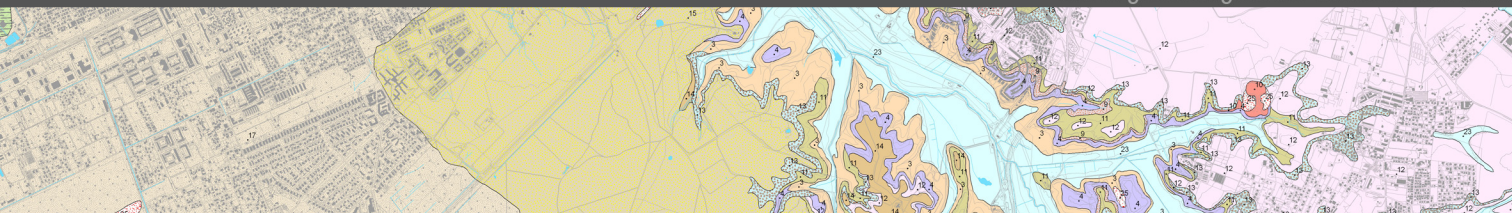


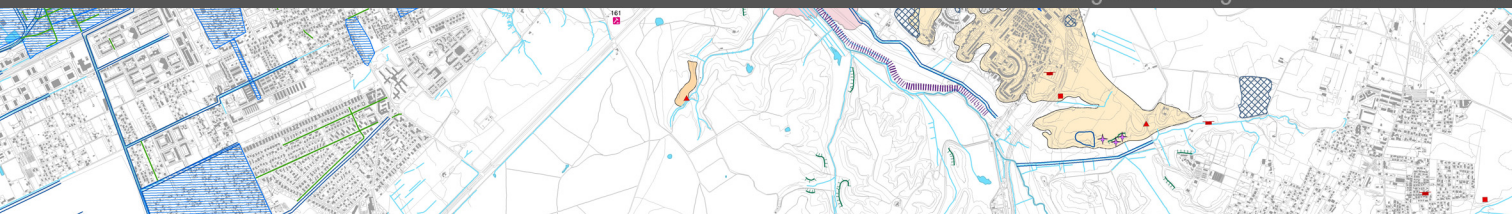
Relazione geologica generale - G9.A

Documentazione ai sensi della D.G.R. n. 2649 del 18 marzo 1999

Carta geolitologica del territorio comunale



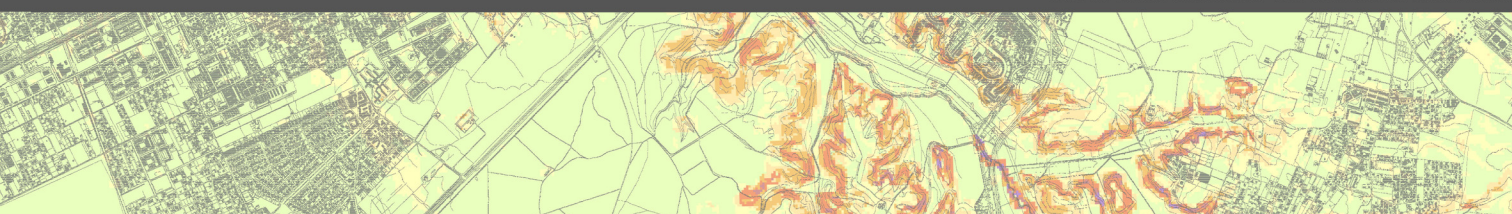
Carta geomorfologica del territorio comunale



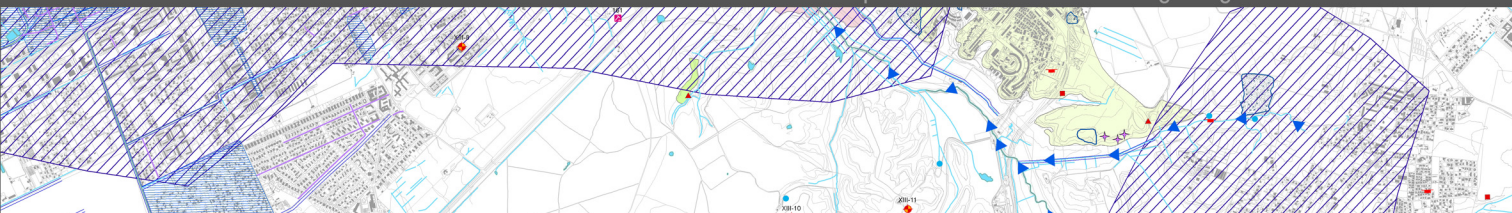
Carta idrogeologica del territorio comunale



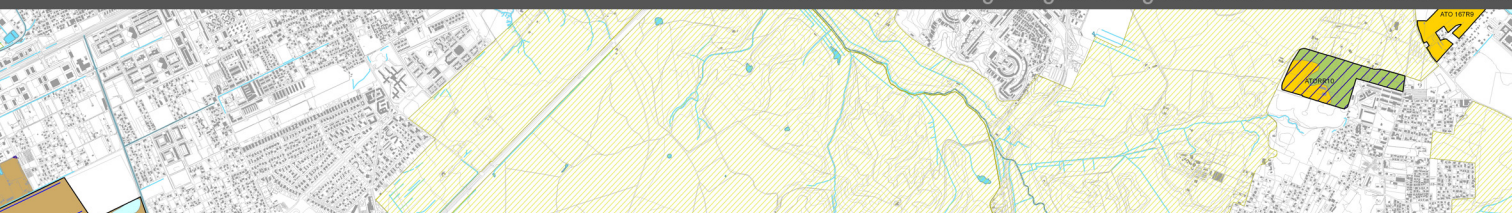
Carta delle acclività del territorio comunale



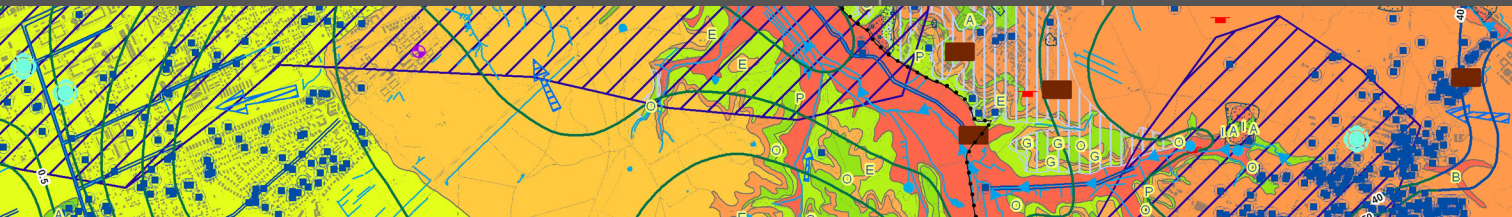
Carta della pericolosità e vulnerabilità geologica del territorio comunale



Carta dell'usufruità geologica e vegetazionale del territorio comunale



Carta della vulnerabilità all'inquinamento delle acque sotterranee del territorio comunale





Comune di Roma

Dipartimento VI
Politiche della Programmazione
e Pianificazione del Territorio
Roma Capitale

Assessore: On. Roberto Morassut
Direttore del dipartimento: Virginia Proverbio

U.O. 2 Pianificazione e Progettazione Generale
Direttore: Daniel Modigliani

Referente: Claudio Succhiarelli



RPR spa

Presidente
Vincenzo Puro

Amministratore Delegato
Enzo Proietti

Area Ingegneria e mobilità generale
Direttore
Massimo Mengoni

Area progettazione Urbanistica
Responsabile di area
Daniela Santarelli

Referente: Daniele D'Ottavio

Gruppo di lavoro
Roberto Agnolet, Giacinto Angelucci, Marco Gizzi,
Massimiliano Ferrari, Serena Sgorbissa

Grafica: Valerio Romito, Martina Savarese

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

CLAUDIO SUCCHIARELLI⁽¹⁾, DANIELE D'OTTAVIO⁽²⁾

⁽¹⁾ Geologo, Comune di Roma, Dipartimento VI – U.O. n. 2 – Pianificazione e Progettazione Generale via del Turismo, 30 – 00144 - Roma – E-mail: claudio.succhiarelli@comune.roma.it

⁽²⁾ Geologo, Risorse per Roma S.p.A. , piazza Guglielmo Marconi, 2 - 00144 - Roma - E-mail: dottavio@geoambiente.it

INDICE:

1. INTRODUZIONE	4
1.1 GLI ELABORATI GEOLOGICI DI ADOZIONE COMUNALE DEL NUOVO PIANO REGOLATORE GENERALE	4
1.2 GLI ELABORATI GEOLOGICI AGGIORNATI E INTEGRATI AI SENSI DELLA NORMATIVA VIGENTE PER IL NUOVO PIANO REGOLATORE GENERALE	5
1.3 FINALITÀ, METODO DI REALIZZAZIONE E CONTENUTO DEGLI ELABORATI GEOLOGICI	7
1.4 COMPLETAMENTO E AGGIORNAMENTO DEI DATI DEGLI ELABORATI GEOLOGICI	13
2. CARATTERI GEOLITOLOGICI.....	14
2.1 EVOLUZIONE GEOLOGICA E PALEOGEOGRAFICA.....	14
2.2 LE UNITÀ GEOLITOLOGICHE SEDIMENTARIE E VULCANICHE	20
2.3 ZONA ORIENTALE	24
2.4 DELTA E PIANURA ALLUVIONALE DEL FIUME TEVERE	24
2.5 ZONA SUD – OCCIDENTALE	25
2.6 ZONA NORD – OCCIDENTALE.....	25
2.7 ZONA NORD – ORIENTALE	26
2.8 IL CENTRO STORICO E LA CITTÀ STORICA	27
3. CARATTERI GEOTECNICI	28
4. CARATTERI GEOMORFOLOGICI.....	31
4.1 GLI AMBITI GEOMORFOLOGICI DEL TERRITORIO COMUNALE.....	31
4.2 FORME E PROCESSI GRAVITATIVI	35
4.3 FORME E PROCESSI DOVUTI ALLE ACQUE CORRENTI SUPERFICIALI.....	36
4.4 FORME E PROCESSI DI ORIGINE MARINA E LAGUNARE	39
4.5 LE ATTIVITÀ ANTROPICHE DI MODIFICAZIONE DEL TERRITORIO	42

5. CARATTERI IDROGEOLOGICI	46
5.1 PERMEABILITÀ RELATIVA DEI DEPOSITI SEDIMENTARI E VULCANICI	46
5.2 CARATTERISTICHE DEGLI ACQUIFERI	49
5.3 CARATTERISTICHE QUANTITATIVE E QUALITATIVE DELLE ACQUE SOTTERRANEE	54
6. PERICOLOSITÀ E VULNERABILITÀ GEOLOGICA DEL TERRITORIO	56
6.1 PERICOLOSITÀ DA FRANA	56
6.2 PERICOLOSITÀ IDRAULICA	60
6.3 PERICOLOSITÀ DA DEGRADO DELLE FALDE IDRICHE SOTTERRANEE	67
6.4 CONDIZIONI GEOLITOLOGICHE E IDROGEOMORFOLOGICHE DI POTENZIALE PERICOLOSITÀ	73
6.5 PERICOLOSITÀ DEI PROCESSI MARINI	74
6.6 PERICOLOSITÀ SISMICA	77
7. USUFRUIBILITÀ GEOLOGICA E VEGETAZIONALE DEL TERRITORIO	80
7.1 USUFRUIBILITÀ DEGLI AMBITI MORFOLOGICI	80
7.2 USUFRUIBILITÀ DEL TERRITORIO CONDIZIONATA DALLA PRESENZA DI DINAMICHE DI PERICOLOSITÀ GEOLOGICA	82
7.3 USUFRUIBILITÀ DELLE PRINCIPALI AREE INTERESSATE DA ATTIVITÀ ESTRATTIVE	86
7.4 PRINCIPALI AMBITI TERRITORIALI PER LA SALVAGUARDIA DELLA RISORSA IDRICA SOTTERRANEA E LE AREE DI ATTENZIONE DEI GEOSITI	86
7.5 PRINCIPALI AMBITI TERRITORIALI PER LA SALVAGUARDIA E TUTELA DELLA RISORSA VEGETAZIONALE	87
8. RIFERIMENTI INFORMATIVI	88
9. BIBLIOGRAFIA E RIFERIMENTI NORMATIVI	89
APPENDICE 1 - POZZI PER ACQUA PER MUNICIPIO	
APPENDICE 2 - LOCALITÀ DEL COMUNE DI ROMA INTERESSATE DA EVENTI DI FRANA (DI PENDIO E DI SPROFONDAMENTO DEL PIANO CAMPAGNA)	
APPENDICE 3 - LOCALITÀ DEL COMUNE DI ROMA INTERESSATE DA EVENTI DI PIENA (ALLUVIONI E ALLAGAMENTI)	
APPENDICE 4 - LOCALITÀ DEL COMUNE DI ROMA INTERESSATE DA ANTICHI EVENTI ALLUVIONALI (1700 – 1896)	
APPENDICE 5 - GEOSITI PRESENTI NEL COMUNE DI ROMA (aggiornati al 30 maggio 2007)	
ALLEGATO 1 – D’OTTAVIO D. & SUCCHIARELLI C., CARTA DELLA VULNERABILITÀ ALL’INQUINAMENTO DELLE ACQUE SOTTERRANEE DEL TERRITORIO COMUNALE, scala 1:50.000	

1. INTRODUZIONE

1.1 Gli elaborati geologici di adozione comunale del Nuovo Piano Regolatore Generale

Gli elaborati geologici, definiti elaborati gestionali, della Delibera di Adozione n. 33 del 19/20 marzo 2003 del Consiglio Comunale riguardante la documentazione del Nuovo Piano Regolatore Generale, erano stati elaborati (per incarico della S.T.A., s.p.a., Piani per Roma, per conto del Comune di Roma – Dipartimento VI – Politiche del Territorio - Ufficio Nuovo Piano Regolatore) nel periodo compreso tra il 1999 e il 2002, dal gruppo lavoro di geologia coordinato dal Geol. Leonardo Lombardi. Essi, come allora pattuito con il Servizio Geologico della Regione Lazio, erano stati realizzati secondo le specifiche tecniche contenute nelle “*Linee guida* della Delibera di Giunta Regionale del Lazio n. 2649 del 1999”, relativa alla metodologia inerente alla stesura delle risultanze delle indagini geologiche e vegetazionali, in sede di formazione degli strumenti urbanistici generali e particolareggiati, prima della delibera di adozione ed erano costituiti da 3 cartografie tematiche generali, una relazione tecnica e studi geologici di dettaglio per gli ambiti di trasformazione urbanistica, qui di seguito elencati:

- *Geolitologia del territorio comunale*, con rappresentazione generale in scala 1:50.000 in un unico foglio (G9.1);
- *Geolitologia del territorio municipale*, con rappresentazione per Municipi in scala 1:20.000/25.000 in 14 fogli (G9.1.01 G9.1.02 G9.1.03 G9.1.04 G9.1.05 G9.1.06 G9.1.07 G9.1.08 G9.1.09 G9.1.10 G9.1.11 G9.1.12 G9.1.13 G9.1.14);
- *Geomorfologia del territorio comunale*, con rappresentazione generale in scala 1:50.000 in un unico foglio (G9.2);
- *Geomorfologia del territorio municipale*, con rappresentazione per Municipi in scala 1:20.000/25.000 in 14 fogli (G9.2.01 G9.2.02 G9.2.03 G9.2.04 G9.2.05 G9.2.06 G9.2.07 G9.2.08 G9.2.09 G9.2.10 G9.2.11 G9.2.12 G9.2.13 G9.2.14);
- *Idrogeologia del territorio comunale*, con rappresentazione generale in scala 1:50.000 in un unico foglio (G9.3);
- *Idrogeologia del territorio municipale*, con rappresentazione per Municipi in scala 1:20.000/25.000 in 14 fogli (G9.3.01 G9.3.02 G9.3.03 G9.3.04 G9.3.05 G9.3.06 G9.3.07 G9.3.08 G9.3.09 G9.3.10 G9.3.11 G9.3.12 G9.3.13 G9.3.14);
- *Relazione Geologico – Tecnica*, (G9), di pp. 53;
- *Schemi di riferimento geologico per gli ambiti di trasformazione urbanistica*, costituiti ciascuno da brevi note geologico-tecniche illustrative preliminari di 4 cartografie tematiche (geolitologia, pendenze, penali e sezioni geolitologiche) in scala 1:10.000 in formato A3 (riguardanti un certo numero di aree programmate per trasformazioni urbanistiche) e composti da 14 books distinti singolarmente per aree municipali (I3.01/14).

In fase di approvazione del Nuovo Piano Regolatore Generale da parte del Consiglio Regionale del Lazio, si è reso necessario aggiornare, integrandola con l'elaborazione di nuovi dati, la documentazione tecnica geologica di adozione comunale, operando sempre secondo le *Linee guida* della Delibera di Giunta Regionale del Lazio n. 2649 del 1999.

Gli autori incaricati nel novembre 2006 [Geol. CLAUDIO SUCCHIARELLI (Comune di Roma, Dipartimento VI – U.O. n. 2 – Pianificazione e Progettazione Generale) e Geol. DANIELE D'OTTAVIO (Risorse per Roma S.p.A.)] hanno quindi operato attraverso:

- una revisione tecnica generale degli elaborati cartografici di cui sopra attraverso la modifica, l'ampliamento e l'aggiornamento dei tematismi geolitologici, geomorfologici e idrogeologici, con una variazione della scala di rappresentazione, una nuova denominazione e un'impaginazione conforme agli altri elaborati del NPRG;
- la realizzazione di ulteriori nuove cartografie definite dalla D.G.R. n. 2649/1999, costituite da 2 carte a tematismo prettamente geologico e da una di sintesi geologico-vegetazionale denominate:

- *Carta delle acclività del territorio comunale;*
- *Carta della pericolosità e vulnerabilità geologica del territorio comunale;*
- *Carta della usufruibilità geologica e vegetazionale del territorio comunale.*
- L'aggiornamento della relazione geologica, modificata e ampliata, sulla base delle nuove informazioni e dati acquisiti (con un allegato cartografico riguardante la vulnerabilità delle acque sotterranee all'inquinamento).

1.2 Gli elaborati geologici aggiornati e integrati ai sensi della normativa vigente per il Nuovo Piano Regolatore Generale

I nuovi elaborati geologici appartenenti alla documentazione tecnica di approvazione regionale del Nuovo Piano Regolatore Generale, sono riportati qui di seguito con la loro denominazione ufficiale, gli autori, la scala di rappresentazione e la sigla di riferimento:

1. *Carta geolitologica del territorio comunale* (autori: Geol. LEONARDO LOMBARDI, & Geol. DANIELE D'OTTAVIO; COLLABORATORE: Geol. GIACINTO ANGELUCCI).

Rappresentazione generale di insieme del territorio in scala 1: 50.000 in una unica tavola (G9.1);
rappresentazione in scala 1:20.000 in tavole distinte in 11 fogli (G9.1.01 G9.1.02 G9.1.03 G9.1.04 G9.1.05 G9.1.06 G9.1.07 G9.1.08 G9.1.09 G9.1.10 G9.1.11).

Le due scale di rappresentazione riportano gli stessi contenuti e tematismi presenti nella legenda ad eccezione dei limiti municipali riportati nella carta in scala 1:50.000.

2. *Carta geomorfologica del territorio comunale* (autori: Geol. DANIELE D'OTTAVIO & Geol. CLAUDIO SUCCHIARELLI; COLLABORATORE: Geol. ROBERTO AGNOLET).

Rappresentazione generale di insieme in scala 1: 50.000 in una unica tavola (G9.2);
rappresentazione in scala 1:20.000 in tavole distinte in 11 fogli (G9.2.01 G9.2.02 G9.2.03 G9.2.04 G9.2.05 G9.2.06 G9.2.07 G9.2.08 G9.2.09 G9.2.10 G9.2.11).

Le due scale di rappresentazione riportano gli stessi contenuti e tematismi presenti nella legenda ad eccezione dei limiti municipali riportati nella carta in scala 1:50.000.

3. *Carta idrogeologica del territorio comunale* (autori: Geol. DANIELE D'OTTAVIO & Geol. CLAUDIO SUCCHIARELLI; COLLABORATORE: Geol. MARCO GIZZI).

Rappresentazione generale di insieme in scala 1: 50.000 in una unica tavola (G9.3);
rappresentazione in scala 1:20.000 in tavole distinte in 11 fogli (G9.3.01 G9.3.02 G9.3.03 G9.3.04 G9.3.05 G9.3.06 G9.3.07 G9.3.08 G9.3.09 G9.3.10 G9.3.11).

Le due scale di rappresentazione riportano gli stessi contenuti e tematismi presenti nella legenda ad eccezione dei limiti municipali e della *potenzialità della circolazione idrica sotterranea* riportati nella carta in scala 1:50.000);

4. *Carta delle acclività del territorio comunale* (autore: Arch. VITTORIO DI STEFANO).

Rappresentazione generale di insieme in scala 1: 50.000 in una unica tavola (G9.4)
rappresentazione in scala 1:20.000 in tavole distinte in 11 fogli (G9.4.01 G9.4.02 G9.4.03 G9.4.04 G9.4.05 G9.4.06 G9.4.07 G9.4.08 G9.4.09 G9.4.10 G9.4.11).

Le due scale di rappresentazione riportano gli stessi contenuti e tematismi presenti nella legenda ad eccezione dei limiti municipali riportati nella carta in scala 1:50.000.

5. *Carta della pericolosità e vulnerabilità geologica del territorio comunale* (autori: Geol. DANIELE D'OTTAVIO & Geol. CLAUDIO SUCCHIARELLI; COLLABORATORE: Geol. MASSIMILIANO FERRARI).

Rappresentazione generale di insieme in scala 1: 50.000 in una unica tavola (G9.5);
rappresentazione in scala 1:20.000 in tavole distinte in 11 fogli (G9.5.01 G9.5.02 G9.5.03 G9.5.04 G9.5.05 G9.5.06 G9.5.07 G9.5.08 G9.5.09 G9.5.10 G9.5.11).

Le due scale di rappresentazione riportano gli stessi contenuti e tematismi presenti nella legenda ad eccezione dei limiti municipali riportati nella carta in scala 1:50.000.

6. *Relazione geologica generale* (autori: Geol. CLAUDIO SUCCHIARELLI & Geol. DANIELE D'OTTAVIO).
Relazione illustrativa delle cartografie geologiche tematiche e della cartografia di sintesi denominata *Carta della usufruibilità geologica e vegetazionale del territorio comunale*, 1 copia (G9.A) costituita da testo, con figure, tabelle, 5 appendici e 1 allegato cartografico denominato:

- *Carta della vulnerabilità all'inquinamento delle acque sotterranee del territorio comunale* (autori: Geol. DANIELE D'OTTAVIO & GEOL. CLAUDIO SUCCHIARELLI) in scala 1:50.000 (1 foglio).

La relazione geologica ha utilizzato l'impianto di quella adottata redatta dal Dott. Geol. Leonardo Lombardi, il cui lavoro ha costituito uno straordinario contributo e una guida.

7. *Carta della usufruibilità geologica e vegetazionale del territorio comunale* [autori: Geol. DANIELE D'OTTAVIO, GEOL. CLAUDIO SUCCHIARELLI (parte morfologica e geologico-tecnica); Prof. BLASI CARLO, Dott. GIULIA CAPOTORTI, Dott. ILARIA ANZELLOTTI, Dott. MASSIMO PAOLANTI (parte vegetazionale)].

Rappresentazione generale di insieme in scala 1:50.000 in una unica tavola (G9.6);
rappresentazione in scala 1:20.000 in tavole distinte in 11 fogli (G9.6.01 G9.6.02 G9.6.03 G9.6.04 G9.6.05 G9.6.06 G9.6.07 G9.6.08 G9.6.09 G9.6.10 G9.6.11).

Le due scale di rappresentazione riportano gli stessi contenuti e tematismi presenti nella legenda ad eccezione dei limiti municipali riportati nella carta in scala 1:50.000.

1.3 Finalità, metodo di realizzazione e contenuto degli elaborati geologici

Il riordino delle competenze urbanistiche (dato l'aggiornamento della normativa vigente a seguito della riclassificazione sismica del territorio della Regione Lazio) prevede che tutti gli Strumenti Urbanistici, Generali, Varianti, Attuativi (piani particolareggiati, programmi integrati, ecc.) o Accordi di Programma, ecc., debbano essere corredati di elaborati geologici redatti in ottemperanza a:

- art. 89 (*Parere sugli strumenti urbanistici per la valutazione della compatibilità delle rispettive previsioni con le condizioni geologiche e geomorfologiche del territorio*) del D.P.R. 380/01 (*Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia. Testo A*) (ex art. 13 L. 64/1974);
- Delibera di Giunta Regionale n. 2649/1999, "*Linee guida e documentazione per l'indagine geologica e vegetazionale. Estensione dell'applicabilità della legge 2 febbraio 1974, n. 64.*". Circolare dell'Assessorato ai Lavori Pubblici della Regione Lazio n. 769 del 23/11/1982;
- D.M. 14/09/2005 (*Norme tecniche per le costruzioni*).

Il Comune di Roma, inserito in zona sismica 3 dalla D.G.R. Lazio 766/2003 di riclassificazione sismica del territorio regionale, rientra nelle condizioni previste dalla citata normativa.

Gli elaborati geologici, pertanto, rappresentano gli studi preliminari e fondamentali per la formazione e la programmazione degli strumenti urbanistici. La pianificazione urbanistica, quindi, viene articolata, integrata, resa compatibile e sostenibile da interventi adeguati attraverso la valutazione della pericolosità delle dinamiche geologiche e l'esame della vulnerabilità del territorio e delle risorse ambientali ad esso connesse.

L'applicazione di tale procedura rende possibile un approccio organico e corretto della gestione del territorio. In questo senso, le attività dell'uomo e il territorio in cui vive possono essere tutelati e resi sostenibili in fase progettuale attraverso la previsione e la prevenzione delle dinamiche naturali di pericolosità (rischio naturale e geologico) e della localizzazione di determinate attività antropiche che possono generare pericolosità (rischio urbanistico).

Per questo motivo, la rappresentazione dei dati dei fenomeni territoriali negli elaborati geologici è stata realizzata nel modo più completo e aggiornato attraverso l'acquisizione, l'analisi, la selezione e l'elaborazione dei dati cartografici informatizzati e bibliografici (sia inediti sia editi) riguardanti:

- risultati di progetti di ricerca e di studio;
- pubblicazione specialistiche;
- relazioni tecniche connesse con gli interventi urbanistici;
- relazioni connesse a pianificazioni territoriali vigenti e/o in corso di adozione e approvazione di enti sovraordinati (Piani di bacino: Piano di Assetto Idrogeologico, Piano Stralcio 1, Piano Stralcio 5, Piano di Tutela della Risorsa Idrica);
- indagini specifiche del sottosuolo;
- dati di archivio di enti pubblici;
- studi, indagini e rilevamenti diretti del territorio da parte degli scriventi.

Nel capitolo 5 (*Riferimenti informativi*) sono elencati gli enti che, contattati dagli autori, hanno gentilmente messo a disposizione i dati territoriali in loro possesso per la stesura degli elaborati geologici.

Per la base cartografica degli elaborati cartografici (tematici e di sintesi) è stata utilizzata la nuova carta vettoriale del Comune di Roma (Cartografia Informatizzata - Volo giugno 1998 - Accordo Comune di Roma - Cartesia S.p.A. - Cartografia in corso di certificazione).

Qui di seguito, gli elaborati cartografici geologici vengono descritti in relazione al loro contenuto tecnico.

Carta geolitologica del territorio comunale

La Carta geolitologica del territorio comunale presenta, rispetto a quella di adozione comunale del 2003, l'introduzione di nuovi tematismi che, per dettaglio, approfondimento e aggiornamento, hanno sostituito quelli della precedente carta.

I tematismi sostituiti presenti nella legenda della carta di adozione sono costituiti da: terreni di riporto, alluvioni recenti, depositi di litorale, depositi travertinosi, depositi terrazzati di piana costiera antica, depositi sabbioso argillosi, terreni vulcanici, terreni sedimentari prevulcanici.

I tematismi di nuova introduzione hanno permesso di rappresentare il territorio in 25 unità geolitologiche, elaborate e sintetizzate (nella cartografia e nella legenda) secondo criteri stratigrafici e litologici derivanti da:

- il rilevamento del foglio 374 Roma. scala 1:50.000 (del Progetto CAR.G.) del Servizio Geologico Nazionale, gentilmente forniti in bozza dal Dipartimento di Scienze Geologiche dell'Università Roma Tre;
- le cartografie pubblicate alla scala 1:100.000 del Servizio Geologico Nazionale;
- i rilevamenti locali degli autori.

Partendo dai dati di letteratura geologica, il Dott. Geol. Leonardo Lombardi, sulla base dei dati in suo possesso e della propria esperienza professionale, ha provveduto a integrare, rivedere e correggere alcuni dei limiti geolitologici riportati nelle cartografie prodotte; in particolare la geolitologia del centro storico della Città di Roma è stata sensibilmente rivista e modificata.

I tematismi della carta sono costituiti da: terreno di riporto; depositi dunari e interdunari recenti distinti in 3 unità a, b e c; depositi alluvionali recenti e attuali; depositi lacustri e palustri recenti; depositi di travertino; complesso dei depositi eruttivi finali del Distretto Sabatino; complesso dei depositi eruttivi finali dei centri minori del Distretto Albano; Formazione di Vitinia; unità terrazzata di piana costiera; unità delle lave di capo di Bove; Unità di Castel Porziano; Formazione Aurelia; Complesso dei depositi piroclastici del Distretto Albano, distinto in tre litotipi; Unità di S. Paolo; Unità delle Pozzolane Rosse; Lave leucititiche; Complesso dei depositi piroclastici del Distretto Sabatino, distinto in tre litotipi; Formazione di Valle Giulia; Complesso delle vulcaniti dei distretti Sabatino e Albano; Formazione di Ponte Galeria; Complesso dei depositi sabbiosi; Formazione di Monte Vaticano.

Per il centro storico di Roma, in mancanza di affioramenti geologici significativi, a causa della forte copertura antropica formata da terreni di riporto e dal sistema insediativo e infrastrutturale, si è proceduto all'esame del sottosuolo tramite l'analisi e l'interpretazione di sondaggi e di pozzi ricavati da bibliografia e dagli archivi degli autori.

Nella legenda sono state riportate, per alcune unità stratigrafiche, le relative datazioni radiometriche isotopiche assolute conosciute e, nella carta in scala 1:50.000, sono stati inseriti i limiti municipali.

Carta geomorfologica del territorio comunale

La Carta geomorfologica del territorio comunale rappresenta le principali caratteristiche morfologiche e le dinamiche geomorfologiche passate, in atto o potenziali del territorio. Presenta un cospicuo numero di tematismi di nuova introduzione che hanno modificato, ampliato e aggiornato la carta di adozione del 2003. Tali tematismi sono: aree in frana del Progetto IFFI; luoghi interessati da movimenti franosi del Progetto IFFI; area dell'inventario fenomeni franosi del P.A.I. ; aree in frana del P.S.5; aree con evidenze di movimenti franosi (studio del Comune di Roma in collaborazione con il Dipartimento di Ingegneria dell'Università degli studi di Roma "La Sapienza"), località colpite da eventi franosi (Progetto A.V.I.); aree interessate da sprofondamenti catastrofici del Progetto Sinkholes; aree interessate da sprofondamenti catastrofici (da lavori di ufficio, in fase di aggiornamento); aree di esondazione (fasce e zone a rischio idraulico) del fiume Tevere, del fiume Aniene e del reticolo secondario: fascia A, fascia AA, fascia B, zona a rischio idraulico medio R2, zona a rischio idraulico elevato R3, zona a rischio idraulico molto elevato R4; località interessate da eventi di piena Progetto A.V.I.; aree interessate da allagamenti (in corso di aggiornamento, Ufficio di Protezione Civile); aree di Acilia – Dragona interessate da allagamenti dall'evento pluviometrico critico del 1 novembre 2002; limiti di sponda dei principali bracci di fiume abbandonati; ambito morfologico della ex laguna storica dello stagno di levante; aree situate al di sotto del livello del

mare; linee di costa storiche (antiche e recenti) ; fronte di delta in erosione; limite di massima risalita del cuneo salino lungo il fondale del fiume Tevere; probabilità di esistenza di cavità sotterranee artificiali (antiche e recenti, suddivisa in 4 classi e distinta in terreni vulcanici e terreni sedimentari); area occupata da cava in esercizio; area occupata da cava non in esercizio; area occupata da cava non in esercizio definita da fonti bibliografiche; cava non in esercizio con ubicazione incerta; canali di bonifica; principali sponde in erosione dell'alveo del fiume Tevere (in fase di aggiornamento); argine artificiale di protezione fluviale; geositi; reticolo idrografico naturale e antropico; laghi; laghi di cava; specchi lacustri artificiali e naturali; andamento del reticolo idrografico antico non più esistente; confine comunale.

I tematismi sostituiti corretti, approfonditi e ampliati erano: *area di esondazione del fiume Tevere e del fiume Aniene da piano stralcio, non definitivo, dell'Autorità di Bacino Tr = 200 anni; aree che indicano la possibilità di cavità sotterranee; ciglio di scarpata morfologica; area di dissesto da frana attiva; cave attive o dismesse; cavità accertate; reticolo idrografico principale; catacombe; aree di escavazione.*

I tematismi eliminati sono: *ingresso agli ipogei*, in quanto in fase di aggiornamento, e *settori interessati da indagini geologiche di dettaglio e relativo numero di riferimento*, in quanto per gran parte non più corrispondenti ai relativi ambiti aggiornati.

Carta idrogeologica del territorio comunale

La Carta idrogeologica del territorio comunale rappresenta l'integrazione organica delle conoscenze aggiornate delle caratteristiche idrogeologiche del territorio del Comune di Roma.

In base ai dati disponibili, agli inventari dei principali pozzi e sorgenti, e alla raccolta sistematica di dati di campagna (periodo 1999-2000, a cura di LOMBARDI L.) delle misure dei livelli freatici di 648 perforazioni opportunamente scelte, è stato ricostruito l'andamento delle isofreatiche della circolazione idrica più superficiale della parte destra del fiume Tevere. I dati sperimentali completi di campagna (1999 – 2000) riguardanti i pozzi per acqua, riportati nella *Carta idrogeologica del territorio comunale*, sono elencati in appendice 1, suddivisi per municipalità.

Per ogni pozzo, viene riportato il numero di riferimento ubicativi nella cartografia, le quote (in m s.l.m.) del boccapozzo e del livello statico e la profondità del livello idrico (soggiacenza) dal piano campagna.

Per la realizzazione della carta idrogeologica si è proceduto attraverso:

- l'introduzione di nuovi tematismi che hanno integrato, corretto e/o e aggiornato (sia nella rappresentazione grafica che nella loro descrizione in legenda), attraverso la sostituzione, parte di quelli della carta di adozione del 2003;
- la sostituzione dei tematismi riguardanti le *permeabilità* indicative, attraverso l'elaborazione di dettaglio delle *permeabilità relative* dei 15 depositi litologici;
- il mantenimento di alcuni tematismi della legenda della carta di adozione con alcune modifiche e specifiche nella loro descrizione;
- la sostituzione di un tema in fase di modifica per aggiornamento.

I tematismi di nuova introduzione sono elencati qui di seguito: *bacini idrografici e relativa sigla di classificazione; reticolo idrografico; laghi; laghi di cava; specchi lacustri artificiali e naturali; isopiezometriche in m s.l.m. del bacino idrogeologico del settore meridionale del delta del Tevere; isopiezometriche in m s.l.m. degli acquiferi dei depositi dei distretti vulcanici dei Colli Albani e dei Monti Sabatini; area critica rispetto all'emungimento della risorsa idrica sotterranea; area d'attenzione rispetto all'emungimento della risorsa idrica; captazione di acque con presenza di coliformi totali e/o fecali in 100 ml; permeabilità relativa dei terreni divisa in 5 gruppi principali (depositi e interventi antropici, depositi continentali, depositi vulcanici, depositi marini deltizi e costieri) e definita per 15 depositi: riporti antropici, depositi alluvionali, depositi lacustro-palustri e colluviali intracraterici, depositi travertinosi, depositi piroclastici del Distretto Vulcanico Sabatino, depositi eruttivi finali del Distretto Vulcanico Sabatino, depositi piroclastici del Distretto Vulcanico Albano, depositi eruttivi finali del Distretto Vulcanico Albano, depositi eruttivi delle colate di lava albane e sabatine, depositi della duna recente, depositi dell'unità terrazzata di piana costiera, depositi dell'unità di Castelporziano, depositi dell'Unità di Valle Giulia, depositi delle unità di Monte Mario e Ponte Galeria, depositi del Monte Vaticano; opere artificiali distinte in: pozzi*

già in concessione determinata, pozzo domestico, pozzo industriale, agricolo, condominiale, antincendio, canali artificiali di bonifica, impianto idrovoro e impianto di sollevamento idrico.

I tematismi della carta di adozione sostituiti da dati aggiornati, nella rappresentazione territoriale grafica e nella loro descrizione nella legenda, sono costituiti da: *linea isofreatica e sua quota assoluta per la parte sinistra del Tevere e della parte destra posta a nord-ovest del territorio comunale; direzione di flusso della falda freatica; terreni di riporto con relativa permeabilità indicativa; alluvioni recenti del fiume Tevere; dell'Aniene e dei principali torrenti e fossi con relativa permeabilità indicativa; terreni sabbiosi di duna e retroduna con relativa permeabilità indicativa; terreni sabbiosi e limo argillosi con relativa permeabilità indicativa; terreni vulcanici degli apparati Sabatino e Laziale con relativa permeabilità indicativa; idrovora; perimetro delle aree di tutela delle acque pubbliche sotterranee.*

I tematismi della legenda della carta di adozione, inalterati nella rappresentazione grafica ma che presentano modifiche nella descrizione nella legenda della nuova carta, sono: *principali sorgenti; sorgenti storiche ubicate dentro le mura; principali sorgenti lineari ubicate in corrispondenza dei corsi d'acqua; isolinee della base dei terreni vulcanici dell'apparato laziale; perforazioni e pozzi inventariati per la costruzione della carta; pozzi per acqua ad uso pubblico.*

I tematismi modificati nella rappresentazione grafica cartografica e nella scala sono: *circolazione idrica frazionata; circolazione idrica a modesta potenzialità; circolazione idrica ad elevata potenzialità; circolazione idrica profonda in pressione.* Questi tematismi derivano dai dati delle unità geolitologiche che in relazione alla loro trasmissività (parametro che rappresenta lo spessore dell'acquifero e la sua permeabilità media), all'area di alimentazione e alla potenzialità idrica, hanno permesso di suddividere il territorio in 5 differenti classi che esprimono indicativamente i differenti comportamenti dei terreni sepolti rispetto alle circolazioni idriche sotterranee.

Il tematismo denominato *settori interessati da indagini geologiche di dettaglio* è stato eliminato in quanto non è più corrispondente ai relativi ambiti aggiornati.

Carta delle acclività del territorio comunale

La carta delle acclività è stata elaborata dai dati informatici della nuova cartografia informatizzata del Comune di Roma con la predisposizione di 7 classi di acclività:

classe 1: 0 % - 10 %
classe 2: 10 % - 20 %
classe 3: 20 % - 35 %
classe 4: 35 % - 50 %
classe 5: 50 % - 75 %
classe 6: 75 % - 100 %
classe 7: > 100 %.

La carta è stata realizzata attraverso metodologie G.I.S. ed in particolare con l'utilizzo del software Arc Info della Esri s.r.l..

La scelta delle classi di acclività è stata fatta cercando di rappresentare il meglio possibile le caratteristiche di pendenza del territorio romano; tuttavia l'elevata scala di rappresentazione ne permette solo una lettura indicativa.

Carta della pericolosità e vulnerabilità geologica del territorio comunale

Per la realizzazione della “*Carta della pericolosità e vulnerabilità geologica del territorio comunale*” si è operato integrando tra loro i tematismi specifici delle altre cartografie tematiche (geomorfologica e idrogeologica) ed ottenendo un elaborato grafico derivato che illustra, in una visione generale di insieme, le principali tematiche di pericolosità geologica e vulnerabilità del territorio.

Un elaborato integrativo, complementare a questa cartografia, denominato “*Carta della vulnerabilità delle acque sotterranee del territorio comunale*”, è stato inserito, per motivi tecnico grafici come allegato cartografico (scala 1:50.000) alla presente “*Relazione geologica generale*”.

I tematismi contenuti nella cartografia sono: *aree in frana del Progetto IFFI, luoghi interessati da movimenti franosi del Progetto IFFI; area dell'inventario fenomeni franosi del P.A.I.; aree in frana del P.S.5; aree con evidenze di movimenti franosi (studio del Comune di Roma in collaborazione con il Dipartimento di Ingegneria dell'Università degli studi di Roma “La Sapienza”), località colpita da eventi franosi (Progetto A.V.I.); aree interessate da sprofondamenti catastrofici (Progetto Sinkholes); aree interessate da sprofondamenti catastrofici (lavori di ufficio, in fase di aggiornamento); cava in sotterraneo; cunicoli e cavità isolate; catacombe; tombe ipogee; ambienti sotterranei di interesse storico archeologico; probabilità di esistenza di cavità sotterranee artificiali (antiche e recenti) distinte in 4 classi; aree di esondazione (fasce e zone a rischio idraulico) del fiume Tevere, del fiume Aniene e del reticolo secondario: fascia A, fascia AA, fascia B, zona a rischio idraulico medio R2, zona a rischio idraulico elevato R3, zona a rischio idraulico molto elevato R4; località interessata da eventi di piena (Progetto A.V.I.), aree interessate da allagamenti (in corso di aggiornamento, Ufficio di Protezione Civile); aree di Acilia – Dragona interessate da allagamenti dall'evento pluviometrico critico del 1 novembre 2002; ambito morfologico della ex laguna storica dello stagno di levante; aree situate al di sotto del livello del mare; fronte di delta in erosione; limite di massima risalita del cuneo salino lungo il fondale del fiume Tevere; principali sponde in erosione dell'alveo del fiume Tevere (in fase di aggiornamento); area occupata da cava in esercizio; area occupata da cava non in esercizio; area occupata da cava non in esercizio definita da fonti bibliografiche; cava non in esercizio con ubicazione incerta; area di pertinenza della discarica di malagrotta; captazione di acque con presenza di coliformi totali e/o fecali in 100 ml; aree di salvaguardia delle risorse idriche destinate al consumo umano, distinte in: zona a tutela assoluta, zona di rispetto, zona di protezione di Colle Mentuccia, Finocchio, Acqua Vergine, Torre Angela; aree soggette a vincolo minerario riguardante la protezione delle falde idriche sotterranee interessate da concessioni per attività di captazione ed estrazione di acque minerali: Tenuta Acqua Acetosa, Sorgente Ninfa Egeria, Acqua Minerale Appia, Acqua Sacra, Acqua S.Maria alle Capannelle, S.Maria Nuova, Laurentina Valle S.*

Giovanni; area territoriali critiche e di attenzione in relazione all'emungimento della risorsa idrica; principali elementi soggetti ad inquinamento idrico: deflusso idrico del reticolo idrografico, deflusso idrico dei canali di bonifica, laghi, laghi di cava, specchi lacustri artificiali e naturali, sorgente, sorgente storica, sorgente lineare; geositi.

Carta della vulnerabilità all'inquinamento delle acque sotterranee del territorio comunale

La Carta della vulnerabilità all'inquinamento delle acque sotterranee del territorio comunale si è ottenuta integrando tra di loro i tematismi specifici delle cartografie tematiche (geolitologica, geomorfologica e idrogeologica) e realizzando un elaborato grafico derivato che illustra, in una visione generale di insieme, la suscettività all'inquinamento degli acquiferi, principalmente in relazione al grado di vulnerabilità.

Il grado di vulnerabilità all'inquinamento degli acquiferi è stato stimato con metodo qualitativo in base alle permeabilità relative dei depositi e/o complessi sedimentari (rappresentati nella Carta geolitologica del territorio comunale), che possono presentare una falda o rete acquifera libera, semilibera o in pressione. Sono stati distinti 15 gradi di vulnerabilità variabili da elevato a bassissimo.

Gli altri tematismi riportati nella Carta sono costituiti da: idrodinamica dei corpi idrici sotterranei, i bacini idrogeologici e l'elaborazione delle tre tipologie di isopiezometriche riportate nella carta idrogeologica, le isoipse del letto dei terreni vulcanici del Distretto Vulcanico Albano, direzione e verso di scorrimento del flusso idrico profondo, le più aggiornate conoscenze delle condizioni quantitative e qualitative delle acque sotterranee, i principali produttori reali e potenziali di inquinamento dei corpi idrici sotterranei, i potenziali ingestori e viacoli di inquinamento e le principali e particolari aree territoriali ed elementi della risorsa idrica da tutelare potenzialmente soggetti ad inquinamento.

Carta della usufruibilità geologica e vegetazionale del territorio comunale

La Carta della usufruibilità geologica e vegetazionale del territorio comunale è stata realizzata attraverso l'integrazione dei dati geologici (litologici, geomorfologici, idrogeologici e di pericolosità) con i dati cartografici tematici vegetazionali. Consente di fornire le principali indicazioni di usufruibilità del territorio comunale in relazione alle attività antropiche.

I tematismi contenuti nella carta sono stati suddivisi in 7 gruppi, così ripartiti:

- usufruibilità geologica e vegetazionale degli ambiti morfologici del territorio distinti in: altopiano, scarpata o pendio naturale e/o artificiale, fondovalle e pianura alluvionale del reticolo idrografico, terrazzi marini costieri, ex laguna storica dello Stagno di Levante (o di Ostia) area di Valle Marciana e area con quote altimetriche minori o uguali del livello marino, fascia dunale delle dune, interdune e dei depositi litoranei recenti;
- usufruibilità del territorio condizionata dalla presenza di dinamiche di pericolosità geologica: pericolosità da movimenti gravitativi franosi, pericolosità idraulica del reticolo idrografico principale (fiume Tevere e fiume Aniene) e secondario;
- usufruibilità del territorio disciplinata dalle normative sulla salvaguardia e tutela della risorsa idrica sotterranea distinta in: aree di salvaguardia di "Acqua Vergine e "Colle Mentuccia", zone di protezione soggette a vincolo minerario, aree critiche e di attenzione per l'uso compatibile e la salvaguardia della risorsa idrica sotterranea;
- usufruibilità delle località di interesse geologico e ambientale;
- usufruibilità delle principali aree interessate da attività estrattive e di smaltimento dei rifiuti distinta in: aree occupate da cava in esercizio, area occupata da cava non in esercizio definita da fonti bibliografiche, area di pertinenza della discarica di rifiuti di Malagrotta;
- usufruibilità dei principali ambiti territoriali di vulnerabilità floristico-vegetazionale distinti in: emergenze vegetazionali ed emergenze floristiche, boschi e arbusteti;

- elementi idrografici e idrogeologici con la perimetrazione delle aree urbanizzate, gli spazi configurati e ambiti a pianificazione particolareggiata definita, parchi istituiti e Tenuta di Castel Porziano, ambiti del sistema insediativo di nuova programmazione e relativo codice identificativo (ATO, PRINT, CUM).

1.4 Completamento e aggiornamento dei dati degli elaborati geologici

Gli elaborati realizzati costituiscono un contributo basilare alla gestione del Nuovo Piano Regolatore Generale del Comune di Roma in relazione agli aspetti geologico–tecnici del territorio. La realizzazione delle cartografie geomorfologiche, idrogeologiche e di pericolosità rappresentano inoltre, nell'ambito della pubblicistica geologica, uno studio di sintesi originale e aggiornato.

Tuttavia nonostante lo sforzo degli autori e la disponibilità degli enti che gentilmente hanno messo a disposizione i dati aggiornati in loro possesso per la stesura degli elaborati cartografici, si rende necessario (anche ai fini delle indicazioni della D.G.R. 2649/1999), un completamento e un aggiornamento periodico dei dati tematici territoriali rappresentati, in occasione all'entrata in vigore di nuove normative di gestione del territorio e alla disponibilità di recenti e aggiornati studi geologici di approfondimento.

In merito a ciò, qui di seguito viene riportato un primo elenco di tematismi e di dati territoriali che, per gran parte già disponibili, potranno integrare e/o sostituire quelli attualmente presenti nelle cartografie:

- le aree a vincolo idrogeologico (R.D.L. 3267/1923 e R.D. 1126/1926);
- nuovi sondaggi stratigrafici e dati dei pozzi per acqua;
- le zone di rispetto e protezione delle falde idriche del Piano delle Certezze;
- i siti inquinati (localizzati e da verificare dal Dipartimento X del Comune di Roma) in relazione all'art. 251, comma 2, del D.L. n. 152/2006 (Norme in materia ambientale);
- il Piano di Assetto Idrogeologico dell'Autorità dei Bacini Regionali della Regione Lazio;
- gli impianti da incidente rilevante;
- i dati di ACEA S.p.A. riguardanti le infrastrutture fognarie e le nuove aree di salvaguardia delle risorse idriche destinate al consumo umano di prossima approvazione da parte della Regione Lazio;
- i dati riguardanti l'assetto geomorfologico dell'art. 8 del P.A.I. (adottato con modifiche e integrazioni il 5 aprile 2006) dell'Autorità di Bacino del Tevere, la pianificazione redatta ai sensi della legge 183/89 "sulla difesa del suolo" e relativa al PAI bis (Piano di Assetto Idrogeologico) e al PS5 (Piano Stralcio per l'area metropolitana romana) per i quali, vista l'attività di aggiornamento in corso, sono stati elaborati nuovi e completi studi idraulici che possono determinare modifiche dei perimetri delle aree a rischio soggette ad esondabilità, con i relativi vincoli di uso del territorio;
- le aree territoriali, in fase di studio, interessate da emissioni di gas tossico-nocive dal sottosuolo;
- l'aggiornamento della Carta geolitologica del territorio del Comune di Roma, con i nuovi dati cartografici gentilmente messi a disposizione dal Servizio Geologico d'Italia / Dipartimento Difesa del Suolo, Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i Servizi Tecnici (Progetto CAR.G.) in scala 1:50.000 riguardanti i fogli geologici: Foglio 364 Bracciano, Foglio 365 Monterotondo, Foglio 375 Tivoli, Foglio 373 Cerveteri, Foglio 374 Roma, Foglio 386 Lido di Ostia, Foglio 387 Albano Laziale;
- i dati preliminari e finali riguardanti il progetto europeo "Terrafirma";
- i dati aggiornati delle aree con probabilità della presenza di cavità sotterranee;
- le aree interessate da indagini di approfondimento della conoscenza del sottosuolo, a seguito di interventi realizzati o da realizzare.

ELABORATI GEOLOGICI E VEGETAZIONALI PER IL NUOVO PIANO REGOLATORE GENERALE

SCHEMA GENERALE DEGLI ELABORATI AGGIORNATI AL GIUGNO 2007

Elaborati di adozione del Consiglio Comunale (2003)				Elaborati aggiornati			
1) Elaborati geologici e carta di sintesi geologica e vegetazionale							
Denominazione dell'elaborato	Tipo e scala di rappresentazione	Sigla	Quantità	Nuova denominazione dell'elaborato	Tipo e scala di rappresentazione	Sigla	Quantità
Geolitologia del territorio comunale	Rappresentazione generale 1:50.000	G9.1	1 foglio		Rappresentazione generale di insieme in una unica tavola 1:50.000	G9.1	1 foglio
					Tematismi di nuova introduzione: (le due scale di rappresentazione riportano gli stessi contenuti e tematismi presenti nella legenda ad eccezione dei limiti municipali riportati nella scala 1:50.000) Tematismi di nuova introduzione: Rappresentazione del territorio costituito da 25 unità stratigrafiche, elaborate e sintetizzate (nella cartografia e nella legenda) secondo criteri stratigrafici e litologici dai dati del rilevamento inedito CARG del Servizio Geologico Nazionale gentilmente forniti dall' Università Roma Tre: • Terreno di riporto • Depositi dunari e interdunari recenti distinti in 3 unità a, b e c • Depositi alluvionali recenti e attuali • Depositi lacustri e palustri recenti • Depositi di travertino • Complesso dei depositi eruttivi finali del Distretto Sabatino • Complesso dei depositi eruttivi finali dei centri minori del Distretto Albano • Formazione di Vitinia • Unità terrazzata di piana costiera • Unità delle lave di Capo di Bove • Unità di Castel Porziano • Formazione Aurelia • Complesso dei depositi piroclastici del Distretto Albano distinto in tre litotipi • Unità di S. Paolo • Unità delle Pozzoleane Rosse • Lave leucitiche • Complesso dei depositi piroclastici del Distretto Sabatino distinto in tre litotipi • Formazione di Valle Giulia • Complesso delle vulcaniti dei distretti Sabatino e Albano • Formazione di Ponte Galeria • Complesso dei depositi sabbiosi • Formazione di Monte Vaticano • Confine comunale Inoltre sono state definite per alcune unità stratigrafiche le relative datazioni assolute Tematismi della carta di adozione che sono stati sostituiti dai tematismi di nuova introduzione: • Terreni di riporto • Alluvioni recenti • Depositi di litorale • Depositi travertinosi • Depositi terrazzati di piana costiera antica • Depositi sabbioso argillosi • Terreni vulcanici • Terreni sedimentari prevulcanici		
Geolitologia del territorio municipale	Rappresentazione per Municipi Scala 1:20.000/25.000	G9.1.01 G9.1.02 G9.1.03 G9.1.04 G9.1.05 G9.1.06 G9.1.07 G9.1.08 G9.1.09 G9.1.10 G9.1.11 G9.1.12 G9.1.13 G9.1.14	14 fogli		Rappresentazione in tavole distinte Scala 1:20.000	G9.1.01 G9.1.02 G9.1.03 G9.1.04 G9.1.05 G9.1.06 G9.1.07 G9.1.08 G9.1.09 G9.1.10 G9.1.11	11 fogli
					Carta geolitologica del territorio comunale		

Idrogeologia del territorio comunale	Rappresentazione generale Scala 1:50.000	G9.3	1 foglio
Idrogeologia del territorio municipale	Rappresentazione per Municipi Scala 1:20.000/25.000	G9.3.01 G9.3.02 G9.3.03 G9.3.04 G9.3.05 G9.3.06 G9.3.07 G9.3.08 G9.3.09 G9.3.10 G9.3.11 G9.3.12 G9.3.13 G9.3.14	14 fogli
Carta idrogeologica del territorio comunale			
	Rappresentazione generale di insieme in una unica tavola 1:50.000	G9.3	1 foglio
Carta modificata, ampliata e aggiornata (le due scale di rappresentazione riportano gli stessi contenuti e tematismi presenti nella legenda ad eccezione dei limiti municipali riportati nella scala 1:50.000) Tematismi di nuova introduzione: - Bacini idrografici e relativa sigla di classificazione - Reticolo idrografico - Laghi, laghi di cava, specchi lacustri artificiali e naturali - Isopezometriche in m s.l.m. del bacino idrogeologico del settore meridionale del delta del Tevere - Isopezometriche in m s.l.m. degli acquiferi dei depositi dei distretti vulcanici dei Colli Albani e dei Monti Sabatini - Area critica rispetto all'emungimento della risorsa idrica - Area d'attenzione rispetto all'emungimento della risorsa idrica - Capazione di acque con presenza di coliformi totali e/o fecali in 100 ml - Permeabilità relativa dei terreni divisi in 5 gruppi principali: - depositi e interventi antropici, - depositi continentali, - depositi vulcanici, - depositi marini deltizi e costieri - depositi marini deltizi e costieri e definita per 15 depositi: - riporti antropici, depositi alluvionali, depositi lacustro-palustri e colluviali intracraetici, depositi travertinosi, depositi piroclastici del distretto vulcanico sabatino, depositi eruttivi finali del distretto vulcanico sabatino, depositi piroclastici del Distretto Vulcanico Albano, depositi eruttivi finali del Distretto Vulcanico Albano, depositi eruttivi delle colate di lava albane e sabbatine, depositi della duna recente, depositi dell'unità terrazzata di piana costiera, depositi dell'unità di Castelporziano, depositi dell'unità di Valle Giulia, depositi delle unità di Monte Mario e Ponte Galeria, depositi del Monte Vaticano - Opere artificiali distinte in: pozzi già in concessione determinata, pozzo domestico, pozzo industriale, Agricolo, condominiale, antincendio, canali artificiali di bonifica, impianto idrovoro, impianto di sollevamento idrico Tematismi sostituiti con dati corretti, aggiornati sia nella rappresentazione territoriale grafica che nella loro descrizione della legenda: - linea isofreatica e sua quota assoluta - direzione di flusso della falda freatica - terreni di riporto con relativa permeabilità indicativa - alluvioni recenti del fiume Tevere, dell'Aniene e dei principali torrenti e fossi con relativa permeabilità indicativa - terreni sabbiosi di duna e retroduna con relativa permeabilità indicativa - terreni sabbiosi e limo argillosi con relativa permeabilità indicativa - terreni vulcanici degli apparati Sabatino e Laziale con relativa permeabilità indicativa - idrovora - perimetro delle aree di tutela delle acque pubbliche sotterranee Tematismi inalterati nella rappresentazione grafica con alcune modifiche nella descrizione della legenda: - principali sorgenti - sorgenti storiche ubicate dentro le mura - principali sorgenti lineari ubicate in corrispondenza dei corsi d'acqua - Isolinee della base dei terreni vulcanici dell'apparato laziale - Perforazioni e pozzi inventariati per la costruzione della carta - Pozzi per acqua ad uso pubblico Tematismi modificati sia nella rappresentazione grafica cartografica che nella scala: - circolazione idrica frazionata - circolazione idrica a modesta potenzialità - circolazione idrica ad elevata potenzialità - circolazione idrica profonda in pressione Tematismo eliminato in quanto non più conforme con i settori degli ambiti aggiornati: - settori interessati da indagini geologiche di dettaglio			

[illegible]

Relazione Geologico - Tecnica	Testo con foto e tabelle)	G9	1	Relazione geologica generale	Testo con figure, tabelle e un allegato cartografico [Carta della vulnerabilità all'inquinamento delle acque sotterranee del territorio comunale, scala 1:50.000]	G9.A	1	Relazione modificata, ampliata e aggiornata con nuovi capitoli e paragrafi Contenuto e indice della relazione 1. INTRODUZIONE 1.1 GLI ELABORATI GEOLOGICI DI ADOZIONE COMUNALE PER IL NUOVO PIANO REGOLATORE GENERALE 1.2 GLI ELABORATI GEOLOGICI DI AGGIORNATI AI SENSI DELLA NORMATIVA VIGENTE PER IL NUOVO PIANO REGOLATORE GENERALE 1.3 FINALITÀ, METODO DI REALIZZAZIONE E CONTENUTO DEGLI ELABORATI GEOLOGICI 1.4 COMPLETAMENTO E AGGIORNAMENTO DEI DATI DEGLI ELABORATI GEOLOGICI 2. CARATTERI GEOLITOLGICI 2.1 EVOLUZIONE GEOLOGICA E PALEOGEOGRAFICA 2.2 LE UNITÀ GEOLITOLGICHE SEDIMENTARE E VULCANICHE 2.3 ZONA ORIENTALE 2.4 DELTA E PIANURA ALLUVIONALE DEL FIUME TEVERE 2.5 ZONA SUD – OCCIDENTALE 2.6 ZONA NORD – OCCIDENTALE 2.7 ZONA NORD – ORIENTALE 2.8 IL CENTRO STORICO E LA CITTÀ STORICA 3. CARATTERI GEOTECNICI 4. CARATTERI GEOMORFOLOGICI 4.1 GLI AMBITI GEOMORFOLOGICI DEL TERRITORIO COMUNALE 4.2 FORME E PROCESSI CRATIVATIVI 4.3 FORME E PROCESSI DOVUTI ALLE ACQUE CORRENTI SUPERFICIALI 4.4 FORME E PROCESSI DI ORIGINE MARINA E LAGUNARE 4.5 LE ATTIVITÀ ANTROPICHE DI MODIFICAZIONE DEL TERRITORIO 5. CARATTERI IDROGEOLOGICI 5.1 PERMEABILITÀ RELATIVA DEI DEPOSITI SEDIMENTARI E VULCANICI 5.2 CARATTERISTICHE DEGLI ACQUIFERI 5.3 CARATTERISTICHE QUANTITATIVE E QUALITATIVE DELLE ACQUE SOTTERRANEE 6. PERICOLOSITÀ E VULNERABILITÀ GEOLOGICA DEL TERRITORIO 6.1 PERICOLOSITÀ DA FRANA 6.2 PERICOLOSITÀ IDRAULICA 6.3 PERICOLOSITÀ DA DEGRADO DELLE FALDE IDRICHE SOTTERRANEE 6.4 CONDIZIONI GEOLITOLGICHE E E IDROGEOLOGICHE DI POTENZIALE PERICOLOSITÀ 6.5 PERICOLOSITÀ DEI PROCESSI MARINI 6.6 PERICOLOSITÀ SISMICA 7. USURRIBILITÀ GEOLOGICA E VEGETAZIONALE DEL TERRITORIO 7.1 USURRIBILITÀ DEGLI AMBITI MORFOLOGICI 7.2 USURRIBILITÀ DEL TERRITORIO CONDIZIONATA DALLA PRESENZA DI DINAMICHE DI PERICOLOSITÀ GEOLOGICA 7.3 USURRIBILITÀ DELLE PRINCIPALI AREE INTERESSATE DA ATTIVITÀ ESTRATTIVE 7.4 PRINCIPALI AMBITI TERRITORIALI PER LA SALVAGUARDIA DELLA RISORSA IDRICA SOTTERRANEA E LE AREE DI ATTENZIONE DEI GEOSTI 7.5 PRINCIPALI AMBITI TERRITORIALI PER LA SALVAGUARDIA E TUTELA DELLA RISORSA VEGETAZIONALE 8. RIFERIMENTI INFORMATIVI 9. BIBLIOGRAFIA E RIFERIMENTI NORMATIVI APPENDICE 1 - Pozzi per acqua per municipio APPENDICE 2 - Località del Comune di Roma interessate da eventi di frana (di pendio e di sprofondamento del piano campagna) APPENDICE 3 - Località del Comune di Roma interessate da eventi di iprena (alluvione allagamenti) APPENDICE 4 - Località nel Comune di Roma interessate da antichi eventi alluvionali (1700 – 1896) APPENDICE 5 - Geostiti presenti nel Comune di Roma (aggiornati al 30 maggio 2007) ALLEGATO 1 – DOTTAVIO D. & SUCCHIARELLI C., CARTA DELLA VULNERABILITÀ ALL'INQUINAMENTO DELLE ACQUE SOTTERRANEE DEL TERRITORIO COMUNALE, scala 1:50.000
--	--------------------------------------	---------------	--------------	---	--	-----------------	--------------	---

Schemi di riferimento geologico per gli ambiti di trasformazione	Brevi note geologiche-co- tecniche illustrative con cartografie alla scala 1:10.000 in formato A3 (geolitologia, pendenze, penosità e sezioni geolitologiche) <i>non conforme alla D.G.R. n. 2649/1999</i>
I3.01/14	14 books distinti singolarmente per aree municipali

2) Elaborati vegetazionali

Carta dell'Uso del Suolo e delle fisionomie vegetali del territorio comunale		
Rappresentazione generale di insieme in una unica tavola 1:50.000	G9.7	1 foglio
Rappresentazione in tavole distinte Scala 1:20.000	G9.7.01 G9.7.02 G9.7.03 G9.7.04 G9.7.05 G9.7.06 G9.7.07 G9.7.08 G9.7.09 G9.7.10 G9.7.11	11 fogli
Integrazioni (le due scale di rappresentazione riportano gli stessi contenuti e tematismi presenti nella legenda ad eccezione dei limiti municipali riportati nella scala 1:50.000) Contenuto della carta e tematismi della legenda: 1 - SUPERFICI ARTIFICIALI 1.1 - Zone urbanizzate di tipo residenziale, 1.1.1 - Zone residenziali a tessuto continuo 1.1.2 - Zone residenziali a tessuto discontinuo e rado, 1.2.- Insediamenti produttivi, dei servizi generali pubblici e privati, delle reti e delle aree infrastrutturali, 1.3.- Aree estrattive, cantieri, discariche e terreni arerati e abbandonati, 1.4. - Zone verdi artificiali non agricole 2 - SUPERFICI AGRICOLE UTILIZZATE 2.1 - Seminativi avicendati e prati stabili, 2.1.1 - Seminativi in aree non irrigue e prati stabili , 2.1.2 - Seminativi in aree irrigue, 2.2 - Colture permanenti, 2.2.1 – Vigneti, 2.2.2 - Frutti e frutti minori, 2.2.3 – Oliveti, 2.2.4 - Altre colture arboree, 2.3 - Zone agricole eterogenee, 2.3.1 - Sistemi colturali e particellari complessi e colture temporanee associate a colture permanenti, 2.3.2 - Aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti, 3 - TERRITORI BOSCATIE AMBIENTI SEMI-NATURALI 3.1 - Boschi, 3.1.1 - Boschi di latifoglie, 3.1.1.1 - Boschi a prevalenza di latifoglie semprevverdi, 3.1.1.1.1 - Boschi a prevalenza di leccio (Quercus ilex), talvolta con alloro (Laurus nobilis), 3.1.1.1.2 - Boschi a prevalenza di sughera (Quercus suber), 3.1.1.2 - Boschi a prevalenza di latifoglie decidue, 3.1.1.2.1 - Querceti misti a locale dominanza di cerro 3.1.1.2.2 - Boschi misti a locale dominanza di carpino bianco, 3.1.1.2.3 - Boschi ripariali ad alto fusto a dominanza di pioppi (Populus spp.), salici (Salix spp.) e/o altre specie igrofile 3.1.1.3 - Boschi di latifoglie non native a dominanza di robinia (Robinia pseudacacia) e/o alaterno (Atlantus altissima), 3.1.1.2 - Rimboschimenti a prevalenza di conifere, 3.1.3 - Rimboschimenti misti di conifere e latifoglie, 3.1.4 - Rimboschimenti a prevalenza di latifoglie 3.2 - Vegetazione arbustiva e/o erbacea, 3.2.1 - Pascoli naturali e praterie, 3.2.2 - Cespuglieti a locale prevalenza di ginestra (Spartium junceum), pruno selvatico (Prunus spinosa), rovo (Rubus ulmifolius), olmo (Ulmus minor), canna (Arundo pliniana), 3.2.3 - Canneti (Phragmites australis e/o Arundo donax), 3.2.4 - Cespuglieti a prevalenza di specie sclerofille sempreverdi 3.2.4.1 - Macchia alta a locale prevalenza di fillirea, erica, corbezzolo e leccio, 3.2.4.2 - Macchia bassa e garighe con mirto, lentisco, e cisti, 3.2.4.3 - Gineprii dunari (Juniperus oxycedrus spp. macrocarpa e/o Juniperus phoenicea), 3.3 - Zone aperte con vegetazione rada o assente, 3.3.1 - Spiagge, dune, sabbie, 4 - ZONE UMIDE, 4.1 - Zone umide interne, 5 - CORPI IDRICI, 5.1 - Acque continentali, 6 - AREE CENSURATE, Classi di copertura per le sottoclassi 31: a < 40%, b 40% - 70%, c > 70%, Confine comunale		

		Rappresentazione generale di insieme in una unica tavola 1:50.000		C9.8	1 foglio	(le due scale di rappresentazione riportano gli stessi contenuti e tematismi presenti nella legenda ad eccezione dei limiti municipali riportati nella scala 1:50.000) Contenuto della carta e tematismi della legenda: Integrazioni CLASSI E SOTTOCLASSI DI CAPACITA' D'USO Suoli di I classe, I, Suoli di II classe, IIs IIsI IIsW, Suoli di III classe, IIIs IIIsW, Suoli di IV classe, IVs IVe, Suoli di V classe, Vs Vw, Suoli di VI classe, VIs, Suoli di VII classe, VIIs, corsi d'acqua e laghi, aree miste (superfici prive di copertura pedologica o non valutabili): comprendono aree residenziali, attività produttive, infrastrutture, servizi, aree verdi urbane, cave, riporti, discariche, cantieri, spiagge, aree inaccessibili ai rilevamenti DESCRIZIONI DELLE CLASSI I classe, Suoli con scarse o nulle limitazioni, idonei ad ospitare una vasta gamma di colture. Si tratta di suoli piani o in leggero pendio, con limitati rischi erosivi, profondi ben drenati, facilmente lavorabili. Sono molto produttivi e adatti a coltivazioni intensive. II classe, Suoli con alcune lievi limitazioni, che riducono l'ambito di scelta delle colture o richiedono modesti interventi di conservazione. III classe, Suoli con limitazioni sensibili, che riducono la scelta delle colture impieghiabili, del periodo di semina e di raccolta e delle lavorazioni del suolo, o richiedono speciali pratiche di conservazione. IV classe, Suoli con limitazioni molto forti, che riducono la scelta delle colture impieghiabili, del periodo di semina e di raccolta e delle lavorazioni del suolo, o richiedono speciali pratiche di conservazione. V classe, Suoli con rischio erosivo limitato o nullo, ma con alti vincoli che, impedendo la lavorazione del terreno, ne limitano l'uso. VI classe, Suoli con limitazioni molto forti, adatti solo al pascolo e al bosco che rispondono positivamente agli interventi di miglioramento del pascolo. VII classe, Suoli con limitazioni molto forti, adatti solo al pascolo e al bosco che non rispondono positivamente agli interventi di miglioramento del pascolo. Hanno limitazioni permanenti ed in gran parte ineliminabili. s - limitazioni legate a caratteristiche negative del suolo quali: pietrosità o rocciosità superficiale, scarsa profondità, tessitura sfavorevole, scheletro, chimismo, etc. w - limitazioni dovute all'eccesso idrico, ristagni idrici nel suolo o rischio di inondazione e - limitazioni legate al rischio di erosione Confine comunale
		Carta Agropedologica del territorio comunale Rappresentazione in tavole distinte Scala 1:20.000 C9.8.01 C9.8.02 C9.8.03 C9.8.04 C9.8.05 C9.8.06 C9.8.07 C9.8.08 C9.8.09 C9.8.10 C9.8.11 11 fogli				DESCRIZIONE DEL SISTEMA NATURALE DELL'AREA • Descrizione del sistema naturale dell'area • Lineamenti climatici • Indagine agropedologica e classificazione agronomica dei terreni • La carta di uso del suolo e delle fisionomie vegetazionali del territorio comunale • Analisi della vegetazione • Situazioni di particolare fragilità e delicatezza ambientale • Elementi di vulnerabilità vegetazionale • Bibliografia citata e consultata
		Testo, tabelle, schede e 3 allegati cartografici: - Carta fitosociologica della Vegetazione reale del territorio comunale scala 1: 20.000; - Carta delle serie di vegetazione del territorio comunale scala 1:50.000; - Carta delle emergenze flogistico-vegetazionali del territorio comunale scala 1: 20.000;				Relazione Contenuto e indice della relazione
		Relazione vegetazionale		C9.B	1	

2. CARATTERI GEOLITOLOGICI

Il territorio del Comune di Roma si estende per circa 1.200 Km² ed è rappresentato nella Cartografia Geologica d'Italia nei seguenti Fogli:

alla scala 1:100.000: Foglio 143 Bracciano, Foglio 144 Palombara Sabina, Foglio 149 Cerveteri, Foglio 150 Roma, Foglio 158 Latina;

alla scala 1:50.000: Foglio 364 Bracciano (in lavorazione), Foglio 365 Monterotondo (in lavorazione), Foglio 375 Tivoli (in lavorazione), Foglio 373 Cerveteri (già stampato), Foglio 374 Roma (in lavorazione), Foglio 386 Lido di Ostia (in lavorazione), Foglio 387 Albano Laziale (in lavorazione).

Per la realizzazione della *“Carta geolitologica del Territorio comunale”* si sono acquisite ed elaborate le bozze delle carte geologiche al 50.000 dei Fogli 387 Albano Laziale e Foglio 374 Roma, gentilmente forniti in bozza dal Dipartimento di Scienze Geologiche dell'Università Roma Tre, su richiesta espressa al Servizio Geologico Nazionale, committente ultimo, mentre per la restante parte di territorio comunale sono stati consultati i fogli sopra elencati in scala 1:100.000 e lavori realizzati dagli scriventi sul territorio.

Si è in attesa della prossima pubblicazione dei fogli non ancora completi del Progetto CAR.G, in scala 1:50.000, per poter aggiornare in modo organico e completo le elaborazioni cartografiche geolitologiche allegate alla presente.

Essendo lo scopo del presente lavoro prettamente tecnico, l'evoluzione geologica e paleogeografica del territorio, a partire dal Pliocene, viene descritta in maniera sintetica e schematica; il paragrafo deriva dalla *“Relazione Geologico Tecnica”* (G9), inserita negli elaborati tecnici geologici, definiti elaborati gestionali, della Delibera di Adozione n. 33 del 19/20 marzo 2003 del Consiglio Comunale riguardante la documentazione del Nuovo Piano Regolatore Generale, ad opera del Dott. Geol. Leonardo Lombardi.

Di seguito vengono elencate le *“unità geolitologiche”* presenti nella legenda della *“Carta geolitologica del territorio comunale”* ottenute dagli scriventi attraverso la rilettura interpretativa dei vari materiali acquisiti; facendo riferimento alle unità e formazioni geologico-stratigrafiche derivanti dalla letteratura geologica si è cercato di caratterizzare i terreni del sottosuolo romano attraverso valutazioni di tipo geologico-tecnico.

In considerazione dell'ampiezza del territorio comunale romano e delle notevoli differenze geomorfologiche che vi si riscontrano, al fine di fornire una descrizione facilmente comprensibile della geologia, l'intero territorio è stato suddiviso in 6 zone:

- zona orientale
- delta e piana del Tevere
- zona sud-occidentale
- zona nord-occidentale
- zona nord-orientale
- centro storico

All'interno delle singole zone, semplificando e schematizzando, si hanno caratteristiche geologiche più o meno uniformi, che vengono descritte per ciascuno dei settori individuati.

2.1 Evoluzione geologica e paleogeografica

L'area in cui sorge la città di Roma è caratterizzata da una complessa storia geologica, legata all'evoluzione geodinamica dell'area mediterranea tuttora in corso, che ha determinato un assetto del territorio molto articolato.

Da un punto di vista geologico-strutturale l'area romana è legata all'evoluzione del margine tirrenico che a partire dal Pliocene viene interessato da un progressivo processo di rifting, che porta ad un notevole assottigliamento crostale. A causa di tale processo l'intera area viene sommersa da un mare piuttosto profondo, dal quale emergevano alti strutturali rappresentati dalle isole del Monte Soratte e dei Monti Cornicolani, in cui si accumulava nel tempo una potente serie di terreni prevalentemente argilloso-marnosi dello spessore di diverse centinaia di metri.

Durante il Pleistocene inferiore, si assiste ad un mutamento delle condizioni paleogeografiche del bacino di sedimentazione dovute sia a movimenti tettonici sia dal ripetersi di periodi glaciali e interglaciali che provocarono oscillazioni del livello marino. Tali mutamenti portarono ad una diversificazione dei prodotti di sedimentazione che da depositi prevalentemente argillosi marini passarono progressivamente verso l'alto a sedimenti limosi e sabbiosi di origine continentale.

Tali terreni costituiscono oggi le unità più antiche che affiorano sul territorio comunale formando una serie ritmica di depositi argilloso-marnosi, argilloso-sabbiosi e sabbiosi conosciute in letteratura con diversi nomi: Argille Vaticane, Argille Azzurre, Unità di Monte Vaticano, sabbie dell'Astiano.

Per i terreni descritti la letteratura moderna con l'evolversi delle conoscenze stratigrafiche ha istituito nuove formazioni e nuove suddivisioni, nel presente lavoro invece si è preferito mantenere una distinzione prevalentemente litologica per cui i terreni del Plio-Pleistocene sono stati suddivisi in due unità definite "Formazione di Monte Vaticano" e "Complesso dei depositi sabbiosi" che raggruppano numerose unità geologiche. I due termini costituiscono la base sedimentaria marina al di sopra della quale si rinvencono tutti i terreni del "Pleistocene Glaciale" (sedimentario e vulcanico) direttamente osservabili entro il territorio comunale.

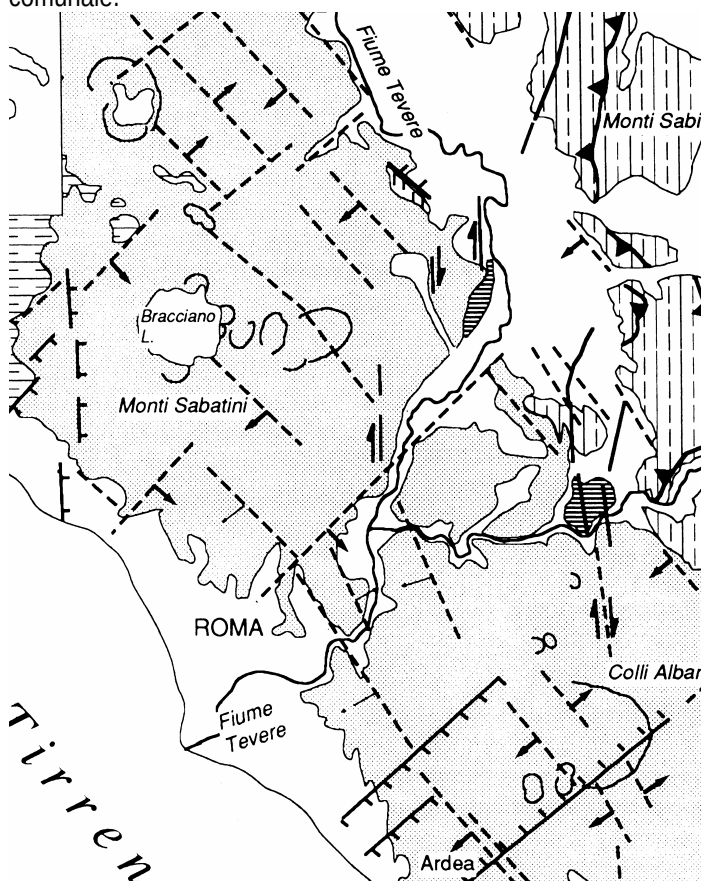


Fig. 1 L'area Romana nel più vasto territorio regionale

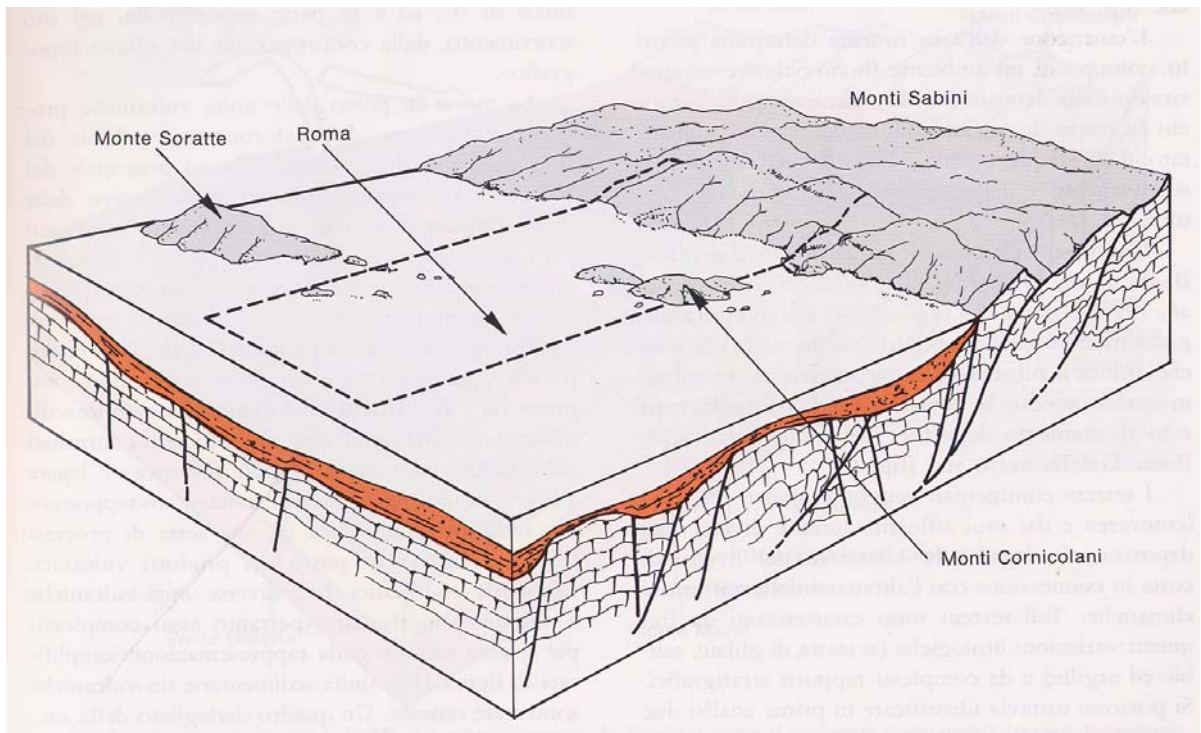


Fig. 2 L'area romana durante le ultime fasi del mare pliocenico con rilievi di M. Soratte e dei M. Cornicolani affioranti come isole.

Dopo una fase glaciale (emersione - avanzamento della linea di costa - periodo erosivo), databile a circa 750.000 anni fa, con l'interglaciale (immersione - arretramento della linea di costa - periodo deposizionale) si instaura su gran parte del territorio un ambiente di tipo continentale con deposito di sedimenti argillosi, sabbiosi e ghiaiosi, che ricoprono i sottostanti orizzonti marini del Plio-Pleistocene.

A tale sequenza sedimentaria continentale di colmamento viene dato il nome di Unità del Paleotevere 1 e 2 o Formazione di Ponte Galeria (In questa unità sono state inserite anche altre formazioni conosciute in letteratura con i termini Unità di Santa Cecilia, Monte Ciocchi e fosso della Crescenza).

A questo periodo seguono altre glaciazioni e periodi interglaciali, con variazioni del livello del mare e colmamenti delle zone precedentemente incise.

Al termine di uno dei cicli glaciali (erosione e poi deposito), si ha la formazione di due distinti distretti vulcanici, i Colli Albani a sud-est e i Sabatini a nord-ovest, della città di Roma, che manifestano la loro attività quasi contemporaneamente.

I materiali dei due apparati ricoprono migliaia di km² di territorio, con spessori variabili da pochi metri nelle zone distali, a diverse centinaia di metri nelle aree prossimali ai centri eruttivi.

L'attività vulcanica ha dato luogo a vari tipi di depositi: piroclastiti di ricaduta, colate piroclastiche, colate di tipo idromagmatico e colate laviche.

A sud e ad est di Roma si hanno prevalentemente i prodotti vulcanici legati all'attività dei Colli Albani, mentre a nord e a ovest quelli dei numerosi centri eruttivi dei Sabatini (Baccano, Bracciano, Sacrofano, Trevignano e molti altri centri minori).

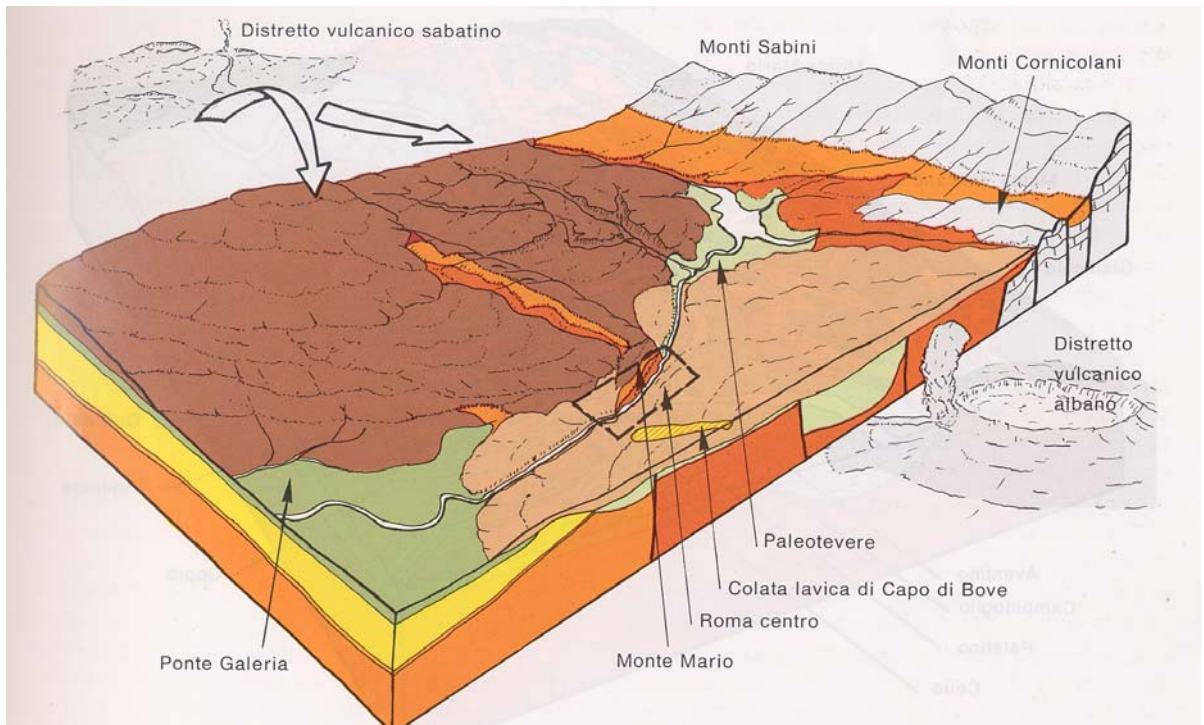


Fig. 3 L'area romana durante la fase delle grandi eruzioni dei Distretti vulcanici Sabatino e Albano

Le successioni vulcaniche sono molto complesse e, ai nostri fini, si segnalano solamente i termini principali tralasciando i prodotti derivanti da coni periferici o legati a episodi di scarsa importanza regionale.

I termini più antichi, definiti dagli autori Tufi Antichi, sono costituiti da tufi, tufi pisolitici e pomicei e tufi rimaneggiati. Rientrano in questa sequenza L'Unità del Palatino, il Tufo giallo inferiore della Via Tiberina, L'unità di Prima porta che si depositano contemporaneamente a sedimenti continentali di origine fluvio-lacustre formati da alternanze di limi più o meno sabbiosi, travertini ed argille, conosciuti in letteratura con il termine di Formazione di Valle Giulia.

Questo gruppo di vulcaniti, con età comprese tra 550 e 511 mila anni (le datazioni assolute vengono ricavate dall'analisi di elementi chimici, isotopi presenti nei minerali vulcanici di cui si conoscono i tempi di decadimento isotopico) si deposita, come detto, durante la fine di un periodo glaciale e rappresenta, nelle vicinanze di Roma, la base delle vulcaniti dell'apparato dei Colli Albani con le seguenti formazioni degli autori: Pozzolane Inferiori, Il tufo lionato e il tufo di Villa Senni.



Fig. 4 Il tufo lionato in affioramento alle pendici del Campidoglio. Evidenti le cavità residuali delle cave aperte in parete e in sotterraneo. Al tetto l'Unità Aurelia.



Fig. 5 Affioramento del tufo lionato e delle vulcaniti superiori nei pressi dell'Appia

Più a nord, nei pressi dei centri eruttivi dei Sabatini, quasi nello stesso periodo si depositarono altre vulcaniti conosciute con diversi nomi: il Tufo giallo della Via Tiberina, il Tufo di Grottarossa e il Tufo di Sacrofano, il Tufo Rosso a Scorie Nere ed altre vulcaniti largamente presenti nella porzione settentrionale del territorio comunale. La sequenza dei terreni vulcanici non è continua e le eruzioni si susseguono con intervalli, che durano anche più di 100.000 anni, durante i quali si hanno episodi di sedimentazione di terreni continentali alluvionali a colmamento delle valli. Si depositarono così formazioni contenenti vulcaniti rimaneggiate, paleosuoli e sedimenti lacustri tra le quali assume importanza per l'area romana l'Unità di San Paolo.

Alla messa in posto di questi terreni fa seguito un nuovo periodo erosivo cui segue una fase deposizionale di sedimenti argillosi e sabbiosi, l'Unità Aurelia.

Dopo un lungo periodo di stasi, l'attività vulcanica riprende con l'emissione di materiale vulcanico frammisto a brandelli di materiali lapidei delle serie sedimentarie presenti in profondità. Si tratta degli ultimi prodotti degli apparati vulcanici sia dell'area Sabatina che Albana.

Un sollevamento generale dell'area precede l'ultimo glaciale che tanta importanza ha rivestito nella geologia romana.

E' in questo periodo che si mettono in posto colate di fango vulcanico di tipo alluvionale (i lahars) a volte con materiale vulcanico eiettato da coni avventizi.

L'ultimo glaciale è il responsabile dell'assetto morfologico del territorio così come noi lo osserviamo attualmente.

Circa 120 mila anni fa ha inizio l'ultimo importante periodo glaciale che provoca una discesa progressiva e lenta del livello marino fino a raggiungere un minimo di circa -120 m rispetto al livello attuale, tra 15 e 18 mila anni fa.

Successivamente, il livello marino risale rapidamente fino a raggiungere una quota prossima a quella attuale circa 5 – 7 mila anni fa. Le ultime modeste variazioni, dell'ordine dei decimetri, sono incerte e ancora oggetto di studio e di dibattito.

Questa imponente discesa del livello del mare ha provocato di una forte erosione e modellamento del territorio con la formazione di profonde valli in corrispondenza dei principali corsi d'acqua. La successiva risalita ha portato al riempimento delle valli, dei principali corsi d'acqua (Tevere, Aniene, Galeria, Magliana ecc..) precedentemente scavate dai fiumi, con l'accumulo di enormi spessori (fino a 70-80 m) di materiale alluvionale.

Le aree prossime al mare, in tempi recenti hanno continuato a subire variazioni notevoli in conseguenza dei lavori antropici realizzati in epoche Romane, di grandi episodi alluvionali (significativo quello del XVI secolo che tagliò un meandro e allontanò la linea di costa di alcuni Km). Attualmente il mare erode la costa a causa sia della distruzione della duna costiera sia per la forte riduzione del trasporto solido da parte del Tevere. I lavori idraulici nell'entroterra (le numerose dighe costruite sul Tevere e sui principali affluenti) trattengono il limo e la sabbia che apportavano materiale al mare.

Oltre ai depositi descritti l'area romana, e soprattutto le zone del centro storico sono caratterizzate dalla presenza di vistosi accumuli di materiale di riporto antropico, dovute a varie attività, derivanti dal modellamento del territorio legato alla realizzazione di opere ingegneristiche, linee ferroviarie, strade, bonifiche, escavazione di materiale di cava con accumuli di scarti di lavorazione. In alcuni casi, molto circoscritti, lo spessore di tali depositi può superare anche i 20,0 metri, diventando il materiale prevalente nell'interazione con opere in costruzione, per cui la loro caratterizzazione geotecnica risulta di fondamentale importanza.

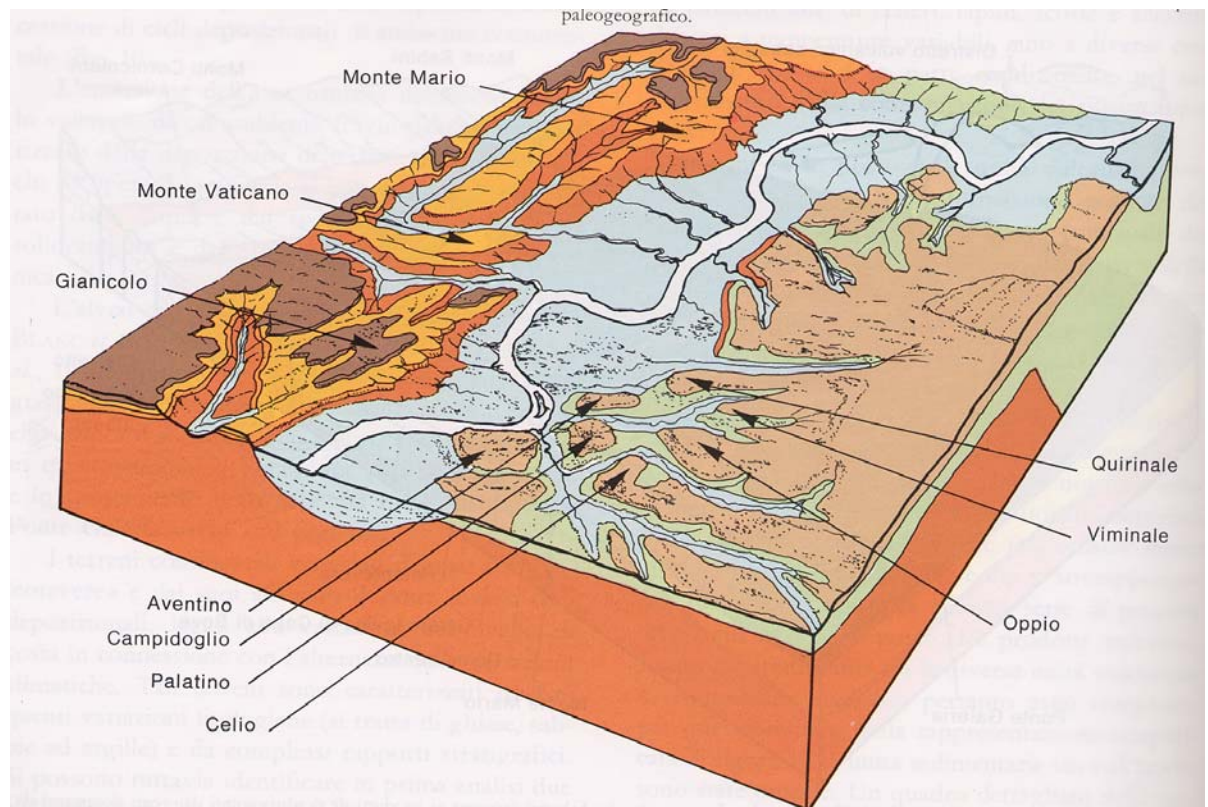


Fig. 6 L'area romana dopo l'ultimo glaciale

2.2 Le unità geolitologiche sedimentarie e vulcaniche

Di seguito si riporta la legenda utilizzata per la stesura della "Carta geolitologica del territorio comunale" alla scala 1:20.000 e per la carta di sintesi al 50.000.

Per ogni unità individuata sono stati indicati alcuni dei corrispondenti nomi delle unità e formazioni derivanti dalla letteratura geologica; inoltre, per ciascuna unità cartografata è stata formulata una prima caratterizzazione litotecnica dei terreni. Una descrizione maggiormente esaustiva, pur sempre generica, di tali caratteristiche è stata riportata nel capitolo 3, attraverso una tabella in cui vengono evidenziati i principali parametri geotecnici ricavati dalla bibliografia e caratterizzanti, in media, i terreni delle singole unità geolitologiche cartografate.

L'accorpamento litotecnico delle unità e formazioni geologico-stratigrafiche di letteratura, ha prodotto le "Unità geolitologiche riportate in legenda.

Di seguito vengono descritte le unità geolitologiche cartografate, dai termini più recenti ai più antichi:

Terreno di riporto (25): depositi eterogenei dovuti all'accumulo di volumi significativi di materiale per rilevati stradali e ferroviari, argini fluviali, ruderi di età romana, ricolmata di cave dismesse e per bonifica storica di aree paludose. Spessore fino a 30 m.

Olocene. Depositi storici.

Duna e interduna litoranea recente (24): depositi prevalentemente sabbiosi di taglia medio-fine, a tratti ghiaiosi (24a - duna costiera consolidata) e fine a tratti debolmente limosa (24b spiaggia attuale e duna litoranea recente), di colore grigio-giallastro; depositi interdunari formati da alternanze di limo, argilla limosa e limo sabbioso, con frequenti livelli di argilla torbosa (24b).

Olocene. Età assoluta tra 10 mila anni e l'attuale

Depositi alluvionali (23): depositi limo-sabbiosi e limo-argillosi con lenti di argilla e argilla torbosa, di riempimento delle valli dei corsi d'acqua principali; i materiali torbosi sono prevalenti nelle valli in sinistra orografica del Tevere; nella piana alluvionale del Fiume Tevere e del Fiume Aniene, alla base, sono presenti livelli ghiaiosi e sabbiosi. Spessore fino a 60-70 m.
Pleistocene superiore - Olocene. Età assoluta tra 18.000 anni e l'attuale

Depositi palustri e lacustri recenti (22): depositi limosi, limoso-sabbiosi, torbe lagunari e depositi di riempimento dei laghi craterici di Valle Marciana e Castiglione, costituiti da depositi ad elementi vulcanici siltoso-sabbiosi alternati a livelli argillosi. Spessore >10 m.
Pleistocene superiore - Olocene. Età tra 100 mila anni e l'attuale.

Travertino (21): depositi travertinosi incrostanti di ambiente lacustre e fluviale, generalmente associati e/o posteriori alle ultime fasi esplosive del vulcanismo Albano.
Pleistocene superiore - Olocene.

Depositi eruttivi finali del Distretto Vulcanico Sabatino (20): prodotti idromagmatici finali dei centri eruttivi di Baccano, Martignano e la Conca, formati da alternanze di livelli a granulometria da sabbioso-lapillosa a cineritica arricchita in litici lavici e del substrato sedimentario. Colata piroclastica del centro eruttivo di Baccano a matrice pomiceo-cineritica ricca in blocchi vulcanici e del substrato sedimentario.
Pleistocene superiore. Età assoluta 83 mila anni
Comprende le seguenti unità degli autori: idromagmatica di Baccano, Martignano, La Conca; Colata piroclastica di Baccano

Depositi eruttivi finali del Distretto Vulcanico Albano (19): brecce piroclastiche d'esplosione, con lapilli, proietti leucocrati, xenoliti di lave leucitiche e del substrato (argille, arenarie, calcari mesozoici) con intercalati livelli a granulometria sabbiosa e cineritica, in strati e banchi. Diffusa presenza di Peperini, tufi lapidei usati in antichità come pietre da costruzione.
Al tetto sono presenti livelli sabbiosi e sabbioso-conglomeratici ad elementi vulcanici da massivi a stratificati, in facies fluviale e da flusso iperconcentrato con meccanismi di deposizione tipo lahar. Spessore fino a 10 metri. Età Pleistocene superiore. Età assoluta 15 - 37 mila anni.
Comprende le seguenti unità degli autori: Tavolato, Valle Marciana, Corona del Lago, Lapis Albanus, Lapis Gabinus.

Formazione di Vitinia (18): depositi legati al penultimo ciclo interglaciale, il Tirreniano, formati da alternanze di ghiaie e sabbie fluviali, ad elementi vulcanici molto ricchi in leucite analcimizzata, a laminazione incrociata, con livelli di limi-argillosi avana grigiastri con gasteropodi salmastri e concrezioni travertinose. In giacitura di terrazzo fluviale con superficie di tetto a quote di circa 30 m s.l.m. Spessore fino a 20 m.
Pleistocene medio – superiore. Età tra 120 e 100 mila anni.
Comprende le seguenti unità degli autori: *Tirreniano, Saccopastore, Vitinia*.

Depositi terrazzati di piana costiera (17): depositi terrazzati di piana costiera antica prevalentemente sabbiosi, grigi e giallastri, localmente con ghiaie a piccoli ciottoli, a volte cementati. Intercalazioni di depositi alluvionali e/o palustri argillo-limosi e argillo-torbosi in lenti e strati.
Pleistocene medio – superiore. Età 120 – 100 mila anni
Comprende le seguenti unità degli autori : *Casal Bernocchi, Campo Selva, Riserva della Macchia*.

Unità delle Lave di Capo di Bove (16): lave grigio scure, provenienti dal Distretto Vulcanico Albano, da compatte a vacuolari, con contenuto variabile di fenocristalli di leucite, clinopirosseno ed occasionalmente olivina; alla base depositi di scorie e ceneri da ricaduta e rimaneggiati.
Pleistocene Medio. Età 277 mila anni.

Unità di Castel Porziano (15): sabbie fini giallo-rossastre dell'antico cordone di dune con croste ferruginose e intercalazioni di ghiaie a ciottoli silicei, terrazzate.

Pleistocene medio. Età tra 350 e 300 mila anni.

Formazione Aurelia (14): ghiaie e sabbie fluviali ad elementi vulcanici a laminazione incrociata, limi-argillosi avana grigiastri e concrezioni travertinose, con materiale vulcanico rimaneggiato alla base, a riempimento di paleovalli lungo le attuali sponde del Tevere e dell'Aniene. Spessore fino a 20 m.

Pleistocene medio. Età tra 350 e 300 Milioni di anni

Comprende le seguenti unità degli autori: *Fluviolacustre, Unità Aurelia*

Complesso dei depositi piroclastici del Distretto Vulcanico Albano (12-13): unità piroclastiche del Distretto Vulcanico Albano riferibili all'ultima eruzione ignimbritica di grande volume dell'apparato Tuscolano-Artemisio con meccanismi di colata piroclastica e lahar.

Deposito massivo (12), costituito da scorie rossastre o nere, in una matrice cineritico-lapillosa grossolana da rossa a grigia, ricca in cristalli di leucite e pirosseni; nella matrice sono presenti anche litici lavici e grosse scorie nere, generalmente incoerente. Spessore massimo 30 m. **Tufo Lionato (13):** vulcanite massiva, litoide, a matrice cineritico-lapillosa con scorie grigie, litici lavici e olocristallini, di colore da giallo a rosso-fulvo a marrone in gradazione verticale, spesso fino a 25 m.

Deposito ignimbritico di colore nero (12), pozzolanaceo, massivo e caotico, a matrice scoriaceo-cineritica, tabulare; alla base è presente un livello di lapilli scoriacei di ricaduta; spessore tra i 5 e i 20 m.

Intercalati nella successione descritta, localmente, è possibile trovare una sequenza di sabbie e ghiaie generalmente a stratificazione incrociata e a festoni, da classate a mal classate, intercalate a livelli sabbiosi massivi, mal stratificati in facies fluviale e da flusso iperconcentrato, costituiti interamente di scorie nere e rosse, litici olocristallini e lavici, cristalli di leucite più o meno analcimizzata, con spessore massimo, in affioramento, fino a 10 m circa.

Pleistocene Medio. Età tra 407 e 388 mila anni.

Comprende le seguenti unità degli autori: *Pozzolane Nere, Tufo Lionato, Tufo rosso Litoide, Tufo dell'Aniene, Tufo di Monte Verde, Tufo di Villa Senni, Tufo a Occhi di Pesce, Pozzolanelle, Successione di Sette Ville*.

Unità di San Paolo (11): depositi continentali legati ad una o più fasi interglaciali, formati da alternanze di ghiaie, sabbie e limi poligenici in facies fluviale e fluvio-lacustre da classati a mal classati, mal stratificati in banchi, con elementi vulcanici derivanti prevalentemente dall'erosione delle unità eruttive delle Pozzolane rosse, del Tufo Rosso a Scorie Nere; silts calcarei a luoghi fortemente cementati e argille in alternanze irregolari che passano lateralmente a depositi di travertini fitoclastici e livelli cementati. Spessore fino ad alcune decine di metri.

Pleistocene Medio. Età circa 400 mila anni.

Comprende le seguenti unità degli autori: *Fluvio Lacustre, Formazione di S. Cosimato p.p., Formazione S. Paolo, Unità Nuova California, Unità del Conglomerato Giallo, Unità di Fosso del Torrionodi*.

Unità delle Pozzolane Rosse (9-10): colata piroclastica del Distretto Vulcanico Albano (9), massiva e caotica, da semicoerente a coerente, da rosso a viola vinaccia a grigio scuro, a matrice scoriacea povera della frazione cineritica, con scorie di dimensioni fino a 15 cm, litici lavici, sedimentari termometamorfosati e olocristallini di dimensioni fino a 20 cm e abbondanti cristalli di leucite, pirosseno e biotite. La geometria del deposito è tabulare.

L'unità è riferibile ad una eruzione ignimbritica di grande volume dell'apparato Tuscolano-Artemisio con alla base un deposito da flusso piroclastico tipo surge.

All'interno dell'unità si trovano intercalati due livelli lavici:

- **Lave di Vallerano (10)** formate da lave leucitiche grigio scure, a frattura da concoide a scheggiosa, con rari cristalli a leucite e clinopirosseno (2-3 mm). Raggiungono spessori massimi di 20 m.
- **Lave di Fosso Tre Rami (10)** formate da lave grigio scure, a frattura scheggiosa, da afiriche a microcristalline a leucite e clinopirosseno (1-2 mm). Spessori fino a 10 m.

Pleistocene Medio. Età tra 460 - 457 mila anni.

Comprende le seguenti unità degli autori: *Pozzolane Rosse, Lave di Vallerano, Unità di Casale del Cavaliere, Lave di Fosso Tre Rami*.

Complesso dei depositi piroclastici del Distretto Vulcanico Sabatino (6-7-8): depositi piroclastici di ricaduta (6), del Distretto Vulcanico Sabatino, lapillosi e cineritici, in strati contenenti scorie e litici lavici di dimensioni centimetriche, intercalati a livelli vulcanoclastici rimaneggiati; presenza di orizzonti pedogenizzati e depositi limno-palustri. Nella parte intermedia della successione presenza di livelli con pomici di ricaduta bianco-giallastre. **Tufo rosso a scorie nere (7):** è intercalato nella sequenza ed è costituito da un deposito piroclastico massivo a matrice cineritica, coerente, con abbondanti scorie nere decimetriche, litoide per zeolitizzazione, di colore giallo-rossastro.

Lave del fosso della cascata (8): intercalate nella sequenza piroclastica sono formate da lenti di lave grigio-scure, da compatte a vacuolari, generalmente fratturate.

Alla base è localmente presente un livello di pomici di ricaduta. Spessore fino a 20 m.

Pleistocene Medio. Età tra 488 e 416 mila anni.

Comprende le seguenti unità degli autori: *Successione di Sacrofano, Successione di La Storta, Tufo di Grotta Oscura, Tufo Rosso a Scorie Nere, lave del Fosso della cascata.*

Formazione di Valle Giulia (5): travertini fitoclastici in banchi, inglobanti lenti di ghiaie vulcanoclastiche, sabbie e limi sabbiosi a concrezioni carbonatiche. Spessore fino a 30 m.

Pleistocene Medio. Età tra 518 e 500 mila anni.

Comprende le seguenti unità degli autori: *Fluvio-lacustre, Unità di Valle Giulia*

Complesso delle Vulcaniti antiche dei Distretti Vulcanici Sabatino e Albano (4): depositi piroclastici a matrice cineritica, massivi, con cristalli di leucite alterata, pomici centimetriche giallo-biancastre, abbondanti scorie grigio-chiare, nere e verdi, litici lavici, costituiti da più orizzonti sovrapposti derivanti sia da eruzioni ignimbriche del Distretto Vulcanico Sabatino, sia da eruzioni freatomagmatiche con meccanismi di deposizione da colata piroclastica dell'apparato Tuscolano-Artemisio. I principali litotipi presenti sono: colata piroclastica, massiva, caratterizzata da pomici gialle disperse in una matrice cineritica con lapilli; orizzonti lapillosi scoriacei più o meno cementati, contenenti piccoli litici lavici; deposito massivo e litoide, costituito da scorie grigie o nere disperse in una matrice cineritica ricca in fenocristalli di biotite, pirosseno, sanidino; ignimbrite massiva, prevalentemente litoide, costituita da pomici centimetriche ricche in leucite, in una matrice cineritico-pomicea con cristalli di sanidino, leucite e pirosseno. La sequenza si presenta, quindi, generalmente coerente o litoide con spessori massimi fino 10-20 m.

Pleistocene Medio. Età assoluta 561 – 514 mila anni.

Comprende le seguenti unità degli autori: *Tufo Pisolitico, Tufi granulari, Granturco, tufi Antichi, Tufi Pisolitici, Tufo Giallo inferiore della Via Tiberina, Tufo del Palatino, Unità di Tor dei Cenci, Unità di Prima Porta*

Formazione di Ponte Galeria (3): depositi di ambiente da lagunare a fluvio-deltizio, formati da alternanze di sabbie gialle e ghiaie a stratificazione parallela e incrociata in matrice sabbiosa, costituite da ciottoli eterometrici, arrotondati e appiattiti, di natura calcarea e silicea, con alternanze irregolari di argille e limi sabbiosi. Argille grigie, sabbie quarzose e limi avana-grigiastri. Verso l'alto alternanze ed interstratificazioni di sabbie e limi ad elementi vulcanici. Presenza di alternanze di strati cineritici a lapilli accrezionari, pomici e ceneri avana con orizzonti pedogenizzati.

Pleistocene medio. Età assoluta tra 1,2 e 0,6 Milioni di anni.

Comprende le seguenti unità degli autori: *Maremmano, Siciliano, Galeriano, Paleotevere 1 e 2, Monte Ciocchi, Unità di Fosso Crescenza, Unità di Santa Cecilia.*

Complesso dei depositi sabbiosi (2): depositi di ambiente da infralitorale a spiaggia formati da sabbie grigie passanti verso l'alto a sabbie gialle, con intercalazioni di arenarie in livelli e lenti, di modesto spessore, di panchina bioclastica in strati, di spessore compreso tra 1 e 2 m. Nella sequenza sono presenti anche argille e argille-sabbiose grigio-verdastre con rari livelli sabbiosi. Al tetto della serie, nelle zone di Monte Mario, Gianicolo e Monteverde, è presente una sequenza di terreni trasgressivi formati da sabbie quarzose fini, con livelli di ghiaia molto evolute, eterometriche ed eterogenee e a tratti cementate, la serie si chiude con limi sabbiosi biancastri ed uno strato di sabbie quarzose ossidate.

Pleistocene inferiore. Età tra 1,8 e 1,4 Milioni di anni

Comprende le seguenti unità degli autori: *Astiano, Formazione di Mante Mario, Unità di Monte Ciocchi.*

Formazione di Monte Vaticano (Argille di base) (1): argille e argille limose grigio-azzurre, da consolidate a molto consolidate, con intercalazioni di sabbie fini e limi, passanti verso l'alto in continuità a limi e limi sabbiosi grigi con frequenti orizzonti ossidati, sabbie fini micacee giallo-ocra con intercalazioni argillose centimetriche, di origine marina.

Pliocene - Pleistocene inferiore. Età: 2,8-1,8 Milioni di anni

Comprende le seguenti unità degli autori: *Argille Azzurre, Argille Vaticane, Unità di Monte Vaticano, Unità di Campo Ascolano, Unità di Pratica di Mare, Unità di Marco Simone, Unità di Valle dell'Inferno.*

Di seguito vengono descritte schematicamente le caratteristiche geologiche del territorio comunale diviso in 6 settori grossomodo omogenei.

2.3 Zona orientale

In questa zona ricadono in parte i territori del V e del XII Municipio e, interamente, i territori dei Municipi VI, VII, VIII, IX, X e XI.

La zona è delimitata geograficamente a nord dal Fiume Aniene, a sud ed est dai confini del territorio comunale e ad ovest dalla città storica e, a sud-ovest, dalla piana del Tevere.

Risulta caratterizzata dalla presenza di terreni prevalentemente vulcanici derivanti dall'attività del Distretto Vulcanico Albano. Tali depositi durante l'ultimo ciclo glaciale (ultimi 100 mila anni) sono stati profondamente incisi dai torrenti principali e dall'Aniene; successivamente, durante il successivo periodo interglaciale, queste incisioni sono state colmate da alluvioni recenti.

Al di sopra delle alluvioni possono essere presenti, localmente, terreni di riporto, recenti e antichi, a volte derivanti dal riempimento di depressioni, artificiali o naturali.

Al di sotto della serie vulcanica è presente un substrato sedimentario antico caratterizzato da terreni sedimentari continentali fluvio-lacustri, costituiti da ghiaie, sabbie, limi e argille (Formazione del Paleotevere) che poggia sui livelli argillosi marini del Plio-Pleistocene. Questi ultimi che non affiorano nella zona in esame, ma sono stati rinvenuti tramite perforazioni su tutta l'area.

La successione stratigrafica presente nella zona è, parzialmente, quella esposta nell'elenco del paragrafo precedente.

2.4 Delta e pianura alluvionale del Fiume Tevere

In questa zona, che comprende completamente il XIII Municipio e parte dei territori del XII e del XV, sono state inserite le aree di piana poste, in destra ed in sinistra Tevere, tra la città e la sua foce.

La morfologia si presenta prevalentemente pianeggiante rientrando nella valle e nella Piana Tiberina.

Nell'area affiorano, o sono presenti nel sottosuolo, terreni connessi alla storia geologica recentissima del territorio romano quando, al termine dell'ultimo glaciale, la risalita del livello marino ha provocato il colmamento della valle e la modellazione della linea di costa tuttora in evoluzione. Si tratta, prevalentemente di alternanze di terreni sabbiosi e limo-argillosi di origine alluvionale, contenenti orizzonti di argille torbose e, più raramente, livelli ghiaiosi.

A valle della città, il continuo apporto di sedimenti ha portato ad un avanzamento della linea di costa con deposizione di materiali alluvionali in aree sempre più distanti dall'area occupata oggi dalla città.

La porzione più prossima al mare è ricoperta in maniera pressoché continua da una serie di dune e terrazzi di origine antica e recente, costituiti da sabbie eoliche fini, da limi e, negli interduna da limi argillosi torbosi.

Lo spessore della serie alluvionale è dell'ordine delle varie decine di metri con aumento dai bordi della valle al centro e da monte verso valle. Si passa da pochi metri lungo i margini della valle del Tevere a circa 80 m ai limiti occidentali della città fino a circa 120-150 m in prossimità del mare.

I terreni alluvionali hanno per lo più caratteristiche litotecniche scadenti (pessime in corrispondenza dei livelli torbosi), sovente ulteriormente peggiorate dalla presenza della falda sub affiorante o comunque a piccola profondità.

I modesti rilievi, presenti ai bordi dell'area, sono costituiti da orizzonti sedimentari di origine continentale antica, contenenti sabbie, ghiaie ed argille, talora sormontati da orizzonti, per lo più di modesto spessore, di vulcaniti connesse, in sinistra Tevere, all'attività vulcanica del Distretto Albano e, in destra, prevalentemente a quella del Distretto Sabatino.

2.5 Zona sud-occidentale

La zona, comprende il territorio del XVI Municipio e, in parte, quello del XV e del XVIII, è limitata ad ovest dai confini comunali, ad est ed a sud dal Tevere e a nord dal confine con la zona nord-occidentale (il confine tra le due aree è tracciata grossolanamente dalla Via Aurelia e la Via di Boccea).

L'area si presenta a morfologia collinare con rilievi non molto elevati incisi da un reticolo idrografico abbastanza accentuato avente una direzione generale N-S.

Questa area si caratterizza dalla presenza di una serie di terreni sedimentari, per lo più appartenenti ai depositi del Paleotevere 1 e 2 o Galeria, formati da una sequenza ritmica di sabbie e ghiaia, con livelli discontinui di argille caratterizzati da forte variazioni di spessore lateralmente.

A tali depositi segue una successione di terreni vulcanici per lo più legati al vulcanismo del Distretto Sabatino (Tufo di La Storta, Tufo di Sacrofano) e con spessori che, generalmente, non superano alcune decine di metri.

La serie sabbiosa e ghiaiosa dei depositi del Paleotevere è stata sin dall'antichità oggetto di escavazioni per la produzione di inerti.

Le vecchie cave, ormai esaurite, sono ricolmate, spesso parzialmente, con materiali inerti e con i derivati dello scavo della "scoperta" delle vecchie e nuove attività di scavo. Poiché si tratta di riporti di età molto recente fino all'attuale, l'assestamento per consolidamento dei terreni si presenta lento e costante nel tempo. In caso di carichi concentrati, anche modesti, la consolidazione si accentua con cedimenti per lo più disuniformi in ragione delle caratteristiche disomogenee del terreno di colmata.

Su queste aree i rischi di dissesti e cedimenti sono molto alti.

Infine, lungo i margini delle aree di cava, al contatto tra le aree oggetto di scavo e quelle ricolmate, si hanno, anche se spesso nascosti dal riempimento della coltre dei riporti, salti morfologici importanti con rischi di accentuati cedimenti differenziali.

2.6 Zona nord-occidentale

La zona, che interessa i territori dei XVIII, XIX, e XX Municipi, è delimitata ad est dal Tevere e dalla porzione della città storica in destra Tevere, a nord ed a ovest dal limite comunale ed a sud dal settore sud-occidentale, con confine grossomodo lungo le vie Aurelia e Boccea.

L'area si presenta a morfologia collinare abbastanza dolce con versanti in genere da poco acclivi a molto ripidi. Nell'area si ha la presenza di un fitto reticolo idrografico a regime torrentizio e solamente i corsi d'acqua maggiori hanno uno scorrimento perenne.

L'intero settore è caratterizzato dalla presenza di vulcaniti, connesse con l'attività del Distretto Vulcanico Sabatino, sovrapposte alle serie sedimentarie sabbio-ghiaiose del Paleotevere ed a quelle sabbio-argillose del Plio-Pleistocene che affiorano ai piedi dei rilievi collinari. Lungo le valli principali, e nella piana del Tevere, affiorano terreni alluvionali di spessore variabile.

Anche in questo settore sono presenti delle aree di cava che interessano ed hanno interessato soprattutto gli orizzonti vulcanici che rappresentano degli ottimi materiali da costruzione.

Le cave sono meno frequenti che altrove (zone meridionale ed orientale) e sono quasi esclusivamente a cielo aperto. La maggior parte di esse sono dismesse da lungo tempo e, non essendo state sottoposte a ripristino ambientale, si presentano ancora come degli scavi aperti che vengono spesso utilizzati come discariche abusive.

Più rare, ma comunque presenti, zone con escavazioni in sotterraneo sia per cave sia, più frequentemente, per la realizzazione di catacombe ed aree cimiteriali sotterranee.

2.7 Zona nord-orientale

La zona, che comprende il territorio del IV Municipio e parte quello del V, interessa il territorio in sinistra Tevere compreso tra l'Aniene a sud ed il limite settentrionale ed orientale del comune.

L'area si presenta a morfologia collinare con rilievi in genere poco accentuati e versanti ad acclività mediamente abbastanza dolce. La zona è attraversata da una fitta rete idrografica che, talora, incide profondamente i rilievi.

All'interno affiorano terreni vulcanici appartenenti, verso nord, all'Apparato Sabatino e, nella porzione meridionale, a quello dei Colli Albani. Alle serie vulcaniche è sottoposta la serie sedimentaria plio-pleistocenica argillo-sabbiosa.

Le vulcaniti, laddove hanno spessori elevati, sono state oggetto nel passato di attività di escavazione, sia a cielo aperto che in galleria, per l'estrazione di materiale da costruzione. Attualmente, soprattutto nella porzione meridionale del settore (in prossimità della Via Tiburtina), sono presenti numerosi testimoni di queste antiche attività utilizzati come laghetti di pesca, discariche abusive, fungaie ed altro.

Laddove sono presenti degli scavi in galleria, queste potrebbero rappresentare un problema per l'edificazione e la loro individuazione dovrà essere uno dei punti salienti dei futuri studi.

2.8 Il centro storico e la città storica

La zona, che comprende il I, il II, il III e il XVII Municipio, viene descritta a parte, non per le peculiari caratteristiche geologiche, ma in quanto, essendo quasi completamente ricoperta da edifici e infrastrutture e, peraltro, da uno strato variabile di terreni di riporto, non mostra, se non raramente, affioramenti dei terreni che ne costituiscono il suolo e il sottosuolo e l'interpretazione geologica è pressoché interamente frutto dell'analisi di sondaggi geognostici e di perforazioni per acqua.

Da un punto di vista geologico, tra i versanti destro e sinistro del Tevere si osservano spiccate differenze.

In riva destra i rilievi di Monte Mario, del Vaticano e del Gianicolo mostrano la presenza della serie marina plio-pleistocenica, costituita dalle argille di base sovraconsolidate (Formazione di Monte Vaticano) e dal Complesso dei depositi sabbiosi (Formazione di Monte Mario e Unità di Monte Ciocchi).

Al di sopra sono presenti livelli discontinui appartenenti alle Vulcaniti antiche degli Albani e dei Sabatini ricoperte da terreni vulcanici più recenti della serie dell'Apparato Sabatino.

In riva sinistra

la serie dei terreni affioranti è diversa. La serie sedimentaria sabbio-argillosa plio-pleistocenica prevulcanica è sepolta sotto gli altri termini della serie geologica e affiora solo alla base del rilievo del Pincio.

I rilievi collinari sono costituiti prevalentemente da vulcaniti riferibili all'attività degli apparati principalmente Sabatino e in minor grado Albano che ricoprono le vulcaniti antiche e quindi terreni di origine continentale costituiti da argille, sabbie e ghiaie. Sui pianori delle sommità delle colline affiorano terreni riferibili alla Formazione Aurelia, con argille e sabbie con rare intercalazioni di ghiaia.

Al di sopra dei terreni sedimentari, alluvionali o vulcanici si ha una coltre più o meno continua di terreni di riporto la cui presenza è strettamente legata alla storia della città.

Crolli, alluvioni, incendi, terremoti, abbandoni, distruzioni e rimodellamenti hanno determinato accumuli di terreni antropici che, in alcune aree, raggiungono e superano i 20 metri di spessore. I riporti non sono stati rappresentati in carta in quanto ricoprono tutta la città e non sarebbe stato possibile rappresentare la geologia del substrato.

Sia in epoca antica che negli ultimi secoli sono stati inoltre realizzati tagli e sterri che, unitamente alla coltre dei riporti, hanno fortemente modificato la geologia l'idrogeologia e la morfologia originaria.

Malgrado quanto detto, nel cuore della città si hanno importanti affioramenti di grande utilità per l'interpretazione della storia geologica dell'area romana.

Gli affioramenti sono ormai ridotti alle pareti del Campidoglio e del Palatino, ai versanti del Gianicolo, di Monte Mario, di Villa Glori e di Monte Parioli, ai rilievi lungo Via Ostiense e a rare aree marginali rispetto al centro storico. Gli affioramenti hanno consentito, con l'ausilio degli studi di cui in bibliografia, coadiuvati da migliaia di sondaggi geognostici, raccolti presso le ditte di perforazione e presso professionisti del campo, di ricostruire la geologia dell'area.

Inoltre datazioni assolute di materiali vulcanici hanno permesso di ricostruire, nel tempo, le vicissitudini dell'area.

3. CARATTERI GEOTECNICI

Come visto, la successione di terreni presenti nel territorio comunale mostra una variabilità litologica molto ampia, passando da rocce lapidee a materiali sciolti granulari fino ad argille. Questa variabilità litologica si ripercuote direttamente sulle caratteristiche litotecniche dei terreni, ovvero sul loro comportamento meccanico se sottoposti a sollecitazioni.

Come si può facilmente intendere, non è possibile per un territorio come quello romano, molto vasto e complesso litologicamente, definire e fornire, per ogni unità geolitologica, parametri univocamente rappresentativi di una determinata caratteristica fisico-meccanica.

Pertanto, sulla base della ricerca bibliografica condotta nell'ambito dello studio, si è tentato di fornire, per i terreni o gruppi di terreni individuati in cartografia, una serie di valori numerici e di definizioni descrittive in grado di caratterizzarli.

A titolo indicativo si riportano, i valori medi dei principali parametri geotecnici per le singole unità geolitologiche cartografate:

Unità Geolitologica	Peso di volume (γ) g/cm ³	Angolo di attrito (φ')	Resistenza a compressione semplice (Rc) Kg/cm ²	Definizioni
Terreno di riporto (25)	1,5 – 1,7	18° - 28°	-	Terreni di varia natura con caratteristiche tecniche disuniformi in genere scadenti o pessime, da molto compressibili e poco addensati a consistenti e addensati.
Alluvioni (23 - 22)	1,3 – 2,0	15° - 30°	-	Terreni prevalentemente limo-argillosi e limo-sabbiosi poco consolidati e scarsamente addensati, a caratteristiche fisico-meccaniche da mediamente scadenti (terreni coesivi) a buone (terreni granulari). Compressibilità elevata nei livelli limo-argillosi. Presenza di livelli di argille torbose estremamente compressibili.
Depositi dunari e interdunari (24 – 17 - 15)	1,7 – 1,9	16° – 30°	-	Terreni prevalentemente sabbiosi e limosabbiosi, da poco addensati a addensati, con caratteristiche da mediocri a buone; generalmente pessime per i depositi interdunari coesivi.
Travertini (21)	1,9		35 - 80	Rocce tenere più o meno compatte con buone caratteristiche.

Depositi fluvio-lacustri (18 – 14 – 11 - 5)	1,6 – 1,9	22° - 28°	-	Terreni sabbioso-limosi, talora torbosi, a caratteristiche generalmente discrete per i terreni granulari, scadenti per i livelli coesivi.
Vulcaniti Albane Pozzolane (20 - 12) Tufo alterato Tufo litoide (13)	1,7 1,8 1,9	35° - 38° 28°	50	Terreni a caratteristiche meccaniche da buone ad ottime. Poco o niente compressibili. I termini litoidi risultano molto resistenti e difficili da scavare. I livelli alterati generalmente presentano basse caratteristiche geotecniche
Lave (8 – 10 - 16)	2,6		2.700	Ottimi da un punto di vista di resistenza, molto difficili da scavare e modellare.
Vulcaniti Sabatine Tufo rosso a scorie nere T. Giallo della V. Tiberina T. di Sacrofano La Storta (6 - 7 – 8)	1,5 – 1,7 1,7 1,6 – 2 1,6 – 1,9	20° - 34° 18° - 30°	50 160	Terreni a caratteristiche meccaniche da buone ad ottime. Poco o niente compressibili. I termini litoidi risultano molto resistenti e difficili da scavare. I livelli alterati generalmente presentano basse caratteristiche geotecniche.
Tufi antichi Tufo del Palatino (4)	1,9		180 - 200	Terreni a caratteristiche meccaniche da buone ad ottime.
Paleotevere Sabbie Limi Argille marnose (3)	1,85 1,9 2,05	31° 23° 24°	-	I termini granulari (sabbie e ghiaia) generalmente risultano ben addensati con buone caratteristiche geotecniche. I livelli coesivi (argille e limo) si presentano abbastanza consolidati con caratteristiche geotecniche discrete, bassa compressibilità.
Complesso dei depositi sabbiosi (2)	1,8 – 2,18	28° – 38°	-	Terreni generalmente ben addensati con buone caratteristiche geotecniche.
Argille di base (1)	1,9 - 2	23° - 35°	-	Terreni coesivi fortemente consolidati e precompressi, hanno la tendenza al rigonfiamento. Caratteristiche

				geotecniche ottime, a contatto con l'acqua peggiorano notevolmente le loro caratteristiche a causa di una diffusa rete di fratturazione.
--	--	--	--	--

Si fa presente che i dati riportati sono solo indicativi e vanno utilizzati esclusivamente come riferimento conoscitivo, poiché le variazioni di tali parametri, in particolari condizioni, possono essere notevoli. Per cui, data l'estrema variabilità litologica, giaciturale, morfologica ed idrogeologica dei terreni, si rende sempre necessario realizzare studi di dettaglio delle proprietà meccaniche, attraverso indagini geognostiche dirette e indirette, nella progettazione di opere.

4. CARATTERI GEOMORFOLOGICI

L'evoluzione geologica del territorio dell'area metropolitana romana ha portato alla formazione di un paesaggio articolato in varie morfologie, prodotte dalla combinazione degli effetti delle attività geodinamiche (o *endogene* alla crosta terrestre) e di quelle *esogene*.

Le *forze endogene* si sono esplicate attraverso:

- la formazione di faglie tettoniche e deformazioni a carattere distensivo della crosta terrestre con sollevamenti e abbassamenti differenziali che, a partire dal Pliocene al Pleistocene medio, interessarono il margine tirrenico;
- attività eruttive dei complessi vulcanici dei Monti Sabatini e dei Colli Albani che dal Pleistocene medio (circa 600.000 anni fa) al deterioramento climatico dell'ultima fase glaciale di 20.000 anni fa, trasformarono ripetutamente il territorio con imponenti deposizioni di sedimenti prevalentemente piroclastici.

Con l'esaurirsi delle attività vulcaniche costruttive di accumulo, le *forze esogene* prevalsero con la loro azione sul modellamento dei rilievi del territorio mediante:

- la forza della gravità;
- le attività climatiche (acqua, vento, crioclastismo e termoclastismo);
- i processi fluviali, lacustri e marini di erosione, trasporto e deposizione dei sedimenti.

I loro effetti, che hanno dato luogo alla morfologia attuale del paesaggio, si sono diversificati in funzione dei fattori tettonici e litologici, della granulometria, della coesione e intensità di fratturazione dei depositi vulcanici e sedimentari che costituiscono il territorio del Comune di Roma.

4.1 GLI AMBITI GEOMORFOLOGICI DEL TERRITORIO COMUNALE

La struttura paesaggistica del sistema naturale del territorio comunale (SUCCHIARELLI C., 2003) può essere ricondotta a sei ambiti geomorfologici principali:

- *piana deltizia del Fiume Tevere;*
- *terrazzi dell'antica costa tirrenica;*
- *valli fluviali;*
- *altopiani di tipo piroclastico e clastico;*
- *rilievi collinari di alto strutturale.*

Per ambito geomorfologico si intende lo spazio di territorio dove le componenti fisiche presentano caratteri di omogeneità nelle forme e nell'ambiente di formazione.

Nell'ambito della caratterizzazione geomorfologica del territorio romano, gli ambiti morfologici sono costituiti da unità di paesaggio geologico (ARNOLDUS – HUYZENDVELD, CORAZZA, DE RITA e ZARLENGA, 1997), prevalentemente riconducibili e connesse, nella loro origine, con le attività vulcaniche (dei Colli Albani e dei Monti Sabatini) e con i processi fluviali e marini.

Ambito geomorfologico della piana deltizia del fiume Tevere

E' costituito da una piana deltizia distinguibile, per le forze naturali che vi agiscono, in una parte inferiore e una parte superiore.

La *piana deltizia inferiore* (p.d.i.) comprende le unità di paesaggio geologico:

- *spiaggia attuale*;
- *dune e interdune costiere*.

La spiaggia attuale del delta del Tevere si estende con una sottile striscia sabbiosa da Palo a Castelporziano. Attualmente gran parte della costa è in fase di arretramento a causa dei processi predominanti di erosione del moto ondoso su quelli deposizionali. Il tratto costiero, ricadente nel Comune di Roma, presenta uno sviluppo di circa 17 Km.

Le *dune e interdune* costiere, retrostanti la *spiaggia attuale*, sono costituite da vaste estensioni di depositi sabbiosi di origine prevalentemente eolica. Si estendono anch'esse da Palo a Castelporziano con morfologie allungate e parallele alla linea di costa. Presentano problematiche ambientali connesse alla distruzione del loro ambiente e alle associazioni vegetali spontanee che ne caratterizzano il paesaggio, dovute agli interventi antropici di urbanizzazione.

La *piana deltizia superiore* (p.d.s.) funge da raccordo morfologico tra la pianura alluvionale del Tevere e la *piana deltizia inferiore*. Comprende le unità di paesaggio:

- *piana costiera*;
- *laguna storica*.

La *piana costiera* riceve gli apporti alluvionali principalmente dal fiume Tevere e subordinatamente da quelli del reticolo idrografico minore.

Le aree della *laguna storica* e degli antichi stagni retrodunali, bonificati in epoca contemporanea, sono costituite dalle ex aree occupate dallo *stagno di levante* posto alla sinistra del Tevere tra Ostia antica, Palocco e Dragoncello con numerose zone situate a un livello altimetrico al di sotto del livello del mare (nell'ordine del metro). Litologicamente sono composte da sedimenti limosi e argillosi con torbe e sabbie.

Nel complesso generale la *piana deltizia superiore* è stata la sede principale di imponenti opere di bonifica idraulica, è composta da una gerarchica trama chilometrica interconnessa di canali di drenaggio che hanno prodotto, nella prima metà del '900, una radicale trasformazione dell'ambiente e del paesaggio.

Ambito geomorfologico dei terrazzi dell'antica costa tirrenica

Quest'ambito è costituito da due unità di paesaggio geologico composte da due morfologie planari, posizionate a gradinata verso la piana costiera e le aree delle lagune storiche, corrispondenti a due ordini di terrazzi:

- *terrazzo del I° ordine* (più antico);
- *terrazzo del II° ordine* (più recente).

Nell'ambito dell'evoluzione geomorfologica dell'area romana, la loro formazione è collegata con l'abbassamento del livello del mare in seguito a fenomeni tettonici di sollevamento regionale dell'area costiera, avvenuti dopo la sedimentazione. Sono formati da depositi marini, fluviali e lacustri e presentano una disposizione, compresa tra il delta del Tevere e gli ambiti morfologici degli altopiani retrostanti, allungata e parallela all'attuale linea costiera.

Il *terrazzo del I° ordine*, situato tra 25 e 35 m s.l.m., si è formato in un'epoca posteriore a circa 125.000 anni fa. Presenta un'estensione maggiore nella parte sinistra del Tevere rispetto a quello di II° ordine.

Il *terrazzo del II° ordine*, compreso tra circa 5 e 15 m s.l.m., si è formato in un'epoca posteriore a circa 80.000 anni fa. Nella parte sinistra del Tevere è stato interessato per gran parte dallo sviluppo dell'insediamento urbano di Acilia.

Ambito geomorfologico delle valli fluviali

L'ambito è formato dalla porzione delle valli interessate dal deflusso dei corsi d'acqua e delle acque incanalate che nel loro insieme (tra loro indipendenti o confluenti) costituiscono la struttura del reticolo idrografico. Le unità di paesaggio di questo ambito sono:

- *fondovalle e pianure alluvionali* con la presenza delle morfologie minori dei *canali di divagazione abbandonati*;
- *terrazzi alluvionali*.

A livello altimetrico, le *pianure alluvionali* si presentano più in basso rispetto ai depositi alluvionali terrazzati. Sono formate dalla deposizione di sedimenti granulari, prevalentemente limi, sabbie e ghiaie, depositati dal corso d'acqua vallivo. L'area della pianura alluvionale del Tevere è la più estesa e, in essa, confluiscono le principali pianure alluvionali degli affluenti minori.

Nella pianura alluvionale del tratto metropolitano inferiore del Tevere, presso Ostia Antica e la Tenuta Magliana Vecchia, sono presenti gli elementi morfologici di due canali fossili meandriformi di divagazione abbandonata del fiume.

I *terrazzi alluvionali* costituiscono i resti morfologici degli antichi paleoalvei dei corsi d'acqua che, in seguito a movimenti tettonici e/o abbassamenti del livello del mare, sono stati incisi ed erosi dall'approfondimento dell'alveo da parte del deflusso idrico. I vari cicli di erosione e deposizione fluviale che si sono succeduti nel Pleistocene superiore e nell'Olocene hanno dato luogo, lungo i fianchi vallivi del Tevere, dell'Aniene e del fosso Galeria, a più ordini di superfici alluvionali terrazzate di limitate estensioni.

Ambito geomorfologico degli altopiani di tipo piroclastico e clastico

Questo ambito geomorfologico può essere distinto, in base alle tipologie litologiche che lo costituiscono, in tre tipi di rilievi di altopiano:

- piroclastico;
- con costituzione litologica piroclastica e clastica;
- clastico.

Altopiani di tipo piroclastico

Sono distinti a seconda della tipologia eruttiva (esplosiva, effusiva) e del successivo meccanismo di trasporto e deposizione al suolo dei prodotti emessi (da caduta e da flusso) in:

- altopiani con *coltri piroclastiche di origine idromagmatica*;
- altopiani con *coltri piroclastiche ignimbriche e depositi di ricaduta*;
- altopiani con *coltri piroclastiche di ricaduta*;
- altopiani *ignimbrici*.

A questi ambiti geomorfologici sono associate anche un certo numero di morfostrutture, estremamente variabili nelle loro dimensioni, costituite da:

- *crateri e orli di crateri di esplosione* (valle di Gabbia);
- *colate laviche* dei Colli Albani;
- *espandimenti lavici* dei Monti Sabatini.

Le *coltri piroclastiche di origine idromagmatica* formano le morfologie di altopiano che furono prodotte da ripetute eruzioni esplosive. Si crearono durante le attività finali dei Complessi Vulcanici dei Monti Sabatini e dei Colli Albani (circa 200.000-20.000 anni fa) in seguito a ingenti sovrapressioni causate dall'interazione tra le acque sotterranee e il magma endogeno. Litologicamente sono costituite da ceneri, litici, brecce esplosive e lapilli accrezionali.

I rilievi di altopiano delle coltri piroclastiche di origine idromagmatica dei Monti Sabatini si rinvennero prevalentemente coerenti nei dintorni di Monte Razzano e nella parte sud del lago di Bracciano, quelli, invece, originati dai Colli Albani sono disposti nella parte est del territorio romano.

Le *coltri piroclastiche ignimbritiche con depositi di ricaduta* sono composte da ceneri, litici e pomici depositati al suolo dopo il lancio balistico dell'eruzione esplosiva (depositi di ricaduta) e attraverso il flusso viscoso di imponenti nubi gassose caratterizzate da alte temperature ed elevati volumi di materiale solido (ignimbriti). Le coltri formano i rilievi collinari prodotti dal Complesso Vulcanico dei Monti Sabatini dell'area nord del Comune di Roma, nelle parti destra e sinistra del Tevere da Castel Giubileo a Tor di Quinto.

Gli altopiani con *coltri piroclastiche di ricaduta* caratterizzano le morfologie delle pendici dell'orlo della Caldera del Tuscolano Artemisio del Complesso Vulcanico dei Colli Albani e della parte collinare destra del fiume Aniene, tra Lunghezza e Quarto dell'Inviolatella. Sono costituiti essenzialmente da ceneri e lapilli.

Gli *altopiani ignimbritici* presentano morfologie più o meno planari, che hanno avuto origine dopo le eruzioni del Complesso Vulcanico dei Colli Albani. Costituiscono il paesaggio della parte sinistra del Tevere e dell'Aniene.

I *crateri e gli orli di crateri di esplosione* rappresentano le strutture vulcaniche più evidenti, formate nelle fasi idromagmatiche recenti dei Colli Albani. Sono distribuiti nel territorio romano nella parte orientale, lago di Nemi e valle di Ariccia, databili a 200.000 anni fa, e lago di Albano, databile a 70.000 anni fa, e in quella settentrionale, valle di Castiglione e Gabii.

Le *colate laviche* sono presenti prevalentemente sui rilievi del settore occidentale dei Colli Albani, diramate radialmente lungo le pendici, a partire dalla sommità del complesso vulcanico. Queste formazioni rappresentano le manifestazioni effusive delle fasi vulcaniche degli edifici Tuscolano – Artemisio e dei Campi di Annibale e hanno una composizione leucitica. La colata lavica più rilevante e famosa è quella di Capo di Bove; altre, di dimensioni minori, sono presenti nelle località di Piano e Riserva di Castiglione e Castilverde.

Gli *espandimenti lavici* e le *colate laviche* del Complesso Vulcanico dei Monti Sabatini presentano un chimismo sottosaturo variabile da tefritico a leucitico. Sono presenti nella parte sud del Lago di Bracciano, tra Osteria Nuova e Tragliatella.

Altopiani con costituzione litologica piroclastica e clastica

Sono costituiti da sedimenti sabbioso-ghiaiosi con coperture sommitali caratterizzati da depositi piroclastici aventi spessori variabili. La parte clastica è formata da sedimenti di origine marina, fluviale e lagunare che nel Pleistocene inferiore (1,6 – 0,8 milioni di anni fa = M.a. nel proseguimento del testo) si succedettero in seguito ai ciclici avanzamenti e ritiri della linea di costa prodotti dalla combinazione di attività tettoniche associate a oscillazioni climatiche delle fasi glaciali e interglaciali. I depositi piroclastici sommitali sono composti da ceneri e lapilli, più o meno coerenti, delle eruzioni esplosive del Complesso Vulcanico dei Monti Sabatini. Questa morfologia rappresenta le vaste aree poste alla destra del tratto metropolitano del Tevere.

Altopiani di tipo clastico

Gli *altopiani di tipo clastico* sono situati nella parte destra del Tevere, nei settori inferiori dei bacini idrografici del Rio Galeria e del fosso della Magliana. Questi territori sono sede di intense attività estrattive di sabbia e ghiaia destinate a impieghi edilizi. La loro formazione litologica coincide con quella degli *altopiani con costituzione litologica piroclastica e clastica*.

Ambito geomorfologico dei rilievi collinari di alto strutturale

I rilievi collinari di alto strutturale sono costituite dai livelli prevalentemente argillosi dell'unità stratigrafica del Monte Vaticano la cui formazione, nell'antico mare pliocenico, avvenne in un arco temporale compreso tra i 3,4 M.a. e 1,7 M.a. Questo ambito morfologico è rappresentato principalmente dal rilievo della dorsale collinare di Monte Mario e di Monte Ciocci (alto strutturale) che ebbe origine a seguito di movimenti tettonici di sollevamento.

4.2 FORME E PROCESSI GRAVITATIVI

Per la sua conformazione morfologica e per l'intensa attività antropica sul territorio, l'interno del Comune di Roma è caratterizzato da forme e processi gravitativi distinti in:

- aree interessate da movimenti franosi lungo scarpate e/o pendii acclivi;
- aree interessate da movimenti franosi per sprofondamento catastrofico del piano campagna o stradale.

Le aree interessate da movimenti franosi, riportate nella *Carta geomorfologica del territorio comunale*, riguardano le scarpate e/o pendii acclivi, artificiali, quindi prodotti da interventi antropici, e naturali. I pendii naturali, che fungono da raccordo morfologico tra l'altopiano e il fondovalle sottostante al reticolo idrografico, rappresentano le aree dove più frequentemente ha origine il processo franoso.

La stesura di questo tematismo nella *Carta geomorfologica del territorio comunale* ha reso necessaria la raccolta di diversi studi e documenti cartografici (in corso di aggiornamento e verifica) relativi alle aree interessate da movimenti franosi presenti nel territorio comunale e realizzati da:

- Regione Lazio e l'Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e del Territorio e per i Servizi Tecnici nel Progetto Inventario Fenomeni Franosi in Italia (I.F.F.I.);
- ex Ufficio Servizio Giardini e Protezione Civile del Dipartimento X del Comune di Roma in collaborazione con il Dipartimento di Idraulica Trasporti e Strade dell'Università degli Studi di Roma "La Sapienza";
- Autorità di Bacino del Fiume Tevere per la redazione del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.) e del Piano Stralcio 5 per l'area metropolitana romana (P.S.5);
- Gruppo Nazionale Difesa Catastrofi Idrogeologiche del Consiglio Nazionale delle Ricerche nell'ambito del "Progetto Speciale Aree Vulnerate Italiane" (A.V.I.) commissionato dal Dipartimento di Protezione Civile della Presidenza del Consiglio dei Ministri.

Le aree interessate da movimenti franosi per sprofondamento catastrofico del piano campagna o stradale hanno due origini principali:

- sprofondamento per crollo della volta di cavità sotterranee artificiali (sinkholes antropici);
- sprofondamento per crollo di cavità sotterranee originatesi per processi idraulici.

Gli sprofondamenti per crollo della volta di cavità sotterranee artificiali (denominati anche *sinkholes antropici* o *camini di collasso*) riguardano principalmente diverse aree territoriali che, dall'antichità fino al 1940 circa, sono state interessate, in modo discontinuo, da escavazione di estese reti di cave ipogee per l'estrazione di materiali destinati a impieghi edilizi, composti prevalentemente da pozzolane, tufi e ghiaie.

Gli sprofondamenti per crollo di cavità sotterranee originate da processi idraulici sono connessi a fenomeni di rottura delle reti fognarie e/o di acquedotto disposte nel sottosuolo. In determinate condizioni geolitologiche e idrogeologiche, la rottura della rete può dare origine a processi di *infiltrazione* ed *exfiltrazione* idrica.

Nei processi di *infiltrazione* la rete fognaria è sede di immissione nel suo interno di flussi di acque sotterranee (definibili anche come acque parassite) di varia origine, che possono idroveicolare i depositi terrigeni limitrofi alla rete, creando progressivamente lo sviluppo di cavità che, nel corso del tempo, ampliandosi, attraverso un imprevedibile processo erosivo, possono causare l'apertura di voragini per il crollo del piano campagna o stradale sovrastante.

Nei processi di *exfiltrazione* (o perdite) di acque reflue o di acquedotto, il processo è invertito: in questo caso è il flusso idrico della perdita che, in determinate condizioni geolitologiche e morfologiche del sottosuolo, può dare origine progressivamente allo sviluppo di cavità.

Anche in questo caso, la rappresentazione delle aree interessate da movimenti franosi per sprofondamento catastrofico del piano campagna o stradale nella *Carta geomorfologica del territorio comunale* ha reso necessaria la raccolta di dati, poi rappresentati, provenienti da un database nazionale, realizzato dal Dipartimento della Protezione Civile della Presidenza del Consiglio dei Ministri nell'ambito del "Progetto Sinkholes" e consultabili al sito:

www.sinkholes.it/sinkholes/schede/ricerca.php.

4.3 FORME E PROCESSI DOVUTI ALLE ACQUE CORRENTI SUPERFICIALI

Il territorio del Comune di Roma ricade, per gran parte, all'interno del bacino idrografico del fiume Tevere e in misura molto marginale, nella parte occidentale e orientale di sud-est, nell'ambito di due bacini di pertinenza ai bacini idrografici regionali.

Nella *Carta idrogeologica*, il territorio comunale è stato suddiviso morfologicamente in un determinato numero di sottobacini idrografici individuati sulla carta Tecnica della Regione Lazio del 1990 in scala 1:10.000 (Autorità di Bacino del Fiume Tevere, 2003). I sottobacini, così individuati, sono stati numerati da monte verso valle, attribuendo loro un codice progressivo secondo un criterio idrografico già utilizzato dall'Ufficio Idrografico e Mareografico di Roma nel 1999, ampliando dove necessario tale codifica per consentire l'inserimento di bacini chiusi su aste fluviali di ordine superiore.

Data la complessità del sistema fognario nel comune di Roma e l'incompletezza dei dati a livello cartografico, i limiti dei sottobacini sono stati individuati anche nel tratto urbano seguendo gli spartiacque morfologici.

Una situazione particolare, dal punto di vista idrografico, è stata riscontrata all'interno del bacino TEV-426 : "Fiume Tevere dalla teleferica di Porta Portese (stazione di Ripetta) alla confluenza con il fosso di Vallerano escluso", dove sono stati individuati tre nuovi sottobacini, comprendenti altrettanti fossi: il fosso della Caffarella (fosso dell'Almone o fosso dell'Acqua Mariana), il fosso della Cecchignola e il fosso di Vigna Murata. I bacini di questi tre fossi sono stati chiusi in corrispondenza della sezione dove questi sono stati tombati e collettati. All'interno dell'originario bacino TEV-426 è stato necessario individuare un sottobacino TEV-426A descritto come: "Fiume Tevere dalla teleferica di Porta Portese (stazione di Ripetta) alla confluenza con il fosso di Vallerano escluso, meno i bacini del fosso della Caffarella, del fosso di Vigna Murata e del fosso della Cecchignola".

Inoltre il fosso della Caffarella, il fosso della Cecchignola e il fosso di Vigna Murata sono stati considerati, in analogia con quanto già fatto con i bacini endoreici nel citato lavoro del S.I.M.N. del 1999, dello stesso ordine fluviale del bacino originario (TEV-426) a cui appartengono. Questi 3 sottobacini sono stati così distinti rispettivamente come TEV-426B, TEV-426C e TEV-426D.

Nell'ambito dell'assetto idraulico dell'area romana, il reticolo idrografico è suddiviso nei seguenti sottoinsiemi: reticolo principale, reticolo secondario, reticolo minore e reticolo marginale.

Il reticolo principale è costituito dai fiumi Tevere e Aniene; il reticolo secondario comprende i corsi d'acqua che drenano le aree alluvionali immediatamente contermini, direttamente affluenti nel reticolo principale.

I principali processi geomorfologici dovuti alle acque correnti superficiali sono stati distinti in:

- processi di esondazione del reticolo idrografico;
- processi di allagamento;
- processi di erosione delle sponde.

Le pianure alluvionali costituiscono le morfologie dove si rilevano aree interessate dai processi fluviali naturali di esondazione del reticolo idrografico. Sulla base degli studi condotti [Autorità di Bacino del Tevere, Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) 2007, in corso di aggiornamento; Piano Stralcio Funzionale 1 (P.S.1)] nel Comune di Roma, i processi fluviali di esondazione del fiume Tevere, del fiume Aniene e del reticolo secondario sono stati descritti per due settori distinti:

- Aree di esondazione del fiume Tevere a monte della diga di Castel Giubileo [Autorità di Bacino del Tevere, Piano Stralcio Funzionale 1 (P.S.1)];
- Aree di esondazione del fiume Tevere, del fiume Aniene e del reticolo secondario a valle della diga di Castel Giubileo [Autorità di Bacino del Tevere, Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) 2007, in corso di aggiornamento]

Le aree di esondazione naturale del fiume Tevere, a monte della diga di Castel Giubileo, sono distinte in due zone: zona A e zona B. In tali aree, deve essere garantita la libera espansione del volume di accumulo delle acque, il suo libero deflusso e deve essere salvaguardata la tutela e il recupero delle componenti naturali dell'alveo (vegetazione ripariale e morfologia), funzionali al contenimento dei fenomeni di dissesto.

Le aree soggette a esondazione del fiume Tevere, del fiume Aniene e del reticolo secondario situate a valle della diga di Castel Giubileo, sono distinte in: fasce (A, AA, B) e zone a rischio idraulico (R2, R3, R4).

La *fascia A* rappresenta le aree di esondazione e di transito della piena (con elevata probabilità di accadimento); in queste zone devono essere salvaguardate le condizioni ambientali di libero deflusso e di sicurezza idraulica.

La *fascia AA* definisce le aree di esondazione interne alle strutture arginali e le aree inondabili riferibili a piene ordinarie del fiume Tevere. In tali aree deve essere assicurato il massimo deflusso e l'officiosità idraulica ai fini della salvaguardia idraulica della città di Roma. Questa fascia è situata solo all'interno della città di Roma.

La fascia B delimita la capacità di laminazione della piena per esondazione diretta (deflusso della piena) e indiretta (cioè con volumi idrici statici o con ridotte velocità) del fiume Aniene. In tali aree deve essere garantita l'espansione naturale della piena e devono essere salvaguardati il recupero e la tutela del patrimonio storico-ambientale attraverso il controllo della pressione antropica. All'interno della fascia sono presenti aree marginali caratterizzate da bassi valori del tirante idrico e della velocità di deflusso.

La zona a rischio idraulico medio (R2) costituisce la zona per le quali è necessaria la gestione attraverso i piani di protezione civile.

Le zone a rischio idraulico elevato (R3) e a rischio idraulico molto elevato (R4) rappresentano l'area alluvionale per le quali è necessario realizzare opere di difesa.

Allagamenti e ristagni di acque meteoriche

Altri processi dovuti alle acque correnti superficiali sono costituiti dagli eventi connessi agli allagamenti e ai ristagni di acque meteoriche. L'area romana, in modo particolare determinate aree urbane, sono periodicamente interessate da questi fenomeni in concomitanza con eventi meteorici più o meno intensi. Le cause sono da ricercarsi principalmente nella difficoltà di smaltimento delle acque meteoriche da parte della rete fognaria esistente.

Una ricerca iniziata recentemente, ancora in corso di realizzazione, dell' Ufficio Extradipartimentale di Protezione Civile del Comune di Roma e svolta sulla base di rilevazioni degli uffici tecnici municipali, sta consentendo di individuare le località colpite da questi eventi, sulla base di criticità infrastrutturali riguardanti lo smaltimento idrico meteorico.

Un primo risultato di questa ricerca è stato riportato nella Carta geomorfologica del territorio comunale insieme alla mappatura delle aree di Acilia, Dragona e Centro Gianico interessate dagli allagamenti connessi all'evento meteorico critico del 1 novembre 2002 (Comune di Roma, Dipartimento alle Politiche della Programmazione e Pianificazione del Territorio Roma Capitale - Municipio Roma XIII, 2005)

Processi di erosione delle sponde

Nella *Carta geomorfologica* sono state evidenziati anche i limiti di sponda dei principali bracci di fiume abbandonati (Mezzocammino e Ostia Antica) e le principali sponde in erosione dell'alveo del fiume Tevere, rilevate dalla foce a Ponte Marconi (Autorità di Bacino del Tevere, Piano Stralcio 5 per l'area metropolitana romana, in fase di aggiornamento).

4.4 FORME E PROCESSI DI ORIGINE MARINA E LAGUNARE

L'evoluzione storica della linea di costa del delta del Tevere

L'evoluzione geomorfologica del delta del Tevere (in prossimità della foce del Tevere) è ricostruibile su dati certi e con discreta precisione a partire dal VI sec. a.C. al 1935, attraverso l'individuazione di 9 posizioni della linea di costa tirrenica riportate nella *Carta geomorfologica del territorio comunale*.

Le prime linea di costa ricostruibili risalgono al VI sec. a.C. e al I sec. d.C.. Quest'ultima, risalente ai tempi della Roma imperiale, è individuata sulla base della posizione dei porti di Claudio e Traiano, della città di Ostia (dal latino Ostium = foce) e delle ville patrizie esistenti lungo la via Severiana che secondo testimonianze storiche andavano a formare una sorta di strada litoranea. Durante questo periodo, la foce di Fiumara Grande era posizionata (Bellotti et alii, 1989; SAPPRO s.p.a., 1991) dove oggi sorge la Torre Boacciana, attualmente ubicata subito a valle del ponte della Scafa, in riva sinistra.

Su basi archeologiche è possibile tracciare una terza linea di costa, risalente al IV secolo d.C., ben più avanzata rispetto a quella del I secolo d.C.

Tra l'epoca imperiale e il 1400 la linea di costa sembra aver subito una serie di avanzamenti e arretramenti della stessa portata.

La successiva linea di costa databile è del 1569; fu a causa dell'avanzamento della foce, che venne costruita la Torre di San Michele, in riva sinistra al braccio di Fiumara Grande, distante circa 2200 m dalla Torre Boacciana costruita nel 1420.

I dati della livellazione effettuata dagli ingegneri bolognesi Chiesa e Gambarini nel 1744, mostrarono che nei 175 anni che separavano la costruzione della Torre di San Michele da quel rilievo, la linea di riva si era spostata verso il mare di circa 1544 m. Il tasso di avanzamento a Fiumara Grande corrispondeva a circa 9 m/anno.

Nel 1850 l'ingegnere del Tevere, Giovanni Cavalieri di San Bertolo, affermava che la torre di San Michele distava 1870 m dal mare. La costa aveva avuto, quindi, un tasso di avanzamento medio di circa 3 m/anno in 106 anni.

La ragione di tale diminuzione della velocità di avanzamento della linea di spiaggia è da imputare al fatto che circa 1100 km² della Val di Chiana passarono a far parte del bacino dell'Arno intorno all'anno 1780.

Successivamente si è assistito a piccoli spostamenti della foce con andamenti contrastanti fino al 1905, epoca in cui la Torre San Michele distava dal mare circa 2000 m (D'Arrigo, 1932). Questo sembra il momento di massima progradazione della cuspide deltizia della foce di Fiumara Grande.

A partire del 1930, viene rilevata una prima inversione di tendenza con un iniziale arretramento della foce, vista la predominanza dei processi erosivi su quelli deposizionali. Nel 1930, infatti, la foce distava dalla Torre San Michele 1750 m circa (D'Arrigo, 1932).

Le opere di difesa costruite nei primi anni del secolo a Fiumara Grande e alla foce di Fiumicino hanno bloccato l'arretramento delle foci iniziato tra la fine dell'800 e l'inizio del '900; in ogni modo, da allora nessun segno di progradazione si è più manifestato.

In tab.4.1 è riportata la velocità di avanzamento (o arretramento) della linea di costa in prossimità della foce di Fiumara Grande negli intervalli di tempo compresi tra due linee di coste note o ricostruite.

INTERVALLO DI TEMPO	AVANZAMENTO (m)	VELOCITÀ (m/anno)
VI sec. a.C. – I sec. d.C.	250 circa	0,5
I sec. d.C. - IV sec. d.C.	700 circa	2
IV sec. d.C. - 1420	avanzamenti e arretramenti	---
1420 - 1569	2200	15
1569 - 1744	1544	9
1744 - 1850	326	3
1850 - 1905	130	2
1905 - 1930	arretramento	---

Tab.4.1 - Ricostruzione della velocità di avanzamento (o arretramento) della linea di costa in prossimità della foce di Fiumara Grande.

L'arretramento della linea di costa in prossimità della foce del Tevere è iniziato, come visto, all'inizio del '900 per cause naturali (Bellotti et alii, 1981). Successivamente dagli inizi del 1950, si assiste a nuova fase di arretramento, causata principalmente dalla drastica diminuzione del trasporto solido del Tevere in seguito alla costruzione di dighe e traverse sull'asta principale del fiume e sui suoi maggiori affluenti.

La risalita fluviale del cuneo salino

Studi recenti [Autorità di Bacino del Fiume Tevere – Università degli Studi Roma Tre, Dipartimento di Scienze Geologiche, (Capelli G., Mazza R., Taviani S.) 2006], mirati alla salvaguardia della risorsa idrica nella tenuta di Castelporziano, hanno confermato l'esistenza del processo di risalita di acque marine, già evidenziato da precedenti rilevazioni, dalla foce di Fiumara Grande lungo il fondale del fiume Tevere (IRSA, 1983; Mikhailova, 1999).

Alcuni dati posizionano il limite di massima risalita idrica del cuneo salino (con elevati valori di salinità) a circa 8,8 Km dalla foce del Tevere in prossimità di Capo Due Rami (Autorità di Bacino del Tevere, Piano Stralcio 5 per l'area metropolitana romana). I dati recenti, riportati in figura, individuano *“anche una marcata zona di interfaccia acqua dolce/acqua salata, ad andamento suborizzontale. La presenza di consistenti depressioni lungo il profilo longitudinale dell'alveo, favorisce il ristagno del cuneo salino che quindi può persistere per tempi prolungati nonostante la variabilità del regime fluviale e delle condizioni meteo marine”*. La valutazione di questo fenomeno è di fondamentale importanza per definire lo schema di comunicazione laterale e verticale delle acque superficiali saline e la loro interazione con quelle dolci della falda idrica sotterranea.

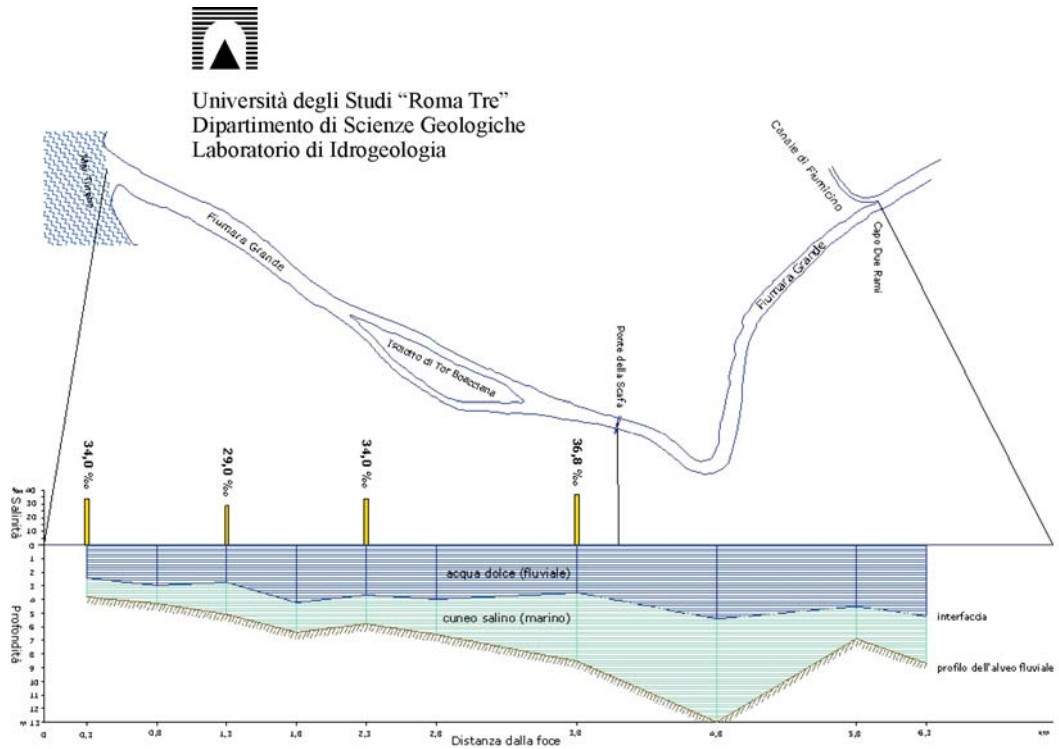
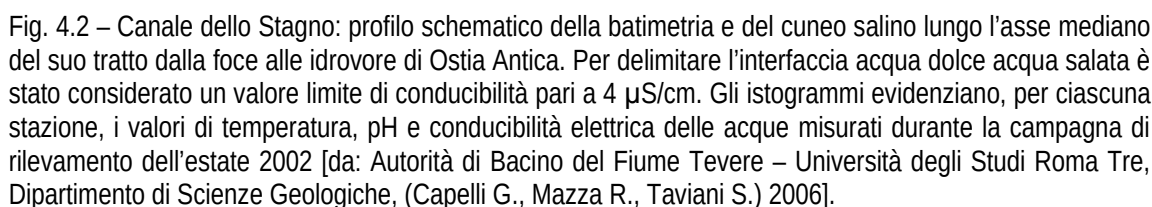


Fig. 4.1 – Fiumara Grande: profilo schematico del cuneo salino e della batimetria lungo l'asse mediano del suo corso dalla foce a Capo Due Rami. Viene evidenziata la traccia dell'interfaccia acqua dolce acqua salata. Gli istogrammi indicano il contenuto massimo in sali rilevato in ciascuna delle stazioni di misura (IRSA, 1983; Mikhailova, 1999).

Il processo di intrusione dell'acqua marina è stato rilevato e quantificato anche "all'interno dell'alveo del Canale dello Stagno, con inversione del flusso idrico nei periodi più secchi e in concomitanza delle alte maree e dei rialzi di tempesta. Il cuneo salino si spinge fino alla confluenza con il Fosso di Dragoncello e fino agli attigui impianti idrovori dove, nelle stazioni di misura usate per il monitoraggio delle sue acque, sono stati riscontrati elevatissimi valori di conducibilità elettrica specifica (19000 - 49000 $\mu\text{S}/\text{cm}$) e di pH (7,9-8,2)" [Autorità di Bacino del Fiume Tevere – Università degli Studi Roma Tre, Dipartimento di Scienze Geologiche, (Capelli G., Mazza R., Taviani S.) 2006].



Le attività antropiche di modificazione del territorio (Succhinielli C., 2003) hanno avuto un forte sviluppo nell'ultimo secolo grazie all'impulso di veloci trasformazioni economiche e sociali. In conseguenza al progressivo abbandono delle campagne romane, si è assistito all'espansione della città di Roma e dei nuclei urbani dei centri minori, in funzione di un uso diverso del territorio. Le attività antropiche sul territorio possono essere distinte principalmente in:

- L'espansione non pianificata e abusiva degli interventi insediativi residenziali e produttivi e commerciali, associata alla carenza gestionale di tipo urbanistico e ambientale del territorio e delle sue risorse, ha prodotto impatti sugli ambiti geomorfologici del preesistente sistema naturale. Le radicali trasformazioni del paesaggio accompagnate a una destrutturazione delle funzioni ecologiche del sistema naturale, a causa dell'urbanizzazione intensiva o diffusa, insieme all'addensamento della maglia reticolare infrastrutturale delle vie di comunicazione, hanno interessato, soprattutto, i fondovalle alluvionali, i rilievi di altopiano e, più in generale, l'apparato deltizio del fiume Tevere. Gli impatti ambientali (Succhiarelli C., 2003) possono essere distinti in:

- 42

- canalizzazione delle acque meteoriche in scarichi concentrati nelle incisioni vallive;
- sostituzione e riduzione degli spazi naturali aperti di suolo boscato e agricolo;
- interventi di modificazione e cementificazione degli alvei fluviali del reticolo idrografico secondario e minore;
- riduzione o scomparsa delle funzioni naturali e idrauliche di parti o tratti del reticolo idrografico;
- inquinamento del deflusso idrico naturale del reticolo idrografico per lo sversamento al loro interno di scarichi di acque reflue non depurate;
- depauperamento delle risorse idriche sotterranee per sovrasfruttamento incontrollato;
- interferenza sulle dinamiche naturali costiere del litorale tirrenico a causa della predominanza dei processi erosivi del moto ondoso (arretramento della linea di riva) su quelli deposizionali (avanzamento) e dall'aumento dei processi di contaminazione delle acque dolci fluviali e sotterranee per effetto delle acque marine.

Le attività estrattive (a cielo aperto), sia pregresse che attuali (soprattutto i poli del bacino della Magliana e dell'Ardeatina), hanno inciso sul territorio attraverso:

- modificazioni della morfologia per scavi e colamenti (compromissione dal punto di vista paesaggistico);
- formazione di specchi lacustri temporanei o permanenti per intercettazione del fondo scavo della falda o per drenaggio superficiale delle acque meteoriche;
- alterazione (deviazione, restringimento), interruzione, o distruzione (obliterazione) dei tratti degli alvei torrentizi del reticolo naturale di drenaggio.

Gli interventi territoriali di gestione delle acque naturali (fluviali e marine) per quanto concerne le loro dinamiche di pericolosità idraulica e la loro salvaguardia come risorsa, hanno riguardato, per gran parte, le opere di difesa degli insediamenti urbani (Succhiarelli C., 2003), e possono essere distinti in:

- canalizzazioni di bonifica delle ex lagune storiche e delle aree palustri dei fondovalle alluvionali;
- interventi di difesa della costa (scogliere, pennelli e ripascimenti) dalle dinamiche marine di erosione del litorale tirrenico;
- rettificazioni dei corsi d'acqua torrentizi;
- impianti idrovori di drenaggio dai canali di bonifica al fiume Tevere;
- impianti di sollevamento idrico dal fiume Tevere ai canali di bonifica;
- argini fluviali di difesa dei fondovalle alluvionali dagli eventi di esondazione.

Gli interventi riguardanti gli impianti di depurazione e il risanamento degli scarichi inquinanti (in corso di attuazione) hanno riguardato il miglioramento e la limitazione dell'inquinamento delle acque di deflusso del Tevere e dei suoi affluenti.

Cavità sotterranee artificiali

Il sottosuolo del territorio romano è interessato da numerose cavità sotterranee artificiali, realizzate dall'uomo a partire dall'epoca etrusca, con funzioni prevalentemente di tipo idraulico e cimiteriale, fino ai primi del 1900, per attività estrattive.

Complessivamente gli scopi realizzativi principali possono essere considerati in relazione alle seguenti funzioni:

cave di materiali da costruzione per impieghi edilizi (tufi, pozzolane¹, ghiaie) in gallerie isolate e reti di gallerie, realizzate anche su più livelli (delle zone dell'Appia, della Tuscolana, della Prenestina, della Tiburtina o della Casilina ecc.);
necropoli, catacombe (della Salaria, della Nomentana, dell'Appia, dell'Ardeatina, ecc.) e tombe isolate;
cunicoli e reti di cunicoli di piccola sezione, di tipo idraulico, per captazioni idriche sotterranee, fognature, drenaggio e bonifica idraulica (soprattutto nella porzione della città storica);
luoghi di culto.

Recentemente, nel 2001, uno studio (riportato nella *Carta geomorfologica del territorio comunale*) condotto dal Dipartimento di Idraulica Trasporti e Strade dell'Università degli Studi di Roma "La Sapienza", commissionato dall'ex Ufficio Servizio Giardini e Protezione civile del Dipartimento X del Comune di Roma, ha consentito di dare una prima visione indicativa generale del territorio comunale in relazione alla presenza di ambienti ipogei attraverso:

- l'ubicazione delle cavità sotterranee artificiali (antiche e recenti) accertate distinte in rapporto alla loro originaria funzione;
- le aree con una probabilità di esistenza specifica.

I criteri di delimitazione delle aree, con il diverso grado di probabilità, hanno riguardato le indicazioni dirette ed indirette e le valutazioni di carattere geologico – tecnico che sono state possibili sulla base dell'analisi dei dati geolitologici, geomorfologici, idrogeologici, aerofotografici e storici.

La probabilità di esistenza, distinta sia per i terreni vulcanici (pozzolane e tufi) che per quelli sedimentari (sabbie e ghiaie) è stata distinta in 4 classi:

- molto probabile e in modo pervasivo, sulla base delle indicazioni dirette e indirette e delle valutazioni di carattere geologico-tecnico;
- molto probabile e in modo pervasivo, sulla base delle indicazioni dirette e delle valutazioni di carattere geologico-tecnico;
- probabile e in modo discontinuo, sulla base delle valutazioni di carattere geologico-tecnico;
- possibile e in modo isolato e di limitata dimensione, sulla base delle valutazioni di carattere geologico-tecnico e dove le indicazioni dirette e indirette sono scarse.

Attività estrattive

Le aree interessate dalle attività estrattive eseguite a cielo aperto riguardano principalmente il territorio periurbano del Comune di Roma. Uno studio generale riguardante le attività estrattive del Lazio realizzato recentemente (2007) dal Centro di Ricerche C.E.R.I. dell'Università degli Studi di Roma "La Sapienza" per conto della Regione Lazio in relazione al redigendo Piano Regionale Attività Estrattive (P.R.A.E), ha consentito di avere un primo aggiornamento di insieme delle aree comunali che sono state interessate da attività di cava a cielo aperto.

Le aree interessate da attività estrattive (riportate nella *Carta geomorfologica del territorio comunale*) sono state distinte sulla base della condizione dell'attività in 4 tipologie:

- cave in esercizio;

¹ Il metodo di sfruttamento più seguito (in età romana) nelle pozzolane era quello "per camere e pilastri", dove da una galleria principale si dipartivano ortogonalmente delle gallerie secondarie sino a formare un intreccio di camere alte da 3 a 5 metri e della larghezza media di circa 3 metri, separate da pilastri di sostegno, grosso modo quadrangolari, delle stesse dimensioni. Per i tufi il procedimento era lo stesso, ma si raggiungevano delle dimensioni superiori, altezze di 10 metri e larghezze fino a 10 metri (Lombardi L.).

- cave non in esercizio (dismesse o per attività temporaneamente sospese);
- cave non in esercizio definite da fonti bibliografiche (dismesse, abbandonate, aree interessate da interventi di ripristino ambientale e/o adibite ad altro uso);
- cave non in esercizio definite da fonti bibliografiche con ubicazione indicativa e incerta (da definire con rilevamenti sul territorio).

Le attività estrattive hanno prodotto rilevanti trasformazioni del territorio, sia in ambito locale che in un ambito più esteso come il polo estrattivo della Magliana.

Le cave a *cielo aperto* estraggono il materiale dopo aver tolto la "scoperta", cioè a dire il materiale considerato non utilizzabile procedendo per gradoni (o terrazzamenti) o, molto spesso, con un taglio unico del fronte di scavo fino al raggiungimento del piano di falda (che rappresenta, generalmente, il limite inferiore dell'attività di scavo), oppure al letto dello strato economicamente sfruttabile. In qualche caso, terminata l'attività di scavo, viene messo in opera un riempimento utilizzando del materiale di riporto di natura e origine varie. Tali colmamenti rappresentano un elemento morfologico, oltre che geologico-tecnico, di particolare importanza per i possibili assestamenti differenziali del terreno.

5. CARATTERI IDROGEOLOGICI

Le caratteristiche idrogeologiche del territorio romano sono molto variabili in rapporto alla variabilità delle caratteristiche litologiche o giaciture dei terreni presenti. Le argille di base, con la loro permeabilità praticamente nulla, rappresentano il letto di ogni circolazione idrica sotterranea in tutta l'area.

Al di sopra di tale substrato impermeabile poggiano le serie sedimentarie pre-vulcaniche con orizzonti più o meno sabbiosi e ghiaiosi, permeabili, alternati ad argille. Su tali sedimenti poggiano le serie vulcaniche dei Distretti vulcanici Sabatino e Albano che mostrano alternanze di livelli molto permeabili con orizzonti francamente impermeabili. Il sedimentario sin e post-vulcanico è da considerarsi molto poco permeabile, mentre le alluvioni, collegate ai corsi d'acqua che attraversano il territorio comunale, presentano nel loro seno alternanze lenticolari o stratiformi di orizzonti permeabili; si comportano pertanto come un multiacquifero con livelli in pressione e livelli freatici.

Le frequenti variazioni di permeabilità, sia in senso orizzontale che in senso verticale, rendono la situazione idrogeologica del territorio romano abbastanza complessa per la presenza di numerose circolazioni idriche sotterranee, spesso in contatto idraulico tra loro.

Le circolazioni superficiali hanno un andamento fortemente influenzato dalla topografia e dalla morfologia superficiale.

L'andamento di quelle profonde, in pressione, è di difficile determinazione in quanto le perforazioni che le raggiungono hanno livelli statici spesso risultanti da una "miscela" tra circolazioni superficiali e profonde.

Tutti i sistemi idrici sotterranei sono condizionati e controllati dalle argille di base, che spesso affiorano a quote elevate, determinando emergenze sorgentizie sospese, e dal reticolo idrografico, che corre a quote assolute basse e si raccorda con il gradiente generale delle circolazioni idriche aventi in esso il ricettore principale con sorgenti lineari a volte di grande importanza.

Le emergenze di acque sotterranee riportate negli elaborati cartografici idrogeologici annessi alla presente sono di seguito elencate:

- *le sorgenti storiche della città.*
- *Le sorgenti puntuali con portata superiore a 20l/s,*
- *le sorgenti lineari.*

I corsi d'acqua principali, come già ricordato, rappresentano assi di drenaggio perenni nei confronti delle circolazioni idriche sotterranee. L'acqua può scorrere in superficie o come subalvea nelle alluvioni. In tal modo, gli acquiferi delle alluvioni dei corsi d'acqua principali sono alimentati, oltre che dalle piogge dirette, anche lateralmente da circolazioni idriche sotterranee contenute negli acquiferi subalvei o in quelli leggermente confinanti.

I principali bacini idrogeologici (Autorità di Bacino del Fiume Tevere - Autorità dei Bacini Regionali - Università degli Studi Roma Tre, Piano Stralcio dell'Uso Compatibile della Risorsa Idrica, PUC) che insistono sul territorio del Comune di Roma sono stati rappresentati nell'elaborato cartografico, allegato alla presente, denominato "*Carta della vulnerabilità all'inquinamento delle acque sotterranee del territorio comunale*" e così elencati:

- Bacino idrogeologico del versante nord-occidentale dei Colli Albani;
- Bacino idrogeologico del versante nord-orientale dei Colli Albani;
- Bacino idrogeologico situato tra i bacini del versante nord-orientale dei Colli Albani e dei Monti Sabatini orientali;
- Bacino idrogeologico dei Monti Sabatini situato a sud dei Monti della Tolfa;
- Bacino idrogeologico dei Monti Sabatini orientali.

5.1 PERMEABILITÀ RELATIVA DEI DEPOSITI SEDIMENTARI E VULCANICI

Sulla base delle caratteristiche granulometriche delle unità geolitologiche cartografate, di seguito, si è operata una prima definizione delle differenti permeabilità che le contraddistinguono; resta inteso che le

definizioni qui riportate restano certamente indicative, in quanto risulterebbe assai ardua un'esaustiva descrizione delle permeabilità di terreni le cui proprietà fisiche, localmente, possono variare sensibilmente.

DEPOSITI E INTERVENTI ANTROPICI

Opere di urbanizzazione insediativa e infrastrutturale. Permeabilità variabile da nulla a media in relazione alla continuità della copertura urbana (edifici e pavimentazioni stradali) del suolo sottostante con prevalenza di alta limitazione della infiltrazione delle acque meteoriche.

Riparti antropici (25). Permeabilità variabile per porosità da bassa a medio-alta (prevalentemente depositi di terre da scavo di origine eterogenea).

DEPOSITI CONTINENTALI

Depositi alluvionali (23). Permeabilità variabile per porosità da bassa (limi argillosi e sabbie limose) a media (piroclastiti rimaneggiate e granulometrie sabbiose presenti nelle alluvioni del reticolo idrografico minore) ad alta (sabbie e ghiaie dei depositi del reticolo principale del Tevere ed Aniene).

Depositi lacustro-palustri e colluviali intracraterici (22). Permeabilità variabile per porosità da bassissima (argille torbose e limi) a media (granulometrie sabbiose) per riempimento delle depressioni crateriche di Valle Marciana e Castiglione.

Depositi travertinosi (21). Permeabilità variabile per fratturazione da media ad alta (parte territoriale estremo-orientale del Comune di Roma).

DEPOSITI VULCANICI

Depositi piroclastici del Distretto Vulcanico Sabatino (4–6-7). Permeabilità: 1) bassissima o bassa per porosità (cineriti, depositi lapillosi e scoriacei incoerenti interessati da processi di zeolitizzazione; orizzonti pedogenizzati e depositi limno-lacustri); 2) media (livelli vulcanoclastici rimaneggiati, pomici, lapilli); 3) medio-alta per fratturazione (depositi piroclastici litoidi).

Depositi eruttivi finali del Distretto Vulcanico Sabatino (19). Permeabilità variabile per porosità da media a medio-alta (depositi piroclastici da cineritici a freatomagmatici lapillosi).

Depositi piroclastici del Distretto Vulcanico Albano (9-12-13). Permeabilità variabile per porosità da media (cineriti) a medio-alta (depositi lapillosi e scoriacei prevalentemente incoerenti) e per fratturazione ad alta (depositi ignimbritici litoidi).

Depositi eruttivi finali del Distretto Vulcanico Albano (20). Permeabilità variabile per porosità da media a medio-alta (depositi piroclastici freatomagmatici da cineritici a lapillosi).

Depositi eruttivi delle colate di lava (Albane e Sabatine) (8-10-16). Permeabilità medio-alta per fratturazione [lave leucitiche e tefritiche (colata di Capo di Bove) albane e lave leucitico – tefritiche sabatine.

DEPOSITI MARINI, DELTIZI E COSTIERI

Depositi della duna recente (24). Permeabilità variabile per porosità da bassa (argille limose e torbose) a prevalentemente medio-alta (sabbie).

Depositi dell'Unità Terrazzata di Piana Costiera (18). Permeabilità variabile per porosità da bassa (argille limose) a medio-alta (ghiaie sabbiose).

Depositi dell'Unità di Castelporziano (15). Permeabilità variabile per porosità da media (sabbie fini) ad alta (intercalazioni di ghiaie).

Depositi delle unità di Valle Giulia, S. Paolo, Aurelia e Vitinia (5-11-14-17). Permeabilità variabile (in relazione alla posizione stratigrafica delle 4 unità): 1) per porosità da media (sabbie) ad alta (travertini) dell'Unità di Valle Giulia; 2) per porosità da bassissima (argille) a media (sabbie) ed elevata per fratturazione (piroclastiti litoidi) dell'Unità di S. Paolo; 3) per porosità da bassissima (argille) a bassa (limi sabbiosi) dell'Unità Aurelia; 4) per porosità da bassa (argille e limi sabbiosi) a medio-alta (ghiaie sabbiose) dell'Unità di Vitinia.

Depositi delle unità di Monte Mario e Ponte Galeria (2-3). Permeabilità variabile per porosità: 1) da bassissima (argille) a bassa (argille sabbiose); 2) da media (sabbie) a medio-alta (sabbie e ghiaie).

Depositi del Monte Vaticano (1). Permeabilità variabile per porosità da bassissima (argille e argille limose) a bassa (limi, limi sabbiosi e sabbie fini).

5.2 CARATTERISTICHE DEGLI ACQUIFERI

Negli elaborati idrogeologici la circolazione idrica profonda è stata rappresentata attraverso curve isopieze relative a tre differenti studi realizzati in periodi diversi:

- 1) Isopiezometriche in m s.l.m. del livello idrico sotterraneo del versante destro del fiume Tevere [elaborazione bibliografica con integrazione dei dati sperimentali di campagna (1998 – 2000) a cura di Lombardi L.].
- 2) Isopiezometriche in m s.l.m. del livello idrico degli acquiferi vulcanici dei Distretti Vulcanici dei Colli Albani e dei Monti Sabatini (Autorità di Bacino del Fiume Tevere - Autorità dei Bacini Regionali - Università degli Studi Roma Tre, Piano Stralcio dell'Uso Compatibile delle Risorse Idriche, PUC).
- 3) Isopiezometriche in m s.l.m. del livello idrico degli acquiferi del settore meridionale del bacino idrogeologico del versante nord-occidentale dei Colli Albani (Autorità di Bacino del Fiume Tevere - Autorità dei Bacini Regionali - Università degli Studi Roma Tre, Piano Stralcio dell'Uso Compatibile delle Risorse Idriche, PUC).

Sono state rappresentate le direttrici di flusso e le ubicazioni delle 648 perforazioni utilizzate per la ricostruzione delle isofreatiche delle circolazioni idriche più superficiali.

In base alle caratteristiche geologiche e idrogeologiche, il territorio comunale è suddivisibile in due grandi aree, Sinistra Tevere e Destra Tevere; queste due sono poi, a loro volta, ripartite in altre aree che saranno indicate più avanti.

La ricostruzione delle isofreatiche delle circolazioni idriche più superficiali è avvenuta attraverso il controllo e la misurazione dei livelli statici delle 648 perforazioni.

In appendice, come allegato, è riportato l'elenco delle perforazioni e dei pozzi suddivisi per Municipi, presi in esame per tale ricostruzione.

Nelle carte idrogeologiche in scala 1:50.000 annesse alla presente il territorio comunale è stato rappresentato con sei diversi colori ognuno dei quali corrisponde ad una determinata circolazione idrica e a determinate condizioni geologiche:

1. Circolazione idrica di ottima potenzialità, nei terreni vulcanici del Distretto Albano;
2. Circolazione idrica di buona potenzialità, nei terreni vulcanici del Distretto Sabatino;
3. Circolazione idrica di modesta potenzialità, nei terreni del Distretto Sabatino di non elevato spessore;
4. Circolazione idrica di scarsa potenzialità, nei terreni sedimentari del Pleistocene e nelle alluvioni;
5. Circolazione idrica assente o di scarsissima potenzialità nei terreni impermeabili o poco permeabili o di spessore e superficie affiorante molto ridotta.

Le delimitazioni effettuate nella carta sono schematiche e indicative. Esse servono solo a fornire un quadro di riferimento dell'idrogeologia del territorio.

Sinistra Tevere

Settore a nord dell'Aniene

La zona settentrionale del corso dell'Aniene, tra la valle del Tevere e i limiti del territorio comunale, è caratterizzata da una diffusa copertura vulcanica permeabile prodotta dall'attività del Distretto vulcanico Sabatino e da quella del distretto di Albano. La copertura sovrasta la serie sedimentaria plio-pleistocenica poco permeabile nelle porzioni sabbiose e impermeabile in quelle argillose.

Nella porzione settentrionale, l'unico acquifero potenziale, rappresentato dalla copertura vulcanica e dalle sabbie plio-pleistoceniche, è di modesto spessore e quindi di scarsa importanza.

Il reticolo idrografico drena le vulcaniti e lungo i versanti dei fossi le sorgenti sono di scarso rilievo. Verso la valle del Tevere, lungo le pendici dei rilievi collinari, affiorano le argille del Plio-Pleistocene che rappresentano il letto impermeabile delle circolazioni idriche sotterranee.

Nella porzione orientale, lo spessore della coltre vulcanica e la sua trasmissività aumentano e la potenzialità media è maggiore presentando sorgenti di una qualche importanza e perforazioni che forniscono portate rilevanti.

La valle dell'Aniene

Le alluvioni della valle dell'Aniene, anche se di limitata estensione areale, rappresentano un acquifero abbastanza importante per la capacità di drenaggio delle circolazioni idriche sotterranee; alla base dei sedimenti alluvionali è spesso presente un pacco di ghiaie permeabili con circolazione in pressione.

La potenzialità di queste circolazioni risulta essere mediamente di modesto interesse viste le permeabilità dei livelli acquiferi non elevate.

Settore sud orientale (a sud dell'Aniene)

Questo settore è interessato dalla presenza di depositi vulcanici, derivanti dall'attività dell'Apparato dei Colli Albani. I depositi, di notevole spessore, sono costituiti da piroclastici e colate laviche a permeabilità abbastanza elevata e rappresentano il migliore acquifero dell'area romana.

In essi sono contenute importanti circolazioni idriche alimentate in gran parte dalle acque meteoriche che cadono sui rilievi albanici. Queste circolazioni idriche sotterranee ricevono anche apporti laterali provenienti da altri bacini idrogeologici, in particolare dai Monti Tiburtini e dalla porzione nord dei Lepini che, prima delle grandi eruzioni che hanno colmato la stretta di Ardena, comunicava con la piana romana tramite un antico corso d'acqua, il Paleosacco, affluente del Paleotevere.

I dati analitici delle acque sotterranee mostrano che le acque provenienti direttamente dai rilievi vulcanici sono molto più dolci di quelle ipoteticamente connesse anche all'alimentazione dai rilievi appenninici, che mostrano livelli di durezza elevati.

Sembrerebbe evincersi che, mentre la comunicazione idrografica è interrotta, quella idrogeologica profonda sia, almeno in parte, ancora attiva.

La ricostruzione della superficie piezometrica delle circolazioni idriche provenienti dai Colli Albani indica che questa segue un andamento semicircolare con progressivo abbassamento di quota man mano che ci si avvicina agli assi drenanti rappresentati, per la porzione nord, dall'Aniene, dove si ha la presenza della grande emergenza sorgentizia che da due millenni alimenta l'acquedotto Vergine, mentre a ovest il drenaggio è controllato dai torrenti affluenti del Tevere che drenano una parte del flusso e lasciano emergere numerose sorgenti anche di discreta importanza.

Le acque delle circolazioni sotterranee si concentrano nei terreni più permeabili, le lave e le pozzolane, con valori della trasmissività² elevati compresi tra 10^{-2} e 10^{-3} m²/s, e una potenzialità notevole.

Una stima di tale potenzialità fornisce un dato di circa 7 m³/s. Da questa risorsa si sottraggono 2-3 m³/s che alimentano acquedotti cittadini e numerose perforazioni private e consortili, il resto della portata emerge, o emergeva, in sorgenti più o meno importanti drenate dal reticolo idrografico o usate localmente.

Fin dall'antichità la circolazione idrica del versante settentrionale dei Colli Albani è stata utilizzata per la sua ricchezza. E' prelevando acqua da questo acquifero che nasce, nel 346 a.C., il primo acquedotto romano, l'Appio, che, per la prima volta, tramite un canale totalmente sotterraneo, portò acqua corrente in città. A questo primo acquedotto fecero seguito altre captazioni dallo stesso acquifero. Furono successivamente realizzati il Vergine, l'Acqua Tepula, la Giulia, l'Augusta e, per ultimo, l'Alessandrino che captava acqua fuori del territorio comunale, nella valle di Castiglione.

² La trasmissività è un parametro idrogeologico fondamentale, ricavabile con prove di portata nei pozzi, ed è espresso dal prodotto della permeabilità del terreno acquifero per lo spessore dello strato. Le trasmissività variano da luogo a luogo in funzione della variabilità delle caratteristiche geologiche dei terreni sepolti, in genere tutt'altro che omogenee.

Dalle circolazioni idriche dei Colli Albani, fuori dell'attuale territorio comunale di Roma si avevano altri prelievi da sorgenti che scaturivano nelle porzioni più elevate del rilievo vulcanico.

Nel Rinascimento furono ripristinati l'Acquedotto Vergine e l'Alessandrino (l'Acquedotto Felice). Oggi, i due acquedotti ancora funzionano e la loro portata è stata ampliata con pozzi che prelevano acqua dal sottosuolo con un totale di circa 2000 l/s. Oltre che dalle due emergenze sorgentizie, l'ACEA preleva infatti acqua tramite due campi pozzi:

- campo pozzi di Torre Angela con 8 pozzi per un totale di 800 l/s;
- campo pozzi di borgata Finocchio con tre pozzi con 150 l/s.

Dalla circolazione idrica dei Colli Albani, inoltre, vengono effettuati numerosi prelievi per soddisfare le esigenze idriche di amministrazioni comunali, industrie, comprensori urbani, agricoltura.

Tra opere pubbliche e private i prelievi appaiono sproporzionati rispetto alla potenzialità della falda. La superficie piezometrica, da una ventina di anni a questa parte, mostra una pericolosa tendenza alla discesa e numerosi pozzi sono ormai a secco e vengono approfonditi.

Un monitoraggio della situazione sarebbe non solo utile ma indispensabile al fine di evitare un tragico disastro ecologico dalle conseguenze, allo stato attuale, non prevedibili.

Malgrado tali considerazioni pessimistiche si può affermare, sulla base degli studi eseguiti, che il pacco di terreni vulcanici possiede uno spessore elevato e che, anche se suddiviso in vari acquiferi, è in effetti un multiacquifero con riserve enormi e capacità di rialimentazione notevoli.

In alcune aree, sotto le vulcaniti, è presente una potente serie di ghiaie e sabbie del Pleistocene, attribuite all'*Unità del Paleotevere*, contenente una circolazione idrica confinata, in pressione, ad elevata potenzialità. L'acquifero profondo delle ghiaie raramente è stato testato autonomamente rispetto al superiore acquifero delle vulcaniti per cui non è chiaro quali siano le sue caratteristiche idrogeologiche e, soprattutto, quali le caratteristiche geometriche della circolazione. Nelle carte idrogeologiche abbiamo delimitata l'area al di sotto della quale vi è l'acquifero in pressione. Questo risale oltre la valle dell'Aniene per congiungersi con la valle del Tevere a nord di Roma e probabilmente si collega idraulicamente con l'acquifero presente nel sottosuolo della città storica.

Le alluvioni dei fossi principali, anche se di spessore modesto, contengono a volte una subalvea, generalmente in contatto idraulico con gli acquiferi delle vulcaniti e del Paleotevere da cui sono alimentate.

Settore sud occidentale (a sud dell'Aniene)

In questo settore lo spessore delle vulcaniti, sovrapposte a terreni sedimentari di modesta permeabilità, è minore rispetto a quello del settore precedente; ciò riduce la loro capacità di trasporto e accumulo d'acqua e, di conseguenza, la potenzialità della circolazione idrica contenuta nelle vulcaniti si riduce notevolmente.

Nel dettaglio si tratta, anche in questo caso, di più acquiferi sovrapposti e suddivisi localmente da livelli poco permeabili la cui circolazione idrica scorre verso il Tevere. La circolazione è sospesa sulle valli ed è drenata dalle varie incisioni. Lungo i pendii si hanno, o per meglio dire si avevano, numerose emergenze sorgentizie di modesta importanza.

La zona costiera

Scendendo lungo il Tevere, fino alla piana di Ostia e ai modesti rilievi collinari formati da antiche dune ormai stabilizzate, le circolazioni idriche sono molto superficiali e contenute principalmente nelle sabbie eoliche o nei limi sabbiosi delle antiche paludi della campagna romana.

Le aree di impaludamento (retroduna) vengono tenute asciutte da idrovore con prelievi, durante la stagione delle piogge, di molte migliaia di l/s.

Destra Tevere

Estrema porzione nord occidentale

In questa zona le vulcaniti hanno spessore molto ridotto, per la risalita del substrato argilloso di base e le risorse idriche sono scarse o nulle.

Settore settentrionale

Verso est, in un'area compresa tra la valle del Tevere e i fossi di Crescenza e la Marrana di Prima Porta, gli affioramenti di sedimentario prevulcanico, che caratterizzano tutti i versanti dei fossi dell'area meridionale, scompaiono, probabilmente per ragioni tettoniche; lo spessore delle vulcaniti cresce e, con esso, cresce la potenzialità della circolazione idrica in esse contenuta.

Le profonde incisioni che interessano l'area drenano la falda che emerge in una serie di sorgenti lineari ubicate lungo gli alvei dei fossi.

L'alimentazione di questa circolazione deriva, parzialmente, dagli afflussi diretti e, per la gran parte, dai rilievi Sabatini.

Settore meridionale

La porzione di territorio compreso tra il limite con il Comune di Fiumicino, la valle del Tevere e il fosso della Crescenza è caratterizzato dalla presenza di una coltre di terreni vulcanici di modesto spessore e notevolmente sezionato dalle numerose incisioni vallive che intersecano l'area. La circolazione idrica contenuta nelle vulcaniti è abbastanza superficiale e di modesta potenzialità.

Le vulcaniti ricoprono una serie sedimentaria di ambiente fluvio-lacustre (depositi del Paleotevere) alla cui base è presente, nella parte meridionale e occidentale dell'area, una serie ghiaiosa un tempo contenente una circolazione in pressione di grande potenzialità.

Verso nord, le ghiaie scompaiono e vengono sostituite, per passaggio eteropico, da sabbie acquifere di scarsa potenzialità.

Le attività di escavo della ghiaia, prezioso materiale da costruzione, hanno portato a giorno, su un lungo fronte, la circolazione sotterranea impoverendo quella parte ancora presente nelle aree non interessate da attività estrattiva e ha perso, in parte, le sue caratteristiche di pressione. Avvicinandosi alla Via Braccianese, le incisioni mettono in luce il contatto tra il potente pacco di vulcaniti del gruppo Sabatino e la serie sedimentaria e, nelle testate dei fossi, si hanno emergenze sorgentizie.

La valle del Tevere

Il potente pacco delle alluvioni del Tevere, il cui spessore cresce da nord verso sud, contiene nel suo seno, intercalati ai depositi prevalentemente sabbio-limo-argillosi di ridotta permeabilità, strati sabbiosi e ghiaiosi, più permeabili, che rappresentano altrettanti acquiferi a volte in leggera pressione.

L'acquifero più interessante della piana, costituito da ghiaie, si rinviene alla base del materasso alluvionale, anche se spesso le acque in esso contenute, in pressione, sono fortemente mineralizzate.

Il centro storico

Per la città di Roma i dati bibliografici e quelli ricavati in anni di lavori all'interno della città, consentono una ricostruzione di dettaglio della geologia e dell'idrogeologia, dettaglio per il quale la scala di presentazione della carta idrogeologica, 1:20.000, è assolutamente inadeguata.

La ricostruzione dell'assetto idrogeologico, che vedremo nella descrizione, è stata possibile attraverso l'esame dei pozzi e dei sondaggi realizzati in gran numero nella città.

Tuttavia, intervengono tre elementi di disturbo che possono falsare l'interpretazione: le forti perdite delle reti acquedottistica e fognaria, che alimentano artificialmente le circolazioni idriche sotterranee superficiali, principalmente connesse ai riporti; il miscelamento, attraverso i pozzi, delle falde sovrapposte, per cui i livelli statici che si misurano rappresentano condizioni non attribuibili a singole circolazioni e la non contemporaneità delle misure, ricavabili spesso da dati storici e non più controllabili.

Tenendo conto di questi elementi di disturbo si può dire che tre sono gli acquiferi all'interno della città:

- le vulcaniti,
- le alluvioni del Tevere e dei suoi affluenti;
- le ghiaie dei depositi del Paleotevere.

A questi acquiferi che possiamo considerare geologici occorre aggiungere un ulteriore acquifero legato alla coltre dei riporti che, con spessori variabili da pochi metri a oltre 20 metri, ricopre tutta la città.

Questo acquifero assume una grande importanza in quanto non solo ha elevata potenzialità ma si rinviene a modesta profondità sotto il piano di calpestio e costituisce un fattore limitante di qualsiasi attività in sotterraneo. L'acquifero, come già ricordato, è alimentato dalle perdite delle reti acquedottistica e fognaria e riceve l'apporto di numerose emergenze sorgentizie ormai sepolte sotto la coltre dei riporti.

Le vulcaniti

Ricoprono i colli con spessori che si riducono avvicinandosi alla piana del Tevere. Nella loro porzione orientale, davano luogo ad alcune delle emergenze sorgentizie utilizzate in epoca romana come fonti sacre e per l'approvvigionamento locale ³. Nel centro storico, le vulcaniti, rappresentate quasi esclusivamente dalle sequenze dei "tufi antichi", hanno permeabilità modeste o nulle.

L'alimentazione delle vulcaniti proviene, lateralmente, da un "corridoio" compreso tra i Fossi di Caffarella e di Portonaccio, creando una parziale continuità tra la circolazione proveniente dai Colli Albani e i rilievi collinari della città, e direttamente dalle precipitazioni atmosferiche che cadono su di esse.

Le alluvioni del Tevere e dei suoi affluenti

Al loro interno si rinvencono numerosi livelli a elevata permeabilità costituiti da sabbie e ghiaie.

Nel centro della città le alluvioni del Tevere hanno uno spessore totale che supera in più punti i 50 metri. L'alimentazione delle alluvioni avviene da monte, tramite le stesse alluvioni presenti lungo tutta la valle del Tevere, e dalle sponde, nel momento in cui i pacchi alluvionali entrano in contatto con formazioni acquifere presenti sia in destra che in sinistra idrografica.

Un livello ghiaioso, ubicato quasi alla base delle alluvioni, localizzato a quote sempre inferiori al livello del mare attuale, rappresenta il principale acquifero delle alluvioni. Tale orizzonte è sede di circolazioni in pressione, presumibilmente fossili e, quasi sempre, fortemente mineralizzate.

Le ghiaie dell'Unità del Paleotevere

Sono presenti alla base della serie sedimentaria ricoperta dalle vulcaniti. E' l'acquifero principale della città e si rinviene a quote di poco superiore al livello del mare attuale. Le sue acque, mediamente dure, nel tempo sono state mescolate, tramite i pozzi per il prelievo dell'acqua, con le acque del superiore acquifero delle vulcaniti, più dolci.

L'alimentazione di questo acquifero è poco conosciuta ma sembra doversi connettere con i rilievi montuosi posti a oriente della città o con le ghiaie della fossa presente tra l'Aniene e i Colli Albani.

L'insieme delle circolazioni idriche sotterranee del centro storico, escludendo quelle dei riporti, era drenato dal reticolo idrografico e dalle emergenze sorgentizie. Attualmente, le opere idrauliche di regimazione del Tevere e i grandi cumuli di riporti, che hanno totalmente mascherato i fossi che attraversavano la città, hanno modificato l'andamento naturale delle circolazioni idriche.

³ Prima del IV secolo a.C., quando fu costruito il primo acquedotto, l'Appio, le sorgenti, assieme ai pozzi e alle acque del Tevere e dei suoi affluenti rappresentavano le uniche fonti di approvvigionamento della città.

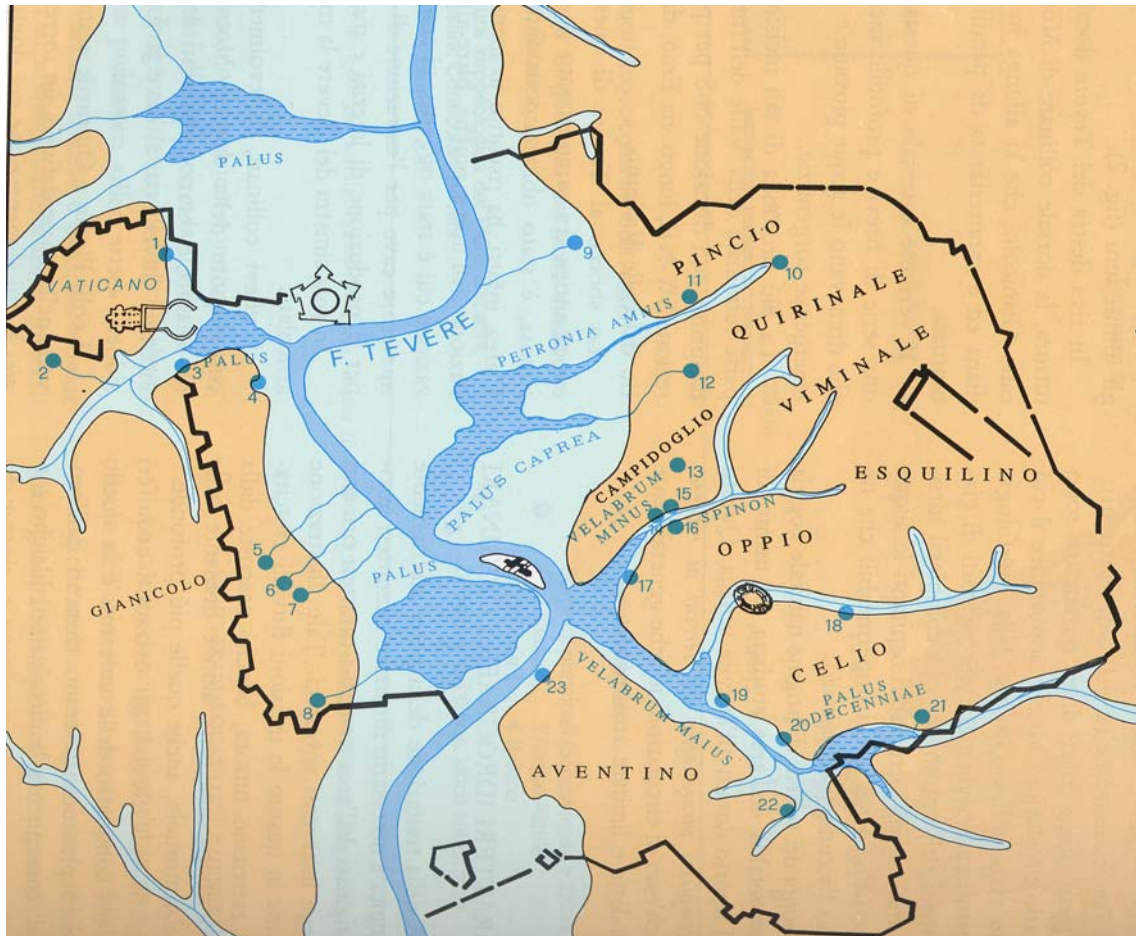


Fig. 7 L'area romana con le sorgenti storiche e i torrenti affluenti del Tevere prima che i riporti e l'urbanizzazione coprissero ogni traccia geologica e idrologica.

Nella carta, a differenza del resto del territorio comunale, per il quale sono state rappresentate solo le grandi sorgenti (superiori a 20 l/s), sono state incluse, per la loro importanza storica anche le ubicazioni delle sorgenti, storicamente accertate nella città, per alcune delle quali, tuttavia, l'ubicazione è ipotetica in quanto l'emergenza è ormai scomparsa e ne restano solo le descrizioni nelle fonti antiche e/o resti di manufatti.

Le sorgenti storiche dell'area romana, derivanti sia dall'acquifero vulcanico che da quello ghiaioso, sono (vedi figura):

- in riva destra del Tevere: Acqua Damasiana, Acqua Pia, Acqua Lancisiana⁴, Acque Corsiniane, Acqua Innocenziana, Acqua del tempio Siriaco.
- in riva sinistra del Tevere: Acqua Sallustiana, Acqua Tulliana o *Fontinalis*, Acqua di Giuturna, Acqua di San Clemente, *Fons Mercuri*, *Fons Apollonis*, *Fons Camenarum*, Piscina Pubblica, *Fons Cati*, Acqua del Grillo, *Fons Luperclis*.

5.3 CARATTERISTICHE QUANTITATIVE E QUALITATIVE DELLE ACQUE SOTTERRANEE

⁴ La sorgente Lancisiana, ubicata ai piedi del Gianicolo, nei pressi dell'Ospedale di Santo Spirito, fu molto apprezzata per la sua leggerezza. Nell'800 fu imbottigliata ed era considerata curativa. Con i recenti lavori del Sottopassino le tracce e le strutture di questa importante emergenza sono state cancellate e forse distrutte.

In questo lavoro si è cercato di evidenziare quelle che sono state negli ultimi anni le alterazioni apportate dalla azione antropica sul territorio negli aspetti peculiari idrogeologici.

Le modificazioni più vistose si sono avute nel campo della potenzialità e della qualità della risorsa idrica sotterranea; le cause del depauperamento della risorsa idrica sotterranea sono dovute principalmente all'incontrollato sfruttamento delle falde acquifere avvenuto negli ultimi 50anni, attraverso la realizzazione di innumerevoli pozzi per acqua con emungimenti di portate a volte sconsiderati; le cause dell'inquinamento sono da ricercarsi in numerose cause: scarichi fognari pubblici e privati, perdite della rete fognaria, depuratori malfunzionanti, scarichi industriali non regolamentati, centri di trasformazione e distributori di carburanti, discariche abusive, ecc...

Nella "Carta idrogeologica del territorio comunale" sono quindi stati riportati studi effettuati sul territorio che però rappresentano un primo approccio ad un problema di vaste proporzioni.

Riguardo al depauperamento quantitativo della risorsa idrica sotterranea si sono rappresentate le:

- Aree critiche e aree di attenzione riguardanti il prelievo per l'uso compatibile della risorsa idrica degli acquiferi sotterranei (Autorità di Bacino del Fiume Tevere - Autorità dei Bacini Regionali - Università degli Studi Roma Tre, Piano stralcio dell'Uso Compatibile della Risorsa Idrica. PUC);

- Area critica in cui la concentrazione dei prelievi determina un depauperamento della circolazione idrica sotterranea e un'alterazione dei livelli piezometrici significativamente superiore a quella della aree circostanti, con rischio di compromissione, in tempi brevi, dell'approvvigionamento idrico delle attività che vi insistono
- Area di attenzione in cui sono state rilevate anomalie piezometriche ma sulla quale il prelievo calcolato (2006) non risulta essere particolarmente elevato

Riguardo all'inquinamento della risorsa idrica sotterranea si sono rappresentate le:

Captazioni di acque (pozzo romano, pozzo trivellato o sorgente) con presenza di coliformi totali e/o fecali in 100 ml [ARPA Lazio (ex Presidio Multizonale di Prevenzione di Roma - USL RM 5, 1992)]

Tali aspetti sono stati trattati più compiutamente nel capitolo "Pericolosità e vulnerabilità geologica del territorio" al quale si rimanda.

6. PERICOLOSITÀ E VULNERABILITÀ GEOLOGICA DEL TERRITORIO

La pericolosità può essere definita come la *probabilità di occorrenza di un fenomeno potenzialmente pericoloso in un determinato intervallo di tempo e in una certa area* (ad es. il tempo di ritorno).

Il probabile fenomeno o evento dannoso può avere origine naturale, in questo caso di tipo essenzialmente geologico, antropica, legata alle azioni e alle attività dell'uomo, o naturale e antropica contemporaneamente.

La determinazione dei fattori e delle aree predisponenti al verificarsi dell'evento, degli episodi accaduti, dei loro effetti e della loro ricorrenza, è fondamentale alla valutazione della pericolosità in termini probabilistici per ogni fenomeno dannoso. Questi dati vengono elaborati attraverso la realizzazione di carte tematiche specifiche; la probabilità che si verifichi un determinato evento pericoloso, viene rappresentata attraverso una zonazione del territorio, in classi generali di pericolosità (bassa, media, elevata ecc.) attraverso procedure statistiche o con valutazioni soggettive.

L'evento o il fenomeno espresso dalla pericolosità è definito dannoso, in termini di perdita di elementi di valore, quando coinvolge in modo distruttivo l'uomo, le risorse ambientali e i beni del sistema naturale e antropico.

La *vulnerabilità*, invece, è intesa come la propensione di un certo elemento o gruppo di elementi a subire un danno al verificarsi di un evento naturale o antropico. Tale tendenza è espressa attraverso una scala che va da zero a uno, cioè dal danno zero al danno totale.

Anche la vulnerabilità, come la pericolosità, può essere riconducibile sia a un elemento naturale (geologico o di risorsa naturale) sia antropico.

Per valutare la vulnerabilità è necessario, quindi:

- individuare il tipo e il numero degli elementi a rischio;
- stimare la loro propensione al danneggiamento in relazione a determinati eventi.

Se si considera la complessità del territorio comunale, visti i numerosi elementi e processi di interazione tra il sistema naturale e il sistema antropico/metropolitano, la realizzazione di una carta della pericolosità e vulnerabilità in termini probabilistici, avrebbe richiesto tempi di una certa onerosità elaborando le diverse tipologie di pericolosità presenti. In questa fase, quindi, ad eccezione delle aree esondabili perimetrate dall'Autorità di Bacino del Fiume Tevere, si è scelto di operare svincolando il concetto probabilistico della pericolosità, attraverso la predisposizione di una cartografia di sintesi (*Carta della pericolosità e vulnerabilità geologica del territorio comunale*). Le diverse pericolosità e vulnerabilità vengono rappresentate attraverso aree e luoghi interessati dagli eventi dando una visione territoriale complessiva. In questo modo, il dato rappresentato indica una situazione di attenzione (con probabilità incerta) per cui la valutazione della pericolosità e della vulnerabilità (e del relativo rischio connesso alla pianificazione urbanistica) dei luoghi interessati, viene rimandata a specifici rilevamenti e studi di dettaglio.

L'analisi organica dei dati territoriali ha consentito di definire la presenza nel territorio comunale di 6 tipologie di pericolosità di origine naturale e antropica, distinte in:

- pericolosità da frana;
- pericolosità idraulica connessa ai processi delle acque correnti superficiali del reticolo idrografico e delle acque meteoriche dilavanti;
- pericolosità da degrado qualitativo e quantitativo delle risorse idriche sotterranee;
- pericolosità dei processi marini di tipo erosivo della linea di riva e di salinizzazione delle acque dolci superficiali e sotterranee;
- pericolosità sismica;
- pericolosità potenziale legata a condizioni geolitologiche e idrogeomorfologiche;
- pericolosità per emanazione di gas nocivi dal sottosuolo.

6.1 PERICOLOSITÀ DA FRANA

La *pericolosità da frana* del territorio comunale può essere suddivisa in due tipi secondo le condizioni geomorfologiche:

- pericolosità collegata a movimenti franosi lungo scarpate e/o pendii acclivi;
- pericolosità collegata a movimenti franosi per sprofondamento catastrofico del piano campagna o stradale.

La valutazione del fattore di ricorrenza, è importante per definire e perimetrare le diverse sedi morfologiche della pericolosità degli eventi franosi in quanto è stato osservato che una parte di questi dissesti è rappresentato da riattivazioni di eventi avvenuti in un passato più o meno recente o trova esplicazione nelle aree limitrofe, aventi caratteristiche predisponenti simili.

“La conoscenza della franosità passata è quindi propedeutica per la stima delle condizioni (...) e delle sedi (...) attuali e future di pericolosità da frana di un territorio (...)” anche nei termini di frequenza e di intensità (Carrara et al., 1999; Guzzetti et al., 1999a).

In questo senso, lo sforzo degli autori in questa prima fase, è stato indirizzato verso la rappresentazione più esaustiva possibile degli eventi e delle situazioni di frana conosciuti sul territorio comunale. Per questo motivo i dati riportati nella *Carta della pericolosità e vulnerabilità geologica del territorio comunale* sono resi in modo unicamente ubicativo, senza fornire, per il momento, interpretazioni o probabilità areali di accadimento. Tali propensioni potranno essere approfondite attraverso rilevamenti geologici, direttamente nei luoghi interessati dalle pianificazioni attuative degli strumenti urbanistici o dall'eventuale presenza di particolari situazioni di rischio.

Un'indicazione della ricorrenza storica di eventi franosi è raccolta attraverso le informazioni archiviate del Progetto A.V.I.. Il progressivo e intenso sviluppo urbano del territorio del Comune di Roma, dal 1908 al 2001, ha causato 272 frane (vedi appendice 2), 63 di questi eventi conosciuti hanno provocato danni alle persone (vittime, feriti, senza tetto e sfollati, vedi tab. 6.1). Le località interessate da eventi di frana (di pendio e di sprofondamento del piano campagna) dell'appendice 2, sono state mappate, con ubicazione indicativa, nelle cartografie: *geomorfologica*, *pericolosità* e *vulnerabilità* e *usufruibilità del territorio comunale* degli elaborati geologici del Nuovo Piano Regolatore Generale e rivestono un'importante dato storico e tecnico. Le località sono state definite sulla base delle testimonianze scritte (storiche, scientifiche e cronachistiche) e ad ognuna è associato un numero di scheda di censimento S4 con informazioni generali sull'evento, consultabile al sito: <http://sici.irpi.cnr.it/cartografia.htm>. [Consiglio Nazionale delle Ricerche, Gruppo Nazionale Difesa Catastrofi Idrogeologiche (archivio Progetto A.V.I., Sistema Informativo sulle Catastrofi Idrogeologiche (S.I.C.I.)).]

Tab. 6.1 – Località del Comune di Roma interessate da movimenti franosi che hanno causato danni alle persone. [Consiglio Nazionale delle Ricerche, Gruppo Nazionale Difesa Catastrofi Idrogeologiche, Progetto A.V.I., Sistema Informativo sulle Catastrofi Idrogeologiche (S.I.C.I.).]

LOCALITÀ INTERESSATE DA EVENTI FRANOSI	Data	Vittime		Feriti		Senza tetto		Sfollati	
		Esatto	Stimato	Esatto	Stimato	Esatto	Stimato	Esatto	Stimato
Roma - Corso Francia	6/5/1998								3
Ponte Galeria, via della Pisana, cava di pozzolana	27/3/1998	1							
Roma, via Laura Mantegazza (Monteverde)	3/7/1997								25
Cesano, via Borgo di Sotto	4/5/1997			1					
Roma, via Capua	18/11/1997								50
Roma - Delle Vittorie (via Teulada - Douran)	1/2/1986								30
Ospedale Forlanini, via G. Folchi	31/1/1986	4							
Roma	17/6/1979	1		2					
Roma	23/10/1978	1							
Roma - Balduina (via della Balduina)	24/8/1977								237
Roma	23/3/1976	2							

Relazione geologica generale

Roma - San Pietro (vicolo del Vicario)	1/9/1972					80			
Roma	6/2/1972						72		
Roma, via Anzio	13/10/1971						600		30
Roma, via Galla Placidia	3/9/1969							30	
Roma - Montesacro (viale Tirreno, 132)	18/3/1969						180		
Roma - Vigna Clara (via dei Giuochi Istmici)	4/2/1969							70	
Roma, via dei Monti della Farnesina	3/9/1965						10		
Labaro lungo la via Flaminia al km 12	13/4/1965			1					
Roma - Prenestino (via Bobghetto Prenestino 247)	4/2/1963								10
Roma	4/10/1963			1					
Roma - Aventino	14/6/1962								36
Roma	30/4/1962	1		4					
Roma - Monte Mario (via Trionfale)	15/11/1961				3				
Roma - Monte Mario, Via Trionfale	9/1/1961			1					
Roma - Africano (Circonvallazione Salaria)	29/9/1960			4				40	
Roma - Prati	29/9/1960			4				48	
Roma - Aurelio (via Forte Braschi 67)	17/9/1960						300	25	
Roma - Pietralata	24/5/1960	2							
Roma - Circonvallazione Salaria	15/3/1960						60		
Roma - Salario (via Labriola, via Antrodoco)	15/3/1960					60			
Roma - Parioli	15/1/1960							4	
Roma, via Pietralata	6/12/1959				2		100		
Roma	8/6/1958			2					
Roma - Circonvallazione Cornelia	28/5/1958			1					
Roma	25/5/1958							12	
Roma	8/2/1958			1					
Roma - San Basilio	8/11/1958				1				
Roma - Prati (viale Angelico)	7/12/1956			1					
Roma - Trullo	10/8/1955	1							
Roma - Torre in Pietra	26/9/1954	1							
Roma - Centocelle	8/6/1954	1					500		
Roma	18/2/1954	1							
Roma - Tor dè Cenci	14/11/1953	1							
Roma - Castel Giubileo	25/1/1951	1							
Roma, via Montecompatri	14/12/1949								14
Roma - Quadraro	27/10/1949								60
Roma - Costarelle	18/11/1946	1							
Roma, via Tuscolana	15/11/1946			1					
Roma, via Donna Olimpia	15/11/1946			1					
Roma - Colle Aventino	15/11/1946	1							
Roma - Quadraro	7/7/1935	1							
Roma, via Nomentana al km 9	1/12/1931	1		1					
Roma	15/8/1929	6							
Roma - Portonaccio	10/5/1927			2					
Roma - Tor Sapienza	9/2/1927	1							
Roma - Travertino	13/7/1926	3							
Roma - Galere (Via della Bonifica)	3/4/1926	1							
Roma, via Pontermoli	3/4/1926			2					
Roma, via Labicana	31/3/1926	1							
Roma - Prati (via Podgora)	3/9/1925	1							
Roma - Montesarchio	16/9/1925	1							

Roma, via Ripetta presso la chiesa Scalzi	18/2/1925		2					
---	-----------	--	---	--	--	--	--	--

Pericolosità per movimenti franosi lungo scarpate e/o pendii acclivi

La pericolosità connessa a movimenti franosi, lungo scarpate e/o pendii acclivi, sorge in relazione a specifiche condizioni predisponenti all'innescò di dinamiche di dissesto, dettate da:

- acclività del pendio;
- valori di coesione e attrito interno dei terreni delle litologie che costituiscono il pendio;
- condizioni tettoniche dei cigli di scarpata;
- presenza di circolazioni idriche superficiali e sotterranee;
- eventi pluviometrici;
- grado qualitativo e quantitativo della presenza della copertura vegetazionale;
- modificazioni antropiche dello stato tensionale del terreno.

Un fattore predisponente rilevante è costituito dalle precipitazioni atmosferiche, soprattutto intense, a cui sono legati molteplici eventi franosi. Nell'area romana il periodo più pericoloso per l'innescò dei movimenti franosi, è quello dei mesi autunnali e invernali caratterizzati dal maggior numero di precipitazioni.

Pericolosità per movimenti franosi per sprofondamento catastrofico del piano campagna o stradale

La pericolosità connessa a movimenti franosi per sprofondamento catastrofico del piano campagna o stradale può essere, a sua volta, distinta in relazione alla sua origine:

- pericolosità per crollo della volta di cavità sotterranee artificiali (sinkholes antropici);
- pericolosità per crollo di cavità sotterranee originate da processi idraulici.

Le aree territoriali più predisposte a questa tipologia di pericolosità sono quelle interessate rispettivamente da:

- attività antropiche sotterranee (in tempi passati e recenti);
- realizzazioni interraste di sistemi fognari e di acquedotti (prevalentemente sotto i tracciati stradali).

Lo sprofondamento in superficie per crollo della volta di cavità sotterranee artificiali può avvenire per:

- movimento improvviso, con velocità elevata, dello spessore del terreno sovrastante la volta della cavità;
- movimento progressivo e graduale (cedimento) di tratti delle volte fino al raggiungimento di uno spessore critico all'innescò di una rottura geomeccanica generalizzata con il conseguente sprofondamento della superficie esterna del piano campagna.

Recentemente, per problematiche simili, la Regione Lazio, attraverso la D.G.R. 1159/2002, ha definito indagini di carattere geologico, geofisico necessari ai progetti e ai piani territoriali necessari alle zone a rischio.

Le causa principale di innescò di dinamiche di dissesto nel caso del crollo di cavità sotterranee, originate da processi idraulici, è la rottura dell'infrastruttura fognaria o di acquedotto. Le condizioni successive che favoriscono il processo, sono costituite da:

- entità di dissesto dell'infrastruttura fognaria o di acquedotto;
- cedimenti dell'infrastruttura e aggravamento del dissesto;
- terreni di riporto sciolti o facilmente erodibili presenti nell'intorno dell'infrastruttura fognaria;
- presenza di una circolazione idrica sotterranea;

- eventi pluviometrici;
- copertura coesiva dei sedimenti e dei riporti del piano campagna o stradale.

Sulla base dei dati di un censimento nazionale (Progetto Sinkholes), realizzato dal Dipartimento di Protezione Civile della Presidenza del Consiglio dei Ministri, nel territorio comunale sono stati localizzati (e cartografati) 96 luoghi colpiti da eventi franosi per sprofondamento catastrofico del piano campagna o stradale (il 10% degli eventi su scala nazionale), avvenuti dal 1917 al 2002. Il censimento ha permesso di definire come rilevante (e imprevedibile) la presenza di questo tipo di pericolosità nel Comune di Roma.

6.2 PERICOLOSITÀ IDRAULICA

Prendendo in esame le cause presenti sul territorio comunale, la pericolosità idraulica può essere distinta in:

- pericolosità dovuta a processi di esondazione del reticolo idrografico e connessa al trasporto di massa liquida;
- pericolosità dovuta a processi di allagamento e ristagno di acque meteoriche e dilavanti e connessa al trasporto di massa liquida non regimentata;
- pericolosità dovuta a processi di dinamica d'alveo e connessa al trasporto di massa solida da parte della massa liquida;
- pericolosità da inquinamento connessa al trasporto di massa inquinante.

Come precedentemente visto nel caso dei movimenti franosi, la valutazione della ricorrenza degli eventi legati alla pericolosità idraulica, è importante alla perimetrazione delle aree interessate, e che potrebbero essere interessate, da alluvioni e allagamenti (anche nei termini di frequenza e di intensità) e, quindi, alla programmazione degli eventuali interventi di difesa e di mitigazione del danno.

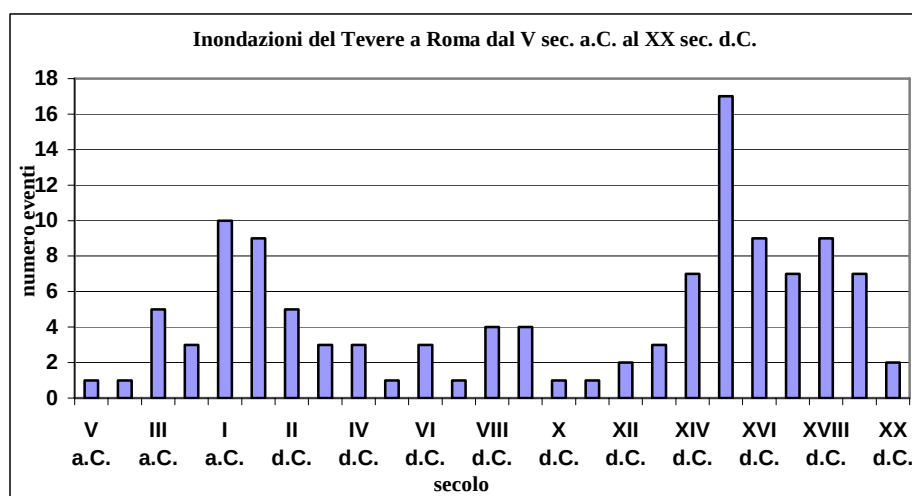
Un'indicazione orientativa di ricorrenza temporale, in determinati luoghi, di eventi di piena può essere valutata, allo stesso modo degli eventi franosi, attraverso le informazioni storiche disponibili nel Progetto A.V.I. Le informazioni ricavate hanno consentito di evidenziare come il territorio del Comune di Roma, dal 1907 al 2002, è stato interessato da 293 eventi di piena in 116 località conosciute, che hanno riguardato il Tevere, l'Aniene e reticolo idrografico secondario, minore e marginale (vedi appendice 3). Le località sono state definite (come precedentemente riportato nel caso delle frane) sulla base di testimonianze scritte e, a ognuna, è associato un numero di scheda di censimento S4 con informazioni generali sull'evento consultabile al sito: <http://sici.irpi.cnr.it/cartografia.htm>. Dei 293 eventi conosciuti, 37 hanno causato danni alle persone (vittime, feriti, senza tetto e sfollati, vedi tab. 6.2). Le località interessate da eventi di piena (alluvioni e allagamenti) dell'appendice 3, insieme con i dati delle aree interessate dagli allagamenti elaborate dall'Ufficio Extradipartimentale della Protezione Civile del Comune di Roma, sono state mappate, nelle cartografie *geomorfologica*, *pericolosità* e *vulnerabilità* e *usufruibilità del territorio* degli elaborati geologici del Nuovo Piano Regolatore Generale. Tali dati rivestono un'importante dato per la pianificazione urbanistica e per la programmazione degli interventi di mitigazione del rischio idraulico.

Tab. 6.2 – Località del Comune di Roma interessate da eventi di piena (alluvioni e allagamenti) che hanno causato danni alle persone. [Consiglio Nazionale delle Ricerche, Gruppo Nazionale Difesa Catastrofi Idrogeologiche Progetto A.V.I., Sistema Informativo sulle Catastrofi Idrogeologiche (S.I.C.I.)].

LOCALITÀ INTERESSATE DA EVENTI DI PIENA	Data	Vittime		Dispersi		Feriti		Senza tetto		Sfollati	
		Esatto	Stimato	Esatto	Stimato	Esatto	Stimato	Esatto	Stimato	Esatto	Stimato
Acilia, Dragoncello, Centro Giano	1/11/2002					non conosci uto	non conosci uto	non conosciut o	non conosciut o	non conosciut o	non conosciut o
Prima Porta, Labaro	10/8/2002									40	
Ostia	1/11/2002									42	
	2/12/1997					4					40
	30/1/1986								30		670

	26/2/1984								313	
	23/12/1982								4 famiglie	12
	17/2/1976	1						150	400	
Prima Porta, Labaro	24/11/1966							270		450
	2/9/1965	10		3				1500	1500	
Vicolo del Fosso di Sant'Agnese	30/12/1964									120
Via di Villa Magnani	30/12/1964									80
	4/10/1963									200
	15/11/1962							10000		
Borgo del Trullo	16/3/1961	1								
	14/11/1961	1				1				
	23/12/1960							senzatetto		50
Torraccia, Prima Porta	3/12/1959							500	359	
	13/4/1958							senzatetto	36	150
	13/11/1958						50		100	
	3/10/1957							700		
	13/11/1956								40	
	30/10/1953								5	
	29/1/1948								10	
	15/11/1946								100	30
Pietralata	15/11/1946					1				
Tor dè Cenci	15/11/1946	1								
Trullo	15/11/1946	1								
	5/2/1941					1				180
	30/12/1938								100	500
Roma	18/12/1937	1								5
	3/1/1929								300	30
	31/10/1928								senzatetto	500
	24/12/1598									
	4/11/1589		vittime							
	15/9/1557									
	8/10/1530									

Inoltre una valutazione della frequenza del numero di eventi di inondazione del fiume Tevere che ha colpito la città di Roma dal V sec. a.C. all'anno 2000 è riportata in tab. 6.3.



Tab. 6.3 – Ricostruzione del numero di eventi di inondazione del fiume Tevere a Roma dal V sec. a.C. all'anno 2000. Per i secoli XIX e XX sono state considerate le piene con altezza idrometrica maggiore di 15 m a Ripetta (da: Bencivenga e Bersani, 2001).

Pericolosità per processi di esondazione del reticolo idrografico

La pericolosità connessa ai processi di esondazione del reticolo idrografico è collegata alla probabilità di tracimazione dagli alvei naturali e artificiali della portata idrica di deflusso per:

- aumento dinamico del trasporto di massa liquida degli afflussi da monte;
- insufficiente capacità di smaltimento della sezione d'alveo del transito del flusso idrico dovuta a:
 - cause naturali;
 - interventi antropici;
 - occlusioni parziali o totali provocate dalla deposizione del trasporto di massa solida;
- combinazione fra gli effetti della dinamica d'alveo (vedi paragrafo 6.2.3) e l'aumento dinamico degli afflussi da monte del trasporto di massa liquida in concomitanza con eventi pluviometrici di una certa intensità (evento di piena).

Le aree esondabili del Tevere nel tratto urbano dalla diga Enel di Castel Giubileo alla foce [Da: Autorità di Bacino del Fiume Tevere, (2006)]

Gli studi idrologici finalizzati alla definizione delle aree esondabili nel tratto urbano del Tevere, hanno dimostrato che le portate possibili a Roma, in concomitanza con particolari piogge e particolari condizioni di saturazione del terreno potrebbero essere di livello superiore a quelle del 1900. Tale precipitazione, che raggiunse i 3.300 mc/sec, determinò la portata di progetto per la costruzione dei muraglioni. Anche con portate dello stesso ordine di grandezza (3450 mc/sec), i modelli implementati dimostrano che il sistema idraulico romano potrebbe andare in crisi in alcuni punti ben determinati.

La costruzione del sistema idraulico dei "Muraglioni", non ha risolto, infatti, il problema del nodo di Ponte Milvio che da sempre costituisce una strozzatura tale da non consentire il passaggio di una certa portata entro l'alveo. Al contrario, si determina una condizione di innalzamento del livello tale da provocare la tracimazione dell'acqua, sia a monte che a valle del ponte, con conseguente allagamento di una parte del centro storico della città, attraverso vie preferenziali determinate, in destra idraulica, da Via Flaminia fino a Piazza del Popolo e, in sinistra idraulica, di parte del Foro Italico.

Secondo le carte di allagamento della piena del 1870 il livello idrometrico a Ripetta fu stabilito in 17.22 metri e la piena a Roma determinò vittime e danni tali da indurre il re Vittorio Emanuele a difendere definitivamente la capitale.

Gli studi idraulici e le campagne di rilevamento topografico condotti sia per il problema specifico della salvaguardia di Roma sia nell'ambito del Piano stralcio per l'area romana hanno determinato tutti i tratti soggetti a tracimazione delle strutture arginali, da Castel Giubileo al mare.

A valle di Ponte Milvio, il tratto urbano difeso dai Muraglioni non risulta soggetto ad alcun fenomeno di innalzamento idrico pericoloso, confermando quindi in pieno le ipotesi progettuali che hanno portato alla loro realizzazione.

A valle di Ponte Marconi si ritrovano limitate aree soggette a rischio di esondazione mentre, alla foce del Tevere, gli studi condotti hanno determinato l'esistenza di un'ampia zona a rischio che comprende parti del comune di Fiumicino e, in sinistra idraulica di Fiumara Grande, di una limitata porzione dell'abitato di Ostia.

Riepilogando, la problematica delle aree allagabili per esondazione del fiume Tevere in concomitanza del verificarsi di piene a carattere secolare, considerando l'attuale situazione di non compromissione dei territori a nord della città, cioè tra Orte e la traversa di Castel Giubileo, si individua, da monte a valle:

- in destra idraulica, zone tra Castel Giubileo e la via Salaria;
- in destra e sinistra idraulica, in corrispondenza di ponte Milvio;

- in sinistra idraulica, in zone prossime ad Acilia;
- in corrispondenza della foce in ampie zone dei territori di Ostia e del comune di Fiumicino.

La conferma della persistenza di un pericolo idraulico per la città di Roma, ha quindi dettato l'esigenza di mantenere, come già detto, l'attuale livello di rischio in modo da evitare che l'occupazione delle aree di espansione a Nord potesse determinare condizioni di aggravio. Tale obiettivo è stato raggiunto attraverso l'approvazione del Piano stralcio per le aree esondabili del Tevere da Orte a Castel Giubileo.

Il nodo critico di ponte Milvio, visti gli evidenti problemi archeologici e paesaggistici, non può essere sottoposto a una sistemazione che preveda il recupero delle quote arginali longitudinali a monte e a valle del ponte. Ciò impone, per il momento, di ricercare il contenimento del livello di rischio attraverso una soluzione non strutturale; essa si determina attraverso un pronto e puntuale piano di protezione civile che possa, tramite un adeguato sistema di preallarme, garantire almeno l'incolumità delle persone ed il contenimento dei danni dei beni esposti.

A tale scopo l'Autorità di Bacino del Tevere sta predisponendo mappe di allagabilità del centro storico in concomitanza con piene eccezionali che determinano il superamento dei livelli in corrispondenza di Ponte Milvio. Le mappe, fondate su complesse modellazioni idrauliche, forniranno con precisione gli scenari conseguenti ai possibili livelli idrici del Tevere determinando le zone in funzione del tempo trascorso dall'inizio dell'onda di piena.

Nell'immediato, le perimetrazioni riguardanti il centro storico di Roma, consentono agli organi di protezione civile la predisposizione di un primo piano di emergenza in attesa degli scenari definitivi.

Le caratteristiche insediative della città di Roma, in generale e nelle aree interessate dai fenomeni di esondazione, presentano le peculiarità delle grandi aree urbane: le parti edificate hanno raggiunto un assetto territoriale consolidato che presenta, nei casi di degrado, esigenze di riqualificazione urbanistica ed ambientale; le aree libere richiedono interventi di assetto che vanno considerati nella loro globalità.

L'intreccio delle diverse componenti ambientali (idrogeologia, biologia, archeologia, paesistica ed altro ancora) ed antropiche, nonché la specifica rilevanza strategica della città di Roma hanno determinato la definizione di uno specifico Piano stralcio già delineato all'interno della Prima elaborazione del Progetto di Piano di Bacino, il Piano stralcio per l'area metropolitana di Roma PS5 che è stato adottato dal Comitato istituzionale il 31 luglio 2003 con del. n. 104.

Per questo tratto del corso del Tevere quindi gli obiettivi del PAI sono essenzialmente volti a:

- conservazione di un basso coefficiente di scabrezza nelle fasce golenali (definite AA) al fine di consentire un rapido deflusso delle acque;
- individuazione di interventi strutturali per la mitigazione del livello di rischio sul tratto del Tevere a monte di Ponte Milvio e a valle di Ponte Marconi, nonché sui corsi d'acqua minori;
- definizione di un quadro di accorgimenti tecnico-costruttivi per i nuovi interventi possibili nell'area del centro storico di Roma, in quanto, allo stato attuale non esiste alcun intervento strutturale risolutivo in grado di recuperare il livello di piena alle attuali esistenti quote arginali in corrispondenza di Ponte Milvio.

Quest'ultima opzione discende dall'impostazione del D.M. LL.PP. del 14 febbraio 1997, il quale ammette all'interno delle aree inondate dalla piena con $T_r = 200$ anni, la possibilità di interventi urbanistico – edilizi purché siano adottati accorgimenti tecnico-costruttivi in relazione ai livelli idrici attesi e purché non costituiscano riduzione o parzializzazioni apprezzabili della capacità di invaso e laminazione.

Le aree esondabili del reticolo secondario

Per quanto riguarda invece il *reticolo secondario*, sempre in ambito metropolitano, gli studi hanno evidenziato zone esondabili in corrispondenza del:

- fosso Cremera, località Labaro;
- fosso Crescenza, località Due Ponti;
- fosso di Malafede, località Vitinia;

- fosso Vallerano, località Mostacciano;
- fosso Galeria nel tratto compreso tra La Polledrara e la confluenza con il Tevere.

Le aree a rischio di allagamento per sormonto arginale dei corsi d'acqua minori, sono state perimetrate sulla base dell'interpretazione combinata del modello idraulico e dell'ortofoto prodotta dall'AIMA; nel caso di aree interessate da esondazione diretta, ad esse è stata attribuita la classe di rischio R4, mentre per le aree di rigurgito dei fossi o inondate per interconnessione idraulica con il Tevere, la classe R3 [Autorità di Bacino del Fiume Tevere, (2006)].

Per le aree del reticolo secondario, minore e marginale lo stato attuale delle conoscenze non consente, per il momento, una valutazione delle aree interessate dalla pericolosità idraulica, tuttavia il comma 5 dell'art. 27 delle norme tecniche del piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) specifica che *“nella redazione degli strumenti urbanistici e loro varianti le valutazioni di pericolosità idraulica sono effettuate con studi idraulici condotti sulla base della procedura di cui al Capitolo 1 dell'Allegato "Procedura per la definizione delle fasce fluviali e delle zone di rischio". Lo scopo, quindi “è quello di ottenere, con criteri cautelativi, una perimetrazione di pericolo di buona approssimazione, laddove sulla stessa area non siano mai stati compiuti studi di maggior dettaglio, validati da esperienze progettuali, e/o non siano disponibili misure di grandezze idrologiche osservate in modo sistematico e continuo, tale da formare serie storiche consistenti in base alle quali ricostruire nel dettaglio il quadro idrologico di riferimento dell'area in esame.”* [Autorità di Bacino del Fiume Tevere, (2006), *Procedura per la definizione delle fasce fluviali e le zone a rischio*, Allegato alle Norme Tecniche del Piano di Assetto idrogeologico (P.A.I.), Roma].

Inoltre *“La maggior parte dei bacini minori del Tevere sono interessati da piene fluviali in concomitanza di eventi pluviometrici di breve durata e forte intensità. L'aumento progressivo delle portate dà luogo ad un innalzamento dei tiranti idrici, spesso accompagnato da pericolosi fenomeni di rigurgito determinati dagli ostacoli presenti nell'alveo. Risulta pertanto utile conoscere, anche in modo approssimato, le variabili idrauliche, caratterizzanti il fenomeno, necessarie alla progettazione dei manufatti per la difesa idraulica del territorio, sia che si tratti di opere elementari e, a maggior ragione, sia dei più complessi interventi tecnico-amministrativi di difesa attiva.”* [Autorità di bacino del Fiume Tevere, (2006), *Procedura per la definizione dell'idrogramma di progetto della piena di riferimento*, Allegato alle Norme Tecniche del Piano di Assetto idrogeologico (P.A.I.), Roma]

Definizione complessiva delle aree esondabili e delle zone a rischio idraulico del reticolo principale e secondario

Sulla base degli studi condotti dall'Autorità di Bacino del Tevere, le aree interessate dalla pericolosità e rischio idraulico di esondazione del reticolo principale (fiume Tevere e fiume Aniene) e del reticolo secondario sono attualmente disciplinate dal Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) 2007, (in corso di aggiornamento) e dal Piano Stralcio Funzionale 1 (P.S.1); sono state distinte in:

Aree a monte della diga di Castel Giubileo, soggette a esondazione naturale con tempi di ritorno (T_r) di ordine secolare, perimetrate in:

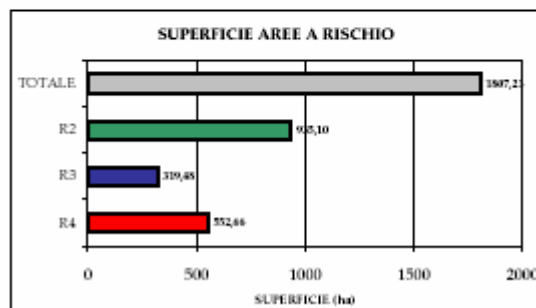
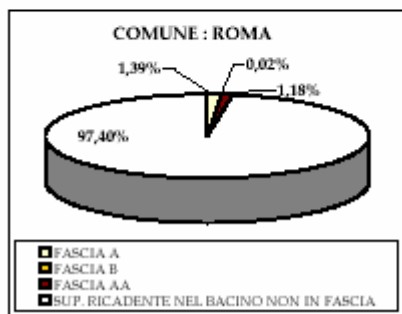
- zona A, aree destinate alla conservazione della capacità di invaso e di inedificabilità e tutela integrale;
- zona B, aree con rischio compatibile per le quali viene ammesso un possibile completamento edilizio per gli strumenti urbanistici approvati e convenzionati in data 23.11.1994;

Aree a valle della diga di Castel Giubileo suddivise in:

- fascia A, aree di esondazione diretta delle piene di riferimento di ordine secolare ($T_r=50$ e 100 anni) del fiume Tevere, Aniene e del reticolo secondario con elevata probabilità di accadimento; sono sede prevalente del deflusso della piena considerata nonché soggette a fenomeni esondativi non marginali ai fini della valutazione del pericolo in cui devono essere salvaguardate le condizioni del libero deflusso delle acque e la sicurezza idraulica;

- fascia AA, aree di esondazione interne alle strutture arginali e aree inondabili riferibili a piene ordinarie del fiume Tevere. In tali aree deve essere assicurato il loro massimo deflusso e l'officiosità idraulica ai fini della salvaguardia idraulica della città di Roma;
- fascia B, aree di esondazione diretta e indiretta delle piene del fiume Aniene con Tr=200 anni e aree marginali di inondazione indiretta della piena con Tr=50 anni;
- zona a rischio idraulico medio R2 "per il quale sono possibili danni minori agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale che non pregiudicano l'incolumità del personale, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche" (è necessaria la sua gestione attraverso i piani di protezione civile);
- zona a rischio idraulico elevato R3 "per il quale sono possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, la interruzione di funzionalità delle attività socioeconomiche e danni rilevanti al patrimonio ambientale" (per la sua gestione è necessario realizzare opere di difesa);
- zona a rischio idraulico molto elevato R4 "per il quale sono possibili la perdita di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale, la distruzione di attività socio-economiche" (per la sua gestione è necessario realizzare opere di difesa).

ROMA					
Superficie comunale (km2): 1286,431					
Superficie comunale ricadente nel bacino (km2): 1177,592					
% (Superficie comune ricadente nel bacino/Superficie del comune): 91,54%					
FASCE	Superficie Fascia (km2)	% (superficie fascia/ sup.comune nel bacino)	ARRE A RISCHIO	Superficie Aree a rischio (ha)	% (superficie area a rischio/ sup.comune nel bacino)
A	16,40	1,39	R4	552,66	0,47
B	0,23	0,02	R3	319,48	0,27
AA	13,94	1,18	R2	935,10	0,79
TOTALE	30,57	2,60	TOTALE	1807,23	1,23



Tab. 6.4 - Fasce e zone a rischio del reticolo principale del bacino idrografico del Tevere presenti nel Comune di Roma.

Pericolosità per processi di allagamento e ristagno di acque meteoriche e dilavanti

La pericolosità per processi di allagamento e ristagno di acque meteoriche e dilavanti si origina in quelle zone del territorio comunale che, per condizioni geomorfologiche, non presentano adeguate capacità di drenaggio superficiale.

Le aree critiche interessate da allagamenti per deflusso di acque meteoriche connesse a eventi pluviometrici critici sono le seguenti:

- aree al di sotto del livello del mare;

- aree interessate in passato da allagamenti (e dissesti connessi) di un censimento, in corso di completamento, coordinato dall'Ufficio Extradipartimentale di Protezione Civile del Comune di Roma, sulla base delle rilevazioni degli uffici tecnici municipali;
- aree di Acilia, Dragona e Centro Giano interessate da allagamenti connessi all'evento pluviometrico critico del 1 novembre 2002, già colpite dagli eventi calamitosi nel 1990 e nel 1986.

Per la sua conformazione litologica, geomorfologica e idrogeologica, l'area urbana di Acilia Dragona, presenta in diverse aree rischi idraulici di allagamento connessi all'esondazione dei canali di bonifica e alle difficoltà di deflusso delle acque meteoriche da parte dell'attuale sistema fognario, in concomitanza con eventi pluviometrici di una certa intensità.

Il più recente fenomeno si è verificato il primo novembre 2002 a seguito di una precipitazione meteorica di circa 82 mm in 24 ore, pari a quella di un mese, ha causato allagamenti e danni rilevanti in tutti i comprensori, già precedentemente colpiti nel 1990 e nel 1986.

Dalle 11 del mattino alle 12 si è raggiunto l'apice del disagio per gli abitanti dei centri maggiormente interessati e per i soccorritori giunti tempestivamente. Interi stabili sono rimasti isolati e privi di corrente elettrica e numerosi fulmini hanno danneggiato le centraline elettriche, le linee telefoniche di apparecchi fissi e cellulari. In alcuni punti delle sedi stradali il livello idrico ha raggiunto circa 1,30 m con allagamenti di scantinati e seminterrati.

Nel 2004, nell'ambito della procedura istruttoria riguardante il Programma di Recupero Urbano "Acilia-Dragona" è stata realizzata una *Carta delle aree viarie interessate dai danni causati dall'evento meteorico del 1 novembre 2002* (COMUNE DI ROMA, DIPARTIMENTO ALLE POLITICHE DELLA PROGRAMMAZIONE E PIANIFICAZIONE DEL TERRITORIO-ROMA CAPITALE, U.O. N. 2 - PIANIFICAZIONE E PROGETTAZIONE GENERALE, SERVIZIO COMPLESSO: PROGRAMMI COMPLESSI, 2004) sulla base di dati forniti dall'Unità Organizzativa Tecnica del Municipio Roma XIII sul censimento delle aree interessate da danni ai beni immobili e mobili.

Pericolosità per processi di dinamica d'alveo

La pericolosità per processi di dinamica d'alveo è collegata con:

- processi erosivi localizzati che agendo lungo le sponde dell'alveo (mobilizzano suolo, vegetazione ripariale delle sponde, resti arbustivi e arborei) possono progredire, in assenza di manutenzione, fino a produrre un'instabilità laterale;
- processi di deposito localizzati (dei materiali di cui sopra), prevalentemente connessi alle portate di piena che, causando una diminuzione della sezione d'alveo, possono propiziare le condizioni di esondazione.

Pericolosità di questo tipo interessano prevalentemente il reticolo idrografico secondario e minore dove gli interventi di manutenzione degli alvei e il controllo del rispetto della distanza di sicurezza dal ciglio della scarpata dell'alveo sono trascurate se non, in alcuni casi, abbandonate.

Situazioni di pericolosità sono state rilevate, nel corso di studi geologici sull'idoneità territoriale di interventi dei Piani particolareggiati di zona "O" Osteria Nuova e Casalotti Mazzalupo riguardanti, rispettivamente, il fosso Arrone in corrispondenza dell'abitato di Osteria Nuova e il fosso della Maglianella, nel tratto immediatamente a monte del ponte stradale di attraversamento di via Boccea.

Pericolosità da inquinamento

La pericolosità da inquinamento è connessa alla probabilità di trasporto di massa inquinante idroveicolata che, in relazione alla quantità e qualità, possono compromettere le condizioni ecologiche e ambientali del corso d'acqua.

Le cause, nel territorio romano, sono essenzialmente dovute alle attività antropiche attraverso le azioni combinate di:

- sovrasfruttamento delle risorse idriche sotterranee con conseguente abbassamento delle falde idriche, diminuzione e alterazioni chimiche del deflusso di base dei corsi d'acqua;
- sversamento di scarichi di acque reflue inquinanti.

Nel periodo estivo o nelle condizioni di magra i fenomeni di inquinamento possono aggravarsi a causa della bassa possibilità di diluizione degli inquinanti.

6.3 PERICOLOSITÀ DA DEGRADO DELLE FALDE IDRICHE SOTTERRANEE

La pericolosità da degrado delle risorse idriche sotterranee, nell'area romana, ha essenzialmente una causa di origine antropica collegata con:

- inquinamento dovuto alle molteplici emissioni inquinanti del complesso sistema urbano o metropolitano;
- sovrasfruttamento collegato con la richiesta idrica crescente da parte di attività agricole, industriali e domestiche, maggiore rispetto alla disponibilità rinnovabile;
- interrelazione reciproca tra inquinamento e sfruttamento della risorsa.

La pericolosità da degrado delle risorse idriche sotterranee è quindi distinguibile in:

- pericolosità da degrado qualitativo per inquinamento;
- pericolosità da degrado quantitativo per sovrasfruttamento;
- pericolosità da degrado combinata, tra degrado quantitativo e qualitativo.

Ad aggravare il degrado delle risorse idriche può contribuire, una terza variabile: il cambiamento climatico. Una diminuzione significativa del regime delle precipitazioni e, quindi, della capacità di rinnovamento delle risorse stesse può incidere molto.

Per quanto riguarda il degrado qualitativo e quantitativo delle acque sotterranee in cui versano molte aree urbane o antropizzate, tra cui l'area metropolitana romana, è stato sottolineato come la tutela di questa risorsa *“non è più rimandabile in quanto se le acque superficiali rispondono in tempi relativamente rapidi ad interventi di ripristino e tutela, i tempi di risposta delle acque sotterranee sono assai lunghi: invertire la tendenza al depauperamento della risorsa comporta (ingenti investimenti economici e) tempi che superano l'intervallo di uno o due decenni, e per alcune realtà geologiche questo tempo può essere anche maggiore.”* (De Maio, Civita, Farina e Zavatti, 1999).

Pericolosità da degrado qualitativo

Un'indagine approfondita condotta negli anni '80 nel territorio della provincia di Roma ⁵ sulla qualità delle acque sotterranee condotta attraverso l'analisi delle acque dei pozzi trivellati, dei pozzi romani e delle sorgenti, ha posto l'attenzione sul degrado qualitativo generalizzato del territorio. L'indagine ha evidenziato la diffusione della contaminazione, soprattutto nell'ambito metropolitano romano. Il 23 % delle

⁵ FLOCCIA M., SANNA M., ERROI D., CALVANO G., CAMPAGNA E., DUCA G., MANFREDI S., VISTOLI R. e FIORETTI P., (1992), *La qualità delle acque sotterranee della Provincia di Roma, dodici anni di indagini*, Regione Lazio, Presidio Multizonale di Prevenzione di Roma, U.S.L. RM5, pp. 78, Roma.

acque risulta contaminato da elevatissime concentrazioni di coliformi (oltre 300 in 100 ml) pericolose dal punto di vista igienico sanitario, soprattutto per quanto riguarda le acque sotterranee meno profonde. Il 78 % delle sorgenti si presenta inquinato e la presenza di coliformi è stata riscontrata nell'88% dei pozzi meno profondi (da 1 a 20 m) e nel 45 % dei casi nelle acque dei pozzi profondi oltre i 100 m. Quest'ultimo dato è allarmante in quanto dimostra la capacità dei contaminanti di inquinare le acque profonde indipendentemente dal fatto che siano protette da strati di rocce impermeabili. Le cause possono essere individuate nella relativa mancanza di sistemi fognari provvisti di depuratori, da un elevato numero di abitazioni (nuclei abusivi non perimetrati), sorte al di fuori dei comprensori edilizi non pianificati in modo incontrollato, che utilizzano il sistema di eliminazione dei liquami della dispersione nel terreno o di fosse biologiche a perdere ⁶.

A queste situazioni, si devono aggiungere le perdite per degradazione e rottura delle rete fognaria e delle strutture degli impianti produttivi e commerciali che, attraverso i processi di exfiltrazione permanenti dei fluidi inquinanti, rappresentano un elevato pericolo per la contaminazione delle acque sotterranee da diverse sorgenti.

La valutazione della *pericolosità di inquinamento*, ovvero la probabilità che un evento di contaminazione possa interessare un determinato settore di un acquifero entro un certo intervallo di tempo, è di difficile quantificazione, per cui, indipendentemente dal parametro temporale probabilistico, è più significativo valutare la *vulnerabilità all'inquinamento degli acquiferi*, cioè la loro suscettibilità potenziale ad essere contaminati da un inquinante, liquido o idrovelcolato, in relazione ai parametri idrogeologici.

I dati elaborati vengono rappresentati nella *carta di vulnerabilità all'inquinamento* attraverso una zonizzazione del territorio che evidenzia i diversi gradi di vulnerabilità, in relazione ai valori di soggiacenza, infiltrazione ed effetto di autodepurazione del non saturo previsti dal metodo quantitativo utilizzato per la realizzazione della carta.

Gli autori in questa fase hanno realizzato la zonizzazione dei diversi gradi di vulnerabilità potenziale degli acquiferi (falda o rete acquifera libera o in pressione) valutando, con metodo qualitativo, il grado di permeabilità relativa verticale dei depositi sedimentari che possono essere attraversati da un flusso idrico inquinante. I gradi di vulnerabilità, distinti in elevatissimo, elevato, alto, medio, basso, bassissimo, rappresentano quindi una prima indicazione qualitativa rispetto ai metodi proposti, di tipo quantitativo.

Gli 11 gradi di vulnerabilità valutati in relazione alle permeabilità dei diversi depositi sedimentari sono i seguenti:

Grado di vulnerabilità elevato.

Depositi alluvionali con permeabilità variabile per porosità, da bassa (limi argillosi e sabbie limose) a media (piroclastiti rimaneggiate e granulometrie sabbiose presenti nelle alluvioni del reticolo idrografico minore) ad alta (sabbie e ghiaie dei depositi del reticolo principale del Tevere ed Aniene).

Depositi travertinosi con permeabilità variabile per fratturazione da media ad alta (parte territoriale estremo-orientale del Comune di Roma).

Grado di vulnerabilità da alto ad elevato.

Depositi eruttivi delle colate di lava (Albane e Sabatine) con permeabilità medio-alta per fratturazione [lave leucitiche e tefritiche (colata di Capo di Bove) albane e lave leucitico – tefritiche sabatine].

Grado di vulnerabilità da medio ad elevato.

Depositi piroclastici del Distretto Vulcanico Albano con permeabilità variabile per porosità, da media (cineriti) a medio-alta (depositi lapillosi e scoriacei prevalentemente incoerenti) e per fratturazione ad alta (depositi ignimbritici litoidi).

Grado di vulnerabilità medio – alto.

⁶ COMUNE DI ROMA, (1997) – *Relazione...* Cit..

Depositi eruttivi finali del Distretto Vulcanico Sabatini con permeabilità variabile per porosità, da media a medio-alta (depositi piroclastici da cineritici a freatomagmatici lapillosi).

Depositi eruttivi finali del Distretto Vulcanico Albano con permeabilità variabile per porosità, da media a medio-alta (depositi piroclastici freatomagmatici da cineritici a lapillosi).

Depositi dell'Unità di Castelporziano con permeabilità variabile per porosità, da media (sabbie fini) ad alta (intercalazioni di ghiaie).

Grado di vulnerabilità da basso ad elevato.

Depositi piroclastici del Distretto Vulcanico Sabatino con permeabilità: 1) bassissima o bassa per porosità (cineriti, depositi lapillosi e scoriacei incoerenti interessati da processi di zeolitizzazione; orizzonti pedogenizzati e depositi limno-lacustri); 2) media (livelli vulcanoclastici rimaneggiati, pomici, lapilli); 3) medio-alta per fratturazione (depositi piroclastici litoidi).

Grado di vulnerabilità da basso ad alto.

Depositi della duna recente con permeabilità variabile per porosità, da bassa (argille limose e torbose) a prevalentemente medio-alta (sabbie).

Depositi dell'Unità Terrazzata di Piana Costiera con permeabilità variabile per porosità, da bassa (argille limose) a medio-alta (ghiaie sabbiose).

Grado di vulnerabilità da bassissimo ad alto.

Depositi delle unità di Valle Giulia, S. Paolo, Aurelia e Vitinia con permeabilità variabile (in relazione alla posizione stratigrafica delle 4 unità): 1) per porosità da media (sabbie) ad alta (travertini) dell'Unità di Valle Giulia; 2) per porosità da bassissima (argille) a media (sabbie) ed elevata per fratturazione (piroclastiti litoidi) dell'Unità di S. Paolo; 3) per porosità da bassissima (argille) a bassa (limi sabbiosi) dell'Unità Aurelia; 4) per porosità da bassa (argille e limi sabbiosi) a medio-alta (ghiaie sabbiose) dell'Unità di Vitinia.

Depositi delle unità di Monte Mario e Ponte Galeria con permeabilità variabile per porosità: 1) da bassissima (argille) a bassa (argille sabbiose); 2) da media (sabbie) a medio-alta (sabbie e ghiaie).

Grado di vulnerabilità da basso e medio.

Riporti antropici con permeabilità variabile per porosità, da bassa a medio-alta (prevalentemente depositi di terre da scavo di origine eterogenea).

Grado di vulnerabilità basso.

Depositi lacustro-palustri e colluviali intracraterici con permeabilità variabile per porosità, da bassissima (argille torbose e limi) a media (granulometrie sabbiose) per riempimento delle depressioni crateriche di Valle Marciana e Castiglione.

Grado di vulnerabilità bassissimo. *Depositi del Monte Vaticano* con permeabilità variabile per porosità, da bassissima (argille e argille limose) a bassa (limi, limi sabbiosi e sabbie fini) privi di circolazione idrica sotterranea (*acquiclude*)

Nella *Carta* sono riportati, anche, alcuni dei principali produttori reali e potenziali di inquinamento dei corpi idrici sotterranei (in fase di aggiornamento) rappresentati da:

- scarico fognario pubblico inquinante da risanare;
- scolmatore di piena di rete fognaria pubblica;
- braccio di scarico di rete fognaria pubblica;
- depuratore pubblico soggetto a eventuali malfunzionamenti;
- discarica di rifiuti di Malagrotta.

Cave, aree con probabile presenza di cavità sotterranee, pozzi [pozzo in concessione determinata, domestico (Legge 275/93), industriale, agricolo, condominiale, antincendio] vengono segnalati in quanto potenziali ingestori e viacoli di inquinamento dei corpi idrici sotterranei.

La carta riporta, anche, le principali e particolari aree territoriali della risorsa idrica sotterranea, destinata al consumo umano, da tutelare dall'inquinamento:

1) Aree di salvaguardia delle risorse idriche sotterranee di pubblico interesse (ACEA S.p.A) della D.G.R. del Lazio n. 6795 del 8 agosto 1995 (Decreto del Presidente della Repubblica 24 maggio 1988 n. 236).

Individuazione delle aree di salvaguardia ricadenti sul territorio del Comune di Roma e Frascati relative alle risorse idriche di "Acqua Vergine" e "Colle Mentuccia".) suddivise in:

- *zona a tutela assoluta* recintata di *Acqua Vergine, Colle Mentuccia, Torre Angela e Finocchio*, provvista di opere di regimazione delle acque dilavanti ed esclusivamente adibita alle opere di captazione o di presa delle acque sotterranee e destinata a infrastrutture di servizio.
- *zona di rispetto* di *Acqua Vergine e Colle Mentuccia*. In tale area sono vietati insediamenti di determinati centri di pericolo e lo svolgimento di attività a rischio che, per l'infiltrazione nel sottosuolo di sostanze inquinanti e la situazione geolitologica e idrogeologica esistente, potrebbero contaminare la falda idrica sotterranea destinata al consumo umano.
- *zona di protezione* zona territoriale di ricarica delle acque della falda idrica sotterranea destinata al consumo umano di *Acqua Vergine, Colle Mentuccia, Torre Angela e Finocchio*. In tale area deve essere privilegiata la destinazione agroforestale con limitazioni nell'uso di concimi organici, pesticidi e fertilizzanti per assicurare la sua tutela dall'inquinamento. Gli insediamenti civili, produttivi, turistici e zootecnici dovranno acquisire l'autorizzazione da parte dell'ente competente che valuterà gli aspetti igienico – sanitari limitandone al massimo gli effetti dannosi, anche mediante prescrizioni tecniche.

2) Aree soggette a vincolo minerario riguardante la protezione delle falde idriche sotterranee interessate da concessioni per attività di captazione ed estrazione di acque minerali destinate al consumo umano (Legge Regione Lazio n.90/80 (Regione Lazio, Direzione Attività Produttive, Ispettorato Regionale di Polizia Mineraria) formate da:

- *Acquacetosa;*
- *Sibilla acqua Egeria;*
- *Acqua Minerale Appia;*
- *Acqua Sacra;*
- *S. Maria alle Capannelle;*
- *S. Maria Nuova;*
- *Laurentina Valle S. Giovanni.*

La pericolosità da degrado quantitativo

L'espansione progressiva e intensiva del centro urbano dell'area romana degli ultimi decenni ha provocato l'aumento della richiesta idrica per usi domestici, agricoli e industriali. Questa situazione ha, quindi, portato a un sovrasfruttamento di acqua dal sottosuolo maggiore rispetto alla disponibilità rinnovabile che risulta dal bilancio naturale dei sistemi idrologici esistenti.

Uno studio generale promosso e realizzato dall'Autorità di Bacino del Fiume Tevere e dall'Autorità dei Bacini Regionali del Lazio con l'Università degli Studi Roma Tre e finalizzato alla pianificazione dell'uso della risorsa idrica, ha evidenziato come, in varia misura, le condizioni in atto di sovrasfruttamento stiano producendo:

- un'alterazione del bilancio idrico dei sistemi idrogeologici vulcanici presenti nell'area romana e, in modo particolare, di quello dei Colli Albani;
- un progressivo degrado generale (sia quantitativo che qualitativo) della risorsa idrica.

Gli effetti del degrado generale della risorsa idrica sul territorio possono essere distinti in:

- abbassamento dei livelli delle falde acquifere;
- abbassamento costante dei livelli dei laghi; nel caso del Lago di Albano è nell'ordine dei 30 - 40 cm all'anno (a seconda della variabilità delle precipitazioni);
- diminuzione delle portate dei corsi d'acqua alimentati dall'acquifero vulcanico. Le portate estive sono formate prevalentemente dagli apporti degli scarichi di acque reflue degli insediamenti urbani;
- prosciugamento dei pozzi di captazione impostati nelle falde idriche più superficiali;
- alterazione delle caratteristiche fisico-chimiche delle acque sotterranee e superficiali;
- crisi dei sistemi di approvvigionamento idrico nell'area dei Colli Albani durante i periodi estivi.

Le aree territoriali dove l'effetto del sovrasfruttamento idrico generale ha creato le situazioni di depauperamento più gravi (riportate nella *Carta della pericolosità e vulnerabilità geologica del territorio comunale* e nella *Carta della vulnerabilità all'inquinamento delle acque sotterranee del territorio comunale*) sono definite in:

- *aree critiche*, costituite dai "settori del corpo idrico sotterraneo in cui la concentrazione dei prelievi determina livelli di alterazione della circolazione idrica e dei livelli piezometrici significativamente superiori a quelli delle aree circostanti con rischiosa compromissione in tempi brevi dell'approvvigionamento idrico delle attività insistenti sull'area." (Autorità di Bacino del Fiume Tevere, 2004).
- *aree di attenzione*, "in cui viene evidenziata una criticità legata essenzialmente ad anomalie piezometriche ma sulle quali il prelievo calcolato non risulta particolarmente elevato (comunque paragonabile ai valori medi riscontrati sull'acquifero) (prelievo totale < di 1.600 m³/anno/ha)." (Autorità di Bacino del Fiume Tevere, 2004).

Le azioni per contrastare questo trend di depauperamento progressivo della risorsa idrica sono indirizzate alla regolarizzazione dei prelievi e, parallelamente, rivolte a soddisfare la domanda idrica mediante interventi strutturali sulle reti di acquedotto, nei modi compatibili con l'effettiva disponibilità della risorsa, attraverso:

- il controllo costante dei diversi corpi idrici svolgendo il monitoraggio idrologico e il costante aggiornamento della conoscenza dell'entità e della distribuzione dei fabbisogni e dei prelievi idrici (per le attività agricole, per le attività industriali, a scopo idropotabile, domestico, ecc.);
- la predisposizione di piani di azione e tutela della risorsa idrica nel contesto della Pianificazione Regionale, Provinciale e Comunale (urbanistica, agricola ed infrastrutturale), al fine di scongiurare i fenomeni di siccità e di crisi idrica nonché di tutelare l'ambiente naturale lungo le aste principali del fiume Tevere e Aniene e del reticolo secondario, minore e marginale.

In relazione a ciò, l'Autorità di Bacino del Fiume Tevere e l'Autorità dei Bacini Regionali del Lazio hanno emanato, rispettivamente, nel 2004 e nel 2003 (in attesa dei redigendi Piani di programmazione e utilizzazione della risorsa idrica dei due enti), specifiche *norme di salvaguardia* per le aree di sovrasfruttamento quantitativo della risorsa (le *aree critiche* e le *aree di attenzione* definite precedentemente). Le norme sono calibrate rispetto alla diversità ed entità delle cause di crisi piezometrica rilevate nei diversi settori degli acquiferi (dei Monti Sabatini e dei Colli Albani); esse sono finalizzate a:

- tutela e ripristino della portata del deflusso idrico di base dei corsi d'acqua (cioè il deflusso che è alimentato naturalmente e direttamente solo dagli afflussi delle acque sotterranee) attraverso l'applicazione di "*Criteri e valori di riferimento per i prelievi compatibili e per il deflusso di base*" (Autorità di Bacino del Fiume Tevere, 2004, allegato A/MS; Autorità dei Bacini Regionali del Lazio, 2003);
- rilascio da parte degli uffici concedenti delle autorizzazioni alla ricerca di acque sotterranee secondo l'osservanza di: 1) "*criteri*" di cui sopra, 2) "*Valori di riferimento per le aree ad elevata concentrazione di prelievi*" (Autorità di Bacino del Fiume Tevere, 2004, allegato B/MS; Autorità dei Bacini Regionali del Lazio, 2003) e 3) "*Linee guida per la costruzione di pozzi per l'estrazione di acqua sotterranea*" (Autorità di Bacino del Fiume Tevere, 2004, allegato C/MS; Autorità dei Bacini Regionali del Lazio, 2003).

6.4 CONDIZIONI GEOLITOLOGICHE E IDROGEOMORFOLOGICHE DI POTENZIALE PERICOLOSITÀ

I terreni interessati da sollecitazioni statiche edificatorie (caratteristiche di compressibilità, condizioni geomorfologiche e idrogeologiche) possono presentare condizioni geologiche tali da delineare un rischio potenziale di instabilità. Ciò avviene in:

- aree con terreni incoerenti (depositi costieri palustri, depositi limoso - argillosi delle alluvioni, terreni di riporto (terre di scavo e/o rifiuti da costruzione e demolizione) (punto 1b della Circolare n. 769 del 23/11/1982 dell'Assessorato LL.PP. della Regione Lazio) con spessori rilevanti, bassa densità relativa e alta compressibilità;
- aree interessate da contatti laterali tra terreni con caratteristiche litologiche e di resistenza alle sollecitazioni diverse (punto 1a della Circolare n. 769 del 23/11/1982 dell'Assessorato LL.PP. della Regione Lazio), che possono produrre, nel corso del tempo, processi di consolidazione differente con conseguenti cedimenti differenziali possibili. Le indicazioni tecniche da seguire preliminarmente prevedono la ricostruzione dell'andamento del contatto stratigrafico e degli spessori tra i diversi depositi litologici;
- aree interessate da falde idriche sotterranee (anche temporanee stagionali) prossime per livello al piano campagna o subaffioranti e presenti prevalentemente nei fondovalle e nelle aree costiere deltilzie (punto 2e della Circolare n. 769 del 23/11/1982 dell'Assessorato LL.PP. della Regione Lazio). L'oscillazione del livello della zona satura della falda può dare luogo a una variazione significativa delle resistenze dei terreni e, quindi, influenzare direttamente la stabilità delle eventuali strutture fondazionali con cui interagirebbero. Le indicazioni tecniche da seguire preliminarmente prevedono l'esecuzione di indagini dirette per il monitoraggio e la valutazione dell'escursione della falda idrica sotterranea ai fini della predisposizione di eventuali progetti edificatori;
- aree posizionate su cigli di scarpata di pendii acclivi o ad alta acclività (punto 4a della Circolare n. 769 del 23/11/1982 dell'Assessorato LL.PP. della Regione Lazio) o nelle relative aree adiacenti. In queste aree, le sollecitazioni statiche di sovraccarico edificatorio possono dare origine a cedimenti (uniformi o differenziali) e/o movimenti franosi di pendio. Le indicazioni tecniche preliminari prevedono il rispetto della distanza degli interventi, disposta dall'ufficio competente della Regione Lazio, dal ciglio delle scarpate o dei pendii, in funzione dell'acclività.

Queste condizioni di rischio potenziale possono essere accentuate in caso di evento sismico; per questo motivo sono state predisposte precise indicazioni da seguire in ambito pianificatorio nella Circolare n. 769 del 23/11/1982 dell'Assessorato LL.PP. della Regione Lazio.

6.5 PERICOLOSITÀ DEI PROCESSI MARINI

Processi marini di erosione costiera

Uno studio di dettaglio delle variazioni della linea di riva del litorale laziale [Caputo C., (1987)] è stato effettuato attraverso l'analisi e la comparazione della cartografia I.G.M. e delle aerofotogrammetrie degli anni 1973/74 - 1979 - 1984. L'esame ha consentito di valutare le dinamiche e le tendenze evolutive che i processi marini erosivi hanno avuto dal 1950 al 1984, con maggiore attenzione agli impatti ambientali, alle loro cause e agli interventi di difesa costiera da effettuare. In questo capitolo vengono evidenziati i risultati riguardanti la parte costiera deltizia del territorio comunale [Caputo C., (1987)] con particolare interesse per i diversi periodi temporali di analisi distinguendo l'arco costiero in tre tratti principali: dal canale di Fiumicino alla foce del Tevere (Fiumara Grande), tra la foce del Tevere (Fiumara Grande) e la spiaggia di Castel Fusano e tra la spiaggia di Castel Fusano e la spiaggia di Castel Porziano.

Tratto costiero dal canale di Fiumicino alla foce del Tevere (Fiumara Grande)

Dal 1950 al 1984 questo tratto è stato interessato da un prevalente arretramento della linea di riva con una generale riduzione delle spiagge.

- 1950 – 1974: ampio arretramento della linea di riva con un massimo di 250 m in corrispondenza di Fiumara Grande, il più elevato valore di arretramento è stato rilevato nel litorale laziale da Capo Linaro (Santa Marinella) a Anzio. Conseguono dissesti relativi alla strada litoranea e agli stabilimenti balneari;
- 1974 – 1979: attenuazione dei processi erosivi per la predisposizione di difese litoranee parallele.

Tratto costiero tra la foce del Tevere (Fiumara Grande) e la spiaggia di Castel Fusano

A partire dal 1950 la progressiva e drastica riduzione dell'apporto solido del fiume Tevere ha prodotto in questo tratto un'inversione del processo di accrescimento della cuspidi deltizia con un costante arretramento della linea di riva.

- 1950 – 1974: arretramento della linea di riva con ampiezza maggiore in corrispondenza della foce del Tevere di Fiumara Grande come sopradescritto;
- 1974 – 1979: prevalente stabilità delle linea di riva con locali e limitati avanzamenti. Episodi di sensibili riduzioni della spiaggia con danni alla strada litoranea (nel tratto compreso tra l'idroscalo e il lido di Ostia) e agli stabilimenti balneari in concomitanza con violente mareggiate;
- 1979 – 1984: avanzamento della spiaggia nelle parti interessate dalla predisposizione delle opere di difesa e arretramenti nelle parti non completamente protette;
- 1984 – 1996: fase tendenzialmente erosiva della linea di costa con arretramenti [Noli A., De Girolamo P., Sammarco P., (1996)]: nelle zone di Ostia sud da zero a 15 m (rispetto alla linea di costa del 1984) *“con punte di erosione in prossimità dello stabilimento della Lega Navale e nella zona immediatamente a Sud della foce del Canale dello Stagno per un tratto di lunghezza di 750 m con arretramento della linea di costa di circa 20 m (la lunghezza di tale tratto in erosione si prevede essere destinata ad aumentare a seguito della costruzione dei moli all'imboccatura del canale).”*.

In questo tratto costiero, la zona situata a sud di Fiumara Grande (il litorale di Ostia) è quella che ha subito i maggiori interventi di protezione e ripascimento tanto che, attualmente, si può considerare artificialmente stabilizzata con difese di tipo rigido (pennelli e barriere emerse e soffolte) e con difese di tipo morbido (ripascimenti e sistemi sperimentali come il BMS: Beach Management System) dal canale dei Pescatori fino alla spiaggia di Castel Fusano.

Tratto costiero tra la spiaggia di Castel Fusano e la spiaggia di Castel Porziano

- 1950 – 1974: sensibile accrescimento del tratto più meridionale della spiaggia di Castel Fusano e di buona parte di quella di Castel Porziano;
- 1979 – 1979: fase prevalentemente di stabilità;
- 1979 – 1984: ripresa dell'avanzamento della linea di riva.

Tra le cause principali, che hanno prodotto l'innescio delle variazioni dei processi evolutivi ed erosivi della costa deltizia del Tevere, possono essere evidenziate:

- la diminuzione del trasporto *solido* del Tevere che, a partire dagli inizi del 1900, è progressivamente diminuito e si è accentuato in seguito alla realizzazione, lungo il suo corso, degli sbarramenti fluviali di Castel Giubileo (1952), Nazzano (1956), Ponte Felice (1961), Corbara (1963) e Alviano (1964). Come si può notare dalla tab. 4.1, il trasporto solido, a Roma, si è ridotto nel periodo 1930-60 (prima della costruzione delle dighe con serbatoio, Corbara in particolare) dalle circa 10 milioni di tonnellate annue presenti alla fine dell'800, a circa 5 milioni di tonnellate annue, per diminuire ancora fino all'attuale mezzo milione circa di tonnellate annue.

PERIODO DI MISURA	DEFLUSSO TORBIDO (10 ³ ton)	DEFLUSSO TORBIDO UNITARIO (ton/km ²)
1873 – 1879	10600	640
1932 - 1946	7460	451
1949 -1963	4217	255
1964 – 1973	1419	86
1985	670	40
1990-1991	500	30

Tab. 6.5 – Deflusso torbido e deflusso torbido unitario misurati alla stazione di Roma Ripetta (16545 km²) in passato (valori medi annui) (da: Bencivenga e Bersani, 2001).

Questa diminuzione ha comportato un significativo deficit nel bilancio sedimentario costiero; secondo vari autori un'influenza sulla diminuzione dell'apporto solido sarebbe anche causata dagli interventi di regimazione fluviale e dalle attività estrattive dei sedimenti sabbiosi e ghiaiosi dall'alveo fluviale. Oltre a ciò, è importante sottolineare che la diminuzione del trasporto solido e il contemporaneo approfondimento dell'alveo del Tevere, stanno favorendo, in concomitanza con le basse portate del fiume, la risalita del cuneo salino dalla foce di Fiumara Grande fino a Capo due Rami (vedi paragrafo 4.4);

- l'urbanizzazione della costa incide su questi processi attraverso una localizzazione estesa, allungata e parallela alla fascia costiera degli insediamenti e degli interventi infrastrutturali. Gli insediamenti ubicati nella parte di retrospiaggia, hanno prodotto lo smantellamento e lo spianamento parziale e/o totale delle dune e interdune provocando la sottrazione ai processi geomorfologici dinamici del litorale di importanti depositi sabbiosi che alimentano le spiagge. Gli stanziamenti situati nella striscia sabbiosa della linea di riva hanno indotto una riduzione dei processi di erosione e un'alterazione del trasporto del materiale sabbioso da parte delle correnti marine e del moto ondoso attraverso strutture portuali e interventi di difesa costiera di tipo rigido;
- la presenza di possibili fenomeni di subsidenza del margine del litorale deltizio nell'ambito di un'evoluzione geologica naturale conseguente a un ipotizzato innalzamento del livello marino;
- variazione delle condizioni meteomarine che in condizioni di vento differenti possono provocare una modifica delle direzioni del moto ondoso e, nel corso del tempo, un cambiamento nella dinamica erosiva e deposizionale lungo la linea di riva.

Intrusione di acque marine costiere (cuneo salino)

Studi passati (IRSA, 1983; Mikhailova et al., 1999) e, in modo particolare, recenti [Autorità di Bacino del Fiume Tevere – Università degli Studi Roma Tre, Dipartimento di Scienze Geologiche (Capelli G., Mazza R., Taviani S.), 2006], confermano che l'area del delta del fiume Tevere è interessata da un aumento dei processi di ingressione di acque saline costiere nelle falde acquifere e nei fondali degli alvei del fiume Tevere e del Canale dello Stagno.

Nell'area deltizia ricadente nel Comune di Roma, compresa tra il fiume Tevere, Acilia e la Tenuta di Castel Porziano, la circolazione idrica sotterranea, interessata dai processi di ingressione, è articolata, dall'alto verso il basso, [Autorità di Bacino del Fiume Tevere – Università degli Studi Roma Tre, Dipartimento di Scienze Geologiche (Capelli G., Mazza R., Taviani S.), 2006] con:

- un complesso a falda libera delle sabbie dunari e di barriera costiera;
- un livello impermeabile costituito da argille marine;
- un acquifero inferiore confinato delle sabbie e ghiaie pleistoceniche che riceve gli apporti idrici dal fiume Tevere e dai depositi ghiaioso sabbiosi di "Ponte Galeria";
- un livello impermeabile delle argille plioceniche.

Il livello idrico delle acque sotterranee è situato al di sotto del livello marino per gran parte dell'area e l'acquifero superficiale, con una zona satura prossima al piano campagna costituito da acque salinizzate, viene drenato dai canali di bonifica.

La risalita di acque saline costiere lungo i fondali avviene in direzione opposta e inferiormente al flusso di acqua dolce a causa dell'equilibrio idrodinamico che si instaura tra due liquidi a diversa densità; nel caso del fiume Tevere è stata rilevata fino a Capo Due Rami, in prossimità della diramazione del canale di Fiumicino (a circa 6/7 km dalla foce) e nel Canale dello Stagno fino alla confluenza con il fosso del Dragoncello.

Un monitoraggio è stato condotto nel 2002 e nel 2004 dal Laboratorio di Idrogeologia del Dipartimento di Scienze geologiche dell'Università di Roma Tre. L'elaborazione dei dati da esso scaturiti ha delineato la progressiva accentuazione dei processi di contaminazione salina. Da sottolineare anche il degrado qualitativo delle acque dolci superficiali e sotterranee del territorio comunale originato dal probabile aumento delle dinamiche di intrusione delle acque marine costiere (fenomeno del cuneo salino).

La causa di questa tendenza potrebbe essere connessa principalmente a un progressivo incremento dei prelievi di acqua dal sottosuolo in seguito, anche, all'aumento del numero dei pozzi di captazione. Tale sovrasfruttamento è collegato prevalentemente con l'espansione delle aree urbanizzate e ha indotto:

- un trend di abbassamento significativo della falda idrica (rilevato dal confronto dei dati isopiezometrici del 2002 e del 2004);
- un conseguente richiamo idrodinamico compensativo di acque ad elevata salinità, sia dal mare che dai fondali degli alvei del fiume Tevere e del Canale dello Stagno, con affluenza nei corpi idrici sotterranei delle acque dolci.

Il monitoraggio della salinità delle acque sotterranee (attraverso le misurazioni della conducibilità elettrica) ha rilevato valori prevalentemente superiori a 1000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ e con una frequenza maggiore tra 2000 e 3000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ e con un picco massimo di 20000 $\mu\text{S}/\text{cm}$. I valori più elevati di salinità delle acque sotterranee sono stati rinvenuti tra Fiumara Grande e l'insediamento di Infernetto. Inoltre, l'interferenza dei flussi di falda con i residui delle antiche saline consente la formazione di un plume di acque sotterranee salinizzate diretto verso le zone urbanizzate di SE situate nelle aree al di sotto del livello marino della ex zona palustre dell'antico stagno di Levante o di Ostia.

Per quanto riguarda le acque del reticolo dei canali di bonifica sono stati rilevati valori di salinità molto variabili con valori massimi prossimi a 12000 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

Il prelievo di acque a scopo irriguo nei tratti fluviali del Tevere e del Canale dello Stagno, interessati dalla risalita del cuneo salino, comporterebbe un'immissione di acque più o meno saline nel sistema delle acque superficiali.

Il trend di degrado qualitativo delle risorse idriche dell'area potrebbe se non controllato potrebbe aggravarsi e portare alla limitazione o compromissione dell'uso di tali acque per scopi irrigui.

6.6 PERICOLOSITÀ SISMICA

La pericolosità sismica viene definita come *la probabilità di scuotimento per cause geodinamiche endogene di una certa intensità in una determinata area territoriale ed in un certo intervallo di tempo*.

In relazione alla nuova normativa sismica (REPUBBLICA ITALIANA, 2003 a; 2003 b; REGIONE LAZIO, 2003) il territorio del Comune di Roma viene classificato in "zona sismica 3" secondo i valori di accelerazione di picco orizzontale del suolo.

La sua sismicità risulta piuttosto di lieve entità, sia per la frequenza che per l'intensità degli eventi sismici possibili. La loro origine epicentrale è situata principalmente nelle aree sismogenetiche dell'Appennino centrale, del Litorale Tirrenico e di quelle, più prossime a Roma, del rilievo dei Colli Albani. Quest'ultime zone sono interessate in profondità da movimenti dei fluidi magmatici agenti nella camera magmatica del Complesso Vulcanico omonimo.

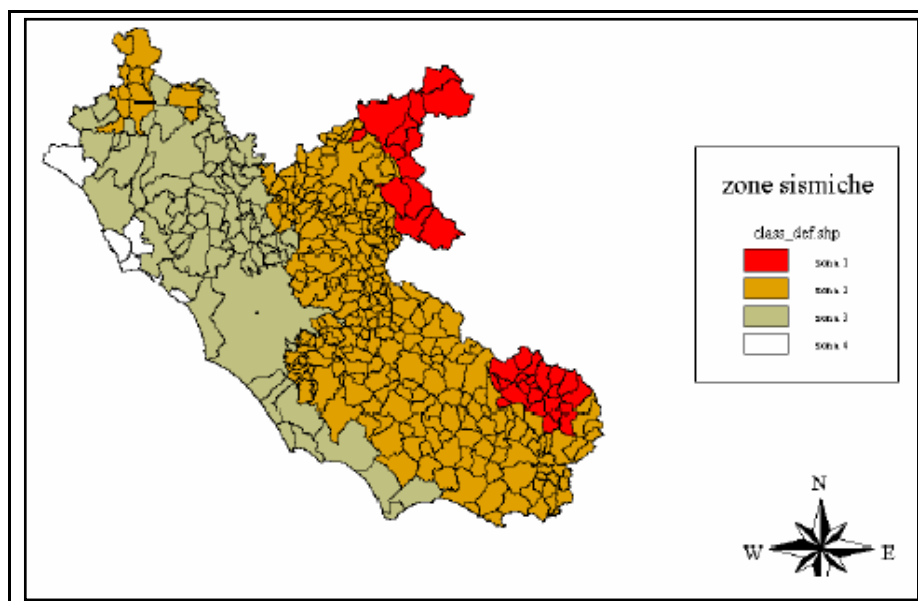


Fig. 6.1 – La nuova classificazione in zone sismiche dei comuni della Regione Lazio.

Rispetto al D.M. LL. PP. del 1984 e ai sensi della nuova riclassificazione, gli interventi ricadenti nel Comune di Roma (zona sismica 3), dovranno fare riferimento, in fase di elaborazione progettuale, alle relative norme tecniche che regolano la realizzazione fondazionale e la verifica sismica dell'edificato affinché in caso di evento sismico "sia protetta la vita umana, siano limitati i danni e rimangono funzionanti le strutture essenziali agli interventi di protezione civile" (REPUBBLICA ITALIANA, 2003 a). Attualmente la Regione Lazio sta procedendo a una revisione della zonazione sismica riguardanti i comuni del Lazio. Sulla base delle conoscenze delle caratteristiche del territorio comunale, un'azione sismica può originare risposte dei terreni e condizioni critiche di stabilità, connesse al superamento della resistenza al taglio e ai conseguenti collassi e rotture durante la crisi sismica (processi cosismici), con effetti locali di tipo:

- diretto, riguardante lo scuotimento del terreno in relazione alle sue caratteristiche litologiche, geomorfologiche e idrogeologiche;
- indotto (pericolosità indotta) diversificati in relazione a determinate condizioni:
- *amplificazione locale dell'intensità sismica* dovuta a:
 - pendii con acclività media che sia superiore ad un valore intrinseco del terreno che lo costituisce;
 - bordi o ciglio di terrazzo morfologico con pendio sottostante fortemente acclive;
 - condizioni geolitologiche costituite da terreni sciolti sovrapposti a un substrato a elevata rigidità (depressioni con copertura di modesti spessori di sedimenti limoso e limoso argillosi e accumuli detritici);
- *cedimenti o cedimenti differenziali* del terreno dovuti a:
 - sedimenti prevalentemente sabbiosi e ghiaiosi suscettibili di densificazione;
 - sedimenti compressibili costituiti da argille poco consistenti o terreni di riporto con bassa densità;
 - contatti stratigrafici o tettonici tra litologie costituite da diverse caratteristiche geomeccaniche di resistenza;
 - presenza di cavità sotterranee;
- *liquefazione* delle sabbie fini e dei limi in falda con densità da media a bassa e a granulometria piuttosto uniforme; la *liquefazione* dei terreni è un processo di instabilità che si origina quando nei terreni saturi sotto sollecitazioni di taglio cicliche o monotoniche, la pressione dell'acqua nei pori del sedimento. Tale fenomeno aumenta progressivamente fino ad eguagliare la pressione di sconfinamento, di conseguenza la tensione efficace si riduce a zero creando una condizione di fluidità del terreno stesso pari a quella di un fluido viscoso. In generale si può osservare che i depositi più facilmente liquefacibili sono i terreni recenti, i terreni di bonifica ed in generale i depositi non consolidati caratterizzati da: densità relativa $D_r = 50 \div 60 \%$; pressione di confinamento $s_0 < 200$

kN/m²; diametro efficace al 50%: $0,074 \text{ mm} < D_{50} < 2 \text{ mm}$; falda molto superficiale (profondità inferiore ai 5 m dal p.c.); bassi valori di N_{SPT} [NASO, PETITTA, SCARASCIA MUGNOZZA (a cura di), 2005].

- *densificazione* dei terreni incoerenti, nonché asciutti o parzialmente saturi; la *densificazione* è un processo di instabilità che produce una compattazione volumetrica dei terreni con un miglioramento delle caratteristiche dinamiche del terreno causato dall'aumento del modulo di taglio e dalla diminuzione del coefficiente di smorzamento, a cui è associato un abbassamento del livello topografico del deposito. I parametri principali che maggiormente influenzano tale fenomenologia sono la densità relativa, l'ampiezza della deformazione di taglio, il numero di cicli di carico e lo stato di sollecitazione in sito [NASO, PETITTA, SCARASCIA MUGNOZZA (a cura di), 2005].

La valutazione di una possibile presenza degli effetti locali è di fondamentale importanza, nonostante si sia in condizioni di basso rischio sismico, in sede di pianificazione e di realizzazione di interventi urbanistici ed edificatori. È necessario applicare le norme tecniche che disciplinano la redazione del progetto sismico dell'edificio e delle sue opere di fondazione considerando che:

- per quanto riguarda il sito di costruzione, i terreni in esso presenti, i processi di instabilità o di cedimenti, si dovranno seguire le specifiche di indagine secondo quanto stabilito dalle *norme tecniche delle costruzioni*. Scopo delle indagini sarà anche di definire le "categorie" di terreni che risultano dal profilo stratigrafico del suolo (interessato dalle sollecitazioni dell'edificio) per la definizione e verifica dell'azione sismica di progetto a cui fare riferimento per quanto riguarda il dimensionamento della fondazione;
- per quanto riguarda le regole generali di progettazione (verifiche della sicurezza e criteri di dimensionamento) si dovranno seguire le ordinanze del Presidente del Consiglio dei Ministri:
 - n. 3274 del 20 marzo 2003, "*Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica.*";
 - n. 3316, "*Modifiche ed integrazioni all'ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274*".

Inoltre considerati i risultati dei sondaggi litostratigrafici e i parametri geotecnici delle litologie rilevate, dovranno, eventualmente, essere verificate le possibilità di suscettibilità alla:

liquefazione, secondo quanto disposto dalle norme tecniche relative al progetto sismico delle opere di fondazione (Repubblica Italiana, 2003 a), se "la falda idrica si trova in prossimità della superficie del piano campagna ed il terreno di fondazione comprende strati estesi o lenti spesse di sabbie sciolte sotto falda, anche se contenenti una frazione fine limo argillosa".

densificazione, attraverso la previsione dei cedimenti mediante alcuni programmi di calcolo e relazioni empiriche che, allo stato attuale delle conoscenze possono costituire la prima stima per la valutazione quantitativa degli effetti, qualora non accompagnate da più recenti prove di controllo sotto carichi ciclici in laboratorio [Naso, Petitta, Scarascia Mugnozza (a cura di), 2005].

7. USUFRUIBILITÀ GEOLOGICA E VEGETAZIONALE DEL TERRITORIO

L'integrazione dei dati geologici (litologici, geomorfologici, idrogeologici e di pericolosità) con i dati vegetazionali consente di definire le principali indicazioni riguardanti l'usufruibilità del territorio in relazione alle attività antropiche. L'usufruibilità, analisi propedeutica all'idoneità territoriale geologica e vegetazionale della D.G.R. 2649/1999, viene qui di seguito definita, in relazione: 1) agli ambiti morfologici, 2) alle dinamiche di pericolosità geologica, 3) alle principali aree interessate da attività estrattive, 4) agli ambiti territoriali interessati per la salvaguardia della risorsa idrica sotterranea e le aree di attenzione dei geositi, 5) agli ambiti territoriali riguardanti la salvaguardia e la tutela della risorsa vegetazionale.

7.1 USUFRUIBILITÀ DEGLI AMBITI MORFOLOGICI

È stato definito per ambito morfologico un'area territoriale avente determinate caratteristiche, prevalentemente costituite da un'omogeneità nelle forme e nella costituzione geologica e vegetazionale. In relazione all'usufruibilità del territorio comunale abbiamo distinto sette ambiti morfologici, costituiti da:

- altopiano (o plateau) con copertura di tipo piroclastico e/o clastico;
- scarpata o pendio naturale e/o artificiale;
- fondovalle e pianura alluvionale del reticolo idrografico;
- terrazzo marino costiero;
- area dell'ex laguna storica dello Stagno di Levante (o di Ostia) (estensione minima) bonificata nel XIX – XX sec ed area di Valle Marciana;
- area con quote altimetriche < o uguali al livello marino;
- fascia dunale delle dune, interdune e dei depositi litoranei recenti.

Qui di seguito, per ogni ambito morfologico, vengono definite le relative usufruibilità geologiche e vegetazionali.

Altopiano (o plateau) con copertura di tipo piroclastico e/o clastico

Presenta un'usufruibilità geologica generalmente favorevole agli interventi urbanistici, in relazione alla bassa presenza di elementi di pericolosità geologica, salvo dove diversamente rilevato e in corso di verifica; in questo ambito può essere necessario la predisposizione di campagne geognostiche e relativi studi, atti a verificare la presenza e la stabilità di eventuali cavità sotterranee artificiali e alla definizione delle caratteristiche meccaniche dei terreni di fondazione. Inoltre, per gli interventi edificatori, deve essere osservata una distanza di sicurezza dal ciglio di scarpate o pendii acclivi, secondo le indicazioni della circolare n. 769 del 23.11.1982 dell'Assessorato LL.PP. della Regione Lazio.

L'usufruibilità vegetazionale è condizionata dalla tutela del patrimonio boschivo coerente con la vegetazione naturale potenziale e dalla possibile presenza di emergenze (principalmente boschi misti di caducifoglie e sughera, biogeograficamente peculiari e vulnerabili; pratelli terofitici oligotrofi subacidofili, habitat prioritario di direttiva CEE).

Scarpata o pendio naturale e/o artificiale

L'usufruibiltà geologica è generalmente critica all'edificazione; essa varia in relazione al tipo di intervento urbanistico da realizzare e alla valutazione locale degli specifici fattori di rischio e mitigazione per un pendio, costituiti principalmente: 1) dal grado medio di acclività, 2) dalla sua estensione e altezza, 3) dalle condizioni di stabilità ante e post operam, 4) dalla presenza di dissesti in atto o potenziali, 5) dalle caratteristiche geotecniche dei terreni che lo costituiscono, 6) dall'emergenza di falde idriche sotterranee, 7) dalle possibilità tecniche e di convenienza economica di consolidamento e stabilizzazione.

L'usufruibiltà vegetazionale è condizionata dalla tutela del patrimonio boschivo coerente con la vegetazione naturale potenziale, dalla possibile presenza di emergenze (principalmente boschi misti di caducifoglie e sughera, biogeograficamente peculiari e vulnerabili; pratelli terofitici oligotrofi subacidofili, habitat prioritario di direttiva 92/43/CEE) e da elementi di fragilità e delicatezza ambientale su pendenze superiori a 45°.

Fondovalle e pianure alluvionali del reticolo idrografico

L'usufruibiltà geologica è condizionata principalmente dalla valutazione, in relazione al tipo di intervento urbanistico, della possibile presenza di: 1) scadenti caratteristiche geomeccaniche dei terreni, 2) aree critiche per eventi connessi con allagamenti ed esondazione del deflusso idrico del reticolo idrografico 3) falda idrica sotterranea prossimale al piano campagna.

L'usufruibiltà è legata inoltre: 1) all'osservanza, secondo le normative vigenti, della fascia di rispetto dal ciglio di scarpata dell'alveo del reticolo idrografico; 2) alla tutela e alla manutenzione periodica dell'alveo fluviale e torrentizio secondo l'art. 36 delle Norme Tecniche di Attuazione del Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) e in conformità alle disposizioni contenute nell'allegato, denominato: "*Linee guida per l'individuazione e definizione degli interventi di manutenzione delle opere idrauliche e di mantenimento dell'efficienza idraulica della rete idrografica*"; 3) al risanamento e alla tutela della qualità delle acque; 4) all'osservanza di una distanza di sicurezza dal piede di scarpata o di pendii acclivi secondo le indicazioni del Servizio Geologico Regionale; 5) alle "*valutazioni di pericolosità idraulica effettuate con studi idraulici condotti sulla base della procedura di cui al Capitolo 1 dell'Allegato*" e alle Norme Tecniche del Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.), denominato "*Procedura per la definizione delle fasce fluviali e delle zone di rischio*", nelle aree del reticolo secondario, minore e marginale interessate dall'attuazione di strumenti urbanistici e delle loro varianti.

L'usufruibiltà vegetazionale è condizionata dalla tutela del patrimonio boschivo coerente con la vegetazione naturale potenziale, dalla possibile presenza di emergenze (principalmente boschi ripariali e frammenti di boschi planiziali, poco frequenti e vulnerabili; habitat di direttiva 92/43/CEE) e da elementi di fragilità e delicatezza ambientale per formazioni vegetali dei valloni e degli impluvi e formazioni vegetali ripariali.

Terrazzi marini costieri

L'usufruibiltà geologica è generalmente favorevole e condizionata, in relazione al tipo di intervento urbanistico, alla valutazione della possibile presenza di: 1) scadenti caratteristiche geomeccaniche dei terreni, 2) aree critiche per eventi connessi ad allagamenti ed esondazione del deflusso idrico del reticolo idrografico, 3) falda idrica sotterranea prossimale al piano campagna.

L'usufruibiltà vegetazionale è condizionata dalla possibile presenza di emergenze (boschi misti di caducifoglie e sughera, biogeograficamente peculiari e vulnerabili; pratelli terofitici oligotrofi subacidofili, habitat prioritario di direttiva 92/43/CEE).

Aree dell'ex laguna storica dello Stagno di Levante (o di Ostia) bonificata nel XIX – XX sec., di Valle Marciana e aree con quote altimetriche < o uguali del livello marino

Usufruibilità geologica potenzialmente critica per la possibile presenza di situazioni di rischio legate a: 1) scadenti caratteristiche geomeccaniche dei terreni 2) allagamenti e/o alluvionamenti concomitanti con eventi meteorici critici; 3) falda idrica sotterranea prossimale al piano campagna o subaffiorante. L'usufruibilità vegetazionale è condizionata dal mantenimento delle potenzialità di ricostituzione della vegetazione potenziale edafo-igrofila.

Fascia dunale delle dune, interdune e dei depositi litoranei recenti

L'usufruibilità geologica è, in relazione al tipo di intervento urbanistico, principalmente condizionata dalla conservazione di questo peculiare e fragile ambiente morfologico costiero e dalla valutazione dell'esistenza di condizioni geologiche di rischio connesse a: 1) presenza della falda idrica sotterranea prossimale al piano campagna; 2) allagamenti e/o alluvionamenti concomitanti con eventi meteorici critici. L'usufruibilità vegetazionale è condizionata dal mantenimento delle potenzialità di ricostituzione della vegetazione potenziale psammofila e dalla presenza di elementi di fragilità e delicatezza ambientale quali le formazioni vegetali delle dune.

7.2 USUFRUIBILITÀ DEL TERRITORIO CONDIZIONATA DALLA PRESENZA DI DINAMICHE DI PERICOLOSITÀ GEOLOGICA

Le dinamiche di pericolosità geologica che condiziona l'usufruibilità del territorio, sono state distinte in:

- pericolosità dei movimenti gravitativi franosi;
- pericolosità idraulica del reticolo idrografico principale (fiume Tevere e fiume Aniene) e secondario;
- pericolosità idraulica per processi di allagamento.

Pericolosità dei movimenti gravitativi franosi

Le aree interessate dalla pericolosità per movimenti di frana sono state distinte in:

- aree colpite da frane o con presenza di indizi di dissesto gravitativo di pendio;
- aree interessate da eventi di sprofondamenti catastrofici per cavità sotterranee;
- aree con probabile presenza di cavità sotterranee e aree con cavità con ubicazione accertata.

Aree colpite da frane o con presenza di indizi di dissesto gravitativo di pendio

L'usufruibilità è condizionata dalla verifica e dalla valutazione e mitigazione del rischio connesso alla pianificazione urbanistica e territoriale e dagli interventi adottati o da adottare per la stabilizzazione dell'area interessata.

La verifica di compatibilità con la pianificazione urbanistica e territoriale è definita dagli articoli 9 e 10 delle Norme Tecniche di Attuazione del Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) del bacino del Tevere, VI Stralcio Funzionale. Per quanto riguarda la perimetrazione e la valutazione dei livelli di rischio si deve fare riferimento all'allegato delle Norme Tecniche di Attuazione del Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.), denominato "*Procedura di individuazione, delimitazione e valutazione delle situazioni di rischio da frana*". Inoltre, per la progettazione di interventi strutturali di stabilizzazione, nelle situazioni a rischio, devono essere seguite le indicazioni dell'allegato alle Norme Tecniche di Attuazione del Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.), denominato "*Linee guida per la valutazione della fattibilità, della economicità e dell'inserimento ambientale degli interventi in situazioni di rischio per frana*" che definisce le procedure per l'analisi del dissesto, lo studio di fattibilità, i requisiti e i criteri di scelta degli interventi del progetto di stabilizzazione.

Aree interessate da eventi di sprofondamenti catastrofici per cavità sotterranee

L'usufruibilità è generalmente sfavorevole e condizionata dalla verifica e dalla valutazione del rischio connesso alla tipologia del dissesto, con l'eventuale applicazione di metodologie di indagine del sottosuolo che si ispirino alle linee di indirizzo della D.G.R. del Lazio n. 1159/02.

L'individuazione della presenza di rischio *sinkhole* deve essere indirizzato, in relazione alle previste urbanizzazioni programmate, all'approfondimento della conoscenza delle aree interessate e ai dissesti attraverso la pianificazione di indagini conoscitive del sottosuolo, secondo le indicazioni della Delibera di Giunta Regionale del Lazio 2649/99 che definisce le linee guida da osservare nella stesura di elaborati geologici tematici del territorio interessato da trasformazioni urbanistiche.

Le indagini specifiche integrate (dirette e indirette) potranno essere costituite da:

- sondaggi geognostici a carotaggio continuo per la conoscenza stratigrafica del sottosuolo e delle variazioni stratimetriche, sia in estensione che in profondità, nonché per la taratura dei dati di eventuali sondaggi geofisici;
- sondaggi a distruzione di nucleo mirati esclusivamente alla verifica o alla localizzazione della presenza di cavità sotterranee spinti eventualmente ad una profondità significativa;
- metodi geofisici.

I dati raccolti consentiranno di identificare e delimitare le aree interessate secondo i diversi gradi di rischio *sinkhole* e quindi di idoneità territoriale degli interventi urbanistici.

Aree con probabile presenza di cavità sotterranee e aree con cavità con ubicazione accertata

Per le aree con *probabile* presenza di cavità sotterranee, l'usufruibilità è condizionata dalla valutazione del rischio, attraverso indagini nel sottosuolo, mirate all'accertamento di: presenza di cavità ipogee, eventuale definizione del loro sviluppo planoaltimetrico sotterraneo e stabilità delle volte.

Le aree con cavità con ubicazione accertata presentano una usufruibilità condizionata dalla valutazione del rischio attraverso indagini nel sottosuolo mirate alla definizione dell'entità, dello sviluppo planoaltimetrico sotterraneo e della stabilità della cavità.

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

Le aree di esondazione fluviale rappresentano la pericolosità idraulica del reticolo idrografico principale e secondario, tale rischio determina l'usufruibilità dei tratti alluvionali di seguito elencati:

- aree di esondazione del fiume Tevere a monte della diga di Castel Giubileo;
- *aree di esondazione del fiume Tevere, Aniene e del reticolo secondario a valle della diga di Castel Giubileo;*
- aree di esondazione del fiume Aniene a monte del Grande Raccordo Anulare.

Aree di esondazione del fiume Tevere a monte della diga di Castel Giubileo

In queste aree deve essere garantita l'espansione e il deflusso delle acque di esondazione, la tutela e il recupero della morfologia e della vegetazione ripariale dell'alveo in modo da favorire il contenimento dei fenomeni di dissesto.

Zona A

L'usufruibilità è disciplinata dalle Norme Tecniche di Attuazione del Piano Stralcio n.1 dell'Autorità di Bacino del Tevere che prevedono l'inedificabilità totale.

Zona B

L'usufruità è disciplinata dalle Norme Tecniche di Attuazione del Piano Stralcio n.1 dell'Autorità di Bacino del Tevere che prevedono il completamento edilizio degli strumenti urbanistici approvati e convenzionati alla data del 23.11.1994.

Aree di esondazione del fiume Tevere, Aniene e del reticolo secondario a valle della diga di Castel Giubileo

Fascia A, aree di esondazione del fiume Tevere, Aniene (a valle del Grande Raccordo Anulare) e del reticolo secondario.

L'usufruità è disciplinata dall'art. 40 e dall'art. 41 delle Norme Tecniche di Attuazione del Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) del bacino del Tevere, VI Stralcio Funzionale, che consentono esclusivamente gli interventi previsti dall'art. 24 del P.S.5 (delibera di adozione n. 104 del 31 luglio 2003 del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del Tevere).

Fascia AA, aree di esondazione a massimo deflusso della piena del fiume Tevere.

L'usufruità è disciplinata dall'art. 40 delle Norme Tecniche di Attuazione del Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) del bacino del Tevere, VI Stralcio Funzionale, che consente esclusivamente gli interventi previsti dall'art. 23 del P.S.5 (delibera di adozione n. 104 del 31 luglio 2003 del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del Tevere).

Fascia B, aree di esondazione del fiume Aniene.

Usufruità disciplinata dall'art. 41 delle Norme Tecniche di Attuazione del Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) del bacino del Tevere, VI Stralcio Funzionale, che consente esclusivamente gli interventi previsti dall'art. 51 del P.S.5 (delibera di adozione n. 104 del 31 luglio 2003 del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del Tevere).

Aree di esondazione del fiume Tevere e del fiume Aniene a valle del Grande Raccordo Anulare a rischio idraulico elevato (zona R3), e molto elevato (zona R4).

In queste zone, l'usufruità è disciplinata dall'art. 40, nel caso del fiume Tevere, e dall'art. 41, nel caso del fiume Aniene, delle Norme Tecniche di Attuazione del Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) del bacino del Tevere, VI Stralcio Funzionale, che consentono esclusivamente gli interventi previsti rispettivamente, dall'art. 24 (per il fiume Tevere) e dagli artt. 50 e 51 (per il fiume Aniene) del P.S.5 (delibera di adozione n. 104 del 31 luglio 2003 del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del Tevere).

Aree di esondazione del fiume Aniene a monte del Grande Raccordo Anulare

Fascia A e zona rischio idraulico molto elevato (zona R4)

L'usufruità è disciplinata dall'art. 28 delle Norme Tecniche di Attuazione del Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) del bacino del Tevere, VI Stralcio Funzionale.

Fascia B

L'usufruità è disciplinata dall'art. 29 delle Norme Tecniche di Attuazione del Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) del bacino del Tevere, VI Stralcio Funzionale.

Pericolosità idraulica per processi di allagamento

Le aree sottoposte a pericolosità originata da eventi idraulici comprendono, fra le altre, le aree di Acilia, Dragona e Centro Giano, interessate da allagamenti a seguito dell'evento meteorico critico del 1 novembre 2002. In tali aree, l'usufruità è condizionata dalla verifica e dalla valutazione delle cause e

dell'entità del rischio connesso agli eventuali interventi di mitigazione adottati, o da adottare, ai fini della risoluzione di problematiche idrauliche.

7.3 USUFRUIBILITÀ DELLE PRINCIPALI AREE INTERESSATE DA ATTIVITÀ ESTRATTIVE

Le aree interessate da attività estrattive sono distinte in cave in esercizio e cave non in esercizio.

Nell'area occupata da *cava in esercizio*, l'usufruibilità è disciplinata dalle normative relative alla concessione estrattiva degli uffici competenti della Regione Lazio.

L'area occupata da *cava non in esercizio* può essere dismessa, abbandonata, interessata da interventi di ripristino ambientale e/o adibita ad altro uso. In tale circostanza l'usufruibilità geologica è subordinata alla predisposizione di un piano di recupero; essa viene considerata generalmente critica e varia sulla base della valutazione di fattori di rischio, rappresentati principalmente da: 1) spessori rilevanti di terreni di riporto con caratteristiche geomeccaniche scadenti e variabili legate alle modalità di ritombamento; 2) scarpate di cava interessate da dissesti gravitativi; 3) presenza di falde idriche sotterranee, anche stagionali, subaffioranti.

7.4 PRINCIPALI AMBITI TERRITORIALI PER LA SALVAGUARDIA DELLA RISORSA IDRICA SOTTERRANEA E LE AREE DI ATTENZIONE DEI GEOSITI

Gli ambiti sono aree territoriali sottoposte a tutela in base a precise prescrizioni in relazione a:

- salvaguardia della qualità delle acque sotterranee interessate da captazioni destinate al consumo umano;
- tutela quantitativa delle acque sotterranee soggette a sovrasfruttamento.

Le aree dei geositi, invece, non essendo interessate da una normativa precisa, rappresentano zone di salvaguardia a carattere principalmente scientifico e ambientale.

Le principali indicazioni di usufruibilità territoriale di tali aree sono le seguenti:

Le aree di salvaguardia delle risorse idriche sotterranee di pubblico interesse (ACEA S.p.A) sono definite dalla D.G.R. del Lazio n. 6795 del 8 agosto 1995 (Decreto del Presidente della Repubblica 24 maggio 1988 n. 236. Individuazione delle aree di salvaguardia ricadenti sul territorio del Comune di Roma e Frascati relative alle risorse idriche di "Acqua Vergine" e "Colle Mentuccia") e sono suddivise in tre zone: zona a tutela assoluta, zona di rispetto e zona di protezione.

Zona a tutela assoluta di Acqua Vergine, Colle Mentuccia, Torre Angela e Finocchio.

L'usufruibilità è disciplinata dalla D.G.R. del Lazio n. 6795 del 8 agosto 1995 e dall'art. 94 del D.L. n. 152/2006 (*Norme in materia ambientale*) ed esclusivamente adibita alle opere di captazione o presa e a infrastrutture di servizio.

Zona di rispetto di Acqua Vergine, Colle Mentuccia.

L'usufruibilità è disciplinata dalla D.G.R. del Lazio n. 6795 del 8 agosto 1995 e dall'art. 94 del D.L. n. 152/2006 (*Norme in materia ambientale*) dove sono vietati insediamenti di determinati centri di pericolo e lo svolgimento di attività a rischio.

Zona di protezione. Zona territoriale di Acqua Vergine, Colle Mentuccia, Torre Angela e Finocchio di ricarica delle acque della falda idrica destinata al consumo umano.

L'usufruibilità è disciplinata dalla D.G.R. del Lazio n. 6795 del 8 agosto 1995 dove deve essere privilegiata *"la destinazione agroforestale con limitazioni nell'uso di concimi organici, pesticidi e fertilizzanti. Gli insediamenti civili, produttivi, turistici e zootecnici dovranno acquisire l'autorizzazione da parte dell'Azienda USL RM "B" che valuterà gli aspetti igienico – sanitari relativi alla pressione degli stessi sul suolo limitandone al massimo gli effetti anche mediante prescrizioni tecniche"*. Sono previste limitazioni e prescrizioni per le diverse tipologie di insediamenti antropici. L'art. 94 del D.L. n. 152/2006 (*Norme in materia ambientale*) disciplina l'usufruibilità nelle aree in cui deve essere assicurata la protezione del patrimonio idrico, con la possibilità di adottare *"limitazioni e prescrizioni per gli insediamenti civili, produttivi, turistici, agroforestali e zootecnici da inserirsi negli strumenti urbanistici comunali, provinciali, regionali sia generali che di settore"*.

Le aree soggette a vincolo minerario delle acque minerali destinate al consumo umano (Regione Lazio) riguardano la protezione delle falde idriche sotterranee interessate da concessioni regionali per la captazione e l'estrazione (Legge Regione Lazio n.90/80).

Zone di protezione igienico-sanitaria e ambientale della Tenuta Acqua Acetosa e di Laurentina Valle S. Giovanni. L'usufruità è soggetta a vincolo minerario legato alle attività di captazione di acque minerali destinate al consumo umano. L'usufruità è limitata alle attività che non pregiudicano l'integrità della falda idrica sotterranea ed è disciplinata dalla Legge Regionale n. 90 del 26 giugno 1980 e dalle relative prescrizioni concessive tecniche regionali.

Aree interessate dalla tutela delle risorse idriche sotterranee rappresentano i sistemi idrogeologici dei Colli Albani e dei Monti Sabatini, sono distinte in aree critiche e aree di attenzione dei redigenti piani dell'Autorità di Bacino del Tevere e dell'Autorità dei Bacini Regionali riguardanti la tutela e l'uso compatibile della risorsa idrica.

Aree critiche e aree di attenzione.

L'usufruità è determinata dalle limitazioni attribuite alla concessione di nuove captazioni idriche dal sottosuolo a seguito di disposizioni tecniche dell'Autorità di Bacino del Fiume Tevere e dell'Autorità dei Bacini Regionali, definite negli allegati denominati: 1) *Criteri e valori di riferimento per i prelievi compatibili e per il deflusso di base*; 2) *Valori di riferimento per le aree ad elevata concentrazione di prelievi*; 3) *Linee guida per la costruzione di pozzi per l'estrazione di acqua sotterranea*.

Località principali di interesse geologico e ambientale

Geositi con codice identificativo (vedi appendice 5).

L'usufruità è condizionata dalla conservazione e dalla valorizzazione dei siti di interesse geologico-ambientale secondo le linee del Centro regionale del Lazio per la Documentazione dei Beni Culturali e Ambientali e dell'Agenzia Regionale per i Parchi.

7.5 PRINCIPALI AMBITI TERRITORIALI PER LA SALVAGUARDIA E TUTELA DELLA RISORSA VEGETAZIONALE

Relativamente ai *principali ambiti di vulnerabilità floristico-vegetazionale* vengono segnalati i siti precedentemente descritti (cfr. *Relazione vegetazionale*, cap. *Elementi di vulnerabilità vegetazionale*) con:

- emergenze floristiche ed emergenze vegetazionali meritevoli di conservazione (solo talvolta ricadenti all'interno di aree protette di interesse nazionale e regionale istituite in accordo con i principi della Legge quadro 394/91 e di interesse paesaggistico ai sensi del D.L. 137/2002) tra cui la vegetazione ripariale, igrofila, planiziale e psammofila delle fasce perifluviali, perilacustri e costiere (tutelate dal D.L. 137/2002 e significative per la difesa del suolo, delle acque e delle coste ai sensi della L. 183/1989 e della L.R. 53/1998) e gli habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE);
- vegetazione naturale e semi-naturale in siti di interesse internazionale (SIC e ZPS della Rete Natura 2000);
- boschi e arbusteti a varia composizione floristica con funzioni produttive, ecologico-protettive ed estetico-ricreative (tutelati come patrimonio forestale dalla L.R. 39/2002).

8. RIFERIMENTI INFORMATIVI

Si ringraziano i seguenti enti che hanno gentilmente messo a disposizione i dati territoriali in loro possesso per la stesura degli elaborati geologici tematici.

- ACEA S.p.A. ATO 2, Ufficio Supervisione Esercizio, (Ing. Alessandro Zanobini, Ing. Silvia Gennarini) piazzale Ostiense, 2 - 00154 Roma
- ACEA S.p.A. ATO 2, Ufficio Investimenti (Ing. Francesco Pratesi, Ing. Massimo Spizzirri) piazzale Ostiense, 2 - 00154 Roma
- ACEA S.p.A. ATO 2, Ufficio Gestione Contratti di Servizio e Patrimonio (Ing. Daniela Ilii, Dr. Massimo Carrozzi) via del Fosso di Santa Maura, 35 - 00100 Roma
- Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e del Territorio e per i Servizi Tecnici (A.P.A.T.), Dipartimento Difesa del Suolo (Dr. Geol. Leonello Serva, Dr. Geol. Alessandro Trigila) via Brancati, 48 - 00144 Roma
- Agenzia per la Protezione dell'Ambiente del Lazio (A.r.p.a. Lazio) Sezione Provinciale di Roma, Area Risorse Idriche e Naturali (Dr. Massimo Floccia), via Saredo, 52 - 00173 Roma
- Autorità di Bacino del Tevere, Ufficio Piani e Programmi (Ing. Carlo Ferranti, Coordinatore del P.S. n. 5 per l'area metropolitana romana) via Bachelet, 12 - 00185 Roma
- Comune di Roma, Ufficio Extradipartimentale della Protezione Civile (Dr.ssa Patrizia Cologgi) piazza di Porta Metronia, 1 - 00100 Roma
- Comune di Roma, Dipartimento IX, Ufficio Stabili Pericolanti e Fascicolo del Fabbricato (Dr. Arch. Gianfilippo Biazzo) viale Civiltà del Lavoro - 00144 Roma
- Regione Lazio, Autorità dei Bacini Regionali (Dr. Antonio Bianchini, Dr. Geol. Guglielmo Quercia) via Capitan Bavastro, 108 Roma
- Regione Lazio, Dipartimento Economico e Occupazionale, Direzione Regionale Attività Produttive, Area D – Ispettorato Regionale di Polizia Mineraria (Dr. Ing. Luigi Minicillo, Dr.ssa Patrizia Refrigeri) via Rosa Raimondi Garibaldi, 7 - 00145 Roma
- Regione Lazio, Dipartimento Territorio, Direzione Generale Ambiente e per la Cooperazione fra i popoli, Area 8 – Difesa del Suolo, Servizio Geologico Regionale (Dr. Geol. Antonio Sansoni, Dr. Geol. Giacomo Catalano) via del Tintoretto, 430 - 00142 Roma
- Università degli Studi di Roma "La Sapienza", Dipartimento Scienze della Terra (Prof. Salvatore Lombardi) piazzale Aldo Moro, 1 - 00100 Roma
- Università degli Studi di Roma Tre, Dipartimento di Scienze Geologiche (Prof. Renato Funicello) largo San Leonardo Murialdo, 1 - 00146 Roma
- Presidenza del Consiglio dei Ministri, Dipartimento della Protezione Civile, Ufficio Previsione, Valutazione, Prevenzione e Mitigazione dei Rischi Naturali (Prof. Bernardo De Bernardinis, Dr. Geol. Angelo Corazza) via Vitorchiano, 2 - 00189 Roma

9. BIBLIOGRAFIA E RIFERIMENTI NORMATIVI (in fase di aggiornamento)

- ARNOLDUS – HUYZENDVELD A., CORAZZA A., DE RITA D., ZARLENGA F. (1997) - *Il paesaggio geologico ed i geotopi della Campagna Romana*, Quaderni dell'Ambiente, n. 5, Comune di Roma, ENEA, Fratelli Palombi Editore.
- AUTORITÀ DI BACINO DEL FIUME TEVERE, (2004) – *Misure di Salvaguardia – Area del Bacino del Tevere – Tratto metropolitano da Castel Giubileo alla foce*, delibera n. 105 del 3 marzo 2004, Roma.
- AUTORITÀ DI BACINO DEL FIUME TEVERE, (2004) – *Criteri e valori di riferimento per i prelievi compatibili e per il deflusso di base*, (allegato A/MS), Misure di Salvaguardia – Area del Bacino del Tevere – Tratto metropolitano da Castel Giubileo alla foce, Roma.
- AUTORITÀ DI BACINO DEL FIUME TEVERE, (2004) - *Valori di riferimento per le aree ad elevata concentrazione di prelievi*, (Allegato B/MS) Misure di Salvaguardia – Area del Bacino del Tevere – Tratto metropolitano da Castel Giubileo alla foce, Roma.
- AUTORITÀ DI BACINO DEL FIUME TEVERE, (2004) - *Linee guida per la costruzione di pozzi per l'estrazione di acqua sotterranea*” (Allegato C/MS) Misure di Salvaguardia – Area del Bacino del Tevere – Tratto metropolitano da Castel Giubileo alla foce, Roma.
- AUTORITÀ DI BACINO DEL FIUME TEVERE - AUTORITÀ DEI BACINI REGIONALI – UNIVERSITÀ DEGLI STUDI ROMA TRE (a cura di CAPELLI G., MAZZA R., GAZZETTI C.) (2005) - *Strumenti e strategie per la tutela e l'uso compatibile della risorsa idrica nel Lazio, Gli acquiferi vulcanici*, pp. 186, Pitagora Editrice Bologna.
- AUTORITÀ DI BACINO DEL FIUME TEVERE - UNIVERSITÀ DEGLI STUDI ROMA TRE (Capelli G., Mazza R., Taviani S.), (2006) – *La salvaguardia della risorsa idrica nella tenuta di Castelporziano*, Roma.
- AUTORITÀ DI BACINO DEL FIUME TEVERE, (2006) – *Norme tecniche*, Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico (P.A.I.), Roma.
- AUTORITÀ DI BACINO DEL FIUME TEVERE, (2006) – *Relazione generale*, Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico (P.A.I.), Roma.
- AUTORITÀ DI BACINO DEL FIUME TEVERE, (2006) - *Procedura per la definizione delle fasce fluviali e le zone a rischio*, Allegato alle Norme Tecniche del Piano di Assetto idrogeologico (P.A.I.), Roma.
- AUTORITÀ DI BACINO DEL FIUME TEVERE, (2006) - *Procedura per la definizione dell'idrogramma di progetto della piena di riferimento*, Allegato alle Norme Tecniche del Piano di Assetto idrogeologico (P.A.I.), Roma.
- BELLOTTI P. (1992) - *Sedimentologia ed evoluzione olocenica della laguna costiera presente un tempo alla foce del Tevere*, in atti del 10° Congresso Associazione Italiana di Oceanologia e Limnologia, Alassio 4/6 novembre.
- BELLOTTI P. (2000) - *Il modello morfo-sedimentario dei maggiori delta tirrenici italiani*, in Boll. Soc. Geol. It. 119, Roma.
- BELLOTTI P., BIAGI P.F., PIRO S., VALERI P. (1981) - *Le variazioni di inclinazione dell'ala destra del Tevere nel periodo gennaio 1979 – giugno 1980* in Geologia Tecnica n.3.

- BELLOTTI P., CARBONI M., MILLI S., TORTORA P., VALERI P. (1989) - *La piana deltizia del fiume Tevere: analisi di facies ed ipotesi evolutiva dall'ultimo low-stand glaciale all'attuale* in *Giornale di Geologia* serie 3, n.51/1 Bologna.
- BELLOTTI P., TORTORA P., VALERI P., (1989) - *Sedimentological morphological features of the Tiber delta* in *Supplement to Sedimentology*, vol.36, n.5, Roma.
- BELLUOMINI G., IUZZOLINI P., MANFRA L., MORTARI R., ZALAFFI M. (1986) - *Evoluzione recente del delta del Tevere* in *Geologica Romana*, n.25, Roma.
- BERSANI P., AMICI R. (1993) - *Il trasporto solido del fiume Tevere* in *Idrotecnica*, n.3, Roma.
- BERSANI P., PIOTTI A. (1994) - *Correlazioni tra portata liquida e trasporto solido del fiume Tevere a Roma* in *Idrotecnica*, n.2, Roma.
- BERSANI P., BENCIVENGA M. (2001) - *Le piene del fiume Tevere a Roma dal V secolo a.C. all'anno 2000*, Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato, Roma.
- CAPELLI G., MAZZA R., GAZZETTI C. (2005) – *Strumenti e strategie per la tutela e l'uso compatibile della risorsa idrica nel lazio, gli acquiferi vulcanici*, Quaderni di Tecniche di Protezione Ambientale, Pitagora Editrice Bologna.
- D'ARRIGO A. (1932) - *Le fasi del regime del litorale deltizio del Tevere* in *Annali dei Lavori Pubblici*, Roma.
- DE RITA, D, FUNICIELLO R., PAROTTO M., (1988) – *Carta geologica del Complesso Vulcanico dei Colli Albani ("Vulcano Laziale")*, C.N.R. Gruppo Nazionale per la Vulcanologia; Università degli Studi di Roma "La Sapienza", Provincia di Roma, joint – venture ENEL – AGIP, Roma.
- FUNICIELLO R. E GIORDANO G., a cura di (2005) – *Carta Geologica del Comune di Roma*, scala 1:10.000, vol.1, Università degli Studi RomaTre, Comune di Roma, Ufficio di Protezione Civile, APAT, Dipartimento Difesa del Suolo, Cdrom, Roma.
- FLOCCIA M., SANNA M., ERROI D., CALVANO G., CAMPAGNA E., DUCA G., MANFREDI S., VISTOLI R. e FIORETTI P., (1992) - *La qualità delle acque sotterranee della Provincia di Roma, dodici anni di indagini*, Regione Lazio, Presidio Multizonale di Prevenzione di Roma, U.S.L. RM5, pp. 78, Roma.
- LOMBARDI L., AGNOLET R., ANGELUCCI G., DI PILLO M., D'OTTAVIO D., GIZZI M., POLCARI M. (2003) – *Relazione geologico-tecnica*, elaborato geologico di adozione del Nuovo Piano Regolatore Generale, Comune di Roma, Dipartimento alle Politiche della Programmazione e Pianificazione del Territorio-Roma Capitale, U.O. n. 2 - Pianificazione e Progettazione Generale, Roma.
- NASO G., PETITTA M., SCARASCIA MUGNOZZA G. (a cura di), (2005) - *La Microzonazione Sismica. Metodi, esperienze e normativa*, Dipartimento della Protezione Civile - Servizio Sismico Nazionale, Università di Roma "La Sapienza" - Dipartimento di Scienze della Terra, CD-ROM.
- Regione Lazio, (2003) – *RICLASSIFICAZIONE SISMICA DEL TERRITORIO DELLA REGIONE LAZIO IN APPLICAZIONE DELL'ORDINANZA DEL PRESIDENTE DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI N. 3274 DEL 20 MARZO 2003. PRIME DISPOSIZIONI*. DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA REGIONALE 1 AGOSTO 2003, N. 766. SUPPLEMENTO ORDINARIO AL "BOLLETTINO UFFICIALE" N. 28 DEL 10 OTTOBRE 2003, PP 36-51, ROMA.
- Repubblica Italiana, (2003 A) - *PRIMI ELEMENTI IN MATERIA DI CRITERI GENERALI PER LA CLASSIFICAZIONE SISMICA DEL TERRITORIO NAZIONALE E DI NORMATIVE TECNICHE PER LE COSTRUZIONI IN ZONA SISMICA*.

ORDINANZA N. 3274 DEL PRESIDENTE DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI DEL 20 MARZO 2003. SUPPLEMENTO ORDINARIO ALLA "GAZZETTA UFFICIALE" N. 105 DELL'8 MAGGIO 2003 – SERIE GENERALE, PP.1-293, ROMA.

- Repubblica Italiana, (2003 B) – *MODIFICHE ED INTEGRAZIONI ALL'ORDINANZA DEL PRESIDENTE DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI N. 3274 DEL 20 MARZO 2003*. ORDINANZA N. 3316 DEL PRESIDENTE DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI.
- Repubblica Italiana, (2005) - *NORME TECNICHE DELLE COSTRUZIONI*. DECRETO LEGISLATIVO DEL 14 SETTEMBRE 2005. SUPPLEMENTO ORDINARIO ALLA "GAZZETTA UFFICIALE" N. 222 DEL 23 SETTEMBRE 2005 – SERIE GENERALE, PP.1-406, ROMA.
- Repubblica Italiana, (2006) - *NORME IN MATERIA AMBIENTALE*. DECRETO LEGISLATIVO N. 152/2006.
- Succhiarelli C., (2003) – *LINEAMENTI GEOMORFOLOGICI DEL TERRITORIO ROMANO INTERESSATO DAL PIANO STRALCIO 5 DEL BACINO DEL TEVERE* IN TEVERE, RIVISTA TRIMESTRALE DELL'AUTORITÀ DI BACINO DEL TEVERE, N. 23-24, PP. 27-34, CANGEMI EDITORE, ROMA.
- SUCCHIARELLI C. e BERSANI P., (2003) *Carta geomorfologica del corridoio fluviale del Fiume Tevere da Castel Giubileo alla foce*, scala 1:25.000, Autorità di Bacino del Fiume Tevere, Piano Stralcio 5 del bacino del Tevere per l'area metropolitana romana, Roma.
- SUCCHIARELLI C. e BERSANI P., (2003) *Carta geomorfologica del corridoio fluviale del Fiume Aniene da Tivoli alla confluenza con il Tevere*, scala 1:25.000, Autorità di Bacino del Fiume Tevere, Piano Stralcio 5 del bacino del Tevere per l'area metropolitana romana, Roma.
- SUCCHIARELLI C. e PORSI M. (2004) – *Carta delle aree territoriali interessate dai danni causati dall'evento meteorico del 1 novembre 2002 (localizzazione degli interventi privati)* (elaborazione dai dati forniti dall'Unità Organizzativa Tecnica del Municipio Roma XIII riguardanti il censimento delle aree varie interessate dai danni ai beni immobili), scala 1:5.000, Comune di Roma, Dipartimento alle Politiche della Programmazione e Pianificazione del Territorio-Roma Capitale, U.O. n. 2 - Pianificazione e Progettazione Generale, Servizio Complesso: Programmi Complessi, carta tecnica interna.
- S.A.P.P.R.O. S.P.A. (1991) - *PIANO DI BACINO DEL FIUME TEVERE: DETERMINAZIONE DI UN PRIMO BILANCIO CONOSCITIVO DEL TRASPORTO SOLIDO* (A CURA DI BERSANI P. E PIOTTI A.), FASE CONOSCITIVA II STRALCIO - MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI - PROVVEDITORATO REGIONALE ALLE OPERE PUBBLICHE PER IL LAZIO, ROMA.
- VENTRIGLIA U., (1990) – *Idrogeologia della Provincia di Roma - Regione Vulcanica dei Colli Albani*, vol. III, Amministrazione Provinciale di Roma, Roma.
- VENTRIGLIA U., (2002) – *GEOLOGIA DEL TERRITORIO DEL COMUNE DI ROMA*, AMMINISTRAZIONE PROVINCIALE DI ROMA, 1-809, ROMA.

APPENDICE 1

POZZI PER ACQUA PER MUNICIPIO. Dati sperimentali di campagna (1998 – 2000) suddivisi per municipalità dove viene riportato il numero di riferimento ubicativo (nella *Carta idrogeologica del territorio comunale* del Nuovo Piano Regolatore Generale), la quota del boccapozzo, il livello statico e la profondità del livello idrico (soggiacenza) dal piano campagna. Parte dei dati sono stati utilizzati per la ricostruzione delle isopiezometriche in m s.l.m. del versante destro del fiume Tevere. (a cura di LOMBARDI L.)

Pozzi per acqua per Municipio	Quota del boccapozzo (in m s.l.m.)	Quota del livello statico (in m s.l.m.)	Profondità in m del livello statico dal piano campagna
<i>Municipio Roma I</i>			
I - 1	63	35	28
I - 2	16.5	4.5	12
I - 3	55	40	15
I - 4	16	11.5	4.5
I - 5	57.1	41.6	15.5
I - 6	56	17	39
I - 7	58.4	40.8	17.6
I - 8	54.5	36.1	18.4
I - 9	29.5	18	11.5
I - 10	29	15	14
I - 11	32	26	6
I - 12	21	15	6
I - 13	40	16	24
I - 14	43	26.3	16.7
I - 15	40	14	26
I - 16	38	15	23
I - 17	28	13	15
<i>Municipio Roma II</i>			
II - 1	20	12	8
II - 2	16	6.5	9.5
II - 3	16	9	7
II - 4	18	5	13
II - 5	16	11.5	4.5
II - 6	16	10	6
II - 7	18	8	10
II - 8	17	7	10
II - 9	48	24	24
II - 10	18	9.7	8.3
II - 11	56	13.5	42.5
II - 12	50	28	22

II - 13	55	23	32
II - 14	53	47.5	5.5
II - 15	57	28	29
II - 16	56.2	39	17.2
II - 17	18	12	6
II - 18	37.4	24.6	12.8
II - 19	47	17.5	29.5
II - 20	42	21.5	20.5
II - 21	45	24	21
II - 22	55	27	28
II - 23	55	20	35
II - 24	55	30	25
<i>Municipio Roma III</i>			
III - 1	58	41	17
III - 2	59	41	18
III - 3	33	21	12
III - 4	31	13	18
<i>Municipio Roma IV</i>			
IV - 1	25	18	7
IV - 2	22	18	4
IV - 3	25	22	3
IV - 4	20	16	4
IV - 5	33	30	3
IV - 6	26	20	6
IV - 7	21	16	5
IV - 8	21	20	1
IV - 9	50	46	4
IV - 10	25	20	5
IV - 11	130	129	1
IV - 12	20	16	4
IV - 13	18	15	3
IV - 14	110	103	7
IV - 15	28	20	8
IV - 16	50	30	20
IV - 17	30	27	3
IV - 18	79	19	60
IV - 19	61	25	36
IV - 20	54	29	25
IV - 21	103	83	20

IV - 22	73	47	26
IV - 23	50	25	25
IV - 24	27	20	7
IV - 25	110	110	0
IV - 26	15	14	1
IV - 27	15	14	1
IV - 28	35	12.5	22.5
IV - 29	24	21	3
IV - 30	30	29	1
IV - 31	60	27	33
IV - 32	61	50	11
IV - 33			0
IV - 34	86	66	20
IV - 35			0
IV - 36	100	64	36
IV - 37	50	18	32
IV - 38	61	24	37
IV - 39	48	34	14
IV - 40	52	42	10
IV - 41	46	39	7
IV - 42	37	28	9
IV - 43	43	30	13
IV - 44	62	25	37
IV - 45	51	13	38
IV - 46	55	30	25
IV - 47	45	44	1
IV - 48	65	62	3
IV - 49	76	67	9
IV - 50	30	10	20
IV - 51	45	29	16
IV - 52	50	29	21
IV - 53	50	30	20
IV - 54	40	8	32
IV - 55	31	17	14
IV - 56	46	16	30
IV - 57	30	22	8
IV - 58	44	19	25
IV - 59	44	16	28
IV - 60	60	48	12

IV - 61	53	41	12
IV - 62	50	33	17
IV - 63	43	17	26
IV - 64	50	20	30
IV - 65	46	13	33
IV - 66	45	35	10
IV - 67	25	2.5	22.5
IV - 68	16	9	7
IV - 69	16	1	15
IV - 70	16	5	11
IV - 71	18	13	5
IV - 72	25	20.5	4.5
IV - 73	24	15.7	8.3
IV - 74	25	20.5	4.5
<i>Municipio Roma V</i>			
V - 1	65	55	10
V - 2	55	39	16
V - 3	55	44	11
V - 4	44	33	11
V - 5	45	36	9
V - 6	44	10	34
V - 7	46	26	20
V - 8	45	25	20
V - 9	32	28	4
V - 10	46	30	16
V - 11	48	34	14
V - 12	70	52	18
V - 13	69	44	25
V - 14	24	6	18
V - 15	25	13	12
V - 16	26	21	5
V - 17	30	19	11
V - 18	32	15.5	16.5
V - 19	50	15	35
V - 20	34	22	12
V - 21	50	28	22
V - 22	40	27	13
V - 23	46	25	21
V - 24	61	37	24

V - 25	20	15.1	4.9
V - 26	30	10	20
V - 27	25	7	18
V - 28	21	16.4	4.6
V - 29	27	22	5
V - 30	40	22	18
V - 31	40	28	12
V - 32	45	35	10
V - 33	30	26.2	3.8
V - 34	20	16.5	3.5
V - 35	25	17	8
V - 36	23	13	10
V - 37	37	26	11
V - 38	31	25	6
V - 39	30	20	10
V - 40	35	14	21
V - 41	24	21	3
V - 42	30	21	9
<i>Municipio Roma VI</i>			
VI - 1			0
VI - 2	34	23	11
VI - 3	49	29	20
VI - 4	43	25	18
VI - 5	40	27	13
VI - 6	35	27	8
VI - 7	31	23.5	7.5
VI - 8	39	24	15
VI - 9	43	24	19
VI - 10	43	23	20
VI - 11	44	23.5	20.5
VI - 12	45	27	18
VI - 13	47.8	30	17.8
<i>Municipio Roma VII</i>			
VII - 1	36	24.5	11.5
VII - 2	32	25	7
VII - 3	30	27	3
VII - 4	35	26	9
VII - 5	26	21	5
VII - 6	40	31	9

VII - 7	30	26	4
VII - 8	37	23	14
VII - 9	44	28	16
VII - 10	39.5	25	14.5
VII - 11	42	25	17
VII - 12	40	28	12
VII - 13	42	28.5	13.5
VII - 14	32.5	25	7.5
VII - 15	25.5	3.7	21.8
VII - 16	50	36	14
VII - 17	34	23.5	10.5
VII - 18	45	25	20
VII - 19	30.5	9.65	20.85
VII - 20	36	24.5	11.5
<i>Municipio Roma VIII</i>			
VIII - 1	28	26	2
VIII - 2	45	28	17
VIII - 3	65	30	35
VIII - 4	76	51	25
VIII - 5	35	29	6
VIII - 6	37	27	10
VIII - 7	70	47	23
VIII - 8	38	28	10
VIII - 9	70	47	23
VIII - 10	165	105	60
VIII - 11	21	13	8
VIII - 12	49	27	22
VIII - 13	71	26	45
VIII - 14	26	24.8	1.2
VIII - 15	55	27	28
VIII - 16	65	27	38
VIII - 17	65	30	35
VIII - 18	69	35	34
VIII - 19	72	47	25
VIII - 20	36.8	27.9	8.9
VIII - 21	32	24	8
VIII - 22	76	36	40
VIII - 23	82	58	24
VIII - 24	50	25	25

VIII - 25	58	23	35
VIII - 26	70	34	36
VIII - 27	60	45	15
VIII - 28	45	22	23
VIII - 29	71	32	39
VIII - 30	75	33	42
VIII - 31	56	30	26
VIII - 32	66	42	24
VIII - 33	54.5	29.3	25.2
VIII - 34	50	16	34
VIII - 35	64	33	31
VIII - 36	44	32	12
VIII - 37	55	28	27
VIII - 38	64	62.5	1.5
VIII - 39	62	41	21
VIII - 40	275	230	45
VIII - 41	280	211	69
VIII - 42	45	23.5	21.5
VIII - 43	39.1	23.5	15.6
VIII - 44	75	54	21
VIII - 45	67	65.2	1.8
VIII - 46	74	54.5	19.5
VIII - 47	74.5	70	4.5
VIII - 48	90	36	54
VIII - 49	70	38	32
VIII - 50	65	26	39
VIII - 51	55	26	29
VIII - 52	93	29	64
VIII - 53	80	50	30
VIII - 54	65	59	6
VIII - 55	55	31	24
VIII - 56	55	26	29
VIII - 57	75	34	41
VIII - 58	82	35	47
VIII - 59	132	65	67
VIII - 60	115	52	63
VIII - 61	136	57	79
VIII - 62	185	55	130
VIII - 63	50	49	1

VIII - 64	58	44	14
VIII - 65	57	44	13
<i>Municipio Roma IX</i>			
IX - 1	48.6	25	13
IX - 2	38.5	14.5	18
IX - 3	38	27	8.6
IX - 4	32.5	28.5	16
IX - 5	35.6	32.3	12.5
IX - 6	44.5	31	17
IX - 7	44.8	29	17
IX - 8	48	30.8	15.2
IX - 9	46	39.7	14.3
IX - 10	46	28	20
IX - 11	54	38	12
IX - 12	48	30	15
IX - 13	50	25	13
IX - 14	45	14.5	18
<i>Municipio Roma X</i>			
X - 1	50	26	24
X - 2	52	23.5	28.5
X - 3	61	23.5	37.5
X - 4	67	37	30
X - 5	43	35	8
X - 6	63	38.5	24.5
X - 7	62	23.5	38.5
X - 8	48	20	28
X - 9	70	40	30
X - 10	75	38	37
X - 11	75	31	44
X - 12	70	35	35
X - 13	100	44	56
X - 14	93	43	50
X - 15	91	79	12
X - 16	93	43	50
X - 17	90	46	44
X - 18	90	55	35
X - 19	85	40	45
X - 20	92	46	46
X - 21	110	75	35

X - 22	165	122	43
X - 23	88	43	45
X - 24	92	42	50
X - 25	93	42	51
X - 26	94	34	60
X - 27	120	108	12
X - 28	102	78	24
X - 29	173	126	47
X - 30	113	64	49
X - 31	115	85	30
X - 32	112	92	20
X - 33	118	86	32
<i>Municipio Roma XI</i>			
XI - 1	14	7	7
XI - 2	20	0	20
XI - 3	13	5.5	7.5
XI - 4	30	7	23
XI - 5	46	12	34
XI - 6	25	18	7
XI - 7	25	19	6
XI - 8	30	21.5	8.5
XI - 9	10.5	0.5	10
XI - 10	25	11	14
XI - 11	13	6	7
XI - 12	50	25	25
XI - 13	60		60
XI - 14	60	24	36
XI - 15	50	26	24
XI - 16	35	11	24
XI - 17	70	34	36
XI - 18	56	37	19
XI - 19	71	30	41
XI - 20	50	38	12
XI - 21	35	25	10
XI - 22	75	60	15
XI - 23	85	53	32
XI - 24	100	52	48
XI - 25	75	57	18
XI - 26	80	42	38

XI - 27	92	47	45
XI - 28	93	48	45
XI - 29	99	49	50
XI - 30	102	54	48
XI - 31	73	36	37
XI - 32	73	37	36
XI - 33	90	26	64
XI - 34	109	52	57
XI - 35	95	32	63
XI - 36	108	19	89
<i>Municipio Roma XII</i>			
XII - 1	18	14	4
XII - 2	10	5	5
XII - 3	17	10	7
XII - 4	34	3	31
XII - 5	17	-14	31
XII - 6	48	39	9
XII - 7	10	4,5	5,5
XII - 8	11	5	6
XII - 9	60	40	20
XII - 10	65	38	27
XII - 11	25	20	5
XII - 12	35	23	12
XII - 13	60	39	21
XII - 14	65	38	27
XII - 15	35	23	12
XII - 16	28	28	0
XII - 17	44	29,5	14,5
XII - 18	45	32	13
XII - 19	47	30,6	16,4
XII - 20	55	38	17
XII - 21	77	42	35
XII - 22	86	40	46
XII - 23	65	40	25
XII - 24	53	30	23
XII - 25	35	30	5
XII - 26	60	40	20
XII - 27	93	46	47
XII - 28	47	31	16

XII - 29	75	45	30
XII - 30	68	40	28
XII - 31	80	41	39
XII - 32	67	37	30
XII - 33	67	31	36
XII - 34	70	32	38
XII - 35	62	49	13
XII - 36	105	52	53
XII - 37	90	44	46
XII - 38	119	59	60
XII - 39	77	51	26
XII - 40	75	43	32
XII - 41	75	45	30
XII - 42	110	30	80
XII - 43	72	40	32
XII - 44	85	48	37
XII - 45	130	61	69
XII - 46	93	56	37
XII - 47	115	56	59
XII - 48	125	50	75
XII - 49	85	47	38
XII - 50	135	67	68
XII - 51	115	70	45
XII - 52	75	35	40
XII - 53	85	44	41
XII - 54	128	66	62
XII - 55	86	50	36
XII - 56	102	66	36
XII - 57	108	68	40
XII - 58	110	94	16
XII - 59	117	68	49
XII - 60	91	67	24
XII - 61	120	92	28
XII - 62	100	66	34
XII - 63	88	39	49
XII - 64	67	37	30
XII - 65	100	55	45
XII - 66	100	60	40
XII - 67	135	85	50

XII - 68	82	44	38
XII - 69	75	60	15
XII - 70	100	73	27
XII - 71	110	77	33
XII - 72	132	90	42
XII - 73	89	49	40
XII - 74	70	60	10
XII - 75	112	80	32
XII - 76	85	35	50
XII - 77	90	55	35
XII - 78	103	70	33
XII - 79	42	10	32
XII - 80	70	63	7
XII - 81	80	44	36
XII - 82	100	68	32
XII - 83	108	71	37
XII - 84	100	64	36
XII - 85	95	70	25
XII - 86	100	44	56
XII - 87	51	36	15
XII - 88	100	64	36
XII - 89	125	75	50
<i>Municipio Roma XIII</i>			
XIII - 1	16	7	1
XIII - 2	12	11	15
XIII - 3	22	7	18,5
XIII - 4	11,5	-7	1
XIII - 5	13	12	0
XIII - 6	12	12	2,7
XIII - 7	27,7	25	7
XIII - 8	30	23	11,5
XIII - 9	20	8,5	6
XIII - 10	39	33	0,5
XIII - 11	3	2,5	4
XIII - 12	3	-1	1,8
XIII - 13	12	10,2	15
XIII - 14	45	30	0,5
XIII - 15	3	2,5	8
XIII - 16	3	-5	13

XIII - 17	30	17	3
XIII - 18	5	2	1
XIII - 19	7	6	6
XIII - 20	12	6	3
XIII - 21	5	2	1
XIII - 22	4	3	3
XIII - 23	4	1	3
XIII - 24	5	2	4
XIII - 25	53	49	2
XIII - 26	4	2	4
XIII - 27	14	10	3
XIII - 28	52	49	2
XIII - 29	3	1	3
XIII - 30	6	3	6
XIII - 31	13	7	2
XIII - 32	25	23	7
XIII - 33	14	7	3
XIII - 34	5	2	1
<i>Municipio Roma XV</i>			
XV - 1	20	18	2
XV - 2	70	38	32
XV - 3	50	27	23
XV - 4	65	18	47
XV - 5	55	15	40
XV - 6	10	-15	25
XV - 7	10	0	10
XV - 8	10	-8	18
XV - 9	10	7	3
XV - 10	47	24	23
XV - 11	20	17	3
XV - 12	12	10	2
XV - 13	48	15	33
XV - 14	50	18	32
XV - 15	33	13	20
XV - 16	67	24	43
XV - 17	38	28	10
XV - 18	11	10	1
XV - 19	13	10	3
XV - 20	43	40	3

XV - 21	10	5	5
XV - 22	20	13	7
XV - 23	15	15	0
XV - 24	20	16	4
XV - 25	27	20	7
XV - 26	20	18	2
XV - 27	6	6	0
XV - 28	10	0	10
XV - 29	4	3	1
<i>Municipio Roma XVI</i>			
XVI - 1	45	45	0
XVI - 2	55	55	0
XVI - 3	40	40	0
XVI - 4	60	60	0
XVI - 5	65	65	0
XVI - 6	15	15	0
XVI - 7	18	18	0
XVI - 8	65	65	0
XVI - 9	60	60	0
XVI - 10	55	55	0
XVI - 11	47	47	0
XVI - 12	50	50	0
XVI - 13	70	70	0
XVI - 14	68	68	0
XVI - 15	19	19	0
XVI - 16	28	28	0
XVI - 17	24	24	0
XVI - 18	25	25	0
XVI - 19	65	65	0
XVI - 20	60	60	0
XVI - 21	16	16	0
XVI - 22	8	8	0
XVI - 23	43	43	0
<i>Municipio Roma XVII</i>			
XVII - 1	18	15	3
XVII - 2	17,8	7,8	10
XVII - 3	14	7,5	6,5
<i>Municipio Roma XVIII</i>			

XVIII - 1	89	60	29
XVIII - 2	60	55	5
XVIII - 3	50	33	17
XVIII - 4	53	53	0
XVIII - 5	60	52	8
XVIII - 6	55	50	5
XVIII - 7	60	52	8
XVIII - 8	75	44	31
XVIII - 9	47	42	5
XVIII - 10	76	42	34
XVIII - 11	42	42	0
XVIII - 12	67	55	12
XVIII - 13	61	41	20
XVIII - 14	57	40	17
XVIII - 15	70	30	40
XVIII - 16	87	47	40
XVIII - 17	35	27	8
XVIII - 18	44	30	14
XVIII - 19	80	51	29
XVIII - 20	53	25	28
XVIII - 21	42	41	1
XVIII - 22	70	53	17
XVIII - 23	86	71	15
XVIII - 24	36	26	10
XVIII - 25	55	46	9
XVIII - 26	70	41	29
XVIII - 27	62	41	21
<i>Municipio Roma XX</i>			
XX - 1	270	190	80
XX - 2	160	100	60
XX - 3	195	158	37
XX - 4	142	140	2
XX - 5	155	127	28
XX - 6	180	152	28
XX - 7	108	80	28
XX - 8	70	60	10
XX - 9	123	70	53
XX - 10	110	71	39
XX - 11	118	68	50

XX - 12	20	17	3
XX - 13	185	125	60
XX - 14	143	133	10
XX - 15	136	112	24
XX - 16	127	108	19
XX - 17	110	64	46
XX - 18	110	62	48
XX - 19	105	70	35
XX - 20	98	62	36
XX - 21	21	17	4
XX - 22	136	110	26
XX - 23	120	88	32
XX - 24	110	64	46
XX - 25	95	62	33
XX - 26	100	50	50
XX - 27	95	35	60
XX - 28	90	50	40
XX - 29	95	60	35
XX - 30	90	32	58
XX - 31	90	60	30
XX - 32	75	47	28
XX - 33	73	27	46
XX - 34	80	35	45
XX - 35	67	55	12
XX - 36	88	58	30
XX - 37	100	45	55
XX - 38	61	40	21
XX - 39	82	40	42
XX - 40	87	39	48
XX - 41	65	22	43
XX - 42	37	26	11
XX - 43	25	20	5
XX - 44	104	60	44
XX - 45	75	67	8
XX - 46	20	18	2
XX - 47	130	102	28
XX - 48	80	80	0
XX - 49	120	100	20
XX - 50	100	37	63

XX - 51	92	45	47
XX - 52	76	18	58
XX - 53	75	15	60
XX - 54	60	20	40
XX - 55	75	27	48
XX - 56	19	16	3
XX - 57	46	14	32
XX - 58	17	10	7
XX - 59	60	30	30
XX - 60	67	47	20
XX - 61	20	13	7
XX - 62	31,2	14	17,2
XX - 63	23,2	7,3	15,9
XX - 64	16	15,5	0,5
XX - 65	16	12,3	3,7
XX - 66	60	29	31

APPENDICE 2

LOCALITÀ DEL COMUNE DI ROMA INTERESSATE DA EVENTI DI FRANA (DI PENDIO E DI SPROFONDAMENTO DEL PIANO CAMPAGNA). Le località elencate (in ordine cronologico decrescente dal 2001 al 1908) sono mappate, con ubicazione indicativa, nelle cartografie: geomorfologica, pericolosità e vulnerabilità e usufruibilità del territorio degli elaborati geologici del Nuovo Piano Regolatore Generale. Le località sono definite sulla base delle testimonianze scritte (storiche, scientifiche e cronachistiche) e ad ognuna è associato un numero di scheda di censimento S4 con informazioni generali sull'evento consultabile sul sito: <http://sici.irpi.cnr.it/cartografia.htm>. [Consiglio Nazionale delle Ricerche, Gruppo Nazionale Difesa Catastrofi Idrogeologiche (archivio Progetto A.V.I., Sistema Informativo sulle Catastrofi Idrogeologiche (S.I.C.I.)).]

Numero della scheda di censimento S4	Località	Data evento	Ambiente fisiografico
2001049	Borgata Giano	//	
2001051	Roma - Acqua Acetosa	//	
2001056	Monte Ciocci	//	
2001058	Roma - Vicolo Papa Leone	//	
2001064	Ostia Lido	//	
2001073	Forte Ostiense	//	
2001079	Roma - Via Castelnuovo di Porto	//	
2200236	Roma - Via Sabiniano	//	Collina
2200585	Roma - Via De Cristofaro	//	Collina
2200719	Roma - Via Camuccini	//	Collina
2200791	Roma - Via Alfredo Catalani	//	Collina
4200102	Roma - Viale Tiziano	//	Collina
10200360	Roma - Collina Fleming (via Antonio Serra angolo via Flaminia)	//	Collina
10200408	Roma - Via Olimpica	//	Collina
10200419	Roma (Comune di)	//	Collina
10200377	Roma - Via Aurelio Saffi	//2001	Collina
10200405	Roma - Via Labicana	8/1/2001	Collina
10200412	Roma - Via Portuense	24/5/2001	Collina
10200421	Tor Vergata - Lungo la strada di collegamento Castelli	24/5/2001	Collina
10200351	Malagrotta	17/8/2000	Collina
10200392	Roma - Via del Velabro	20/9/1999	Collina
10200418	Roma - Viale Regina Margherita (nel tratto compreso tra piazza Quadrata e via Garigliano)	27/9/1999	Collina
10200352	Mostacciano - Via Stefano Jachino	4/5/1998	Collina
10200353	Ostia	5/12/1998	Collina

10200354	Ostia - Via Dei Fabbri Navali	27/9/1998	Collina
10200355	Primavalle - Via Pietro Bembo	10/7/1998	Collina
10200356	Roma - Via del Teatro di Marcello	17/11/1998	Collina
10200357	Roma - Casal Bernocchi (Via Costanzi)	27/9/1998	Collina
10200361	Roma - Corso Francia	6/5/1998	Collina
10200362	Roma - Corso Francia	28/8/1998	Collina
10200363	Roma - Corso Francia	17/10/1998	Collina
10200365	Roma - Lungo la Via Ardeatina	19/1/1998	Collina
10200368	Roma - Via Conti (Monte Mario)	4/5/1998	Collina
10200369	Roma - Monte Mario	25/5/1998	Collina
10200372	Ponte Galeria - Via della Pisana (cava di pozzolana)	27/3/1998	Collina
10200374	Roma - Via Pietro de Cristoforo (Prati)	4/2/1998	Collina
10200376	Roma - Trionfale (Monte Ciocchi)	22/11/1998	Collina
10200378	Roma - Via Baldo degli Ubaldi	26/6/1998	Collina
10200382	Roma - Via Casal Selci	6/10/1998	Collina
10200386	Roma - Via Damiano Chiesa	16/9/1998	Collina
10200387	Roma - Via dei Cerchi	27/10/1998	Collina
10200388	Roma - Via dei Colli Portuensi	18/7/1998	Collina
10200389	Roma - Via del Foro Italico	18/6/1998	Collina
10200393	Roma - Via della Balduina	25/5/1998	Collina
10200394	Roma - Via della Bufalotta (Parco della Marcigliana)	//1998	Collina
10200396	Roma - Via della Nocetta	6/10/1998	Collina
10200397	Roma - Via di Grottarossa	4/2/1998	Collina
10200399	Roma - Via Due Ponti	/3/1998	Collina
10200401	Roma - Via Giannetto Valli	//1998	Collina
10200404	Roma - Via Labicana	5/7/1998	Collina
10200407	Roma - Via Mazzarino	27/1/1998	Collina
10200411	Roma - Via Porta San Pancrazio (Monteverde Vecchio)	27/1/1998	Collina
10200414	Roma - Via Salaria nei pressi di Villa Ada	21/3/1998	Collina
10200350	Cesano - Via Borgo di Sotto	4/5/1997	Collina
10200358	Roma - Castel Sant'Angelo (giardini)	26/8/1997	Collina
10200359	Roma - Castel Sant'Angelo (lungotevere Tor di Nona)	3/4/1997	Collina
10200364	Roma - In prossimità di Villa Torlonia	10/11/1997	Collina
10200366	Roma - Lungo la Via Laurentina al km 20	23/11/1997	Collina

10200367	Roma - Lungo la Via Ardeatina	25/11/1997	Collina
10200370	Roma - Via Laura Mantegazza (Monteverde)	3/7/1997	Collina
10200371	Roma - Piazza Santa Cecilia	28/4/1997	Collina
10200373	Roma - Portuense	//1997	Collina
10200375	Roma - San Pietro	2/5/1997	Collina
10200379	Roma - Via Boccea	22/11/1997	Collina
10200380	Roma - Via Bregnano	8/11/1997	Collina
10200381	Roma - Via Capua	18/11/1997	Collina
10200383	Roma - Via Cornelia all'altezza di Via Nerone	7/11/1997	Collina
10200384	Roma - Via Cortina d'Ampezzo	25/11/1997	Collina
10200385	Roma - Via Crescenzo	9/1/1997	Collina
10200390	Roma - Via del Mare al km 18 e la Via Ostiense al 13 km	11/1/1997	Collina
10200391	Roma - Via del Pescaccio	20/5/1997	Collina
10200395	Roma - Via della Marcigliana	25/11/1997	Collina
10200398	Roma - Via Dominici	8/11/1997	Collina
10200400	Roma - Via Galla Placidia	7/11/1997	Collina
10200402	Roma - Via Gregorio VII e via Ormisda	2/5/1997	Collina
10200403	Roma - Via Inzagio	2/12/1997	Collina
10200406	Roma - Via Lata	16/1/1997	Collina
10200409	Roma - Via Ponte Salaro	10/10/1997	Collina
10200410	Roma - Via Porta Labicana	7/11/1997	Collina
10200413	Roma - Via Portuense all'altezza di via Kossuth	13/9/1997	Collina
10200415	Roma - Via Spallanzani	10/11/1997	Collina
10200416	Roma - Via Tagliamento	25/7/1997	Collina
10200417	Roma - Via Torrenova	10/11/1997	Collina
10200420	Roma (Comune di)	3/12/1997	Collina
10200422	Torvaianica	10/11/1997	Collina
8200044	Roma - Lungo la Braccianese alla periferia nord della capitale	13/9/1996	Pianura
8200047	Roma - Via Accademia degli Agiati angolo via Attilio Ambrosini	14/10/1996	Pianura
8200049	Roma - Via Candia angolo Via Mocenigo	26/1/1996	Pianura
8200050	Roma - Via dei Villini (Quartiere Italia)	11/12/1996	Pianura
8200054	Roma - Via Gregorio XI	13/9/1996	Pianura

8200056	Roma - Via Grotta Rossa	13/12/1996	Pianura
8200042	Roma - All'incrocio tra via Po e via Tevere	26/12/1995	Pianura
8200043	Roma - Davanti al Colosseo	12/6/1995	Pianura
8200045	Roma - Magliana (presso la scuola elementare Santa Beatrice)	//1995	Pianura
8200046	Roma - Piazza Jacini (Vigna Clara)	//1995	Pianura
8200048	Roma - Via Candia	//1995	Pianura
8200051	Roma - Via Duccio Galimberti (Piazzale degli Eroi)	//1995	Pianura
8200052	Roma - Via Fernando Ughelli all'incrocio con Via Cesare Baronio (Appio-Latino)	23/12/1995	Pianura
8200053	Roma - Via Fonteiana (Monteverde)	//1995	Pianura
8200055	Roma - Via Grotta Rossa	//1995	Pianura
8200058	Roma - Via Ludovico di Monreale (Monteverde)	//1995	Pianura
8200059	Roma - Via Portuense all'angolo con Via della Casetta Mattei	25/4/1995	Pianura
8200060	Roma - Via Seneca	5/9/1995	Pianura
8200061	Roma - Via Tomacelli	//1995	Pianura
8200062	Roma - Via del Quirinale	/9/1995	Pianura
8200063	Roma - Via dei Soldati	/8/1995	Pianura
6200013	Roma	2/10/1994	Pianura
8200057	Roma - Via Latina (Appio Latino)	24/3/1994	Pianura
2200789	Settebagni - Lungo A1 Roma-Firenze	//1992	Collina
6200014	Tor Vergata	5/7/1992	Pianura
6200015	Roma - Lungo la SS n. 3 Flaminia	6/10/1992	Pianura
6200016	Roma - Lungo la SS n. 2 Cassia	6/10/1992	Pianura
6200017	La Giustiniana	6/10/1992	Pianura
6200019	Passo Oscuro - Lungo la SS n. 1 Aurelia	2/11/1992	Pianura
6200023	Roma - Piazzale degli Eroi	3/10/1992	Collina
6200020	Roma - Via Amba Aradam	13/10/1991	Pianura
6200021	Valcanneto - Lungo la SS n. 1 Aurelia	15/10/1991	Pianura
6200022	Casalotti - Via Santa Gemma	13/10/1991	Collina
202004	Roma - Via dei Reti (San Lorenzo)	10/12/1990	Collina
202006	Roma - Via Stampini (Boccea)	11/12/1990	Collina
2200233	Roma - Piazzale Garibaldi	//1987	Collina
2200234	Monte Ciocci (Via San Simoni)	//1987	Collina

2200235	Roma - Monte Mario	//1987	Collina
2200237	Roma - Aurelio	//1987	Collina
2200594	Roma - Via F. dell'Ongaro (Monteverde Vecchio)	20/3/1987	Collina
4200007	Roma - Lungo la via Laurentina al km 15	3/11/1987	Collina
4200007	Roma - Lungo la via Laurentina al km 22	3/11/1987	Collina
4200009	Roma - Lungo la SS n. 6 Casilina	7/8/1987	Collina
200123	Roma - Via Teulada (Douran)	1/2/1986	Pianura
2200232	Roma - Parioli	//1986	Collina
2200238	Roma - Parioli	//1986	Collina
2200239	Roma - Tomba di Nerone	//1986	Collina
2200240	Roma - Via di Brava (Mulino Agostinelli)	//1986	Collina
2200241	Roma - Via della Magliana (Castello)	//1986	Collina
2200242	Roma - Monte delle Piche	//1986	Collina
4200010	Roma - Lungo la linea ferroviaria Roma-Lido al km 13+200	24/7/1986	Pianura
4200011	Roma - Lungo la via Ostiense al km 16+200	24/7/1986	Pianura
4200012	Roma - Parioli	11/9/1986	Collina
4200021	Roma - Lungo la via Nomentana	27/2/1984	Collina
2200243	Isola Farnese	//1983	Collina
4200024	Roma - Balduina	5/5/1980	Collina
2200665	Roma	17/6/1979	Collina
2200666	Roma	3/10/1978	Collina
2200667	Roma - Via Castro dei Volsci	15/1/1978	Collina
2200668	Roma - Via Pereira	6/4/1978	Collina
2200670	Roma	19/1/1978	Collina
2200671	Roma	16/11/1978	Collina
2200672	Roma	23/10/1978	Collina
4200092	Roma - Via Tor Fiscale	15/1/1978	Pianura
200120	Roma - Via della Balduina	24/8/1977	Collina
2200673	Roma	20/9/1977	Collina
2200674	Roma	23/3/1976	Collina
4200083	Roma - Via Carpinetana	18/11/1975	Collina
2200677	Roma	13/9/1974	Collina
200152	Roma - Monte Mario	25/1/1973	Collina
2200679	Roma	26/8/1973	Collina
2200680	Roma	2/1/1973	Collina

4200035	Roma - Via Igea	25/1/1973	Pianura
200113	Roma	6/2/1972	Pianura
200117	Roma - Vicolo del Vicario	1/9/1972	Collina
200119	Roma - Viale Tiziano	4/4/1972	Pianura
2200682	Roma	26/4/1972	Collina
2200683	Roma	23/9/1972	Collina
2200684	Roma	20/12/1972	Collina
4200031	Roma - Viale Tiziano	4/4/1972	Collina
4200040	Roma - Viale Tiziano	26/4/1972	Pianura
200118	Roma - Via Ludovisi	13/10/1971	Pianura
2200792	Roma - Via Anzio	13/10/1971	Collina
200157	Roma - Viale Tirreno	18/3/1969	Collina
200169	Roma - Via dei Giochi Istmici (Vigna Clara)	4/2/1969	Collina
200170	Roma - Via Galla Placidia	3/9/1969	Collina
2200790	Roma - Largo Colli Albani	7/5/1969	Collina
2200688	Roma - Via Usodimare	29/3/1968	Collina
4200041	Roma - Via Usodimare	20/3/1968	Pianura
200121	Roma - Circonvallazione Ostiense	21/1/1967	Pianura
2200689	Roma	12/1/1967	Collina
2200773	Roma	10/11/1967	Collina
4200077	Roma - Magliana stazione	12/1/1967	Pianura
200122	Roma - Lungotevere Monte Giardino	2/1/1965	Pianura
200155	Labaro - Lungo la SS n. 3 Flaminia al km 12	13/4/1965	Pianura
2200701	Labaro - Lungo la via Flaminia al km 12	13/4/1965	Collina
2200787	Roma - Via dei Monti della Farnesina	3/9/1965	Collina
4200043	Roma - Viale Tirreno	2/1/1965	Pianura
200124	Roma - Via Borghetto Prenestino	4/2/1963	Pianura
200126	Roma - Gianicolo zona meridionale	/1/1963	Pianura
200131	Roma - Magliana (lungo la linea ferroviaria viadotto Fiumicino)	14/7/1963	Pianura
2200699	Roma	4/10/1963	Collina
2200700	Roma	23/12/1963	Collina
2200702	Roma	31/3/1963	Collina
2200703	Roma	11/1/1963	Collina
2200704	Roma	20/1/1963	Collina
2200784	Roma	20/8/1963	Collina

4200044	Roma - Via Tiberina al km 1 ad iniziare da Prima Porta	23/12/1963	Collina
4200045	Roma - Lungo la linea ferroviaria Roma-Pisa al km 10+600	20/1/1963	Collina
200164	Roma - Colle Aventino	14/6/1962	Collina
2200742	Roma	30/4/1962	Collina
200130	Roma - Viale Tiziano	16/3/1961	Collina
200132	Roma - Monte Mario	9/1/1961	Pianura
2200712	Roma - Via Trionfale	15/11/1961	Collina
2200717	Roma (Comune di)	16/11/1961	Collina
4200046	Roma - Viale Tiziano	16/11/1961	Pianura
4200047	Roma - Via Trionfale	16/11/1961	Pianura
4200096	Roma - Lungotevere davanti al Foro Italico	27/11/1961	Pianura
4200098	Roma - Via Trionfale	9/1/1961	Collina
200127	Roma - Via Forte Braschi	17/9/1960	Pianura
200128	Roma - Viale Somalia	21/10/1960	Pianura
200129	Roma - Via Antrodoto	15/3/1960	Pianura
200129	Roma - Via Labriola	15/3/1960	Pianura
200143	Roma - Circonvallazione Salaria	29/9/1960	Pianura
200173	Roma - Prati	29/9/1960	Pianura
2200713	Roma - Parioli	15/1/1960	Collina
2200715	Roma - Monte delle Piche	12/2/1960	Collina
4200052	Roma	15/1/1960	Pianura
4200064	Roma - Pietralata	24/5/1960	Pianura
4200089	Roma - Circonvallazione Salaria	15/3/1960	Collina
4200090	Roma - Via Labriola	15/4/1960	Collina
2200723	Roma (Comune di)	6/12/1959	Collina
2200725	Roma - Via G. Guinizelli	14/11/1959	Collina
2200728	Roma	6/12/1959	Collina
2200788	Roma - Via Pietralata	6/12/1959	Collina
4200028	Roma - Ostia (tra le due località)	27/12/1959	Collina
4200061	Roma - Viale Marconi	4/9/1959	Pianura
4200097	Roma - Magliana (lungo la linea ferroviaria)	6/12/1959	Collina
200162	Roma	25/5/1958	Pianura
200168	Roma - San Basilio	8/11/1958	Pianura
2200718	Roma - Circonvallazione Cornelia	28/5/1958	Collina

2200722	Roma	8/2/1958	Collina
2200724	Roma	8/6/1958	Collina
200136	Roma - Viale Angelico	7/12/1956	Pianura
200166	Roma - Via A. Da Giussano	15/11/1956	Pianura
2200707	Castel Giubileo	18/9/1956	Collina
2200734	Palidoro - Maccarese (tra le due località)	14/11/1956	Collina
4200056	Roma - Via Capoprati	7/12/1956	Pianura
4200058	Roma - Viale Angelico	7/12/1956	Pianura
4200059	Roma - Tuscolano	15/5/1955	Collina
4200060	Roma - Trullo	10/8/1955	Collina
2200739	Roma - Centocelle	8/6/1954	Collina
2200740	Roma	18/2/1954	Collina
2200732	Roma - Via Arezzo	28/8/1953	Collina
2200741	Roma - Acqua Acetosa	1/6/1953	Collina
2200743	Tor dè Cenci	14/11/1953	Collina
4200065	Roma - Via di Santa Bibiana sotto il cavalcavia	30/8/1953	Pianura
4200070	Castel Giubileo	25/1/1951	Collina
2200747	Roma - Focaccia	29/1/1950	Collina
2200745	Roma - Via Montecompatri	14/12/1949	Collina
4200072	Roma - Quadraro	27/10/1949	Collina
200133	Roma - Costarelle	18/11/1946	Pianura
200139	Roma - Colle Aventino	15/11/1946	Pianura
200141	Roma - Colle Aventino	15/11/1946	Collina
2200762	Roma - Via Flaminia tra lo stadio e via G. Reni	15/11/1946	Collina
202002	Roma - Via Donna Olimpia	15/11/1946	Collina
202003	Roma - Via Tuscolana	15/11/1946	Collina
4200038	Roma - Lungo la linea ferroviaria Roma-Viterbo all'imboccatura della galleria del Gianicolo	21/3/1939	Collina
200151	Roma - Quadraro	7/7/1935	Pianura
2200748	Roma - Tor Pignattara	29/11/1932	Collina
2200749	Roma - Via Nomentana al km 9	1/12/1931	Collina
2200754	Roma	15/8/1929	Collina
2200756	Roma	21/11/1929	Collina
2200757	Roma - Tor Sapienza	9/2/1927	Collina
2200760	Roma - Via Nomentana (Montesacro)	1/4/1927	Collina

2200761	Roma - Portonaccio	10/5/1927	Collina
200134	Roma - Via della Bonifica	3/4/1926	Pianura
200135	Roma - Travertino	13/7/1926	Pianura
2200765	Roma - Via Labicana	31/3/1926	Collina
2200766	Roma - Via Pontermoli	3/4/1926	Collina
2200767	Roma - Via della Bonifica	3/4/1926	Collina
2200769	Roma - Travertino	13/7/1926	Collina
2200770	Fiuggi - Lungo la linea ferroviaria Roma-Fiuggi	15/7/1926	Collina
2200770	Roma - Lungo la linea ferroviaria Roma-Fiuggi	15/7/1926	Collina
200125	Roma - Via Sant'Agnese all'incrocio con corso Trieste	19/9/1925	Pianura
200137	Roma - Via Ripetta presso la chiesa Scalzi	18/2/1925	Pianura
200159	Roma - Via Podgora	3/9/1925	Pianura
2200778	Roma - Montesacro	16/9/1925	Collina
4200023	Roma - Lungotevere sottostante Castel Sant' Angelo	13/12/1924	Pianura
2200782	Roma - Tor di Scala	4/11/1908	Collina

APPENDICE 3

LOCALITÀ DEL COMUNE DI ROMA INTERESSATE DA EVENTI DI PIENA (ALLUVIONI E ALLAGAMENTI). Le località elencate in ordine alfabetico, sono mappate, con ubicazione indicativa, nelle cartografie: geomorfologica, pericolosità e vulnerabilità e usufruibilità del territorio degli elaborati geologici del Nuovo Piano Regolatore Generale. Le località sono definite sulla base delle testimonianze scritte (storiche, scientifiche e cronachistiche) e ad ognuna è associato un numero di scheda di censimento S4 con informazioni sull'evento consultabile sul sito: <http://sici.irpi.cnr.it/cartografia.htm>. [Consiglio Nazionale delle Ricerche, Gruppo Nazionale Difesa Catastrofi Idrogeologiche (archivio del Progetto A.V.I., Sistema Informativo sulle Catastrofi Idrogeologiche (S.I.C.I.)).]

Numero Sito	Località	Data	Scheda S4:	Certezza
12058091003	Acilia	29/10/1953	2200122	F
12058091003	Acilia	1/2/1986	2200131	F
12058091003	Acilia	19/10/1990	2200068	F
12058091003	Acilia - Corte Maggiore	19/10/1990	2200068	F
12058091003	Acilia - Ponte del Ladrone	19/10/1990	2200068	F
12058091002	Acilia - Via dei Pescatori e via Archippo	2/11/1992	6200005	Z
12058091003	Acilia - Via Suriano	19/10/1990	2200068	F
12058091003	Acilia - Via Vellutello	19/10/1990	2200068	F
12058091012	Borgata Giano	1/1985	2200050	F
12058091012	Borgata Giano	1/2/1986	2200131	F
12058091999	Borgata Marliana	8/12/1924	4200011	GF
12058091004	Casal Bernocchi	19/10/1990	2200068	HF
12058091111	Casal del Cavaliere	3/1/1929	200086	Z
12058091005	Casal Palocco	19/10/1990	2200068	F
12058091006	Castel Giubileo	19/11/1946	200082	Z
12058091006	Castel Giubileo	26/12/1959	200101	Z
12058091006	Castel Giubileo	3/12/1959	200073	Z
12058091007	Castel Giubileo	3/12/1959	200073	Z
12058091007	Castel Giubileo	15/11/1962	2200054	Z
12058091008	Castel Porziano (campagne di)	10/11/1907	200078	LF
12058091009	Cesano	14/11/1956	200059	F
12058091009	Cesano	9/11/1962	2200157	F
12058091010	Corcolle	23/12/1982	200100	F
12058091010	Corcolle	26/2/1984	200104	F
12058091010	Corcolle	30/1/1986	200088	F
12058091010	Corcolle	1/2/1986	200056	F
12058091011	Corcolle	11/12/1990	200053	Z

12058091010	Corcolle	12/12/1990	4200110	F
12058091015	Infernetto	1/2/1986	2200131	F
12058091016	Labaro	27/12/1959	4200063	Z
12058091016	Labaro	2/9/1965	200060	Z
12058091017	Lunghezza	31/10/1928	2200150	I
12058091018	Lunghezza	3/1/1929	200086	Z
12058091017	Lunghezza	1/2/1986	200056	F
12058091018	Lunghezza	5/12/1992	6200006	Z
12058091018	Lunghezza - Lungo la SS n. 5 Tiburtina	3/5/1974	200065	Z
12058091019	Lunghezza - Roma (campagne tra le due località)	1/11/1928	4200014	L
12058091020	Lunghezza - Tor Cervara (tra le due località)	30/1/1986	200088	LF
12058091021	Lunghezzina	3/1/1929	200086	Z
12058091013	Mezzocamino	10/11/1907	200078	Z
12058091013	Mezzocamino	3/5/1956	200096	Z
12058091014	Mezzocamino - Magliana (tra le due località)	6/1/1929	4200016	L
12058091999	Olmo	1/11/1928	4200014	GF
12058091022	Ostia	29/10/1953	2200122	F
12058091023	Ostia	3/12/1959	4200062	Z
12058091022	Ostia	19/10/1990	2200068	F
12058091112	Ostia	1483	10200009	F
12058091113	Ostia - Idroscalo	2/12/1997	10200017	Z
12058091113	Ostia - Idroscalo	28/12/1999	10200029	Z
12058091114	Ostia - Lungo la SS n. 8 al km 23	7/11/1997	10200019	F
12058091001	Ponte della Scafa	18/11/1996	8200006	Z
12058091027	Ponte Galeria	9/1/1919	2200154	Z
12058091027	Ponte Galeria	23/2/1941	4200039	Z
12058091028	Ponte Galeria	5/2/1941	200069	F
12058091026	Ponte Galeria	19/11/1946	200082	Z
12058091028	Ponte Galeria	29/1/1948	200099	F
12058091027	Ponte Galeria	14/11/1961	200106	Z
12058091026	Ponte Galeria	14/11/1961	200106	Z
12058091028	Ponte Galeria	16/3/1961	2200172	F
12058091026	Ponte Galeria	2/9/1965	4200074	Z
12058091026	Ponte Galeria - Lungo la linea	15/11/1946	200084	Z

	ferroviaria Roma-Civitavecchia			
12058091026	Ponte Galeria - Lungo la linea ferroviaria Roma-Civitavecchia	28/1/1950	200068	Z
12058091999	Ponticello - Lungo la Via Ostiense	7/2/1941	4200038	GF
12058091031	Prima Porta	29/10/1953	2200122	F
12058091031	Prima Porta	30/10/1953	200071	F
12058091032	Prima Porta	3/10/1957	200098	Z
12058091032	Prima Porta	14/4/1958	200070	Z
12058091032	Prima Porta	3/12/1959	200080	Z
12058091032	Prima Porta	3/12/1959	200073	Z
12058091031	Prima Porta	3/12/1959	4200062	F
12058091033	Prima Porta	14/11/1961	200106	Z
12058091032	Prima Porta	15/11/1962	2200054	Z
12058091033	Prima Porta	9/10/1964	2200168	Z
12058091032	Prima Porta	9/10/1964	2200168	Z
12058091032	Prima Porta	10/11/1964	4200072	Z
12058091031	Prima Porta	2/9/1965	2200163	F
12058091033	Prima Porta	2/9/1965	200060	Z
12058091031	Prima Porta	2/9/1965	2200162	I
12058091032	Prima Porta	24/11/1966	4200080	Z
12058091031	Prima Porta	29/9/1975	4200090	F
12058091032	Prima Porta	3/10/1981	2200138	Z
12058091031	Prima Porta	1/2/1986	2200131	F
12058091033	Prima Porta - Via Frassinetto	6/12/1966	200097	Z
12058091034	Roma		2200075	FMA
12058091034	Roma		2200076	FMA
12058091036	Roma	28/12/1901	2200160	Z
12058091034	Roma	18/12/1914	2200195	F
12058091036	Roma	21/10/1922	2200152	Z
12058091036	Roma	31/10/1928	2200148	Z
12058091034	Roma	18/11/1928	2200186	F
12058091034	Roma	3/11/1928	2200187	F
12058091034	Roma	3/1/1929	2200184	F
12058091034	Roma	16/12/1937	2200140	F
12058091034	Roma	30/12/1938	2200124	F
12058091034	Roma	15/1/1946	4200040	F
12058091037	Roma	15/11/1946	2200182	Z

12058091036	Roma	12/2/1947	4200045	Z
12058091037	Roma	16/12/1952	2200125	Z
12058091036	Roma	14/11/1961	2200173	Z
12058091034	Roma	20/1/1963	4200071	F
12058091034	Roma	4/10/1963	2200093	F
12058091034	Roma	10/11/1964	2200094	F
12058091036	Roma	30/12/1964	2200170	F
12058091034	Roma	2/9/1965	2200099	F
12058091034	Roma	2/9/1965	2200095	F
12058091034	Roma	24/11/1966	200105	F
12058091034	Roma	2/9/1974	4200089	F
12058091036	Roma	3/10/1981	2200138	Z
12058091036	Roma	3/9/1985	4200104	Z
12058091037	Roma	30/1/1986	2200069	Z
12058091037	Roma	12/12/1990	4200110	Z
12058091041	Roma - Acqua Acetosa	8/3/1917	2200155	F
12058091042	Roma - Acqua Acetosa	1/11/1928	4200014	Z
12058091043	Roma - Aeroporto dell'Urbe	29/1/1948	200099	F
12058091044	Roma - Affogalasino	1/2/1986	2200131	F
12058091025	Roma - Campo d' Arrigo	1/11/1928	4200014	G
12058091999	Roma - Campo due Rami	1/11/1928	4200014	GF
12058091045	Roma - Casal de' Pazzi	30/12/1933	4200024	F
12058091046	Roma - Casal de' Pazzi	30/12/1938	200067	Z
12058091046	Roma - Casal de' Pazzi	23/12/1960	200083	Z
12058091046	Roma - Casal de' Pazzi	23/12/1960	2200188	Z
12058091046	Roma - Casal de' Pazzi	30/12/1964	4200073	Z
12058091046	Roma - Casal de' Pazzi	30/12/1964	200074	Z
12058091054	Roma - Cecchignola	15/2/1929	4200017	Z
12058091047	Roma - Chiesa Nuova	5/12/1937	4200035	F
12058091101	Roma (Comune di)	7/12/1923	200094	L
12058091101	Roma (Comune di)	21/10/1922	4200009	L
12058091035	Roma (Comune di)	18/1/1927	4200012	L
12058091101	Roma (Comune di)	18/1/1927	4200012	L
12058091035	Roma (Comune di)	3/1/1929	200086	L
12058091035	Roma (Comune di)	18/11/1929	200089	L
12058091101	Roma (Comune di)	15/12/1934	200058	L
12058091035	Roma (Comune di)	28/2/1951	4200050	L

12058091000	Roma (Comune di)	14/11/1956	4200058	LF
12058091102	Roma (Comune di)	13/11/1958	2200101	L
12058091035	Roma (Comune di)	3/12/1959	4200062	L
12058091000	Roma (Comune di)	11/11/1961	4200067	LF
12058091000	Roma (Comune di)	15/3/1961	4200066	LF
12058091101	Roma (Comune di)	15/2/1963	2200098	L
12058091000	Roma (Comune di)	16/2/1976	200092	LF
12058091102	Roma (Comune di)	30/1/1986	2200069	L
12058091035	Roma (Comune di)	3/2/1986	4200105	L
12058091000	Roma (Comune di)		10200001	LF
12058091035	Roma (Comune di)	7/11/1997	10200019	L
12058091048	Roma - Farnesina	1/11/1928	4200014	Z
12058091999	Roma - Fontanaccio	31/10/1928	2200150	GF
12058091999	Roma - Fontanaccio	1/11/1928	4200014	GI
12058091049	Roma - Fosso Sant'Agnese	16/2/1976	4200093	Z
12058091049	Roma - Fosso Sant'Agnese	17/2/1976	200075	Z
12058091999	Roma - Gregna Sant'Andrea	19/10/1990	2200068	GI
12058091050	Roma - Grottaperfetta	5/2/1941	200069	Z
12058091052	Roma - Isola Tiberina	3/5/1956	200096	Z
12058091052	Roma - Isola Tiberina	4/9/1965	4200075	Z
12058091052	Roma - Isola Tiberina	23/12/1982	4200101	Z
12058091064	Roma - Lungo l'Appia Antica poco dopo Porta San Sebastiano	3/11/1946	2200144	IL
12058091064	Roma - Lungo l'Appia Antica poco dopo Porta San Sebastiano	3/11/1946	4200042	IL
12058091053	Roma - Lungo la SP Roma-Tivoli	8/12/1924	4200011	L
12058091053	Roma - Lungo la SP Roma-Tivoli	3/3/1935	4200028	L
12058091024	Roma - Lungo la SS n. 1 Aurelia al km 21	15/11/1946	200084	F
12058091055	Roma - Lungo la SS n. 1 Aurelia tra il km 20 ed il km 30	27/12/1959	2200110	LF
12058091056	Roma - Lungo la SS n. 2 Cassia	12/9/1965	4200076	L
12058091057	Roma - Lungo la SS n. 2 Cassia tra il km 12 ed il km 19	15/11/1946	2200180	LF
12058091058	Roma - Lungo la SS n. 3 Flaminia	27/12/1959	4200063	LF
12058091060	Roma - Lungo la SS n. 4 Salaria	3/5/1956	200096	L
12058091059	Roma - Lungo la SS n. 4 Salaria	27/12/1959	4200063	LF
12058091060	Roma - Lungo la SS n. 4 Salaria	30/12/1964	4200073	Z

12058091061	Roma - Lungo la SS n. 4 Salaria tra il km 13 ed il km 19	20/11/1946	4200043	L
12058091063	Roma - Lungo la SS n. 5 Tiburtina al km 7	23/12/1960	2200188	Z
12058091063	Roma - Lungo la SS n. 5 Tiburtina al km 7	23/12/1960	200083	Z
12058091073	Roma - Lungo la Via Portuense	15/2/1929	4200017	Z
12058091999	Roma - Lungo la via Sublacense e la Maremmana	12/12/1990	4200110	GLF
12058091065	Roma - Lungotevere Gianicolense	17/2/1979	4200095	F
12058091066	Roma - Magliana	7/12/1923	4200010	Z
12058091067	Roma - Magliana	1/11/1928	4200014	F
12058091066	Roma - Magliana	4/1/1929	4200015	Z
12058091066	Roma - Magliana	5/1/1929	200095	Z
12058091067	Roma - Magliana	15/11/1946	2200180	F
12058091066	Roma - Magliana	20/11/1946	4200043	Z
12058091066	Roma - Magliana	3/5/1956	200096	Z
12058091067	Roma - Magliana	1/2/1986	2200131	F
12058091067	Roma - Magliana lungo la linea ferroviaria	15/11/1946	200084	F
12058091038	Roma - Malafede	10/11/1907	200078	Z
12058091039	Roma - Malafede	9/1/1919	2200154	F
12058091038	Roma - Malafede	16/2/1976	4200093	Z
12058091039	Roma - Malafede	19/10/1990	2200068	F
12058091040	Roma - Malpasso	10/11/1907	200078	Z
12058091040	Roma - Malpasso	27/10/1953	2200123	Z
12058091069	Roma - Montesacro	10/1/1919	4200008	Z
12058091069	Roma - Montesacro	5/2/1941	200091	Z
12058091069	Roma - Montesacro	15/1/1946	4200040	Z
12058091069	Roma - Montesacro	15/11/1946	200084	Z
12058091069	Roma - Montesacro	15/11/1946	200072	Z
12058091069	Roma - Montesacro	3/12/1959	200073	Z
12058091069	Roma - Montesacro	23/12/1960	200083	Z
12058091069	Roma - Montesacro	2/9/1965	200060	Z
12058091068	Roma - Montesacro	19/11/1975	200109	F
12058091070	Roma - Nei dintorni della città	14/2/1915	4200006	L
12058091071	Roma - Nei dintorni della città	14/2/1915	4200006	L
12058091070	Roma - Nei dintorni della città	6/2/1947	4200044	L

12058091070	Roma - Nei dintorni della città	16/12/1956	4200059	L
12058091071	Roma - Nei dintorni della città	10/11/1964	4200072	L
12058091070	Roma - Nei dintorni della città	27/2/1984	4200102	L
12058091071	Roma - Nei dintorni della città	21/11/1991	6200004	L
12058091070	Roma - Nei pressi dell'abitato	15/12/1999	10200028	L
12058091048	Roma nord (Farnesina, Acqua Acetosa)	1/11/1928	200081	Z
12058091074	Roma - Parioli	3/10/1957	200098	F
12058091062	Roma - Pian due Torri	9/1/1919	2200154	Z
12058091062	Roma - Pian due Torri	7/12/1923	4200010	Z
12058091075	Roma - Pietralata	23/12/1960	2200188	Z
12058091075	Roma - Pietralata	17/2/1976	200075	Z
12058091999	Roma - Ponte Emilio	8/12/1924	4200011	GF
12058091029	Roma - Ponte Mammolo	10/11/1907	200078	Z
12058091029	Roma - Ponte Mammolo	21/11/1975	4200092	Z
12058091030	Roma - Ponte Mammolo	23/12/1982	200100	F
12058091030	Roma - Ponte Mammolo	1/2/1986	200056	F
12058091029	Roma - Ponte Mammolo	17/12/1999	10200028	Z
12058091077	Roma - Ponte Milvio	1/2/1986	2200131	Z
12058091077	Roma - Ponte Milvio	17/9/1995	8200001	Z
12058091078	Roma - Ponte Nomentano Nuovo	16/12/1952	4200053	Z
12058091079	Roma - Ponte Sublicio	5/1/1929	200095	Z
12058091078	Roma - Ponte Tazio	16/12/1952	4200053	Z
12058091999	Roma - Ponticello	5/2/1941	200069	GI
12058091079	Roma - Porta Portese	9/1/1919	2200154	Z
12058091080	Roma - Porta San Paolo	12/4/1910	2200151	Z
12058091080	Roma - Porta San Paolo	28/12/1901	2200160	Z
12058091080	Roma - Porta San Paolo	9/1/1919	2200154	Z
12058091080	Roma - Porta San Paolo	1/11/1928	4200014	Z
12058091080	Roma - Porta San Paolo	1/11/1928	200081	Z
12058091081	Roma - Prati	3/10/1957	200098	F
12058091082	Roma - Prati dei Papi	9/1/1919	2200154	Z
12058091083	Roma - Prati Fiscali	31/10/1928	2200150	F
12058091083	Roma - Prati Fiscali	1/11/1928	4200014	F
12058091083	Roma - Prati Fiscali	15/2/1929	4200017	F
12058091083	Roma - Prati Fiscali	30/12/1933	4200024	F
12058091084	Roma - Prati Fiscali	30/12/1938	200067	Z

12058091083	Roma - Prati Fiscali	23/2/1941	4200039	F
12058091084	Roma - Prati Fiscali	7/2/1941	4200038	Z
12058091084	Roma - Prati Fiscali	15/1/1946	4200040	Z
12058091084	Roma - Prati Fiscali	19/11/1946	200082	Z
12058091084	Roma - Prati Fiscali	20/11/1946	4200043	Z
12058091083	Roma - Prati Fiscali	16/12/1952	4200053	F
12058091084	Roma - Prati Fiscali	30/12/1964	4200073	Z
12058091025	Roma - Prato Carbone	9/1/1919	2200154	G
12058091085	Roma - Puttarelle	10/11/1907	200078	G
12058091085	Roma - Quartarola	7/12/1923	4200010	G
12058091051	Roma - San Bartolomeo all'isola	4/1/1929	4200015	Z
12058091999	Roma - Sant'Agnese	30/12/1964	4200073	GF
12058091999	Roma - Sant'Agnese	2/9/1965	200060	GF
12058091086	Roma - Tiburtino	3/10/1957	200098	F
12058091087	Roma - Tiburtino III	30/12/1933	4200024	Z
12058091087	Roma - Tiburtino III	30/12/1938	200067	Z
12058091087	Roma - Tiburtino III	30/12/1964	200074	Z
12058091087	Roma - Tiburtino III	30/12/1964	4200073	Z
12058091088	Roma - Tor di Quinto	3/10/1957	200098	Z
12058091089	Roma - Tor di Valle	10/11/1907	200078	Z
12058091090	Roma - Tor di Valle	1/11/1928	200081	Z
12058091089	Roma - Tor di Valle	18/11/1929	200089	Z
12058091999	Roma - Torracchia	13/4/1958	2200106	GF
12058091091	Roma - Trionfale	3/10/1957	200098	F
12058091092	Roma - Urbe	18/12/1937	4200033	Z
12058091092	Roma - Urbe	6/2/1947	4200044	Z
12058091093	Roma - Via del Mare	1/11/1928	200081	Z
12058091094	Roma - Via di Pietralata	23/12/1960	2200192	Z
12058091076	Roma - Via di Pietra Papa	7/12/1923	4200010	Z
12058091999	Roma - Via di Villa Mangani	30/12/1964	200074	GI
12058091095	Roma - Via Flaminia	18/11/1996	8200006	Z
12058091096	Roma - Via Frassineto	24/11/1966	2200090	F
12058091099	Roma - Viale Angelico	8/3/1917	2200155	F
12058091099	Roma - Viale Angelico	9/1/1919	2200154	F
12058091097	Roma - Via Nomentana	1/11/1928	4200014	Z
12058091097	Roma - Via Nomentana	4/1/1929	4200015	Z
12058091097	Roma - Via Nomentana	23/12/1960	2200188	Z

12058091072	Roma - Via Ostiense	4/1/1929	4200015	Z
12058091072	Roma - Via Ostiense	3/5/1956	200096	Z
12058091098	Roma - Via Ostiense al km 26	29/10/1979	4200098	I
12058091049	Roma - Vicolo del Fosso di Sant'Agnese	30/12/1964	200074	Z
12058091100	Roma - Villa Doria Pamphili	1/2/1986	2200131	F
12058091025	Saletti	23/12/1960	200083	G
12058091109	Salone	3/1/1929	200086	Z
12058091104	Santa Maria Galeria	13/11/1956	200107	Z
12058091104	Santa Maria Galeria	14/11/1956	4200058	Z
12058091104	Santa Maria Galeria	14/11/1956	200059	Z
12058091110	Sant'Eusebio	3/1/1929	200086	Z
12058091105	Settebagni	19/11/1946	200082	Z
12058091105	Settebagni	16/2/1976	200076	Z
12058091106	Spinaceto	1/2/1986	2200131	F
12058091108	Tor Cervara	26/2/1984	200104	Z
12058091108	Tor Cervara	1/12/1986	4200106	Z
12058091103	Vitinia	18/11/1929	200089	Z
12058091107	Vitinia	19/10/1990	2200068	F

APPENDICE 4

LOCALITÀ DEL COMUNE DI ROMA INTERESSATE DA ANTICHI EVENTI DI PIENA (ALLUVIONI E ALLAGAMENTI). Le località, elencate in ordine cronologico decrescente dal 1896 al 1700, sono definite sulla base delle testimonianze scritte (storiche, scientifiche e cronachistiche) (non mappate negli elaborati cartografici geologici). Ad ognuna è associato un numero di scheda di censimento S4 con informazioni generali sull'evento consultabile sul sito: <http://sici.irpi.cnr.it/cartografia.htm>. [Consiglio Nazionale delle Ricerche, Gruppo Nazionale Difesa Catastrofi Idrogeologiche (archivio del Progetto GIANO, Sistema Informativo sulle Catastrofi Idrogeologiche (S.I.C.I.)).]

APPENDICE 5

Geositi presenti nel territorio del Comune di Roma. Il numero iniziale di ogni scheda è l'identificativo di ubicazione nelle cartografie: *geomorfologica, pericolosità e vulnerabilità e usufruibilità del territorio* degli elaborati geologici del Nuovo Piano Regolatore Generale [Regione Lazio, Assessorato all'Ambiente e Cooperazione tra i Popoli, Direzione Ambiente e Protezione Civile – Agenzia Regionale Parchi, (a cura di Cresta S., Fattori C., Mancinella D., Basilici S.,

NUMERO DELLA SCHEDA DI CENSIMENTO S4	Località	Data	Ambiente Fisiografico	Fiume
70100877	Agro Romano	15/10/1896	Pianura	F.Tevere
70100877	Roma	15/10/1896	Pianura	F.Tevere
70100871	Roma	30/11/1893	Pianura	F.Tevere
70100829	Roma	/11/1878	Pianura	F.Tevere
70100829	Ponte Nuovo	/11/1878	Pianura	F.Tevere
70100822	Roma	/3/1877	Pianura	F.Tevere
70100778	Roma	27/12/1870	Pianura	F.Tevere
70100650	Roma	17/2/1855	Pianura	F.Tevere
70100573	Roma	7/12/1846	Pianura	F.Tevere
70100534	Roma	8/2/1843	Pianura	F.Tevere
70100400	Roma	29/9/1839	Pianura	.
70100071	Roma	2/2/1805	Pianura	F.Tevere
70101695	Roma	/2/1783	Pianura	F.Tevere
70101533	Roma	//1772	Pianura	F.Tevere
70101338	Roma	//1750	Pianura	F.Tevere
70101353	Roma	1/12/1750	Pianura	.
70101273	Roma	//1742	Pianura	F.Tevere
70101274	Roma	30/1/1742	Pianura	.
70101261	Roma	3/12/1740	Pianura	F.Tevere
70101264	Roma	20/12/1740	Pianura	.
70101092	Roma	/10/1713	Pianura	F.Tevere
70101091	Roma	3/5/1712	Pianura	F.Tevere
70101073	Roma	28/2/1709	Pianura	F.Tevere
70100902	Roma	//1702	Pianura	F.Tevere
70100907	Roma	23/12/1702	Pianura	.
70100894	Roma	/12/1700	Pianura	F.Tevere

(2005) – Centro Regionale per la Documentazione dei Beni Culturali e Ambientali (aggiornati al 30 maggio 2007)]

135 Tufi varicolori stratificati di La Storta

Provincia Roma

Comune Roma

Localizzazione Lat: 4654260,90 N; Long: 283021,05 E

Tipologia Geologia generale

Sottotipo Vulcanologia

Contesto geologico Complesso vulcanico sabatino

Geosito proposto da: Arnoldus-Huyzendveld A., Corazza A., De Rita D., Zarlenga F.

Pubblicazione Arnoldus-Huyzendveld A., Corazza A., De Rita D. & Zarlenga F. (1997) – Il paesaggio geologico ed i geotopi della Campagna Romana. ENEA/Comune di Roma. Pp 22-23.

Descrizione La sequenza stratigrafica della formazione dei “Tufi varicolori stratificati di La Storta” Auct. è molto complessa e comprende livelli di pomici e di ceneri, a volte pedogenizzati, con intercalazioni di materiale scoriaceo e con sedimenti conseguenti al rimaneggiamento del materiale vulcanico ad opera degli agenti esogeni. Tale sequenza è dovuta principalmente all'attività del vulcano di Sacrofano.

136 Depositi pleistocenici fossiliferi di Torre del Pagliaccetto

Provincia Roma

Comune Roma

Localizzazione Lat: 4644856,67 N; Long: 269282,41 E

Tipologia Geologia generale

Sottotipo Paleontologia

Contesto geologico Depositi marini del Pleistocene inferiore

Geosito proposto da: Arnoldus-Huyzendveld A., Corazza A., De Rita D., Zarlenga F.

Pubblicazione Arnoldus-Huyzendveld A., Corazza A., De Rita D. & Zarlenga F. (1997) – Il paesaggio geologico ed i geotopi della Campagna Romana. ENEA/Comune di Roma. Pp 24-25.

Descrizione La sezione geologica della Torre del Pagliaccetto riveste una notevole importanza storica per la stratigrafia del Pleistocene e del Paleolitico inferiore. Si tratta di sabbie marine incise da un solco colmato da depositi fluviali (ghiaie, sabbie e travertini), seguiti da un secondo ciclo deposizionale sempre fluvio-lacustre. La sezione ha restituito industrie dell'Acheulano ed abbondanti fossili di vertebrati.

137 Depositi fluvio-lacustri fossiliferi di Cecanibbio

Provincia Roma

Comune Roma

Localizzazione Lat: 4646210,57 N; Long: 276527,92 E

Tipologia Geologia generale

Sottotipo Paleontologia

Contesto geologico Depositi quaternari fluvio-lacustri

Geosito proposto da: Arnoldus-Huyzendveld A., Corazza A., De Rita D., Zarlenga F.

Pubblicazione Arnoldus-Huyzendveld A., Corazza A., De Rita D. & Zarlenga F. (1997) – Il paesaggio geologico ed i geotopi della Campagna Romana. ENEA/Comune di Roma. Pp 26-27.

Descrizione All'interno di depositi fluvio-lacustri poggianti sul "Tufo rosso a scorie nere" Auct. sono state rinvenute industrie del Paleolitico inferiore ed abbondanti resti fossili di vertebrati, tra cui spiccano cavalli, cervi, lupi e soprattutto elefanti.

138 Sedimenti plio-pleistocenici a Monte Mario

Provincia Roma

Comune Roma

Localizzazione Lat: 4645680,96 N; Long: 288858,44 E

Tipologia Geologia generale

Sottotipo Stratigrafia

Contesto geologico Depositi marini del Pleistocene inferiore

Geosito proposto da: Arnoldus-Huyzendveld A., Corazza A., De Rita D., Zarlenga F.

Pubblicazione Arnoldus-Huyzendveld A., Corazza A., De Rita D. & Zarlenga F. (1997) – Il paesaggio geologico ed i geotopi della Campagna Romana. ENEA/Comune di Roma. Pp 28-29.

Area Protetta di riferimento RNR Monte Mario

Descrizione In corrispondenza dell'alto strutturale di Monte Mario affiora una sequenza stratigrafica che va dal Pliocene inferiore al Pleistocene medio. Alla base si trova l'Unità di Monte Vaticano" Auct. seguita in trasgressione da limi argillosi e da sabbie ad *Arctica islandica*, cui seguono sabbie in facies di panchina.

139 Depositi fluviali fossiliferi a Rebibbia/Casal dei Pazzi

Provincia Roma

Comune Roma

Localizzazione Lat: 4644742,20 N; Long: 297742,17 E

Tipologia Geologia generale

Sottotipo Paleontologia

Contesto geologico Depositi quaternari fluvio-lacustri

Geosito proposto da: Arnoldus-Huyzendveld A., Corazza A., De Rita D., Zarlenga F.

Pubblicazione Arnoldus-Huyzendveld A., Corazza A., De Rita D. & Zarlenga F. (1997) – Il paesaggio geologico ed i geotopi della Campagna Romana. ENEA/Comune di Roma. Pp 30-31.

Descrizione Si tratta di un antico terrazzo fluviale dell'Aniene, i cui sedimenti poggiano su una bancata di tufo e che hanno restituito industrie del Paleolitico inferiore e resti fossili di vertebrati (soprattutto grandi mammiferi ed uccelli acquatici).

140 Inversione di pendenza apparente a Ponte di Nemi

Provincia Roma

Comune Rocca di Papa

Localizzazione Lat: 4623727,00 N; Long: 308645,00 E

Tipologia Geologia generale

Sottotipo Geomorfologia

Contesto geologico Complesso vulcanico laziale

Geosito proposto da: Cresta, Fattori & Mancinella

Area Protetta di riferimento PNR Castelli Romani

Descrizione In questo sito la morfologia del territorio da luogo ad un'incredibile illusione ottica che induce a invertire il verso della pendenza. In pratica il tratto di strada che appare in discesa è in realtà una salita e quindi l'acqua e gli oggetti che rotolano, apparentemente, si muovono al contrario lungo di essa.

141 Sorgente dell'Acqua Tulliana

Provincia Roma

Comune Roma

Localizzazione Lat: 4641261,37 N; Long: 291398,64 E

Tipologia Idrogeologia

Contesto geologico Complesso vulcanico laziale

Struttura idrogeologica Sistema dei Colli Albani

Geosito proposto da: Arnoldus-Huyzendveld A., Corazza A., De Rita D., Zarlenga F.

Pubblicazione Arnoldus-Huyzendveld A., Corazza A., De Rita D. & Zarlenga F. (1997) – Il paesaggio geologico ed i geotopi della Campagna Romana. ENEA/Comune di Roma. Pp 36-37.

Descrizione La sorgente sgorga dal pavimento del Carcere Mamertino e costituisce l'emergenza di un acquifero in pressione costituito da ghiaie pleistoceniche e sostenuto dalle sottostanti argille marine del Pliocene.

142 “Tufo Lionato” della Rupe Tarpea

Provincia Roma

Comune Roma

Localizzazione Lat: 4641004,99 N; Long: 291250,24 E

Tipologia Geologia generale

Sottotipo Vulcanologia

Contesto geologico Complesso vulcanico laziale

Geosito proposto da: Arnoldus-Huyzendveld A., Corazza A., De Rita D., Zarlenga F.

Pubblicazione Arnoldus-Huyzendveld A., Corazza A., De Rita D. & Zarlenga F. (1997) – Il paesaggio geologico ed i geotopi della Campagna Romana. ENEA/Comune di Roma. Pp 38-39.

Descrizione La rupe è costituita da un altopiano ignimbrico (formazione del “Tufo lionato” Auct.) depositatosi a colmamento di una paleovalle ed inciso dall'intensa azione erosiva di un corso d'acqua. Il luogo riveste una notevole importanza storica in quanto da essa, nell'antica Roma, venivano fatti precipitare i traditori della patria.

143 Sorgenti delle Acque Corsiniane

Provincia Roma

Comune Roma

Localizzazione Lat: 4641327,11 N; Long: 289360,88 E

Tipologia Idrogeologia

Contesto geologico Depositi marini del Pleistocene inferiore

Struttura idrogeologica Gruppo dei Monti Vulsini, Cimini e Sabatini

Geosito proposto da: Arnoldus-Huyzendveld A., Corazza A., De Rita D., Zarlenga F.

Pubblicazione Arnoldus-Huyzendveld A., Corazza A., De Rita D. & Zarlenga F. (1997) – Il paesaggio geologico ed i geotopi della Campagna Romana. ENEA/Comune di Roma. Pp 40-41.

Descrizione Si tratta di due modeste emergenze idriche, situate nei giardini di Palazzo Corsini (sede attuale dell'Orto Botanico) e captate fin dall'epoca romana. Esse drenano un acquifero costituito da letti ghiaiosi e sostenuto dalle sottostanti argille marine del Pliocene.

144 Terrazzi costieri intra-wurmiani nella piana di Maccarese

Provincia Roma

Comune Roma

Localizzazione Lat: 4636799,70 N; Long: 271579,14 E

Tipologia Paesaggio geologico

Contesto geologico Depositi olocenici

Unità di paesaggio Pianura del delta del Tevere

Geosito proposto da: Arnoldus-Huyzendveld A., Corazza A., De Rita D., Zarlenga F.

Pubblicazione Arnoldus-Huyzendveld A., Corazza A., De Rita D. & Zarlenga F. (1997) – Il paesaggio geologico ed i geotopi della Campagna Romana. ENEA/Comune di Roma. Pp 42-43.

Area Protetta di riferimento RNS Litorale Romano

Descrizione La piana di Maccarese ospitava fino alla fine del XVIII secolo un'ampia palude, derivata dall'interramento di una zona lagunare un tempo alimentata da un ramo del Paleotevere. La cessazione dell'apporto fluviale, avvenuta in epoca preromana, ha determinato l'aumento della salinità delle acque lagunari e l'inizio della coltivazione della salina di Maccarese. Sono stati rinvenuti, ai bordi dell'antica laguna, resti di abitazioni neolitiche e dell'Età del Bronzo, ricoperti dalla deposizione di un sottile strato argilloso.

145 Successione trasgressiva e regressiva pleistocenica a Tenuta Santa Cecilia

Provincia Roma

Comune Roma

Localizzazione Lat: 4636600,45 N; Long: 280314,26 E

Tipologia Geologia generale

Sottotipo Stratigrafia

Contesto geologico Depositi marini del Pleistocene inferiore

Geosito proposto da: Arnoldus-Huyzendveld A., Corazza A., De Rita D., Zarlenga F.

Pubblicazione Arnoldus-Huyzendveld A., Corazza A., De Rita D. & Zarlenga F. (1997) – Il paesaggio geologico ed i geotopi della Campagna Romana. ENEA/Comune di Roma. Pp 44-45.

Descrizione La successione sedimentaria, trasgressiva sulle argille dell'Emiliano, affiora nei tagli di cava ed è costituita da depositi fluviali ghiaioso-sabbiosi seguiti da argille lacustri e da sabbie di ambiente costiero ad *Arctica islandica* e *Mya truncata*. Seguono depositi lagunari e lacustri coperti dai prodotti più antichi del Vulcano Laziale.

146 Vulcaniti a Tormarancia

Provincia Roma

Comune Roma

Localizzazione Lat: 4636614,96 N; Long: 293367,39 E

Tipologia Geologia generale

Sottotipo Vulcanologia

Contesto geologico Complesso vulcanico laziale

Geosito proposto da: Arnoldus-Huyzendveld A., Corazza A., De Rita D., Zarlenga F.

Pubblicazione Arnoldus-Huyzendveld A., Corazza A., De Rita D. & Zarlenga F. (1997) – Il paesaggio geologico ed i geotopi della Campagna Romana. ENEA/Comune di Roma. Pp 46-47.

Area Protetta di riferimento PNR Appia Antica

Descrizione L'area è pianeggiante e permette di osservare la stratigrafia delle fasi più antiche dell'attività esplosiva del Vulcano Laziale. I termini più antichi sono pozzolanici, mentre le zone più rilevate sono costituite da tufo litoide, depositatosi nelle paleovalli e che ora costituisce la litologia che fa da spartiacque per l'idrografia superficiale, in virtù della maggiore resistenza all'erosione rispetto agli altri terreni. Su tutta la zona il termine più recente è costituito da una copertura ignimbritica legata all'attività del Tuscolano-Artemisio.

147 Sorgenti della Caffarella

Provincia Roma

Comune Roma

Localizzazione Lat: 4637188,57 N; Long: 294699,91 E

Tipologia Idrogeologia

Contesto geologico Coperture alluvionali e detritiche recenti

Struttura idrogeologica Sistema dei Colli Albani

Geosito proposto da: Arnoldus-Huyzendveld A., Corazza A., De Rita D., Zarlenga F.

Pubblicazione Arnoldus-Huyzendveld A., Corazza A., De Rita D. & Zarlenga F. (1997) – Il paesaggio geologico ed i geotopi della Campagna Romana. ENEA/Comune di Roma. Pp 48-49.

Area Protetta di riferimento PNR Appia Antica

Descrizione Si tratta di una serie di emergenze idriche che drenano l'acquifero vulcanico dei Colli Albani. Le acque sono mineralizzate ad opera di apporti gassosi di origine profonda che risalgono lungo fratturazioni vulcano-tettoniche. La portata complessiva delle sorgenti supera i 20 l/sec.

148 Meandro fluviale abbandonato di Fiume Morto

Provincia Roma

Comune Roma

Localizzazione Lat: 4626783,01 N; Long: 275549,64 E

Tipologia Paesaggio geologico

Contesto geologico Coperture alluvionali e detritiche recenti

Unità di paesaggio Pianura del delta del Tevere

Geosito proposto da: Arnoldus-Huyzendveld A., Corazza A., De Rita D., Zarlenga F.

Pubblicazione Arnoldus-Huyzendveld A., Corazza A., De Rita D. & Zarlenga F. (1997) – Il paesaggio geologico ed i geotopi della Campagna Romana. ENEA/Comune di Roma. Pp 50-51.

Area Protetta di riferimento RNS Litorale Romano

Descrizione E' un antico meandro del Tevere tagliato dal corso del fiume in seguito ad un alluvione avvenuta nel 1557. L'area del meandro, un tempo segnalata da un laghetto poi bonificato, è comunque evidenziata da una leggera depressione morfologica.

149 Colata lavica di Capo di Bove a Tor Carbone

Provincia Roma

Comune Roma

Localizzazione Lat: 4633958,66 N; Long: 295619,27 E

Tipologia Geologia generale

Sottotipo Vulcanologia

Contesto geologico Complesso vulcanico laziale

Geosito proposto da: Arnoldus-Huyzendveld A., Corazza A., De Rita D., Zarlenga F.

Pubblicazione Arnoldus-Huyzendveld A., Corazza A., De Rita D. & Zarlenga F. (1997) – Il paesaggio geologico ed i geotopi della Campagna Romana. ENEA/Comune di Roma. Pp 52-53.

Area Protetta di riferimento PNR Appia Antica

Descrizione La colata lavica, a chimismo leucitico, è stata emessa dall'edificio delle Faete ed ha colmato una paleovalle fluviale, provocando in virtù della sua resistenza all'erosione, l'attuale inversione del rilievo. Un tratto dell'antica Via Appia è costruito su questo rilevato naturale.

150 Successione quaternaria del Quartaccio

Provincia Roma

Comune Roma

Localizzazione Lat: 4629259,05 N; Long: 285661,41 E

Tipologia Geologia generale

Sottotipo Stratigrafia

Contesto geologico Depositi quaternari fluvio-lacustri

Geosito proposto da: Arnoldus-Huyzendveld A., Corazza A., De Rita D., Zarlenga F.

Pubblicazione Arnoldus-Huyzendveld A., Corazza A., De Rita D. & Zarlenga F. (1997) – Il paesaggio geologico ed i geotopi della Campagna Romana. ENEA/Comune di Roma. Pp 54-55.

Area Protetta di riferimento RNR Decima-Malafede

Descrizione La successione stratigrafica registra la storia geologica della Campagna Romana durante gli ultimi 700.000 anni. Alla base le sabbie marine ed i limi lagunari con resti di vertebrati sono coperti dai prodotti della I colata piroclastica albana, seguita dal "Tufo litoide lionato" Auct. Seguono sedimenti marini e lagunari con resti di grandi mammiferi coperti da limi fluviali contenenti una ricchissima fauna fossile di vertebrati.

151 Terrazzi costieri a Castel Porziano

Provincia Roma

Comune Roma

Localizzazione Lat: 4628619,39 N; Long: 284247,68 E

Tipologia Geologia generale

Sottotipo Sedimentologia

Contesto geologico Depositi dunari del Pleistocene

Geosito proposto da: Arnoldus-Huyzendveld A., Corazza A., De Rita D., Zarlenga F.

Pubblicazione Arnoldus-Huyzendveld A., Corazza A., De Rita D. & Zarlenga F. (1997) – Il paesaggio geologico ed i geotipi della Campagna Romana. ENEA/Comune di Roma. Pp 56-57.

Area Protetta di riferimento RNS Tenuta di Castel Porziano; ZPS IT6030084 "Castel Porziano Tenuta Presidenziale"

Descrizione Un taglio stradale consente di osservare i depositi della duna antica, costituita da sedimenti fluviali ed eolici principalmente sabbiosi. E' possibile osservare vari esempi di strutture sedimentarie, mentre rilevanti sono anche le industrie litiche Musteriane qui rinvenute.

152 Manifestazioni idrotermali di Ciampino Capannelle

Provincia Roma

Comune Roma

Localizzazione Lat: 4633062,22 N; Long: 298086,06 E

Tipologia Idrogeologia

Contesto geologico Complesso vulcanico laziale

Struttura idrogeologica Sistema dei Colli Albani

Geosito proposto da: Funiciello R.

Pubblicazione AA. VV. (1993) – Guide Geologiche Regionali - vol. 5: Lazio. Società Geologica Italiana, BE-MA ed. Pp 99.

Area Protetta di riferimento PNR Appia Antica

Descrizione In corrispondenza di un alto strutturale carbonatico sepolto (individuato tramite indagini gravimetriche e raggiunto in sondaggio) sono presenti diverse emissioni sorgive a carattere idrotermale. I gas emessi sono principalmente anidride carbonica, acido borico ed acido solfidrico.

153 Taglio attraverso la colata di Capo di Bove a Fioranello

Provincia Roma

Comune Roma

Localizzazione Lat: 4629917,85 N; Long: 299334,81 E

Tipologia Geologia generale

Sottotipo Vulcanologia

Contesto geologico Complesso vulcanico laziale

Geosito proposto da: Funiciello R.

Pubblicazione AA. VV. (1993) – Guide Geologiche Regionali - vol. 5: Lazio. Società Geologica Italiana, BE-MA ed. Pp 99-100.

Area Protetta di riferimento PNR Appia Antica

Descrizione In corrispondenza di una cava abbandonata, utilizzata in epoca romana e medievale, affiora una bella esposizione della colata leucitica di Capo di Bove. La lava, emessa dall'edificio delle Faete, ha colmato una paleovalle fluviale provocando, in virtù della sua resistenza all'erosione, l' inversione di rilievo utilizzata come rilevato naturale per la costruzione della Via Appia.

154 “Tufo Lionato” e “Tufo di Villa Senni” a Casale Fioranello

Provincia Roma

Comune Roma

Localizzazione Lat: 4628871,66 N; Long: 297494,45 E

Tipologia Geologia generale

Sottotipo Vulcanologia

Contesto geologico Complesso vulcanico laziale

Geosito proposto da: Funicello R.

Pubblicazione AA. VV. (1993) – Guide Geologiche Regionali - vol. 5: Lazio. Società Geologica Italiana, BE-MA ed. Pp 100.

Descrizione In questa località affiorano due unità di flusso della colata piroclastica relativa al quarto ciclo di attività dell'edificio Tuscolano-Artemisio. L'unità inferiore, il “Tufo Lionato”, presenta aspetto litoide e granulometria siltosa; l'unità superiore, il “Tufo di Villa Senni”, presenta alla base xenoliti centimetrici in matrice pozzolanica, passando superiormente a granulometrie più ridotte.

159 Prodotti esplosivi del Vulcano Laziale a Corcolle

Provincia Roma

Comune Roma

Localizzazione Lat: 4643010,80 N; Long: 314739,89 E

Tipologia Geologia generale

Sottotipo Vulcanologia

Contesto geologico Complesso vulcanico laziale

Geosito proposto da: Funicello R.

Pubblicazione AA. VV. (1993) – Guide Geologiche Regionali - vol. 5: Lazio. Società Geologica Italiana, BE-MA ed. Pp 104.

Descrizione In questo sito è possibile osservare i prodotti esplosivi e di colata piroclastica della prima fase di attività del Vulcano Laziale. Particolarmente caratteristici sono i condotti verticali di degassazione, messi in evidenza dai tagli di cava.

161 Panorami geologici lungo la Via Cristoforo Colombo

Provincia Roma

Comune Roma

Localizzazione Lat: 4628319,91 N; Long: 283665,55 E

Tipologia Paesaggio geologico

Contesto geologico Depositi dunari del Pleistocene

Unità di paesaggio Pianura del delta del Tevere

Geosito proposto da: Bellotti P., Evangelista S., La Monica G. B., Landini B., Milli S., Valeri P.

Pubblicazione AA. VV. (1993) – Guide Geologiche Regionali - vol. 5: Lazio. Società Geologica Italiana, BE-MA ed. Pp 110.

Area Protetta di riferimento RNS Litorale Romano

Descrizione Da questo punto panoramico, situato lungo la strada, si possono avere una visione parziale della piana deltizia del Tevere, fino al Mar Tirreno e agli abitati di Ostia da un lato e di Fiumicino dall'altro.

162 Porti di Claudio e Traiano a Fiumicino

Provincia Roma

Comune Roma

Localizzazione Lat: 4629431,88 N; Long: 271677,31 E

Tipologia Geologia generale

Sottotipo Sedimentologia

Contesto geologico Depositi dunari del Pleistocene

Geosito proposto da: Bellotti P., Evangelista S., La Monica G. B., Landini B., Milli S., Valeri P.

Pubblicazione AA. VV. (1993) – Guide Geologiche Regionali - vol. 5: Lazio. Società Geologica Italiana, BE-MA ed. Pp 111.

Area Protetta di riferimento SIC IT 6030026 “Lago di Traiano”

Descrizione La darsena del porto di Claudio, il più grande porto mai costruito durante l'epoca antica, è ormai sepolta dalle sabbie alluvionali del Tevere, un tempo redistribuite dal moto ondoso costiero. La seconda darsena, fatta costruire dall'imperatore Traiano e collegata al mare da un lato ed al Tevere dall'altro tramite il canale artificiale di Fiumicino, è oggi occupata da un laghetto le cui sponde conservano l'originaria geometria esagonale.

163 Litorale di Ostia

Provincia Roma

Comune Roma

Localizzazione Lat: 4623361,39 N; Long: 273469,00 E

Tipologia Paesaggio geologico

Contesto geologico Depositi dunari del Pleistocene

Unità di paesaggio Pianura del delta del Tevere

Geosito proposto da: Bellotti P., Evangelista S., La Monica G. B., Landini B., Milli S., Valeri P.

Pubblicazione AA. VV. (1993) – Guide Geologiche Regionali - vol. 5: Lazio. Società Geologica Italiana, BE-MA ed. Pp 111-113.

Descrizione Dal pontile del litorale di Ostia è possibile osservare la geometria curva della linea di costa che delimita la porzione meridionale del delta del Tevere. In quest'area sono stati effettuati numerosi ripascimenti della spiaggia, nel tentativo di contrastare i processi erosivi conseguenti al disequilibrio presente nel bilancio sedimentario costiero.

260 Valle del Paleotevere dai giardini di Via Mascagni

Provincia Roma

Comune Roma

Localizzazione Lat: 4646169,24 N; Long: 294101,50 E

Tipologia Paesaggio geologico

Contesto geologico Depositi quaternari fluvio-lacustri

Unità di paesaggio Roma

Geosito proposto da: Funiciello R., Marra F., Parotto M.

Pubblicazione AA. VV. (1993) – Guide Geologiche Regionali - vol. 5: Lazio. Società Geologica Italiana, BE-MA ed. Pp 236-237.

Area Protetta di riferimento RNR Valle dell'Aniene

Descrizione Da un piccolo giardino pubblico ci si può affacciare sulla valle dell'Aniene, che attualmente scorre nello stesso solco un tempo occupato dal Paleotevere. La messa in posto dei prodotti del Vulcano Laziale ha poi sospinto il Tevere a ridosso delle alture plioceniche di Monte Mario.

261 Tufo granulare a Villa Chigi

Provincia Roma

Comune Roma

Localizzazione Lat: 4645486,32 N; Long: 294232,72 E

Tipologia Geologia generale

Sottotipo Vulcanologia

Contesto geologico Complesso vulcanico laziale

Geosito proposto da: Funiciello R., Marra F., Parotto M.

Pubblicazione AA. VV. (1993) – Guide Geologiche Regionali - vol. 5: Lazio. Società Geologica Italiana, BE-MA ed. Pp 237-238.

Descrizione Un taglio al lato di una strada espone i livelli piroclastici provenienti dal distretto vulcanico Sabatino con intercalato un livello tufaceo proveniente dal Vulcano Laziale. In questo livello sono presenti cavità cilindriche che costituiscono l'impronta fossile degli alberi coinvolti nell'avanzamento della colata piroclastica durante l'eruzione.

262 Colata piroclastica in Viale XXI Aprile

Provincia Roma

Comune Roma

Localizzazione Lat: 4643821,60 N; Long: 294364,15 E

Tipologia Geologia generale

Sottotipo Vulcanologia

Contesto geologico Complesso vulcanico laziale

Geosito proposto da: Funiciello R., Marra F., Parotto M.

Pubblicazione AA. VV. (1993) – Guide Geologiche Regionali - vol. 5: Lazio. Società Geologica Italiana, BE-MA ed. Pp 238-239.

Descrizione In questo sito affiorano i terreni del "Tufo Lionato" Auct., che poggiano direttamente sulla più antica colata piroclastica di Villa Chigi. Questi prodotti piroclastici, essendosi incanalati lungo le paleovali, si sono spinti a grandi distanze dal centro di emissione.

263 Sedimenti fluviali al Colosseo

Provincia Roma

Comune Roma

Localizzazione Lat: 4640767,69 N; Long: 292146,65 E

Tipologia Geologia generale

Sottotipo Sedimentologia

Contesto geologico Depositi quaternari fluvio-lacustri

Geosito proposto da: Funiciello R., Marra F., Parotto M.

Pubblicazione AA. VV. (1993) – Guide Geologiche Regionali - vol. 5: Lazio. Società Geologica Italiana, BE-MA ed. Pp 239-240.

Descrizione Il Colosseo poggia parzialmente sui depositi alluvionali dell'antico Fosso Labicano, poi trasformato in laghetto artificiale durante l'epoca imperiale. Tali sedimenti innescano fenomeni di risonanza sismica che tendono ad amplificare gli effetti dei terremoti, costituendo un serio pericolo per l'integrità delle strutture.

264 Terremoti e Colonna Traiana

Provincia Roma

Comune Roma

Localizzazione Lat: 4641446,53 N; Long: 291364,71 E

Tipologia Geologia generale

Sottotipo Geologia strutturale

Contesto geologico Coperture alluvionali e detritiche recenti

Geosito proposto da: Funiciello R., Marra F., Parotto M.

Pubblicazione AA. VV. (1993) – Guide Geologiche Regionali - vol. 5: Lazio. Società Geologica Italiana, BE-MA ed. Pp 241.

Descrizione Situata all'interno del Foro Traiano, l'omonima colonna è fondata sulle unità sedimentarie prevulcaniche, affioranti a poca distanza lungo via della Consolazione. Tali terreni non causano particolari fenomeni di risonanza sismica, rendendo abbastanza sicura la salvaguardia di una struttura delicata come quella di una colonna a rocchi.

265 Terremoti e Colonna Antonina

Provincia Roma

Comune Roma

Localizzazione Lat: 4642029,82 N; Long: 291037,53 E

Tipologia Geologia generale

Sottotipo Geologia strutturale

Contesto geologico Coperture alluvionali e detritiche recenti

Geosito proposto da: Funiciello R., Marra F., Parotto M.

Pubblicazione AA. VV. (1993) – Guide Geologiche Regionali - vol. 5: Lazio. Società Geologica Italiana, BE-MA ed. Pp 241-242.

Descrizione La colonna di Marco Aurelio, maggiormente nota come Colonna Antonina, sorge al centro dell'attuale piana del Tevere, costituita da alluvioni oloceniche assai poco consolidate. Questi terreni rispondono alle sollecitazioni dei terremoti amplificando l'onda sismica con fenomeno di risonanza, come testimoniato dal disallineamento di alcuni rocchi nella parte centrale della colonna.

266 Vulcaniti a Porta Santo Spirito

Provincia Roma

Comune Roma

Localizzazione Lat: 4642017,69 N; Long: 289077,05 E

Tipologia Geologia generale

Sottotipo Vulcanologia

Contesto geologico Complesso vulcanico sabatino

Geosito proposto da: Funiciello R., Marra F., Parotto M.

Pubblicazione AA. VV. (1993) – Guide Geologiche Regionali - vol. 5: Lazio. Società Geologica Italiana, BE-MA ed. Pp 243.

Descrizione Lungo i bastioni delle Mura Leonine affiora una successione vulcanica tufacea, con inclusi pomicei, calcarei e travertinosi, che costituisce una facies distale del "Tufo giallo della Via Tiberina" Auct. Sopra questi prodotti, originatisi dall'attività del distretto vulcanico Sabatino, sono presenti alcuni livelli di piroclastiti stratificate.

267 Pietre ornamentali a S. Pietro

Provincia Roma

Comune Roma

Localizzazione Lat: 4642232,18 N; Long: 289141,18 E

Tipologia Geologia generale

Sottotipo Petrografia

Contesto geologico Depositi marini del Pliocene

Geosito proposto da: Funiciello R., Marra F., Parotto M.

Pubblicazione AA. VV. (1993) – Guide Geologiche Regionali - vol. 5: Lazio. Società Geologica Italiana, BE-MA ed. Pp 243-245.

Descrizione La natura litologica dei materiali utilizzati per gli elementi architettonici è costituita soprattutto da travertino (colonnato e rivestimento della Basilica) e leucitite (pavimentazione della

piazza). All'interno della basilica spiccano le 42 colonne in "Marmo di Cottanello" (un calcare profondamente tettonizzato) e la grande varietà di pietre ornamentali di ogni tipo e provenienza.

296 Contatto tra le formazioni "S. Cosimato" e "Aurelia" presso la Stazione di Ponte Galeria

Provincia Roma

Comune Roma

Localizzazione Lat: 4633426,66 N; Long: 279574,98 E

Tipologia Geologia generale

Sottotipo Stratigrafia

Contesto geologico Depositi marini del Pleistocene inferiore

Geosito proposto da: Bellotti P., Evangelista S., La Monica G. B., Landini B., Milli S.

Pubblicazione AA. VV. (1993) – Guide Geologiche Regionali - vol. 5: Lazio. Società Geologica Italiana, BE-MA ed. Pp 278.

Descrizione Nei pressi di una stazione ferroviaria è visibile il contatto tra i depositi travertinosi appartenenti alla formazione di San Cosimato Auct. e quelli sabbioso-ghiaiosi di ambiente fluviale e pelitico-sabbiosi di ambiente fluvio-lacustre della formazione Aurelia Auct. Nella parte alta di quest'ultima sono presenti lenti di ghiaie.

363 Sorgente Salone (sorgente romana dell'Aqua Virgo)

Provincia Roma

Comune Roma

Localizzazione Lat: 4643025,95 N; Long: 303595,08 E

Tipologia Idrogeologia

Contesto geologico Complesso vulcanico laziale

Struttura idrogeologica Sistema dei Colli Albani

Geosito proposto da: Boni C., Bono P., Capelli G.

Pubblicazione Boni C., Bono P. & Capelli G. (1986) - Schema idrogeologico dell'Italia centrale. Mem. Soc. Geol. It., 35.

Descrizione La sorgente, ad emergenza localizzata, scaturisce all'interno di depositi piroclastici indifferenziati caratterizzati dall'alternanza di tufi litoidi scoriacei e cineritici. Il regime risulta perenne con portata media di 1000 l/sec, comunque molto variabile e con temperatura dell'acqua di 14°C.

575 Mammalofauna pleistocenica di Malagrotta

Provincia Roma

Comune Roma

Localizzazione Lat: 4640155,85 N; Long: 278581,45 E

Tipologia Geologia generale

Sottotipo Paleontologia

Contesto geologico Depositi quaternari fluvio-lacustri

Geosito proposto da: Angelelli L., Rigano C., Pannuti V.

Pubblicazione Angelelli F., Rigano C. & Pannuti V. (1990) - Mammalofaune plio-pleistoceniche dell'area laziale. Servizio Geologico d'Italia.

Descrizione L'affioramento, datato Pleistocene medio-superiore, contiene resti di *Sus scrofa*, *Cervus elaphus*, *Bos primigenius*, *Elephas antiquus*, *Capreolus capreolus*, *Dicerorhinus hemitoechus*, *Dama dama*, *Canis lupus*, *Hippopotamus amphibius*.

576 Mammalofauna pleistocenica di Ponte Galeria

Provincia Roma

Comune Roma

Localizzazione Lat: 4632711,66 N; Long: 279627,00 E

Tipologia Geologia generale

Sottotipo Paleontologia

Contesto geologico Depositi quaternarifludio-lacustri

Geosito proposto da: Angelelli L., Rigano C., Pannuti V.

Pubblicazione Angelelli F., Rigano C. & Pannuti V. (1990) - Mammalofaune plio-pleistoceniche dell'area laziale. Servizio Geologico d'Italia.

Area Protetta di riferimento RNS Litorale romano

Descrizione L'affioramento, datato Pleistocene medio-inferiore, contiene resti di *Bos primigenius*, *Elephas antiquus*, *Arvicola terrestris*, *Hippopotamus amphibius*, *Megaceros vorticornis*.

586 Tufo giallo della Via Tiberina

Provincia Roma

Comune Roma

Localizzazione Lat: 4656271,00 N; Long: 282864,00 E

Tipologia Geologia generale

Sottotipo Vulcanologia

Contesto geologico Complesso vulcanico sabatino

Geosito proposto da: Di Bella L.

Area Protetta di riferimento PNR Veio

Descrizione Si tratta di una sezione di circa 6-7 m, costituita interamente dai depositi della prima colata piroclastica di Sacrofano e noti come "Tufo giallo della Via Tiberina" Auct. I depositi, provenienti dal centro eruttivo di Sacrofano, appartengono alle fasi iniziali della sua attività e sono costituiti da un tufo giallastro di origine freatomagmatica.

599 Sorgente lineare Fosso Tor Sapienza (sorgente romana dell'*Aqua Appia*)

Provincia Roma

Comune Roma

Localizzazione Lat: 4642035,98 N; Long: 300775,74 E

Tipologia Idrogeologia

Contesto geologico Complesso vulcanico laziale

Struttura idrogeologica Sistema dei Colli Albani

Geosito proposto da: Boni C., Bono P., Capelli G.

Pubblicazione Boni C., Bono P. & Capelli G. (1986) – Schema idrogeologico dell'Italia centrale. Mem. Soc. Geol. It., 35.

Descrizione La sorgente scaturisce lungo un tratto d'alveo drenante del Fosso Tor Sapienza, al contatto tra le formazioni vulcaniche ed i depositi alluvionali quaternari terrigeni. Il regime risulta perenne, con portata media di 150 l/sec e temperatura dell'acqua di circa 15°C.

600 Sorgente Acqua Felice (sorgente romana dell'*Aqua Alexandrina*)

Provincia Roma

Comune Roma

Localizzazione Lat: 4638497,73 N; Long: 312503,99 E

Tipologia Idrogeologia

Contesto geologico Complesso vulcanico laziale

Struttura idrogeologica Sistema dei Colli Albani

Geosito proposto da: Boni C., Bono P., Capelli G.

Pubblicazione Boni C., Bono P. & Capelli G. (1986) – Schema idrogeologico dell'Italia centrale. Mem. Soc. Geol. It., 35

Descrizione La sorgente, ad emergenza localizzata, scaturisce all'interno delle lave, al contatto con i sedimenti lacustri ed i depositi alluvionali recenti che colmano il Pantano Borghese. Il regime risulta perenne, con portata media di 230 l/sec e con temperatura dell'acqua di 14°C. La sorgente è captata.

607 Banco fluoritico al Fosso dell'Acqua Traversa

Provincia Roma

Comune Roma

Localizzazione Lat: 4648168,32 N; Long: 289874,62 E

Tipologia Geologia generale

Sottotipo Mineralogia

Contesto geologico Complesso vulcanico sabatino

Geosito proposto da: Capitanio F., Pistilli C.

Area Protetta di riferimento PNR Veio

Descrizione L'affioramento dell'Acqua Traversa è costituito da una sabbia di colore biancastro piuttosto cementata. Il banco, di cui non è affiorante la base perché coperta dalla vegetazione, mostra una potenza di circa due metri ed ha uno sviluppo lentiforme. Esso è sovrastato da tufi cineritici di colore bruno-giallastro, aventi spessore di circa un metro e mezzo, appartenenti alle sequenze eruttive del distretto vulcanico sabatino.

675 Trasgressione medio-pleistocenica a Monte Ciocci

Provincia Roma

Comune Roma

Localizzazione Lat: 4642516.79 N; Long: 287699,00 E

Tipologia Geologia generale

Sottotipo Stratigrafia

Contesto geologico Depositi quaternari fluvio-lacustri

Geosito proposto da: Succhiarelli C., Marra F.

Pubblicazione Marra F. (1993), Stratigrafia e assetto geologicostrutturale dell'area romana tra il Tevere e il Rio Galeria, in Geologica Romana, 29: 515-535, 20 fig., Roma.

Descrizione Circa 900.000 anni fa, all'inizio del cosiddetto Pleistocene Glaciale, alla sedimentazione in ambiente marino si sostituisce la deposizione di sequenze fluvio-deltizie da parte del Paleotevere. La Formazione di Monte Ciocci è deposta con contatto erosivo al di sopra della Formazione di Monte Mario ed è costituita da ghiaie e sabbie che costituiscono il primo ciclo deposizionale del Paleotevere.