

# Idrogeologia della Provincia di Roma

## Regione vulcanica dei Colli Albani

## PIANO DELL'OPERA

Volume I Regione Tolfetana

Volume II Regione Vulcanica Sabatina

Volume III Regione Vulcanica dei Colli Albani

Volume IV Regione Orientale

UGO VENTRIGLIA

Professore ordinario di Geologia Applicata

Dipartimento di Idraulica Trasporti e Strade

Facoltà d'Ingegneria - Università degli Studi di Roma «La Sapienza»

# **IDROGEOLOGIA DELLA PROVINCIA DI ROMA**

III VOLUME

## **REGIONE VULCANICA DEI COLLI ALBANI**

A cura dell'Amministrazione Provinciale di Roma  
Assessorato LL.PP. Viabilità e Trasporti

ROMA, 1990

Copyright 1990 by  
Amministrazione Provinciale di Roma  
Via IV Novembre 119/A - Roma

Tutti i diritti sono riservati  
a norma di legge ed a norma  
delle convenzioni internazionali

Realizzazione e stampa di:  
ABETE GRAFICA s.p.a. - Roma  
Via Prenestina, 683  
Stabilimento di Benevento

La cartografia inserita nel presente volume  
ha ricevuto l'autorizzazione n. 2495  
in data 14-10-1986 all'uso dei tipi I.G.M.I.  
e nulla osta n 243 del 27-7-1989 alla diffusione  
ai sensi della legge n. 68 del 2-2-1960

## PRESENTAZIONE

*L'Amministrazione Provinciale di Roma, proseguendo nel quadro delle iniziative tendenti ad acquisire le conoscenze delle caratteristiche idrogeologiche del territorio, necessarie per una funzionale programmazione e realizzazione delle opere di competenza istituzionale, pubblica il terzo volume dell'opera "Idrogeologia della Provincia di Roma" riguardante la regione vulcanica dei Colli Albani.*

*Il presente volume, frutto del notevole e qualificato impegno dell'Autore, con il valido contributo degli Uffici Geologici delle Ripartizioni Tecniche dell'Assessorato LL.PP., Viabilità e Trasporti per quanto riguarda la direzione dei lavori di stampa, comprende zone particolarmente importanti del territorio provinciale tra cui i Castelli Romani di grande interesse paesaggistico per la loro struttura originata in seguito alle diverse fasi della attività del Vulcano Laziale, i centri turistici costieri (Ostia, Fregene, Fiumicino, Lavinio, Anzio, Nettuno) e le aree comprendenti i centri abitati di Pomezia ed Aprilia interessate da un notevole sviluppo delle attività industriali.*

*Analogamente ai due precedenti, il terzo volume illustra dettagliatamente:*

- le caratteristiche lito-stratigrafiche delle formazioni geologiche presenti nell'area;*
- la circolazione delle acque superficiali con delimitazioni dei bacini imbriferi, con il censimento e caratteristiche dei pozzi e delle sorgenti, con particolare riguardo alla previsione e calcolo delle portate massime dei principali corsi d'acqua ed alla conseguente determinazione della pericolosità dei bacini stessi;*
- la circolazione delle acque sotterranee, la individuazione delle falde acquifere e la ubicazione delle sorgenti di acque termali e termominerali;*
- i dissesti, la loro ubicazione e le loro cause;*
- le risorse minerarie ed i materiali da costruzione.*

*La regione vulcanica dei Colli Albani, comprendente nel settore settentrionale gran parte della città di Roma, è caratterizzata da circa 255 manifestazioni di sorgenti e pozzi di acque termominerali ed acque minerali fredde, in parte già utilizzate su scala industriale ed in gran parte suscettibili di ulteriori sfruttamenti.*

*Risulta particolarmente importante la localizzazione e descrizione dei numerosi punti d'acqua esistenti, con riferimento alla potenzialità delle risorse idriche utilizzabili sia per uso potabile che per le attività industriali ed agricole.*

*La descrizione delle caratteristiche tecniche delle formazioni maggiormente estese (pozzolane, tufi litoidi, lave, argille, sabbie e ghiaie) e la ubicazione delle numerose cave attive ed abbandonate, rappresentano un'utile base sia per le attività nel campo delle costruzioni, sia nella progettazione delle opere di recupero e protezione ambientale.*

*La complessità, l'importanza e la vastità degli argomenti trattati nel presente volume costituiscono un valido contributo alla programmazione, progettazione ed esecuzione degli interventi di competenza della Provincia di Roma e di tutti gli Enti Pubblici e privati che operano nel territorio.*

Roma, 1990

Silvano MUTO

Assessore ai LL.PP. Viabilità, Trasporti

Maria A. SARTORI

Presidente



## INTRODUZIONE

Da molti anni l'Amministrazione Provinciale di Roma, con particolare sensibilità, si è fatta promotrice dello studio tendente ad approfondire le conoscenze geoidrologiche del territorio da essa amministrato e ciò sia allo scopo di precisare le possibilità di alimentazione idrica del territorio stesso per gli usi civili, per l'agricoltura e per l'industria, sia per comprendere e precisare la influenza che la circolazione delle acque superficiali provoca sulla stabilità dei pendii, sia infine per mettere in evidenza i danni, a volte molto gravi, provocati dall'uomo e per stabilire quindi le premesse per impostare una razionalizzazione della distribuzione ed utilizzazione di quel bene comune che è rappresentato dall'acqua.

Il problema della conoscenza delle risorse idrogeologiche è sentito ovunque in tutta la regione, ma in particolar modo lungo la fascia costiera ove si concentra una frazione molto importante della popolazione totale della provincia.

È noto infatti che lungo tutta la costa del territorio provinciale l'urbanizzazione, specie negli ultimi decenni, è progredita con una rapidità ed intensità eccezionali e la industrializzazione si è sviluppata in modo così intenso che l'ambiente naturale ne è stato profondamente danneggiato, come è testimoniato dalla spinta degradazione che spesso riveste la forma di inquinazione.

Lo sviluppo edilizio di Roma che si estende lungo la costa con Fiumicino ed Ostia, di Pomezia con Torvaianica, di Anzio, di Nettuno, ecc., ha fatto sorgere e continua a sviluppare un problema di sanità pubblica di un'ampiezza preoccupante. La richiesta di acqua che questa urbanizzazione comporta, costituisce inoltre anche un problema economico che tocca immediatamente e direttamente numerose industrie ed imprese agricole, grandi e piccole, ed è anche problema sociale in quanto crea dei vincoli sulla natura e sulla direzione dello sviluppo urbano e regionale.

Ma la fascia costiera, per la esistenza della città di Roma con le sue esigenze balneari e turistiche, presenta un altro problema particolare dovuto alla crescita, spesso disordinata e senza limiti, dell'industria turistica. Tutta la costa è infatti ormai interessata dallo sviluppo edilizio di centri turistici alcuni dei quali sorti e sviluppati in modo abnorme e non controllato, quali Campo di Mare, Cere Marina, Tor Vaianica, Lido dei Pini, Lido di Cincinnati, Lavinio, Tor S. Lorenzo, che da Civitavecchia al Circeo costituiscono ormai, con quelli esistenti da più vecchia data, quali Fregene, Fiumicino, Ostia, Anzio, Nettuno, ecc., un unico «cordone edilizio» che presenta esigenze di alimentazione idrica del tutto particolari. In questi centri balneari infatti si hanno richieste estive di acqua con punte massime estremamente elevate e che raggiungono valori anche di decine di volte superiori a quelle invernali.

E ovviamente l'approvvigionamento per queste esigenze per essere realizzato richiede lo sviluppo di ricerche e la sistemazione di impianti di captazione distanti dalla costa. Inoltre gli impianti di convogliamento e distribuzione delle acque dovranno tener conto delle forti differenze nelle richieste nei mesi estivi rispetto agli altri periodi dell'anno.

Da un altro punto di vista notevoli complicazioni sorgono nell'approvvigionamento dell'acqua per l'agricoltura per le condizioni climatiche caratteristiche della regione a clima tipicamente mediterraneo, caratterizzato dalla esistenza di un periodo secco, semiarido e arido proprio dei mesi estivi nei quali maggiori sono le esigenze sia per l'agricoltura che per l'industria turistica.

È evidente pertanto che per poter stabilire una strategia di gestione delle risorse idriche razionale è necessario conoscere preventivamente l'entità non solo delle risorse effettive, ma anche delle risorse potenziali, tecnicamente ed economicamente utilizzabili. Con l'acquisizione di questi dati sarà più agevole procedere alla fase successiva e cioè allo studio ed alla applicazione di metodi di lotta contro la inquinazione delle acque, ed in particolare delle acque costiere.

Ma egualmente importante è lo studio della circolazione delle acque superficiali nei riguardi, della pericolosità dei vari corsi d'acqua, dei fenomeni erosivi e di instabilità dei pendii che essi provocano, con conseguenti dissesti, frane, scoscendimenti, ecc. Ed a questo riguardo è da segnalare anche il danno provocato dallo sviluppo edilizio, ed a volte industriale, nei fondi valle dei corsi d'acqua, di strade che attraversano i corsi d'acqua senza lasciare adeguate luci libere per lo smaltimento delle acque in occasione delle massime piene, con restringimento delle vie di flusso naturali ed il conseguente pericolo di alluvioni, allagamenti, ecc.

Naturalmente sia la circolazione delle acque di superficie che quella delle acque sotterranee è influenzata in modo determinante dalla geologia ed in particolare dal tipo ed entità di permeabilità delle

formazioni litologiche presenti in superficie e nell'immediato sottosuolo e pertanto lo studio della circolazione delle acque non può prescindere dalla conoscenza delle caratteristiche geolitologiche della regione.

Da quanto sopra esposto risulta che una indagine geo-idrologica completa di una regione deve comprendere:

- uno studio delle caratteristiche lito-stratigrafiche delle formazioni presenti nella zona in studio con particolare riguardo alla permeabilità delle formazioni;
- uno studio della circolazione delle acque superficiali con delimitazione dei bacini e precisazione delle loro caratteristiche;
- uno studio della circolazione delle acque sotterranee, punti d'acqua, individuazione di falde acquifere, presenza di acque termali e termominerali, ecc.;
- uno studio sulla previsione delle massime piene dei corsi d'acqua con determinati tempi di ricorrenza;
- uno studio dei dissesti, loro ubicazione e loro cause;
- uno studio delle risorse naturali, cave, miniere, ecc.

Data la vastità e l'impegno di lavoro di un tale programma esteso su una regione comprendente tutto il territorio provinciale, il lavoro è stato suddiviso in parti distinte e cioè sono state trattate separatamente le varie unità geomorfologiche che rientrano nel territorio della provincia, anche se non sempre è stato possibile fare una suddivisione in unità indipendenti, che cioè non siano sostanzialmente influenzate dai terreni e dalla idrologia delle zone vicine.

Per ciascuna delle unità così individuate il lavoro è stato sviluppato in due parti distinte: una comprendente la geolitologia della unità presa in esame, la permeabilità dei terreni affioranti e la circolazione delle acque in sottoterraneo; la seconda comprendente le condizioni climatiche, la circolazione delle acque superficiali, la stabilità dei pendii, le risorse naturali.

Con questa impostazione generale si è suddiviso il lavoro in quattro parti riguardanti lo studio della regione tolfaiana, lo studio della regione sabatina, quella della regione dei Colli Albani ed infine quella della parte orientale della provincia.

Nella stesura degli elaborati si sono tenute presenti le varie metodologie di volta in volta consigliate dai diversi AA. Tuttavia non si è ritenuto di seguire strettamente nessuno dei criteri delle simbologie consigliate, proprio per le particolari caratteristiche del territorio della provincia.

Lo studio ha richiesto un ingente lavoro di campagna per acquisire quei dati — che pur nelle limitate possibilità — sono risultati indispensabili per giungere a risultati di interesse pratico e scientifico.

A questo lavoro hanno partecipato numerosi collaboratori dell'Istituto di Geologia Applicata della Facoltà di Ingegneria di Roma e del Centro di Geologia Tecnica del CNR. Tra gli altri si ricordano in particolare i professori Biagio Camponeschi e Pier Paolo Mattias, per i rilevamenti di campagna, i geologi dott. Anna Orlandini e Giuseppe Pezzotta per la interpretazione della fotogeologia, i geologi Giovanni Giglio, Leo Lombardi e Enzo Volponi per la raccolta dei dati idrogeologici e l'ing. Giorgio Bartolucci per la elaborazione dei dati.

Valida, inoltre, è stata la collaborazione dei tecnici dell'Amministrazione Provinciale di Roma ed in particolare dell'ing. Lazzaro Saulle, dei geologi Luigi Ercoli e Raffaele Reitano ai quali va il merito di aver facilitato, con la loro perseverante ed intelligente opera, l'espletamento delle pratiche necessarie per la stampa del presente volume ed unitamente al geom. Fausto Leoni e al perito Mario Fortini per la raccolta e preparazione della documentazione cartografica e fotografica.

L'Autore esprime altresì un particolare ringraziamento al dott. Emilio Patriarca Segretario Generale dell'Amministrazione Provinciale di Roma.



## INDICE DEL VOLUME

PRESENTAZIONE .....	V
INTRODUZIONE .....	VII

### PARTE I

#### MORFOLOGIA GEOLOGIA E CONDIZIONI CLIMATICHE

##### CAPITOLO 1

MORFOLOGIA DELLA REGIONE DEI COLLI ALBANI .....	3
1.1 Delimitazione della unità idrogeologica dei Colli Albani .....	3
1.2 Lineamenti morfologici e idrografia .....	3
1.2.1 Fossi e corsi d'acqua .....	3
1.2.2 Depressioni .....	5
1.2.2.1 Depressione dell'Atrio della Molaria .....	5
1.2.2.2 Depressione del lago di Albano .....	5
1.2.2.3 Depressione del lago di Nemi .....	5
1.2.2.4 Depressione di Ariccia .....	5
1.2.2.5 Altre depressioni .....	6
Conca di Laghetto .....	6
Conca di Castiglione .....	6
Depressioni di Prata Porci e di Pantano Secco .....	6
Depressione di Valle Marciana .....	6
Depressione di Pantano Borghese .....	6
1.2.3 Rilievi .....	7
1.2.3.1 Recinto tuscolano-artemisia .....	7
1.2.3.2 Recinto delle Faete .....	7
1.2.3.3 Coni di scorie .....	7
I Coni esterni al recinto tuscolano-artemisia .....	
Colle Caporosso, Colle Romano e Monte dell'Orso .....	8
Colle di Rocca Priora .....	8
Colle S. Andrea .....	8
Cono di Monte Compatri .....	8
Cono di Monte Doddo .....	8
Coni di Colonna .....	9
Coni di Monte Falcone e di Monte Massimo .....	9
Coni di Monte Porzio .....	9
Cono di Monte Mellone .....	9
Monte Crescenzo .....	9
Colle di Castel Savelli .....	9
Colle Pardo .....	11
Monte Due Torri .....	11
Colle di Monte Giove .....	11
Colle di Lanuvio .....	11
Colle dei Cappuccini di Velletri .....	11
Monte Gentile .....	12
Cono di Villa Cavalletti .....	12
II Coni vulcanici interessanti l'Atrio della Molaria .....	
Monte Fiore .....	12
Conetto della Molaria .....	12
Conetto del Fontanile di Caiano .....	12

<i>Cono di Castel di Molaro o «delle Tartarughe»</i> .....	14
<i>Cono di Madonna di Molaro</i> .....	14
<i>Conetti della Masseria Molaro</i> .....	14
<i>Monte Pennolo e Colle delle Grotticelle</i> .....	14
III Coni vulcanici interessanti il recinto interno ed il cratere da esso delimitato	
<i>Monte di Colle Jano</i> .....	14
<i>Cono di Monte Cavo</i> .....	14
<i>Colle Vescovo</i> .....	14
CAPITOLO 2	
BREVI NOTE GEOLOGICHE .....	15
2.1 Schema geotettonico .....	15
2.2 Varie fasi dell'attività del Vulcano Laziale .....	16
2.3 Sismicità della regione dei Colli Albani .....	22
2.3.1 <i>Relazione della sismicità con l'assetto strutturale della regione</i> .....	24
2.3.2 <i>Carattere dell'attività sismica della regione</i> .....	24
2.3.3 <i>Carattere degli eventi sismici</i> .....	24
2.3.4 <i>Variazione della magnitudo in funzione del tempo di ritorno</i> .....	25
CAPITOLO 3	
CONDIZIONI CLIMATICHE .....	27
3.1 Temperatura .....	27
3.1.1 <i>Temperature mensili</i> .....	28
3.1.2 <i>Temperature annuali</i> .....	28
3.1.3 <i>Escursioni termiche</i> .....	28
3.1.4 <i>Casi critici</i> .....	32
3.1.5 <i>Regime termometrico</i> .....	32
3.2 Precipitazioni .....	35
3.2.1 <i>Premesse</i> .....	35
3.2.2 <i>Indagini effettuate</i> .....	35
3.2.3 <i>Valutazioni della piovosità media mensile</i> .....	36
3.2.4 <i>Precipitazioni stagionali</i> .....	43
3.2.5 <i>Valutazioni della piovosità media annuale per ogni stazione metereologica</i> .....	43
3.2.6 <i>Calcolo della piovosità media annua della regione idrogeologica dei Colli Albani</i> .....	44
3.2.6.1 <i>Metodo Thiessen</i> .....	44
3.2.6.2 <i>Metodo delle isoiete</i> .....	45
3.2.7 <i>Considerazioni conclusive</i> .....	48
3.2.7.1 <i>Distribuzione della piovosità</i> .....	48
3.2.7.2 <i>Piovosità media annua</i> .....	48
3.2.8 <i>Casi critici</i> .....	50
3.2.9 <i>Precipitazioni massime di breve durata</i> .....	51
3.2.10 <i>Conclusioni sul regime pluviometrico</i> .....	51
3.3 Definizione del tipo di clima della unità idrogeologica dei Colli Albani .....	55
3.3.1 <i>Metodo di Thornthwaite</i> .....	55
3.3.1.1 <i>Evapotraspirazione potenziale</i> .....	55
3.3.1.2 <i>Variazione dell'accumulo dell'acqua nel terreno</i> .....	56

3.3.1.3	Evapotraspirazione effettiva .....	56
3.3.1.4	Deficienza di acqua mensile ed annuale .....	56
3.3.1.5	Eccedenza di acqua mensile ed annuale .....	57
3.3.1.6	Quantità di acqua che può defluire .....	57
3.3.1.7	Rapporto di humidity .....	57
3.3.1.8	Indici di humidity, aridity e moisture .....	57
3.3.1.9	Tipo di clima della regione dei Colli Albani .....	58
3.3.2	<i>Definizione del clima secondo De Martonne</i> .....	58
3.3.2.1	Indice di aridità .....	58
3.3.2.2	Climogrammi termopluviometrici .....	59
3.3.3	<i>Definizione del clima secondo Bagnouls e Gaussen</i> .....	59
3.4	<b>Conclusione</b> .....	59

#### APPENDICE AL CAPITOLO 3

<b>METODI PER LA DETERMINAZIONE DEL TIPO DI CLIMA</b> .....		63
<b>I</b>	<b>Metodo di Thornthwaite</b> .....	63
1.1	<b>Elementi per la determinazione dell'evapotraspirazione</b> .....	63
1.1.1	<i>I valori mensili dell'indice di calore</i> .....	63
1.1.2	<i>Evapotraspirazione potenziale non corretta (EPNC) in funzione dell'indice di calore e della temperatura</i> .....	64
1.1.3	<i>Evapotraspirazione corretta</i> .....	65
1.2	<b>Tipi di clima secondo Thornthwaite</b> .....	66
<b>II</b>	<b>Regioni climatiche secondo Gaussen e Bagnouls</b> .....	68

#### PARTE II

### CIRCOLAZIONE DELLE ACQUE SUPERFICIALI E DELLE ACQUE SOTTERRANEE

#### CAPITOLO 4

<b>CIRCOLAZIONE DELLE ACQUE SUPERFICIALI - DESCRIZIONE DEI BACINI</b> .....		73
4.1	<b>Generalità</b> .....	73
4.2	<b>Bacino del fiume Arrone</b> .....	74
4.2.1	<i>1° sottobacino</i> .....	77
4.3	<b>Bacino del fosso Fianello</b> .....	78
4.4	<b>Bacino del fosso Galeria</b> .....	79
4.4.1	<i>1° sottobacino</i> .....	79
4.4.2	<i>2° sottobacino: Bacino del fosso di Pantano di Grano</i> .....	81
4.4.3	<i>3° sottobacino</i> .....	83
4.5	<b>Bacino del fosso della Magliana</b> .....	84
4.6	<b>Bacino del fiume Aniene</b> .....	86
4.6.1	<i>1° sottobacino</i> .....	87
4.6.2	<i>2° sottobacino: Bacino del fosso di Monte Sacro</i> .....	88
4.6.3	<i>3° sottobacino</i> .....	89
4.6.4	<i>4° sottobacino: Bacino del fosso di Casale dei Pazzi</i> .....	90
4.6.5	<i>5° sottobacino</i> .....	91
4.6.6	<i>6° sottobacino</i> .....	92

4.6.7	7° sottobacino: <i>Bacino del fosso di Centocelle</i> .....	93
4.6.8	8° sottobacino: <i>Bacino del fosso di Tor Sapienza</i> .....	94
4.6.9	9° sottobacino .....	97
4.6.10	10° sottobacino: <i>Bacino del fosso di Pratolungo</i> .....	97
4.6.11	11° sottobacino .....	99
4.6.12	12° sottobacino: <i>Bacino del fosso di Ponte di Nona</i> .....	102
4.6.13	13° sottobacino .....	103
4.6.14	14° sottobacino: <i>Bacino del fosso di Passerano</i> .....	104
4.6.15	15° sottobacino .....	106
4.6.16	16° sottobacino: <i>Bacino di Val Freghizia</i> .....	107
4.6.17	17° sottobacino: <i>Bacino del fosso di S. Vittorino</i> .....	109
4.6.18	18° sottobacino .....	111
4.6.19	19° sottobacino: <i>Bacino del fosso di Ponte Terra</i> .....	111
4.6.20	20° sottobacino .....	112
4.6.21	21° sottobacino: <i>Bacino del fosso delle Scalette</i> .....	113
4.7	<b>Bacino della marrana della Caffarella</b> .....	115
4.8	<b>Bacino della marrana di Grotta Perfetta</b> .....	116
4.9	<b>Bacino del fosso di Vallerano</b> .....	118
4.9.1	1° sottobacino .....	120
4.9.2	2° sottobacino: <i>Bacino del fosso della Cecchignola</i> .....	122
4.10	<b>Bacino del fosso di Spinaceto</b> .....	124
4.11	<b>Bacino del fosso di Malafede</b> .....	125
4.12	<b>Bacino del fosso del Selceto</b> .....	127
4.13	<b>Bacino del fosso della Santola</b> .....	128
4.14	<b>Bacino del fosso di Rio Torto</b> .....	130
4.15	<b>Bacino del fosso Grande</b> .....	131
4.16	<b>Bacino del fosso della Moletta</b> .....	134
4.17	<b>Bacino del fosso della Favorita</b> .....	135
4.18	<b>Bacino del fosso del Diavolo</b> .....	136
4.19	<b>Bacino del fosso della Caffarella</b> .....	137
4.20	<b>Bacino del fosso del Cavallo Morto</b> .....	138
4.21	<b>Bacino del fosso della Mola</b> .....	139
4.22	<b>Bacino del fosso Spaccasassi</b> .....	141
4.22.1	1° sottobacino .....	143
4.22.2	2° sottobacino: <i>Bacino del fosso dei Prefetti</i> .....	145
4.23	<b>Bacino del fosso Carano</b> .....	147
4.24	<b>Bacino del fiume Sacco</b> .....	149
4.24.1	4° sottobacino: <i>Bacino del fosso Savo</i> .....	149
4.24.2	5° sottobacino .....	151
4.25	<b>Bacini delle conche crateriche eccentriche</b> .....	153

## CAPITOLO 5

<b>CIRCOLAZIONE DELLE ACQUE SUPERFICIALI - CARATTERISTICHE IDROLOGICHE DEI BACINI</b>		<b>157</b>
5.1	<b>Generalità</b> .....	157
5.2	<b>Tempo di corrvazione</b> .....	157
5.3	<b>Altezza critica della pioggia per periodi di 20, 50 e 100 anni</b> .....	157

5.4	Portate massime per i corsi d'acqua principali dei bacini con tempi di ricorrenza di 20, 50 e 100 anni	164
5.4.1	Valutazioni secondo Giandotti	164
5.4.2	Contributi di massima piena di corsi d'acqua dell'Italia Centrale alimentati da piccoli bacini	172
5.5	Pericolosità dei bacini	176

#### APPENDICE AL CAPITOLO 5

PREVISIONE DELLE MASSIME PRECIPITAZIONI	179
I Modo di procedere nella applicazione del metodo di Gumbel per la previsione delle massime precipitazioni	179
II Valutazioni secondo Pulselli della portata massima dei corsi d'acqua drenanti piccoli bacini	181

#### CAPITOLO 6

CIRCOLAZIONE DELLE ACQUE SOTTERRANEE	183
6.1 Generalità	183
6.2 Caratteristiche idrogeologiche delle formazioni litologiche	183
6.2.1 Formazioni argilloso-sabbiose del Pliocene e formazioni sabbioso-ghiaioso-argillose del Pleistocene	184
6.2.2 Vulcaniti	184
6.2.3 Sedimenti del Pleistocene Superiore e del Quaternario	185
6.2.4 Travertini	185
6.3 Falda acquifera sotterranea	186
6.3.1 Carta idrogeologica	186
6.3.2 Andamento delle isofreatiche della falda principale	187
6.4 Caratteristiche chimiche e fisiche delle acque	187

#### CAPITOLO 7

STABILITÀ DEI VERSANTI	193
7.1 Generalità	193
7.2 Ubicazione delle zone interessate dai dissesti	193

#### CAPITOLO 8

ACQUE MINERALIZZATE	199
8.1 Caratteristiche e circolazione delle acque minerali e termominerali	199
8.2 Manifestazioni di acque termominerali	200
8.2.1 Sorgente del fontanile di Pantano di Grano	200
8.2.2 Sorgente di Castel Malnome	200
8.2.3 Sorgente del fosso di S. Maria Nuova	200
8.2.4 Polla di Ponte Galeria	201
8.2.5 Pozzo a nord di Frascati	201
8.2.6 Acqua acetosa di S. Paolo	201
8.2.7 Acqua dell'aeroporto di Ciampino	202
8.2.8 Acqua Laurentina	202
8.2.9 Sorgente della cava di selce delle Frattocchie	204
8.2.10 Pozzo di fosso di Rio Petroso	204
8.2.11 Sorgenti della Zolforata di Pomezia	204

8.2.12	<i>Pozzo di Monte d'Oro</i>	205
8.2.13	<i>Pozzi e sorgenti della tenuta di S. Procula</i>	205
8.2.14	<i>Pozzi di Ardea</i>	205
8.2.15	<i>Acqua Solfa di Ardea</i>	205
8.2.16	<i>Sorgenti di Tor Caldara</i>	206
8.3	<b>Acque minerali fredde</b>	206
	<i>I ZONA: PALIDORO-FOCE DEL TEVERE-OSTIA</i>	
8.3.1	<i>Pozzo Ara di Sopra</i>	208
8.3.2	<i>Pozzo alla Bonifica di Pagliete</i>	208
8.3.3	<i>Pozzo di Fregene</i>	208
8.3.4	<i>Pozzo della Pineta di Fregene</i>	208
8.3.5	<i>Pozzo del Centro Cav. Marino</i>	208
8.3.6	<i>Pozzo del Centro Pescina Gagliarda</i>	208
8.3.7	<i>Pozzo di Pianabella</i>	208
8.3.8	<i>Pozzi a Le Vignole</i>	208
8.3.9	<i>Pozzo di Casale Dragone</i>	209
8.3.10	<i>Pozzo del Centro F</i>	209
8.3.11	<i>Pozzi a Fiumicino</i>	209
8.3.12	<i>Pozzi di Ostia Antica</i>	209
8.3.13	<i>Pozzo di Acilia</i>	211
8.3.14	<i>Pozzi di Castel Fusano</i>	211
	<i>II ZONA: CASTEL DI GUIDO-PONTE GALERIA-FORTE BRAVETTA-VIA AURELIA</i>	
8.3.15	<i>Sorgenti di Quarto di Vipera</i>	211
8.3.16	<i>Sorgenti di Casale Massa Gallesina</i>	211
8.3.17	<i>Pozzo di Monte Ficone</i>	212
8.3.18	<i>Pozzo presso il fosso di Bravetta</i>	212
8.3.19	<i>Sorgente presso il fosso di Bravetta</i>	212
8.3.20	<i>Pozzo de La Parrocchietta</i>	212
8.3.21	<i>Sorgente de La Pisana</i>	212
8.3.22	<i>Pozzo di Campo di Merlo</i>	212
	<i>III ZONA: CITTÀ DI ROMA</i>	
8.3.23	<i>Sorgente della Valle dell'Inferno</i>	212
8.3.24	<i>Pozzo al Palazzo di Giustizia</i>	212
8.3.25	<i>Pozzo della chiesa Santa Maria in Via</i>	212
8.3.26	<i>Sondaggio al ponte Duca d'Aosta</i>	213
8.3.27	<i>Sorgente dell'Acqua Pia</i>	213
8.3.28	<i>Acqua Tulliana</i>	213
8.3.29	<i>Acqua del Grillo</i>	213
8.3.30	<i>Pozzo di Tor Sapienza</i>	213
8.3.31	<i>Acqua di S. Bartolomeo</i>	215
	<i>IV ZONA: S. VITTORINO-GALLICANO</i>	
8.3.32	<i>Acqua Puzza</i>	215
8.3.33	<i>Fonte di Passerano</i>	215
8.3.34	<i>Sorgente presso il fosso dell'Acqua Rossa</i>	215
8.3.35	<i>Pozzi di S. Gallicano</i>	215
8.3.36	<i>Sorgente del fontanile del Linaro</i>	215
8.3.37	<i>Sorgente di Monte Massimo</i>	218
8.3.38	<i>Sorgente sulfurea di Gallicano</i>	218

<i>V ZONA: EUR-CASTEL DI LEVA-ARDEATINA</i>	
8.3.39	<i>Sorgente presso il fosso di Vallerano</i> ..... 218
8.3.40	<i>Pozzi di Vallerano</i> ..... 218
8.3.41	<i>Pozzi di Casal Brunori</i> ..... 218
8.3.42	<i>Pozzi di Tor Pagnotta</i> ..... 219
8.3.43	<i>Manifestazioni presso Tor Chiesaccia</i> ..... 219
8.3.44	<i>Pozzo alla Tenuta della Mandriola</i> ..... 219
8.3.45	<i>Pozzo presso il fosso della Castelluccia</i> ..... 219
8.3.46	<i>Pozzo presso Porta Medaglia</i> ..... 219
8.3.47	<i>Pozzi della Tenuta di Porta Medaglia</i> ..... 220
8.3.48	<i>Pozzo della Tenuta Marsicola</i> ..... 220
8.3.49	<i>Pozzo presso il fontanile delle Tortorelle</i> ..... 220
8.3.50	<i>Pozzi presso il Casale Donna Olimpia</i> ..... 220
8.3.51	<i>Sorgenti presso il Casale Donna Olimpia</i> ..... 220
8.3.52	<i>Pozzo presso il km 16 della via Ardeatina</i> ..... 221
8.3.53	<i>Pozzi presso i km 18-19 della via Ardeatina</i> ..... 221
<i>VI ZONA: QUO VADIS-BATTERIA ACQUASANTA</i>	
8.3.54	<i>Sorgente al Quo Vadis</i> ..... 221
8.3.55	<i>Sorgente Sibilla - Acqua Santa di Roma</i> ..... 221
8.3.56	<i>1ª Sorgente della valle della Caffarella</i> ..... 222
8.3.57	<i>2ª Sorgente della valle della Caffarella</i> ..... 222
8.3.58	<i>Sorgente della Fontana Ninfa Egeria</i> ..... 222
8.3.59	<i>Zona sorgentifera dell'Acquasanta</i> ..... 222
8.3.60	<i>Pozzi Sibilla</i> ..... 222
8.3.61	<i>Pozzo presso le Tombe Latine</i> ..... 222
8.3.62	<i>Pozzo al Club del Golf detto dell'Acqua Mariana</i> ..... 222
8.3.63	<i>Fonte Egeria-Acqua Santa</i> ..... 222
8.3.64	<i>Pozzo presso il Forte Appio</i> ..... 224
8.3.65	<i>Pozzo presso il Sepolcro di Cecilia Metella</i> ..... 224
8.3.66	<i>Pozzo del Permesso di S. Urbano</i> ..... 224
8.3.67	<i>Pozzo Statuario</i> ..... 224
8.3.68	<i>Pozzo di S. Maria Nuova</i> ..... 225
8.3.69	<i>Pozzo di C. di Marzio</i> ..... 225
8.3.70	<i>Pozzi de Le Capannelle</i> ..... 225
8.3.71	<i>Pozzi di Torricola</i> ..... 225
8.3.72	<i>Pozzi di Ciampino-Frattocchie</i> ..... 228
<i>VII ZONA: TUSCOLANA</i>	
<i>Sorgenti di acqua mineralizzata</i>	
8.3.73	<i>Sorgente del fontanile della Macchia</i> ..... 230
8.3.74	<i>Sorgente di Colonna</i> ..... 230
8.3.75	<i>Acqua Acetosa Anagnina</i> ..... 230
8.3.76	<i>Sorgente Prata Porci</i> ..... 231
8.3.77	<i>Sorgente Fontana Candida</i> ..... 231
8.3.78	<i>Sorgente di S. Apollinare Cancellata</i> ..... 231
8.3.79	<i>Sorgente al piano della Faeta</i> ..... 231
8.3.80	<i>Acqua Tepula</i> ..... 231
8.3.81	<i>Acqua acetosa in località Marcandrea</i> ..... 231
8.3.82	<i>Sorgente del Tuscolo</i> ..... 231

8.3.83	<i>Fontana Vecchia di Rocca Priora</i> .....	231
8.3.84	<i>Fontana Chiusa</i> .....	232
8.3.85	<i>Sorgente di Colle Sbrincolo</i> .....	232
8.3.86	<i>Sorgente di Monte Fiore</i> .....	232
8.3.87	<i>Sorgente di Valle della Tivola</i> .....	232
8.3.88	<i>Sorgente de La Mola</i> .....	232
8.3.89	<i>Sorgente del fosso della Velica</i> .....	232
8.3.90	<i>Fontana di Vivaro</i> .....	232
	<i>Pozzi di acqua mineralizzata</i>	
8.3.91	<i>Pozzo della via Tuscolana km 16</i> .....	233
8.3.92	<i>1° Pozzo di Morena</i> .....	233
8.3.93	<i>2° Pozzo di via Cavona</i> .....	233
8.3.94	<i>1° Pozzo di via Cavona</i> .....	233
8.3.95	<i>Pozzo di Ponte Tuscolano</i> .....	233
8.3.96	<i>Pozzo di Prata Porci</i> .....	233
8.3.97	<i>Pozzo di S. Cesareo</i> .....	233
8.3.98	<i>Pozzo di Pian di Colle</i> .....	235
8.3.99	<i>Pozzo della via Anagnina km 5</i> .....	235
8.3.100	<i>2° Pozzo di Morena</i> .....	235
8.3.101	<i>Pozzo di Frascati</i> .....	235
8.3.102	<i>Fonte Regilla</i> .....	235
8.3.103	<i>Pozzo della Doganella</i> .....	235
8.3.104	<i>Pozzo di Colle dei Morti</i> .....	236
	<b>VIII ZONA: DECIMA-S. PALOMBA-POMEZIA</b>	
	<i>Settore Decima-Castel Romano</i>	
8.3.105	<i>Sorgente del Casale della Perna</i> .....	236
8.3.106	<i>Pozzo di Decima</i> .....	236
8.3.107	<i>Sorgente de La Lungherina</i> .....	236
8.3.108	<i>Sorgente di Monte Lungo</i> .....	236
8.3.109	<i>Sorgenti di Casale di Trigatoria Alta</i> .....	236
8.3.110	<i>Sorgenti di Castel Romano</i> .....	238
8.3.111	<i>Sorgente di Quarto Cisternole</i> .....	238
	<i>Settore Castel Romano-S. Palomba</i>	
8.3.112	<i>Sorgente di Casale di Monte Migliore</i> .....	238
8.3.113	<i>Sorgenti del fosso dei Radicelli</i> .....	238
8.3.114	<i>Sorgenti del Casale di Torre Tignosa</i> .....	238
8.3.115	<i>Pozzo di Villa Mancini</i> .....	239
8.3.116	<i>Pozzi presso la v. Laurentina, tra il km 18 ed il km 20</i> .....	239
8.3.117	<i>Pozzo al Quarto del Cuore</i> .....	240
8.3.118	<i>Pozzo presso il fosso dei Radicelli</i> .....	240
8.3.119	<i>Pozzo presso il fontanile della Selvotta</i> .....	240
8.3.120	<i>Pozzo della Tenuta di Monte Migliore</i> .....	240
8.3.121	<i>Pozzi alla località Capanne</i> .....	240
8.3.122	<i>Pozzi alla Tenuta di Torre Tignosa</i> .....	240
8.3.123	<i>Pozzi presso la stazione di Santa Palomba</i> .....	241
8.3.124	<i>Pozzi presso il km 21 della v. Ardeatina</i> .....	241
	<i>Allineamento Pomezia-Santa Palomba</i>	
8.3.125	<i>Sorgenti della Zolfoforata</i> .....	241



8.3.126	<i>Sorgente di Casale delle Monachelle</i>	242
8.3.127	<i>Pozzi sull'allineamento Santa Palomba-Pomezia</i>	242
<i>IX ZONA: GROTTAFERRATA-MARINO-ROCCA DI PAPA</i>		
<i>Sorgenti di acque mineralizzate</i>		
8.3.128	<i>Sorgente Squarciarelli</i>	243
8.3.129	<i>1ª Sorgente sul bordo interno del lago di Albano</i>	244
8.3.130	<i>2ª Sorgente sul bordo interno del lago di Albano</i>	244
8.3.131	<i>Sorgente della Pentima Stalla</i>	244
8.3.132	<i>Sorgente di Monte Calvarone</i>	244
8.3.133	<i>Sorgente di Nemi</i>	244
8.3.134	<i>Sorgente di Caiano</i>	244
8.3.135	<i>Sorgente della Fontana del Piano</i>	244
<i>Pozzi di acqua mineralizzata</i>		
8.3.136	<i>Pozzo dell'Acqua Fontamara</i>	244
8.3.137	<i>Pozzo di Villa Sansonetti</i>	247
8.3.138	<i>Acqua delle Barozze</i>	247
8.3.139	<i>Acqua del Convento dei Camporesi</i>	247
8.3.140	<i>Pozzo del Colle delle Fate</i>	247
8.3.141	<i>1º Pozzo presso la via dei Laghi</i>	247
8.3.142	<i>Pozzo di Marino</i>	248
8.3.143	<i>2º Pozzo sulla via dei Laghi</i>	248
8.3.144	<i>3º Pozzo sulla via dei Laghi</i>	248
8.3.145	<i>Pozzo di Valle Vergine</i>	248
8.3.146	<i>Pozzo presso Il Muraccio</i>	248
8.3.147	<i>Pozzo di Pavona</i>	248
8.3.148	<i>Pozzo di Casale Negroni</i>	249
8.3.149	<i>Pozzo di Pian dei Cerri</i>	249
8.3.150	<i>Pozzo sulla strada Genzano-Cecchina</i>	249
8.3.151	<i>Pozzi di Valle Ariccia</i>	249
8.3.152	<i>Pozzi presso Fontana di Papa</i>	249
8.3.153	<i>Pozzo di Quarto La Selva</i>	250
8.3.154	<i>Pozzo di Quarto San Gennaro</i>	250
8.3.155	<i>Pozzo di Fonte Cinzia</i>	250
8.3.156	<i>Pozzo di Vigne Nuove</i>	250
<i>X ZONA: MASCHIO DELL'ARTEMISIO-VELLETRI</i>		
8.3.157	<i>Pozzo dell'Acqua Artemisia del Pratone</i>	250
8.3.158	<i>Pozzo al Colle delle Vacche</i>	253
8.3.159	<i>Sorgente Marcaccio</i>	253
8.3.160	<i>Sorgente Ferrari</i>	253
8.3.161	<i>Sorgente Acqua del Peschio</i>	253
8.3.162	<i>Sorgente Peschio Alta</i>	253
8.3.163	<i>Sorgente Fontana di Papa</i>	253
8.3.164	<i>Pozzo del Colle degli Olmi</i>	253
8.3.165	<i>Sorgente Fontana Monti</i>	254
8.3.166	<i>Sorgente Peschio Bassa</i>	254
8.3.167	<i>Pozzo dell'Acqua Artemisia di Morice</i>	254
8.3.168	<i>Sorgente dell'Acqua Artemisia</i>	254
8.3.169	<i>Pozzo dell'Acqua dell'Artemisio</i>	254

8.3.170	<i>Sorgente della Fontana Rosata</i>	254
8.3.171	<i>Sorgente di Porta Napoli</i>	254
8.3.172	<i>Pozzo dell'Acqua della Regina</i>	255
8.3.173	<i>Sorgente dell'Acqua di Santa Maria dell'Orto</i>	255
8.3.174	<i>Sorgente dell'Acqua della Fontana Vivola</i>	255
8.3.175	<i>Pozzo Capitan Celli</i>	255
<i>XI ZONA: SANTA PROCULA-ARDEA</i>		
8.3.176	<i>Pozzo Pomezia I°</i>	255
8.3.177	<i>Pozzi dell'Acqua Olimpia</i>	256
8.3.178	<i>Pozzi alle Vittorie</i>	256
8.3.179	<i>Pozzo presso il Casale Muratella</i>	256
8.3.180	<i>Sorgente della Tenuta della Muratella</i>	256
8.3.181	<i>Sorgenti presso il fosso della Muratella</i>	256
8.3.182	<i>Pozzo presso il fosso della Muratella</i>	256
8.3.183	<i>Sorgente presso il fosso dell'Acquabuona</i>	258
8.3.184	<i>Sorgenti presso il fosso di Vaiarello</i>	258
8.3.185	<i>Sorgente del lavatoio di Ardea</i>	258
8.3.186	<i>Sorgente di Ardea Scalo</i>	258
8.3.187	<i>Sorgenti a sud di Ardea</i>	258
8.3.188	<i>Pozzo Campoleone</i>	258
8.3.189	<i>Pozzi dell'Acquabuona</i>	259
8.3.190	<i>Pozzo della Tenuta Casalazzaro</i>	259
8.3.191	<i>Pozzo dell'acquedotto di Ardea</i>	259
8.3.192	<i>Pozzo ai ruderi del Castellaccio</i>	259
8.3.193	<i>Pozzi presso il fosso della Moletta</i>	259
<i>XII ZONA: ANZIO-NETTUNO-BORGIO MONTELLO</i>		
8.3.194	<i>Sorgenti di Lavinio</i>	259
8.3.195	<i>Sorgente e pozzo presso Le Ferriere</i>	259
8.3.196	<i>Sorgenti di Tor Caldara</i>	260
8.3.197	<i>Pozzo di Nettuno</i>	260
8.3.198	<i>Sorgente in località La Seccia</i>	260

## CAPITOLO 9

<b>MATERIALI DA COSTRUZIONE E RISORSE MINERARIE</b>	263
<b>9.1 Materiali da costruzione</b>	263
9.1.1 <i>Generalità</i>	263
9.1.2 <i>Prodotti vulcanici lavici</i>	263
9.1.3 <i>Prodotti piroclastici</i>	263
9.1.3.1 <i>Tufi</i>	269
A. <i>Tufi grigi semilitoidi</i>	269
B. <i>Tufo lionato</i>	269
C. <i>Peperini</i>	271
Peperino di Albano	271
Peperino della Valle di Castiglione	273
9.1.3.2 <i>Pozzolane</i>	273
A. <i>Pozzolane rosse o di S. Paolo</i>	275

	B. Pozzolane nere o delle Tre Fontane .....	275
	C. Pozzolane grigie o pozzolanelle .....	275
	9.1.3.3 Scorie .....	277
9.1.4	<i>Sedimenti: argille, sabbie e ghiaie</i> .....	277
	9.1.4.1 Argille e marne da laterizi .....	277
	9.1.4.2 Ghiaie e sabbie .....	277
9.2	Risorse minerarie .....	279

#### PARTE IV

### ELENCO E CARATTERISTICHE DELLE SORGENTI E DEI POZZI RILEVATI NELL'AMBITO DELLA REGIONE VULCANICA DEI COLLI ALBANI

Tabelle .....	283
---------------	-----

#### BIBLIOGRAFIA

Lavori pubblicati prima del 1900 .....	503
Lavori pubblicati dopo il 1900 .....	513
INDICE ANALITICO .....	537

