



ISPR A

Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

SERVIZIO GEOLOGICO D'ITALIA

Organo Cartografico dello Stato (legge n. 68 del 2.2.1960)

NOTE ILLUSTRATIVE
della
CARTA GEOLOGICA D'ITALIA
alla scala 1:50.000

foglio 355
RONCIGLIONE

a cura di:

G. Nappi⁽¹⁾, M. Mattioli⁽¹⁾, L. Valentini⁽¹⁾ (per il vulcanico)

U. Chiocchini⁽²⁾, S. Madonna⁽²⁾ (per il sedimentario)

(1) - Istituto di Vulcanologia e Geochimica, Università di Urbino

(2) - Dipartimento GEMINI, Università della Toscana

Ente realizzatore



Servizio Geologico d'Italia

Direttore del Servizio Geologico d'Italia - ISPRA:
C. Campobasso

Responsabile Scientifico per l'Università degli Studi di Urbino
“Carlo Bò”: G. Nappi

.....
.....
Servizio Cartografico coord. Base Dati e Tavoli Europei:

// Dirigente: **C. Campobasso**
// Capo settore: **D. Tacchia**

Allestimento cartografico e per la stampa:
D. Tacchia (coord.), **S. Grossi**

Allestimento editoriale:
D. Tacchia, F. Pilato

Informatizzazione dei dati geologici:
L. Battaglini

INDICE

I.	- INTRODUZIONE.....	Pag.	7
1.	- INQUADRAMENTO GEOGRAFICO.....»		8
2.	- PRECEDENTI EDIZIONI DELLA CARTOGRAFIA GEOLOGICA UFFICIALE.....»		10
3.	- ORGANIGRAMMA SINTETICO.....»		10
4.	- PERIODO DI RILEVAMENTO.....»		12
5.	- CRITERI ADOTTATI PER IL RILEVAMENTO.....»		12
6.	- STRUTTURAZIONE DELLA LEGENDA.....»		14
II.	- STUDI PRECEDENTI.....	»	17
III.	- CENNI DI GEOMORFOLOGIA E INQUADRAMENTO GEO-VULCANOLOGICO.....»		23
1.	- GEOMORFOLOGIA.....»		23
2.	- INQUADRAMENTO GEO-VULCANOLOGICO.....»		27
3.	- IL DISTRETTO VULCANICO CIMINO.....»		29
4.	- IL DISTRETTO VULCANICO SABATINO.....»		30
5.	- IL DISTRETTO VULCANICO VICANO.....»		32
6.	- LE UNITÀ DEL SUBSTRATO SEDIMENTARIO.....»		34
7.	- PRINCIPALI PROBLEMATICHE.....»		35
7.1.	- PROBLEMATICHE LEGATE ALLE UNITÀ VULCANICHE.....»		35
7.2.	- PROBLEMATICHE LEGATE ALLE UNITÀ DEL SUBSTRATO SEDIMENTARIO...»		37
IV.	- STRATIGRAFIA.....»		43
1.	- UNITÀ DEL SUBSTRATO SEDIMENTARIO TARDO-OROGENE »		43
1.1.	- FLYSCH DELLA TOLFA (FYT).....»		43
1.1.1.	- <i>Membro di Poggio Vivo</i> (FYT₁).....»		44
1.1.2.	- <i>Litofacies delle argilliti del Mignone</i> (FYT_{1a}).....»		47
1.2.	- ARENARIE DI POGGIO S. BENEDETTO (PSB).....»		49
2.	- UNITÀ DEL SUBSTRATO SEDIMENTARIO POST - OROGENE.....»		50
2.1.	- ARENARIE DI MANCIANO (FMN).....»		50
2.2.	- UNITÀ DI POGGIO TERZOLO (PTZ).....»		52
2.2.1.	- <i>Membro conglomeratico di La Banditella</i> (PTZ₁).....»		54
2.2.2.	- <i>Membro pelitico – conglomeratico di M. Monastero</i> (PTZ₂).....»		55
3.	- SUPERSINTEMA ACQUATRAVERSA (AE).....»		58
3.1.	- SINTEMA FAGGETA (FGT).....»		58
3.1.1.	- <i>Lave di Canepina</i> (“ <i>Peperino delle Alture</i> ” Auctt.) (KCA).....»		60

3.1.2.	- <i>Ignimbrite Cimina Auctt. (WBA)</i>	Pag. 61
3.1.3.	- <i>Lava di Poggio S. Venanzio (KPV)</i>»	63
3.1.4.	- <i>Lava di Poggio d'Orlando (KPO)</i>»	64
4.	- SUPERSINTEMA AURELIO-PONTINO (AU)»	65
4.1.	- SINTEMA BIEDANO (BDA)»	65
4.1.1.	- <i>Unità di Bassano Romano (XBR)</i>»	66
4.1.2.	- <i>Peperini Listati di Blera Auctt. (WBL)</i>»	67
4.1.3.	- <i>Tufo Grigio a Scorie Nere sabatino (WTG)</i>»	68
4.1.4.	- <i>Lava di Campo Farnese (KCF)</i>»	70
4.1.5.	- <i>Tufi Stratificati Varicolori vicani Auctt.(XFP)</i>»	71
4.1.6.	- <i>Unità di Valle Nobile (WVN)</i>»	72
4.1.7.	- <i>Trachite di Petrignano Auctt. (KPE)</i>»	74
4.2.	- SINTEMA BARCA DI PARMA (BPM)»	75
4.2.1.	- <i>Unità di Fosso Ricomero (XFR)</i>»	76
4.2.2.	- <i>Unità di Macchia Bella (XMB)</i>»	76
4.2.2.1.	- <i>Lava della Valle del Mulino (XMB_a)</i>»	77
4.2.2.2.	- <i>Lava della Mola di mValdiano (XMB_b)</i>»	78
4.2.3.	- <i>Lava della Palombara (KPA)</i>»	78
4.2.4.	- <i>Formazione di Monte Fogliano (KMF)</i>»	79
4.2.4.1.	- <i>Membro dell'Acquaforte (KMF₁)</i>»	81
4.2.4.2.	- <i>Membro della Montagna Vecchia (KMF₂)</i>»	82
4.2.4.3.	- <i>Membro di San Martino al Cimino (KMF₃)</i>»	82
4.3.	- SINTEMA FIUME FIORA (FUF)»	83
4.3.1.	- <i>Ignimbrite A (Locardi) (WIA)</i>»	83
4.3.2.	- <i>Lava dell'Osservatorio Astronomico (KOA)</i>»	85
4.3.3.	- <i>Lava di Rio Vicano (KRV)</i>»	86
4.3.4.	- <i>Ignimbrite B (Locardi) (WIB)</i>»	87
4.3.5.	- <i>Unità di Ascarano (XAS)</i>)......»	89
4.3.5.1.	- <i>Lava del Fosso della Stanga (XAS_a)</i>»	90
4.3.5.2.	- <i>Lava del Fosso del Sorbo (XAS_b)</i>»	91
4.4.	- SINTEMA FIUME MARTA (FUM)»	91
4.4.1.	- <i>Tufo Rosso a Scorie Nere vicano (WIC)</i>»	92
4.4.2.	- <i>Lava della Cornacchia (KCO)</i>»	96
4.4.3.	- <i>Lava di Poggio Licio (KPL)</i>»	97
4.4.4.	- <i>Unità di Creti (XCR)</i>»	98
4.4.4.1.	- <i>Lava di Monte Vagnolo (XCR_a)</i>»	99
4.4.4.2.	- <i>Lava di Schiena d'Asino (XCR_b)</i>»	99
4.4.5.	- <i>Ignimbrite D Auctt. (WID)</i>»	100
4.4.6.	- <i>Unità di Prato Fontana (KPF)</i>»	103
4.4.7.	- <i>Unità di Monterosi (JMR)</i>»	104

4.4.8.	- Unità di Monte Gagliozzo (JMG).....	Pag 105
4.4.9.	- Unità di Costa Campanella (JCA).....»	107
4.4.10.	- Unità di Poggio Nibbio (XPN).....»	109
4.4.11.	- Unità di San Rocco (JSR).....»	109
4.4.12.	- Litosoma di Monte Venere di Vico (XMV).....»	111
4.4.12.1.	- Lave inferiori (XMV_a).....»	112
4.4.12.2.	- Lave superiori (XMV_b).....»	113
4.4.13.	- depositi alluvionali terrazzati (bn).....»	113
4.5.	- UNITÀ OLOCENICHE.....»	115
4.5.1.	- depositi lacustri (e₂).....»	115
4.5.2.	- depositi di travertino recenti ed attuali (f₁).....»	115
4.5.3.	- depositi alluvionali attuali (b)»	116
4.5.4.	- depositi eluvio-colluviali e detriti di versante (a).....»	117
4.5.5.	- corpo di frana (a₁)»	117
V.	- PETROGRAFIA»	119
1.	- INTRODUZIONE»	119
2.	- PETROGRAFIA DEI PRODOTTI DEL DISTRETTO VULCANICO CIMINO.....»	120
3.	- PETROGRAFIA DEI PRODOTTI DEL DISTRETTO VULCANICO SABATINO.....»	124
4.	- PETROGRAFIA DEI PRODOTTI DEL DISTRETTO VULCANICO VICANO»	128
VI.	- GEOCRONOLOGIA RADIOMETRICA ⁴⁰Ar/³⁹Ar»	137
VII.	- TETTONICA»	141
VIII.	- ELEMENTI DI GEOLOGIA TECNICA ED APPLICATA»	145
1.	- STABILITÀ DEI VERSANTI E FRANE.....»	145
2.	- EROSIONE DEL SUOLO»	146
3.	- DINAMICA FLUVIALE»	147
4.	- ATTIVITÀ ESTRATTIVA.....»	148
4.1.	- MATERIALI LITOIDI»	148
4.2.	- MATERIALI DA PAVIMENTAZIONE.....»	150
4.3.	- MATERIALI INCOERENTI.....»	151
5.	- SORGENTI.....»	151
	BIBLIOGRAFIA»	153

APPENDIX.....	Pag.	159
EXTENDED ABSTRACT.....»		161
LEGEND GEOLOGICAL MAP.....»		167

I - INTRODUZIONE

Il Foglio n. 355 - Ronciglione della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000 è stato realizzato nell'ambito di una convenzione stipulata tra il Servizio Geologico d'Italia (Presidenza del Consiglio dei Ministri - Dipartimento per i Servizi Tecnici Nazionali - Servizio Geologico) e l'Università degli Studi di Urbino (Istituto di Vulcanologia e Geochimica). Questa convenzione ha permesso di completare i lavori del Foglio Ronciglione approfondendo i risultati di ricerche geologiche, di terreno e di laboratorio già effettuate dal Servizio Geologico e dall'Università di Urbino, riguardanti i depositi vulcanici e terrigeni compresi nell'area del foglio. Recentemente infatti, l'Istituto di Vulcanologia e Geochimica dell'Università di Urbino aveva messo a disposizione del Servizio Geologico d'Italia rilevamenti di terreno, analisi petrografiche e dati geolitologici per la realizzazione di una monografia relativa al Vulcano di Vico, che avrebbe dovuto essere stampata corredata di una carta geologica alla scala 1:50.000.

In particolare erano stati forniti i rilevamenti geologici dei settori più settentrionali dell'area compresa nel Foglio Ronciglione (tavolette in scala 1:25.000 Castel D'Asso, III SO, San Martino al Cimino, III SE, Vignanello, II SO del Foglio n. 137). Inoltre, nel corso degli ultimi anni, l'Istituto di Vulcanologia e Geochimica dell'Università di Urbino ha portato a termine nume-

rose ricerche relative alla evoluzione strutturale e magmatologica dei vulcani della Provincia Comagmatica Romana (Distretto Vulcanico Vulsino, Distretto Vulcanico Vicano, Distretto Vulcanico Cimino, Distretto Vulcanico Sabatino), nell'ambito delle quali sono stati effettuati i rilevamenti geo-vulcanologici a scala 1:25.000 delle aree coperte dai prodotti dei vulcani sopra elencati. Dallo stesso Istituto sono stati portati avanti anche studi e ricerche relative all'evoluzione dei sistemi vulcanici, ai caratteri fisico-chimici dei magmi ed ai meccanismi deposizionali delle vulcaniti.

La caratterizzazione stratigrafica, mineralogico-petrografica e geochimica di tali depositi ha permesso una classificazione accurata e metodologica delle vulcaniti rendendo così possibile la ricostruzione della storia eruttiva di ciascun distretto vulcanico in riferimento all'evoluzione geodinamica della penisola italiana.

Per il rilevamento delle formazioni del substrato sedimentario è stato richiesto l'apporto dell'Università della Tuscia che aveva sviluppato studi specifici su tali formazioni.

La recente proposta da parte del Servizio Geologico Nazionale di pubblicare il Foglio n. 355 - Ronciglione rappresenta una svolta idonea allo sfruttamento di questi preziosi dati, che altrimenti sarebbero andati perduti. Tuttavia il rilevamento del foglio, pur essendo in gran parte già effettuato, richiedeva ulteriori approfondimenti di carattere petrografico, vulcanologico e sedimentologico anche per adeguarlo a tutte le nuove normative stabilite per la pubblicazione della Carta Geologica d'Italia alla scala 1: 50.000.

1. - INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

L'area interessata dal Foglio n. 355 - Ronciglione riguarda un settore del Lazio settentrionale che si estende tra la fascia interna della costa tirrenica ad O e la valle del Fiume Tevere ad E (fig. 1).

In particolare, il foglio si sviluppa per la sua quasi totalità nella provincia di Viterbo su una superficie di circa 800 km² ed interessa la zona che va, a settentrione, dal centro abitato di Viterbo (verso NO) a quello di Vignanello (verso NE) e, a meridione, da Civitella Cesi (verso SO) a Monterosi (verso SE). Esso comprende le seguenti tavolette IGM alla scala 1:25.000 (tra parentesi è indicata la percentuale di tavoletta che ricade nel foglio): 137 III SO Castel d'Asso (60%), 137 III SE S. Martino al Cimino (80%), 137 II SO Vignanello (80%), 143 IV NO Vetralla (60%), 143 IV NE Capranica (100%), 143 I NO Ronciglione (100%), 143 IV SO Civitella Cesi (40%), 143 IV SE Bassano di Sutri (50%) e 143 I SO Sutri (50%).

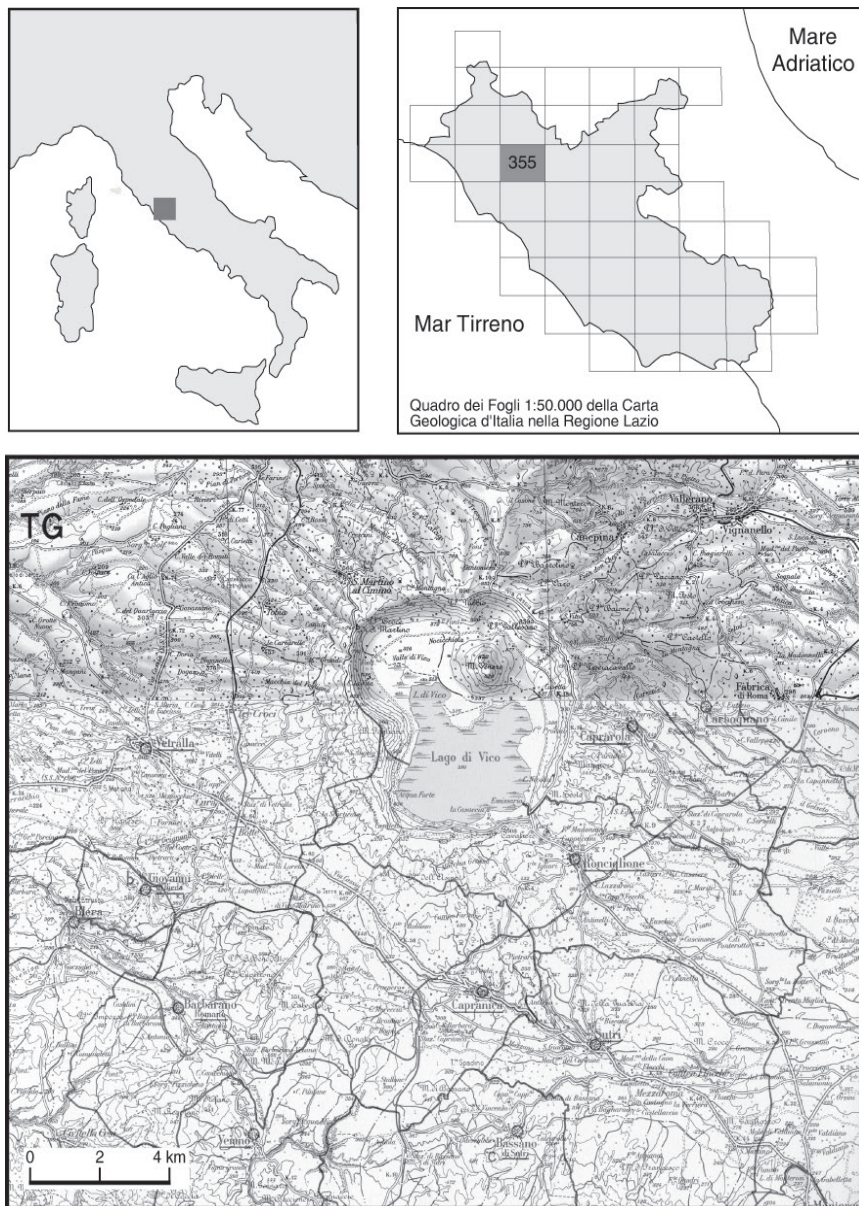


Fig.1- Localizzazione del Foglio 355 - Ronciglione nel quadro d'unione dei Fogli in scala 1:50.000 della Carta Geologica d'Italia..

2. - PRECEDENTI EDIZIONI DELLA CARTOGRAFIA GEOLOGICA UFFICIALE

L'area del Foglio n. 355 - Ronciglione alla scala 1:50.000 ricade a cavallo dei Fogli n. 137 - Viterbo e n. 143 - Bracciano alla scala 1:100.000 della Carta Geologica d'Italia.

In particolare, il Foglio Ronciglione comprende una piccola parte del settore meridionale del Foglio n. 137 - Viterbo (corrispondente circa alle tre tavolette Castel d'Asso, S. Martino al Cimino e Vignanello) e la parte settentrionale del Foglio n. 143 - Bracciano (tavolette Vetralla, Capranica, Ronciglione, Civitella Cesi, Bassano di Sutri e Sutri).

Esistono due edizioni del Foglio n. 137 - Viterbo alla scala 1:100.000. La prima risale al 1930 (LOTTI & SABATINI, 1930) mentre la seconda è del 1971 (SERVIZIO GEOLOGICO D'ITALIA, 1971a), completa di Note Illustrative (BERTINI *et alii*, 1971a).

Anche per il Foglio n. 143 - Bracciano sono state realizzate due diverse edizioni. La prima è riferibile alla fine del XIX secolo (MODERNI *et alii*, 1888), mentre la seconda risale al 1971 (SERVIZIO GEOLOGICO D'ITALIA, 1971b), anch'essa completa di Note Illustrative (BERTINI *et alii*, 1971b). Rispetto alle prime edizioni dei due fogli quelle del 1971 presentano una stratigrafia dei terreni sedimentari notevolmente più dettagliata e le definizioni petrografiche e vulcanologiche dei terreni vulcanici risultano precisate con maggiore esattezza.

3. - ORGANIGRAMMA SINTETICO

Il coordinamento scientifico delle attività dei gruppi di lavoro per la realizzazione del Foglio n. 355 - Ronciglione è stato effettuato da Giovanni Nappi dell'Istituto di Vulcanologia e Geochimica dell'Università degli Studi di Urbino.

Il rilevamento geologico, svolto su basi topografiche I.G.M.I. alla scala 1:25.000, è stato effettuato, nei terreni delle aree vulcaniche, da Luigi Salvati e Claudio Campobasso con la collaborazione di Letizia Vita, del Servizio Geologico d'Italia, e da Giovanni Nappi, Daniele Lardini e Laura Valentini, dell'Università di Urbino. Nelle aree di affioramento delle unità del substrato sedimentario il rilevamento è stato effettuato da Ugo Chiocchini e Sergio Madonna, dell'Università della Toscana. La stratigrafia dell'intera area è stata elaborata di concerto tra i predetti gruppi di lavoro. La revisione finale dei rilevamenti è stata effettuata da Giovanni Nappi e da Michele Mattioli dell'Università degli Studi di Urbino e da Ugo Chiocchini dell'Università della Toscana.

Le analisi petrografiche in sezione sottile e la geochimica delle rocce magmatiche sono state curate da Michele Mattioli e Laura Valentini dell'Istituto di

Vulcanologia e Geochimica dell'Università di Urbino.

Le analisi petrografiche delle areniti e le analisi sedimentologiche sono state svolte da Ugo Chiocchini dell'Università della Toscana.

Le analisi micropaleontologiche sono state eseguite da Andrea Fiorentino, libero professionista, per i nannofossili, da Maria Potetti, dell'Università di Camerino, per le microfaune a foraminiferi e da Elsa Gliozzi, dell'Università di Roma Tre, per quelle a ostracodi.

Mario Barbieri (Università di Roma "La Sapienza") ha svolto le analisi isotopiche relative al rapporto $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ su alcuni gusci di molluschi.

Le analisi radiometriche sono state effettuate con il metodo $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ presso l'*Activation Laboratories Ltd.* di Ancaster (Ontario, Canada).

In sintesi, l'organigramma di lavoro del Foglio n. 355 - Ronciglione può essere così riassunto:

Coordinatore scientifico del foglio:

Giovanni Nappi (Università di Urbino)

Rilevamento aree vulcaniche:

Giovanni Nappi, Daniele Lardini e Laura Valentini (Università di Urbino);

Luigi Salvati, Claudio Campobasso e Letizia Vita (Servizio Geologico d'Italia)

Revisione dei rilevamenti per il vulcanico:

Giovanni Nappi e Michele Mattioli (Università di Urbino).

Rilevamento aree sedimentarie:

Ugo Chiocchini e Sergio Madonna (Università della Toscana).

Analisi petrografiche e geochimiche delle rocce magmatiche:

Michele Mattioli e Laura Valentini (Università di Urbino).

Analisi petrografiche e sedimentologiche delle rocce sedimentarie:

Ugo Chiocchini (Università della Toscana).

Analisi micropaleontologiche:

Andrea Fiorentino (libero professionista);

Elsa Gliozzi (Università di Roma Tre);

Maria Potetti (Università di Camerino).

Analisi isotopiche:

Mario Barbieri (Università di Roma "La Sapienza").

4. - PERIODO DI RILEVAMENTO

Le attività di terreno per il rilevamento del Foglio n. 355 - Ronciglione sono iniziate nel 1990 e sono proseguite, attraverso diverse fasi di lavoro, fino al 1998. Successivamente, le attività di revisione e coordinamento del foglio hanno avuto inizio nel mese di ottobre 1999 e si sono concluse nel mese di ottobre 2001.

5. - CRITERI ADOTTATI PER IL RILEVAMENTO

Il progetto è stato svolto attraverso il rilevamento geologico alla scala 1:10.000 ad aggiornamento e/o integrazione dei rilevamenti già effettuati alla scala 1:25.000. La base topografica utilizzata per il rilevamento è stata la carta topografica derivata prodotta dalla Regione Lazio, mentre le elaborazioni successive ed il rilevamento finale è stato restituito alla scala 1:25.000 e 1:50.000 utilizzando la cartografia ufficiale dell'Istituto Geografico Militare Italiano.

Prima di procedere alle fasi di terreno sono state eseguite la ricerca, l'analisi e la valutazione di tutta la documentazione cartografica e bibliografica esistente. Per quanto riguarda i criteri adottati per il rilevamento geologico si è fatto riferimento ai Quaderni della serie III editi dal Servizio Geologico d'Italia come strumenti di supporto per la nuova cartografia geologica nazionale alla scala 1:50.000 (SERVIZIO GEOLOGICO NAZIONALE, 1992; 1995; 1996; 2000).

Per ciò che concerne tutte le indagini di tipo analitico connesse al rilevamento sono stati utilizzati i sistemi previsti negli standard internazionali. Sia le fasi di rilevamento che le fasi analitiche sono state effettuate attraverso la schedatura sistematica dei caratteri di ogni singolo affioramento e di ogni campione prelevato, secondo parametri standardizzati; questo costituisce la base per una digitalizzazione dei dati analitici e di terreno e per la relativa costruzione di una banca dati dinamica e aggiornabile nel tempo. Inoltre, per la realizzazione del Foglio Ronciglione è stata curata in modo particolare la compilazione delle schede relative alle analisi petrografiche in sezione sottile e di quelle relative alle analisi geochimiche; per un foglio costituito per circa l'85% da terreni vulcanici, questo tipo di informazioni può infatti essere considerato di primaria importanza per la caratterizzazione precisa e completa delle unità e per le loro correlazioni.

Per quanto riguarda le successioni sedimentarie presenti nel foglio, queste sono state cartografate e suddivise sulla base di criteri litostratigrafici integrandoli, quando possibile, con altri caratteri. Le generali sfavorevoli condizioni di affioramento delle varie unità litostratigrafiche e la notevole diffusione delle coperture boschive non hanno consentito di utilizzare le "Unità Litostratigrafiche a Limiti Inconformi" (UBSU; SALVADOR, 1987a; 1987b; AA.VV., 1983; SERVIZIO

GEOLOGICO NAZIONALE, 1992 e successive integrazioni) ed i criteri della stratigrafia sequenziale. Per il riconoscimento delle unità sono stati utilizzati anche il tipo di limite geologico, la composizione, lo spessore dell'unità, la struttura e la microstruttura delle rocce, le eventuali facies deposizionali e ogni altro carattere riconosciuto nelle differenti litofacies e relative associazioni.

A questo criterio sono stati associati la composizione delle areniti, la presenza di livelli guida (anche locali), le caratteristiche sedimentologiche più tipiche e facilmente riconoscibili sul terreno, le paleocorrenti e la provenienza degli apporti. Per lo spessore degli strati è stata adottata la classificazione di CAMPBELL (1967), leggermente modificata secondo le indicazioni di BOSELLINI *et alii* (1989). Per la classificazione delle areniti è stato fatto riferimento a ZUFFA (1980) e DI GIULIO & VALLONI (1992). In ogni caso, le terminologie e i criteri adottati sono conformi a quanto riportato nei Quaderni del Servizio Geologico Nazionale sopracitati. All'interno delle successioni, inoltre, si è cercato di individuare superfici sincrone riconoscibili sul terreno quali: (a) livelli caratteristici e strati guida a livello bacinale e/o locale; (b) brusche variazioni verticali di facies; (c) significative superfici di discontinuità (erosione e/o non deposizione) secondo il concetto di *unconformity*.

Per quanto riguarda le successioni vulcaniche e i depositi continentali quaternari la mappatura è stata invece effettuata utilizzando le "Unità Stratigrafiche a Limiti Inconformi" (UBSU; SALVADOR, 1987a; 1987b; AA.VV., 1983; SERVIZIO GEOLOGICO NAZIONALE, 1992 e successive integrazioni), come suggerito dai Quaderni Servizio del Geologico Nazionale e da DE RITA *et alii* (2000). Tale scelta è stata dettata dalla possibilità di riconoscere e definire, per i terreni vulcanici e continentali quaternari, la natura dei loro limiti inferiori e superiori ed estrapolarli per i depositi coevi affioranti nelle aree relative ai fogli limitrofi a quello in oggetto (es. Foglio n. 344 – Tuscania, Foglio n. 353 – Montalto di Castro, Foglio n. 354 – Tarquinia, Foglio n. 374 – Roma e Foglio n. 387 – Albano Laziale).

L'evoluzione dell'attività vulcanica nelle aree interessate dal Foglio Ronciglione comprende un intervallo di tempo di circa un milione di anni e si svolge contemporaneamente ad episodi di erosione e deposizione che non sono solo funzione dell'attività degli apparati vulcanici, ma sono determinati anche da eventi tettonici e variazioni climatiche. Per poter quindi comprendere l'evoluzione dei distretti vulcanici presenti nell'area del foglio anche a scala regionale è necessario adottare criteri stratigrafici che permettano il riconoscimento sia degli eventi eruttivi che di quelli inter-eruttivi e che introducano elementi di valutazione di questi episodi in relazione ad eventi anche a scala regionale (DE RITA *et alii*, 2002; GIROTTI & MANCINI, 2003; SOLIGO *et alii*, 2003).

In questo lavoro le unità vulcaniche sono state quindi suddivise in "unità stratigrafiche a limiti inconformi" (Supersintemi e Sintemi) utilizzando delle

superfici di discontinuità specificatamente riferite all'evoluzione dei distretti vulcanici presenti nell'area del foglio e correlabili a quelle già definite nei fogli limitrofi (es. Foglio n. 344 – Toscana, Foglio n. 353 – Montalto di Castro, Foglio n. 354 – Tarquinia, Foglio n. 374 – Roma e Foglio n. 387 – Albano Laziale). In questo modo è stata realizzata una legenda costituita da sezioni parallele, due per il sedimentario ed una per ciascuno dei distretti vulcanici presenti nell'area considerata, dal cui confronto è possibile dedurre le influenze reciproche dei fattori vulcanici, tettonici e climatici.

L'organizzazione delle unità a limiti inconformi è stata effettuata alla fine della fase di rilevamento geologico di terreno quando la geometria dei corpi rocciosi, il riconoscimento dell'ordine delle superfici di discontinuità, nonché l'organizzazione laterale e verticale delle facies delle unità tra esse deposte ha permesso l'effettiva gerarchizzazione delle unità rilevate. Per ottenere tutti quei dati che nella fase conclusiva hanno consentito le definizioni delle unità a limiti inconformi e la loro gerarchizzazione, l'osservazione sul terreno è stata organizzata secondo quanto proposto da DE RITA *et alii* (2000), DE RITA *et alii* (2002), SOLIGO *et alii* (2003), mettendo in evidenza i caratteri rilevabili alla mesoscala utili per la descrizione di depositi vulcanici primari (lave e piroclastiti) e vulcanoclastici.

Per quanto riguarda la classificazione mineralogico-petrografica di tutte le unità riconosciute è stata effettuata una raccolta mirata di campioni relativi ad ogni singolo deposito. In relazione al tipo di prodotto è stata operata una campionatura idonea per ottenere sezioni sottili (analisi mineralogiche al microscopio polarizzatore ed alla microsonda elettronica), per ricavare polveri (analisi chimiche) e per ottenere fasi minerali separate (analisi radiometriche), sia sulle colate di lava in espandimenti, sia sulle lave dei duomi e sia, infine, sui depositi piroclastici. Per quanto riguarda questi ultimi depositi si è avuta cura, quando possibile, di campionare sempre elementi juvenili atti a fornire dati utili per un'opportuna classificazione, e sono state effettuate analisi dei componenti della frazione fine.

6. - STRUTTURAZIONE DELLA LEGENDA

La successione stratigrafica rappresentata nella legenda del Foglio n. 355 - Ronciglione è suddivisa in tre intervalli principali, che corrispondono ai tre grandi gruppi di terreni presenti nell'area (unità del substrato sedimentario, unità vulcaniche e depositi continentali quaternari).

Il primo intervallo è quello rappresentato dalle unità del substrato sedimentario, costituite da unità terrigene appartenenti al ciclo pre-orogenico (Cretacico

- Eocene) e da depositi tardo-orogenici di età messiniana, che affiorano in modo molto limitato nell'area del foglio.

Il secondo intervallo è invece rappresentato quasi esclusivamente da unità vulcaniche riferibili alle attività dei Distretti Vulcanici Cimino, Sabatino e Vicano, unità che si sono messe in posto nell'ultimo milione di anni e che occupano la maggior parte dell'area del foglio. In questo secondo intervallo sono stati riconosciuti e definiti quattro sintemi (Faggeta, Barca di Parma, Fiume Fiora e Fiume Marta) separati da superfici di discordanza ben evidenti che hanno consentito di delimitare al loro interno volumi di rocce deposte senza rilevanti interruzioni. All'interno degli stessi sintemi sono state anche riconosciute, differenziate e cartografate diverse unità vulcaniche non distinte precedentemente.

Il terzo intervallo è quello rappresentato dai depositi continentali quaternari che comprendono gli accumuli detritici eluvio-colluviali e di versante, i depositi di travertino e i depositi alluvionali attuali.

Nel suo complesso la legenda è costituita da cinque sezioni verticali parallele, una per le unità del substrato sedimentario, una per i depositi continentali quaternari ed una per ciascuno dei tre distretti vulcanici presenti nell'area considerata. La lettura parallela delle diverse sezioni della legenda e la loro correlazione permette di confrontare tra loro le diverse fasi che hanno interessato l'ambiente nel quale i distretti vulcanici si sono evoluti e di dedurre le influenze reciproche dei fattori vulcanici, tettonici e climatici. In definitiva, sull'asse delle ordinate (tempi) si possono leggere le discontinuità stratigrafiche, mentre sull'asse delle ascisse (spazio) si possono leggere le relazioni laterali tra i prodotti delle diverse unità. Per caratterizzare quei prodotti vulcanici il cui deposito è avvenuto in intervalli di tempo abbastanza lunghi e con meccanismi deposizionali e provenienze anche diverse, nella legenda è stato adottato un particolare graficismo costituito da una freccia che si origina dalla casella che contraddistingue il deposito stesso. L'estensione di tale freccia evidenzia la durata degli eventi eruttivi i cui prodotti rientrano stratigraficamente e temporalmente nell'intervallo considerato.

Le unità riconosciute nelle successioni sedimentarie sono state contraddistinte da sigle in parte già note (CARIMATI *et alii*, 1981; SERVIZIO GEOLOGICO NAZIONALE, 2000) e, in parte, di nuova istituzione, in accordo con quanto già proposto nei fogli adiacenti (cfr. Foglio n. 254 - Tarquinia), dove la maggior parte di esse affiora in maniera molto più vasta.

Per quanto riguarda le unità di natura vulcanica, le sigle proposte in questo foglio sono comprensive delle iniziali del nome dell'unità stessa (due lettere) precedute da una lettera che ne contrassegna in via immediata la natura vulcanica e che fornisce anche informazioni sul tipo di deposito: K per le lave; W per i flussi piroclastici; X per i depositi piroclastici di caduta; J per i depositi da

surges. Le lave intercalate a successioni piroclastiche prendono la stessa sigla della successione con un indice che ne definisce la posizione stratigrafica (ad es. X_1 , X_2 , X_3).

La legenda è comprensiva anche di una parte relativa ai segni convenzionali, per la cui simbologia si è fatto riferimento a quanto esposto nella documentazione più aggiornata edita dal Servizio Geologico Nazionale (Quaderni serie III e note successive).

II - STUDI PRECEDENTI

Le conoscenze geologiche dell'area del Foglio Ronciglione, riferite soprattutto allo sviluppo delle cartografie geologiche e delle conoscenze vulcanologiche, possono essere inquadrare in tre periodi principali.

Il primo fa riferimento alla seconda metà del 1800 e si protrae sino al 1930 con la pubblicazione delle prime edizioni dei Fogli n. 137 - Viterbo e n. 143 - Bracciano della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000 (MODERNI *et alii*, 1888; LOTTI & SABATINI, 1930). Il secondo periodo inizia nel 1930 e termina nel 1971 con la pubblicazione della "Carta Geologica della Regione Vulcanica dei Monti Sabatini e Cimini" (MATTIAS, 1968; MATTIAS & VENTRIGLIA, 1970), della "Carta Geovulcanologica della Regione del Monte Cimino" (MICHELUCCHINI *et alii*, 1971) e della II edizione degli stessi fogli Viterbo e Bracciano (SERVIZIO GEOLOGICO D'ITALIA, 1971a; 1971b), sempre in scala 1:100.000 e completi di Note Illustrative (BERTINI *et alii*, 1971a; BERTINI *et alii*, 1971b). Il terzo periodo inizia nel 1971 e si conclude con la realizzazione del nuovo Foglio n. 355 - Ronciglione alla scala 1:50.000.

Per una revisione storica delle conoscenze principali dell'area si rimanda alle Note Illustrative (e relativa bibliografia) della II edizione dei due fogli sopracitati, le quali forniscono un buon quadro conoscitivo generale della geologia

del settore. Questo quadro ha rappresentato la base di partenza per il successivo sviluppo degli studi geologici e vulcanologici in quanto mette a fuoco, in chiave moderna, le principali problematiche geologiche.

Successivamente, nell'area oggetto di studio, sono stati prodotti numerosi contributi scientifici riferiti a diversi livelli della successione stratigrafica e rivolti a tematiche geologiche e vulcanologiche sempre più a carattere specialistico, soprattutto dirette alla ricostruzione della evoluzione vulcanologica e magmatologica dei Distretti Vulcanici Cimino, Sabatino e Vicano. In questo terzo periodo (dal 1971 ad oggi), sono state infatti pubblicate diverse carte geologiche sia a carattere locale, associate a lavori specialistici, sia a scala più regionale, spesso legate a progetti di ricerca nazionali e collegate all'area del Foglio.

Negli anni '70 sono stati numerosi i lavori diretti alla risoluzione di problematiche di carattere geologico e vulcanologico presenti nell'area del Foglio Ronciglione. Alcune ricerche hanno interessato il substrato sedimentario di tutta l'area settentrionale della Provincia Comagmatica Romana (FAZZINI *et alii*, 1972; BALDI *et alii*, 1974), mentre altre sono state rivolte al miglioramento della stratigrafia dei prodotti vulcanici affioranti nell'area del foglio (ALVAREZ, 1973; ALVAREZ *et alii*, 1975, 1976; BIGAZZI *et alii*, 1973, 1979; CORDA *et alii*, 1978, NAPPI *et alii*, 1979).

Per quanto riguarda il substrato sedimentario, in accordo con BERTINI *et alii* (1971b) nell'area interessata dal Foglio Ronciglione è presente una serie (o "Successione comprensiva") che comprende la Pietraforte ed un flysch calcareo-pelitico-arenaceo del Cretaceo superiore - Eocene. Gli stessi autori distinguono inoltre, nel settore centrale del Foglio n. 143 - Bracciano, in prossimità delle località di Vetralla, Blera, Veiano e Bassano di Sutri un'unità composta da "calcarei, calcari marnosi e marne" (contrassegnata dalle sigle E, PC Ea e datata Paleocene superiore - Eocene inferiore), un'unità costituita da "marne, argille e calcari" (siglata O e datata Oligocene superiore - Miocene inferiore), affiorante a Monte della Guardia, nei pressi di Sutri, ed un'ultima unità rappresentata da "arenarie di tipo macigno" dell'Oligocene superiore - Aquitaniano, affiorante nei pressi di Fonte Vivola, a N di Sutri. A tale proposito si può osservare che, a parte la presunta età oligocenica dell'affioramento di Monte della Guardia, non esistono validi motivi per distinguere le due unità siglate "E", "PC", "Ea" ed "O" poiché esse sono identiche alle litofacies della "Successione comprensiva" sia dal punto di vista litostratigrafico che della età. Successivamente, FAZZINI *et alii* (1972), illustrando i caratteri geologici dei Monti della Tolfa, distinguono due unità stratigrafico-strutturali. La prima, che occupa una posizione più esterna, comprende la serie dei "Flysch tolfetani" costituita da un flysch pelitico-calcareo, un flysch calcareo, la "Formazione del Mignone", un secondo flysch calcareo ed un flysch arenaceo, ai quali viene attribuita una età compresa tra il

Cretaceo superiore e l'Oligocene. La seconda unità, più interna, è rappresentata dalla "Serie della Pietraforte" composta da argilloscisti varicolori mangesiferi e Pietraforte del Cretaceo superiore - Paleocene (?); essa è sovrapposta tettonicamente alla unità più esterna. L'unità terrigena di Monte Monastero è riferita al Miocene superiore - Pliocene inferiore, in parziale accordo con BERTINI *et alii* (1971b). BALDI *et alii* (1974), in uno studio relativo al substrato delle rocce vulcaniche dei Distretti Vulsino, Sabatino e Cimino, propongono un quadro del complesso delle formazioni in facies ligure che comprende, nell'area dei Monti della Tolfa, il "Gruppo dei flysch tolfetani" ed il "Gruppo della Pietraforte", come prospettato da FAZZINI *et alii* (1972). Nel decennio successivo, BETELLI *et alii* (1980) ritengono che la Pietraforte e la porzione cretacea dei flysch tolfetani siano eteropiche, mentre FREGNI *et alii* (1983) attribuiscono la successione pelitica affiorante a S di Monte Monastero al Messiniano - Pliocene inferiore. Lavori più recenti (CIVITELLI & CORDA, 1993) riconoscono nei flysch tolfetani la seguente stratigrafia: dalla base, una successione pelitico-calcareo, con lenti di argilliti varicolori ed una lente di Pietraforte, di età cretacea; seguono una successione calcareo-marnosa (parte A) con una intercalazione di argilliti scure (talora varicolori) indicata come "lente del Mignone" ed una seconda successione calcareo-marnosa (parte B) del Cretaceo - Eocene; infine, una successione arenacea dell'Oligocene. Questa sequenza appare complessivamente simile a quella proposta da BERTINI *et alii* (1971b). CIVITELLI & CORDA (1993), in accordo con CARBONI *et alii* (1993) ritengono che l'unità terrigena di Monte Monastero sia riferibile al Pliocene inferiore - medio.

Per quanto riguarda i terreni di natura vulcanica, importanti approfondimenti mirati a dettagliate ricostruzioni stratigrafiche e al riconoscimento delle relazioni vulcano-tettoniche dell'area in esame sono stati condotti negli anni '80 da diversi autori, tra i quali rivestono particolare rilievo BORGHETTI *et alii* (1981), DE RITA *et alii* (1983), SOLLEVANTI (1983), FORNASERI (1985), LAURENZI & VILLA (1985), BERTAGNINI & SBRANA (1986), CIONI *et alii* (1987), LARDINI & NAPPI (1987). DE RITA *et alii* (1983) presentano un quadro evolutivo sulla caldera di Sacrofano-Bracciano (Sabatini), mentre BORGHETTI *et alii* (1981) e SOLLEVANTI (1983) indagano i rapporti cronologici tra il vulcanismo vicano e quello cimino, inserendoli in un preciso contesto tettonico. Una esaustiva stratigrafia del Vulcano di Vico è quella presentata in BERTAGNINI & SBRANA (1986), dove vengono anche definite e descritte le sequenze eruttive delle formazioni piroclastiche vicane; alcune di tali formazioni sono anche utilizzate come *marker* stratigrafici per ricostruzioni a scala regionale (CIONI *et alii*, 1987). In LAURENZI & VILLA (1985) ed in PALACIN (1985) vengono presentate datazioni radiometriche di vulcaniti vicane, mentre in FORNASERI (1985) sono riportate età assolute di rocce vulcaniche dell'area laziale. Per quanto riguarda il Distretto Vulcanico Cimino, per ave-

re un quadro completo sui cicli eruttivi e sulle sequenze deposizionali bisogna fare riferimento a NAPPI (1985) e LARDINI & NAPPI (1987), dove l'evoluzione del complesso vulcanico viene sintetizzata in tre cicli eruttivi principali, ciascuno di essi strutturato in diverse fasi. Datazioni radiometriche dei prodotti cimini sono riportate in NICOLETTI (1969). Negli anni '90 particolare rilievo assume un lavoro realizzato per il Progetto Finalizzato Geodinamica, nell'ambito del quale è stata pubblicata la "Carta Geologica del Complesso Vulcanico Sabatino" (DE RITA *et alii*, 1993) che rappresenta il prodotto cartografico più recente dell'area sabatina. Per quanto riguarda la stratigrafia del vulcano di Vico la letteratura più recente a cui fare riferimento è rappresentata dalla tesi di dottorato di PALACIN (1985) e dai lavori di BERTAGNINI & SBRANA (1986), di NAPPI & MARINI (1986), di PERINI (1997) e di PERINI *et alii* (1997) dove gli autori, sulla base di dati geologici e geochimici, presentano una suddivisione dell'attività vulcanica in tre periodi principali; tuttavia, nonostante un accurato confronto con la stratigrafia precedente, in questi lavori rimangono ancora aperte diverse problematiche. Dati di carattere stratigrafico sulle successioni affioranti nel settore settentrionale del Distretto Sabatino e sulle loro relazioni con i depositi del vulcano di Vico sono riportati in NAPPI & MATTIOLI (2003), dove gli autori presentano anche una ricostruzione stratigrafica ed una evoluzione vulcanologica di questo settore del Distretto Sabatino.

Lo sviluppo delle conoscenze geologiche e vulcanologiche dell'area del Foglio Ronciglione è passato anche attraverso l'analisi delle caratteristiche petrologiche e degli aspetti di evoluzione magmatica dei citati distretti, nel quadro più generale dell'evoluzione vulcano-tettonica di tutta l'area. Tra i numerosi contributi relativi a queste tematiche si ricordano quelli di CUNDARI (1979), DI SABATINO & DELLA VENTURA (1982), POLI *et alii* (1984), PECCERILLO & MANETTI (1985), PECCERILLO *et alii* (1987), BECCALUVA *et alii* (1991), CONTICELLI & PECCERILLO (1992), BARBERI *et alii* (1994), CONTICELLI *et alii* (1997). Il lavoro di DI SABATINO & DELLA VENTURA (1982) rappresenta, assieme ai precedenti contributi pionieristici di VENTRIGLIA (1963), MITTEMPERGHER & TEDESCO (1963) e PUXEDDU (1971), il primo tentativo di ricostruzione genetica del magmatismo legato al Distretto Cimino. Gli articoli di CUNDARI (1979), POLI *et alii* (1984), PECCERILLO & MANETTI (1985), PECCERILLO *et alii* (1987), BECCALUVA *et alii* (1991), CONTICELLI & PECCERILLO (1992), CONTICELLI *et alii* (1997) costituiscono invece dei lavori fondamentali per l'inquadramento classificativo e genetico del magmatismo plio-quadernario della Toscana meridionale e del Lazio settentrionale. I dati geochimici ed isotopici presentati in queste ricerche rivelano infatti la presenza di magmi di varia origine, fornendo così un quadro magmatologico molto più complesso di quello precedentemente ipotizzato. Un altro lavoro di carattere generale sulla evoluzione geologica plio-pleistocenica dell'area tosco-laziale è quello

di BARBERI *et alii* (1994), nel quale il magmatismo tosco-laziale viene collocato in un contesto evolutivo regionale e messo in relazione con le manifestazioni geotermiche dell'area.

Un'altra importante fase di ricerca che ha interessato l'area del Foglio Ronciglione è stata quella legata alle esplorazioni per la ricerca di forze endogene, eseguite da varie società. Negli anni '50 furono infatti condotte le prime indagini di questo tipo dalla Società Terni (CONFORTO, 1956), le quali comportarono campagne geofisiche e l'esecuzione di 5 sondaggi a profondità variabile tra 135 e 589 m, in prossimità delle più vistose manifestazioni termali dell'area di Viterbo. Solo il più profondo di questi sondaggi ha raggiunto le unità della Falda Toscana, mentre tutti gli altri si sono arrestati nella copertura dei terreni flyschoidi. Ulteriori ricerche sono state condotte tra gli anni '60 e '70 dall'ENEL in corrispondenza della dorsale costituita dai terreni flyschoidi che borda l'apparato del vulcano di Vico nel suo settore occidentale. Nella zona di Vetralla, dove sono stati perforati i pozzi Vico 1, Vico 2 e Vetralla 1, la Falda Toscana è stata raggiunta a profondità rispettivamente di 550 e 400 m, con il fondo pozzo che ha raggiunto la Formazione a Raetavicula contorta e il Calcare cavernoso del Triassico superiore. Nei successivi anni 1975-1976 sono stati eseguiti, dalla società Geotecneco in collaborazione con l'AGIP, studi diretti alla valutazione del potenziale geotermico dell'area vicano-cimina.

Nel 1989 l'ENEL ha perforato il pozzo Cimini 1 che, al disotto delle formazioni vulcaniche Cimine e Vicane, ha attraversato le argille del Pliocene inferiore (900 m), il Flysch della Tolfa e le formazioni della Successione umbro-marchigiana.

III - CENNI DI GEOMORFOLOGIA E INQUADRAMENTO GEO-VULCANOLOGICO

1. - GEOMORFOLOGIA

Il Foglio n. 355 - Ronciglione può essere suddiviso in quattro aree principali con caratteri geologico-fisiografici distinti (fig. 2): un vasto settore centrale caratterizzato dalla presenza del vulcano di Vico e dagli espandimenti delle vulcaniti riferibili alla sua attività, un secondo settore nord-orientale nel quale sono presenti i prodotti del Distretto Vulcanico Cimino, un terzo settore sud-orientale caratterizzato dalla presenza dei prodotti del Distretto Vulcanico Sabatino, ed un quarto settore sud-occidentale costituito da vari affioramenti delle unità del substrato sedimentario, ben osservabili soprattutto dove l'erosione ha asportato la copertura vulcanica. Le rocce vulcaniche occupano l'85% del foglio, quelle sedimentarie il restante 15%.

In generale, la presenza di diversi apparati vulcanici nel Foglio Ronciglione ha determinato una morfologia mutevole in rapporto alle loro diverse modalità di formazione. Dal punto di vista geomorfologico nel paesaggio spicca infatti il rilievo del vulcano di Vico (965 m slm), che costituisce l'elemento fisiografico più importante della porzione centrale del foglio. Questo rilievo ha la morfologia tipica di un vulcano-strato, la cui sommità è contrassegnata da numerose

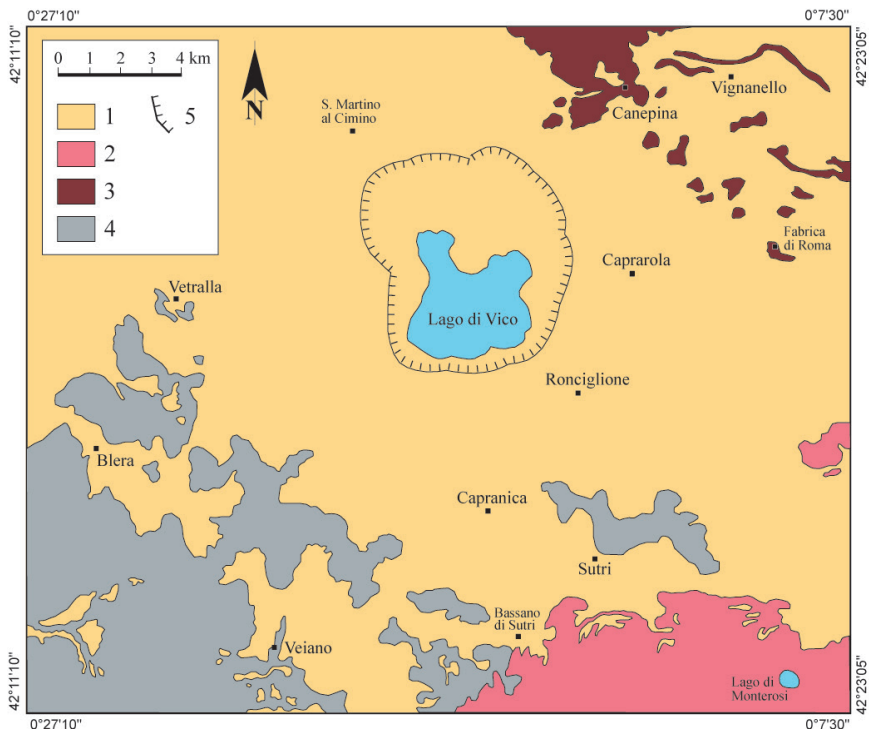


Fig.2 - Rappresentazione schematica della diffusione di prodotti dei tre distretti vulcanici e delle e delle aree di affioramento delle unità del substrato sedimentario nel Foglio 355 - Ronciglione. 1 = Vulcaniti del Distretto Vicano; 2 = vulcaniti del Distretto Sabatino; 3 = vulcaniti del Distretto Cimino; 4 = unità del substrato sedimentario; 5 = recinto calderico.

porzioni collassate che formano una struttura calderica di forma sub-circolare, all'interno della quale si è formato il bacino del Lago di Vico, che occupa attualmente un'area di circa 12 km² con un perimetro di 17 km ed una profondità massima di circa 50 m.

L'area di sprofondamento calderico ha una forma sub-circolare, leggermente eccentrica verso meridione, con un diametro medio di circa 7 km. Gli orli di scarpata interni alla caldera sono particolarmente ripidi lungo tutto il perimetro, ad eccezione di un limitato settore sud-orientale dove la pendenza della scarpata è relativamente modesta.

Le quote del recinto calderico sono superiori agli 800 m slm nel settore NO (Poggio Nibbio, 896 m slm, a N; Monte Fogliano, 965 m slm, ad O), mentre degradano fino a circa 600 m slm a S (Poggio Cavaliere, 608 m slm). Quasi del tutto assente è il reticolo idrografico all'interno della cinta calderica, con la con-

seguenza che il tributo di acque meteoriche incanalate, che il bacino imbrifero porta al lago, è modestissimo. Questo fenomeno è legato alla morfologia del bacino ed alla perfetta conservazione del settore collassato nella sua porzione interna, senza irregolarità e con pendenza elevata ed uniforme, che non ha consentito alcuna forma di canalizzazione.

Caratteristico, all'interno della cinta calderica, è l'edificio di Monte Venere dalla forma conica quasi perfetta, che raggiunge la quota di 838 m slm.

L'apparato vulcanico di Vico occupa gran parte del settore centrale del foglio e la maggior parte delle valli e delle profonde incisioni fluviali che caratterizzano l'area sono fortemente condizionate dalla presenza di tale rilievo, che conferisce loro un andamento radiale e sub-radiale, a partire dalle pendici del vulcano-strato.

I corsi d'acqua esterni alla caldera drenano le acque in tre bacini idrografici differenti: quello del Fiume Tevere, che raccoglie le acque dei settori settentrionale, orientale e sud-orientale dell'area, quello del Fiume Marta, che drena il settore occidentale e nord-occidentale, ed il bacino del Fiume Mignone, a cui afferisce l'idrografia del settore sud-occidentale.

L'approfondimento e l'ampiezza delle valli fluviali sono funzione delle caratteristiche geologiche e topografiche dei terreni attraversati. Nelle aree più prossime alla caldera di Vico l'erosione fluviale è generalmente modesta ed interessa esclusivamente unità vulcaniche; in questi casi i fianchi vallivi risultano ripidi ma con un'altezza dei versanti modesta e con un profilo di fondovalle sub-pianeggiante, spesso dovuto ad intensi interventi antropici connessi con le colture agricole. Molto più profonde sono invece le valli sui lati orientale ed occidentale dell'apparato vulcanico, dove l'incisione raggiunge anche i 100 m di profondità e conferisce al paesaggio un aspetto pittoresco, caratterizzato da gole ad andamento tortuoso e pareti verticali inserite in una morfologia generalmente molto dolce.

Nelle zone periferiche dello strato-vulcano la morfologia assume un aspetto prevalentemente tabulare soprattutto per la presenza di potenti depositi da colata piroclastica (ignimbriti). Nell'estremo settore orientale questi ampi *plateaux* hanno il loro maggiore sviluppo, discendendo con regolarità fino alla valle del Tevere a quote di circa 100 m slm. La distanza massima del fronte delle colate piroclastiche dal recinto calderico può anche superare i 20 km.

Nel settore nord-orientale del vulcano-strato la morfologia è complicata dalla presenza di strutture più antiche, riferibili al Distretto Cimino (fig. 2).

La morfologia di questo settore è infatti assai tipica per la presenza di un certo numero di strutture cupoliformi da duomo lava, legate all'attività effusiva dell'apparato Cimino, che si è sviluppata secondo due direttrici, caratterizzate da una direzione appenninica ed una antiappenninica (fig. 3).

I due allineamenti danno luogo ad una serie di rilievi a pendio abbastanza ripido, con quote comprese tra 400 e 900 m slm. Colate laviche e vaste coltri ignimbritiche addolciscono questa morfologia procedendo verso l'estremo settore NE del foglio. I versanti meridionali del Monte Cimino presentano un reticolo idrografico controllato da una precisa situazione strutturale, con un drenaggio legato alle due principali direzioni tettoniche che hanno condizionato la messa in posto dei duomi lavici (fig. 3). Complessivamente quindi, la morfologia dei distretti Vicano e Cimino risente notevolmente della differenza dei meccanismi eruttivi e deposizionali delle fasi vulcaniche, per cui risultano evidenti la morfologia di un vulcano-strato con apparato centrale e sprofondamenti calderici propri del Vico, ed il complesso dei duomi e delle colate laviche del Distretto Cimino.

Il settore meridionale del foglio (fig. 2) è invece morfologicamente più complicato, in quanto caratterizzato dalla interdigitazione dei prodotti distali

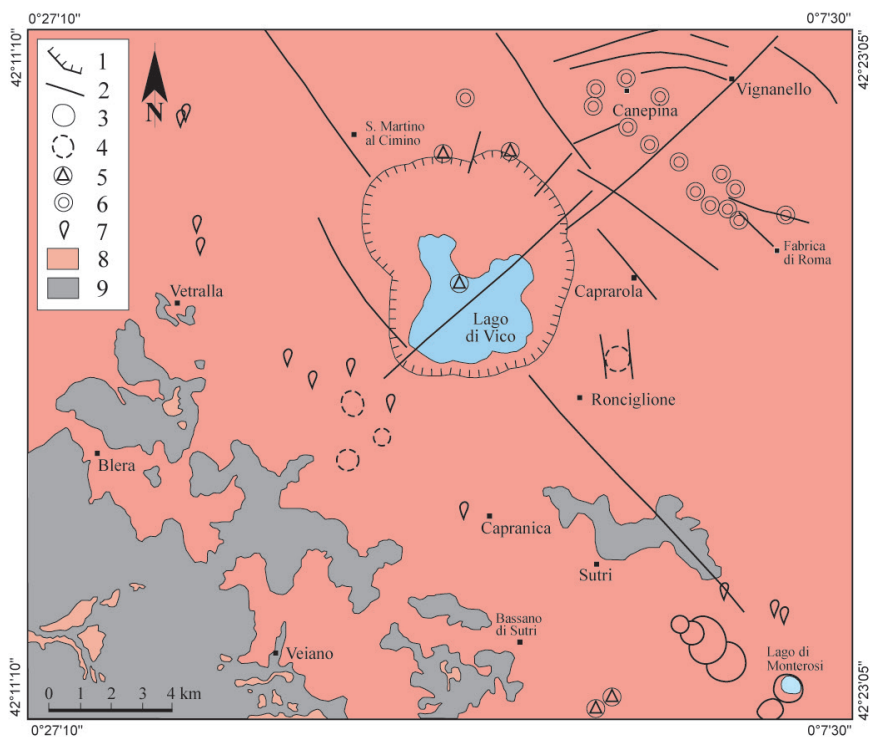


Fig. 3. - Schema tettonico del Foglio 355 - Ronciglione.

1: recinto calderico; 2: faglia diretta; 3: cratere; 4: cratere sepolto; 5: cono di scorie; 6: domo lava; 7: sorgenti termali; 8: vulcaniti; 9: unità del substrato sedimentario.

dei Distretti Sabatino e Vicano (a SE), nonché dalle zone di affioramento delle unità del substrato sedimentario (a SO).

Nel settore SE (fig. 3) sono presenti zone sub-pianeggianti, con forme negative riferibili a crateri sub-circolari isolati o coalescenti (es. Valle San Martino, Valle S. Maria), a volte riempiti da laghi (es. Lago di Monterosi), a quote generalmente comprese tra 200 e 250 m slm, e zone con rilievi più elevati e pendii abbastanza ripidi, legati alla presenza di una serie di coni di scorie e colate laviche associate, che danno luogo ai rilievi di M. Calvo (578 m slm), M. Guerrano (486 m slm) e Costa Campanella (478 m slm). Nel settore SO gli affioramenti delle unità sedimentarie, costituite prevalentemente da terreni flyschoidi, conferiscono alla morfologia un aspetto generalmente più monotono, con modesti rilievi le cui quote sono sempre comprese tra i 400 e i 500 m slm.

2. - INQUADRAMENTO GEO-VULCANOLOGICO

Dal punto di vista geologico-strutturale la zona compresa nel Foglio Ronciglione rientra in una più vasta area che, dopo essere stata interessata dalle fasi di tettonica distensiva del Pliocene medio, è coinvolta nel sollevamento a scala regionale della Toscana meridionale e del Lazio settentrionale (BALDI *et alii*, 1974).

Localmente, fenomeni di sollevamento molto accentuati sono riferibili alla risalita dei duomi lava del Distretto Cimino. Le principali direttrici vulcano-tettoniche, attive in questo periodo, hanno un andamento generalmente appenninico, mentre successivamente si sviluppano nuove strutture regionali ad andamento antiappenninico (BORGHETTI *et alii*, 1983). La più importante di esse è la faglia Orte-Vico (fig. 3), che probabilmente ha controllato la linea di debolezza tettonica nella quale si è impostato il sistema di alimentazione del vulcano di Vico. Evidenze di tale linea di debolezza strutturale sono rappresentate anche dalle manifestazioni di origine idrotermale, localizzate nella parte orientale del recinto calderico, tra Poggio San Rocco e Orioletto. La linea Orte-Vico si estende in direzione NE-SO per una lunghezza di circa 28 km, dalla città di Orte fino al settore SO del vulcano di Vico (fig. 3).

Le serie magmatiche presenti nel foglio appartengono a tre diversi Distretti Vulcanici (Cimino, Sabatino, Vicano) e sono riferibili al vulcanismo dell'area tosco-laziale, impostatasi in una fascia strutturalmente depressa parallela alla fascia tirrenica e compresa tra il settore più elevato della catena appenninica e le zone costiere, al margine del bacino tirrenico. Le vulcaniti della dell'area tosco-laziale sono attribuibili a diverse serie comprendenti rocce con composizioni che vanno da acide ad intermedie e rocce caratterizzate da un chimismo

tipicamente potassico. Al primo gruppo appartengono i termini di natura ibrida corrispondenti alle vulcaniti del Distretto Vulcanico Cimino, mentre al secondo gruppo appartengono le rocce ad alto contenuto in K della Provincia Comagmatica Romana, a cui sono riferibili le vulcaniti dei Distretti Vulcanici Vicano e Sabatino.

Il vulcanismo della Provincia Comagmatica Romana inizia nel Pleistocene superiore a ridosso dell'*horst* Castell'Azzara - M. Razzano ed il volume dei prodotti emessi ammonta a circa 800 km³. Il magmatismo dei diversi apparati della Provincia Romana è caratterizzato dalla presenza di due distinte serie evolutive: la serie KS (serie potassica) e la serie HKS (serie alta in potassio). La serie potassica è largamente presente nel Distretto Vulcanico Vicano mentre è fortemente subordinata a quella alta in potassio nel Distretto Sabatino.

La composizione più acida delle rocce cimine viene generalmente associata a processi di fusione crostale, dovuti alla risalita di fusi di origine mantellica e conseguente mescolamento degli stessi con liquidi acidi derivanti da processi di anatessi. I magmi tipicamente potassici sono invece considerati di origine mantellica, con associati fenomeni di assimilazione e differenziazione durante la risalita.

La natura dei processi petrologici che hanno determinato la formazione di questi liquidi ed il contesto geodinamico nel quale si è sviluppato il vulcanismo di quest'area è ancora oggetto di discussione e ricerche. Indagini recenti di petrologia sperimentale (WENDLANT & EGGLE, 1980) hanno rivelato che liquidi con composizioni analoghe a quelle dei fusi a cui sono riferite le serie presenti in Italia centrale sono prodotte da un mantello anomalo, arricchito in Phl.

Un mantello di questo tipo, in condizione di bassa pressione parziale di H₂O ed elevato rapporto CO₂/H₂O, può dare origine a fusi potassici che, a seconda della profondità di fusione parziale, possono variare da composizioni sovrassature fino a sottosature in silice. Questa teoria potrebbe spiegare la natura dei vari tipi di rocce presenti negli apparati vulcanici del Lazio e della Toscana meridionale e potrebbe giustificare la loro coesistenza nell'ambito dello stesso edificio vulcanico. Tuttavia resta da spiegare la natura dei processi che hanno causato le anomalie chimiche presenti nel mantello, provocando un suo arricchimento in Phl.

Molti petrologi (CIVETTA *et alii*, 1989; VOLLMER, 1989; BECCALUVA *et alii*, 1991) riferiscono la genesi dei magmi alcalino potassici ad un fuso silicatico capostipite riferibile ad una sorgente subcrostale arricchita in K e LILE. Questo arricchimento sarebbe la conseguenza del metasomatismo operato da un fluido derivante dalla fusione parziale di materiali della crosta superiore subdotti. La genesi dei magmi capostipiti relativi alle due serie (KS, HKS) sarebbe legata ad un meccanismo di fusione avvenuto sotto differenti pressioni di CO₂; la serie potassica avrebbe origine a pressione di 14-17 Kb, mentre una pressione di 17-26 Kb darebbe luogo alla serie alta in potassio.

Altre ipotesi suggeriscono processi di interazione fra magmi subcrostali e vari tipi di rocce crostali (TAYLOR & TURI, 1976; VOLLMER, 1977) o propongono un'origine da un mantello superiore peridotitico metasomatizzato (VOLLMER & HAWKESWORTH, 1980; CIVETTA *et alii*, 1981). Una sintetica ma esauriente panoramica sul significato geologico del magmatismo potassico e ultrapotassico e sulle implicazioni che la petrogenesi di questi magmi ha sui processi a scala mantellica è quella riportata in PECCERILLO (1992).

In ogni caso, ciascuno dei tre distretti vulcanici presenti nell'area del Foglio Ronciglione è caratterizzato da una particolare genesi ed una propria storia evolutiva, come di seguito sintetizzato.

3. - IL DISTRETTO VULCANICO CIMINO

La durata dell'attività del Distretto Vulcanico Cimino è compresa tra 1,35 Ma e circa 800 ka e la sua evoluzione è molto semplice, sia dal punto di vista strutturale che magmatologico (MITTEMPERGER & TEDESCO, 1963; VENTRIGLIA, 1963; MATTIAS, 1969; MICHELUCCHINI *et alii*, 1971; PUXEDDU, 1971; LARDINI & NAPPI, 1987). L'attività, infatti, si sviluppa dapprima lungo fessure di alimentazione dirette NO-SE quindi, in una fase successiva, lungo fessure di alimentazione dirette NE-SO.

Il numero delle fasi eruttive che hanno accompagnato l'attività del Distretto Vulcanico Cimino è molto limitato, anche se il volume del magma emesso nel corso di ciascuna eruzione è notevole e può essere ricondotto a tre cicli eruttivi principali (LARDINI & NAPPI, 1987).

L'attività del primo ciclo inizia con la messa in posto di una serie di duomi lavici, prevalentemente endogeni, attraverso fessure orientate principalmente NO-SE. Questa attività è sicuramente di tipo fissurale; tuttavia la risalita del fuso avviene prevalentemente in corrispondenza di alcuni settori preferenziali delle fessure stesse. Si generano, così, forme molto semplici costituite da più duomi lavici addossati, dai quali, talora, si dipartono tozze colate che vanno a ricoprire il substrato sedimentario. La risalita di un ulteriore fuso attraverso le stesse fessure di alimentazione che hanno guidato la messa in posto dei duomi lavici, avvenuta in corrispondenza dell'attuale apparato centrale del Monte Cimino, determina la messa in posto di un'ignimbrite saldata ("Peperino Tipico" *Auctt.*) con caratteristiche strutture a fiamme. Un secondo ciclo eruttivo si sviluppa lungo fratture trasversali rispetto a quelle precedenti. Il fuso che risale è di tipo quarzo-latitico e determina la genesi dei duomi lavici di Turello, Roccalta e Cimino O. Alla messa in posto dei duomi del secondo ciclo segue l'emissione di flussi piroclastici molto diluiti, seguiti a loro volta dalla emissione di una seconda ignimbrite saldata, bene esposta solo nei settori periferici.

Nel corso del terzo ciclo eruttivo si genera un apparato vulcanico centrale corrispondente all'attuale Monte Cimino. L'attività inizia con la formazione dell'apparato attraverso la sovrapposizione prima di lave quarzolatitiche, poi di lave latitiche e si conclude con l'emissione di lave più fluide di tipo olivin-latitico. Le colate di lava finali, in parte traboccano direttamente dal condotto centrale, in parte vengono emesse da bocche eccentriche situate alla base dell'apparato. Le lave latitiche, infatti, si espandono in corrispondenza della Faggeta a ridosso dell'apparato centrale in più lingue sovrapposte all'ignimbrite inferiore, mentre le lave olivin-latitiche traboccano sia dall'apparato centrale che da bocche laterali eccentriche.

Tra i duomi lava iniziali e l'ignimbrite inferiore non si osservano né paleosuoli né forme di erosione, anche se la sovrapposizione dell'ignimbrite ai duomi è sempre netta. Uno dei duomi dove questo rapporto stratigrafico è più evidente è il duomo della Palanzana. Una pausa eruttiva si osserva invece tra il primo ed il secondo ciclo, con sottili livelli alluvionali e surges che separano l'ignimbrite superiore da quella inferiore.

Dal punto di vista magmatologico è importante sottolineare come il fuso magmatico passi progressivamente da una composizione quarzo-latitica iniziale ad una composizione olivin-latitica nelle fasi finali, come se si trattasse dello svuotamento di un'unica camera magmatica.

4. - IL DISTRETTO VULCANICO SABATINO

Il Distretto Vulcanico Sabatino inizia la sua attività più di 600 ka, contemporaneamente agli altri distretti alcalino-potassici del Lazio. Il vulcanismo del Distretto Sabatino presenta una notevole distribuzione areale all'interno del *graben* del Tevere ed è caratterizzato da una serie di centri eruttivi e strutture calderiche che si susseguono dai margini orientali a quelli occidentali del distretto. Anche in questo caso, l'attività vulcanica è in gran parte connessa a fratture regionali dirette NE-SO e NO-SE. Le fasi iniziali dell'attività del Distretto Vulcanico Sabatino si sviluppano nel settore orientale del Lago di Bracciano con la messa in posto di una lava trachitica microvescicolata ("Lava di Morlupo"; CHIOCCHINI *et alii*, 1975) alla quale fa seguito un'intensa attività sia magmatica che idromagmatica nell'area di Sacrofano.

La messa in posto dell'ignimbrite individuata come "Tufo giallo della via Tiberina" (NAPPI *et alii*, 1979) segna l'inizio di un'intensa attività esplosiva in questo settore. Gli scenari eruttivi che seguono sono riferibili a meccanismi di tipo stromboliano e danno origine al vulcano-strato di Sacrofano. Questa attività dura almeno 100 ka e si conclude con la genesi della caldera di Sacrofano (360 ka).

In questo stesso periodo (400-300 ka) si manifesta un'intensa attività parossistica nel settore occidentale che determina la messa in posto dell'ignimbrite "Tufo rosso a scorie nere" ("*Red Tuff with black scoria*", DE RITA *et alii*, 1993). Anche in questo settore la fase esplosiva si conclude con un vasto collasso calderico in corrispondenza dell'area attualmente occupata dal Lago di Bracciano.

In concomitanza con questa fase di collasso nel settore più settentrionale del Distretto sabatino (compreso nell'area interessata dal Foglio Ronciglione) si sviluppa una intensa attività magmatica effusiva ed esplosiva che determina la messa in posto di numerosi coni di scorie e di colate laviche anche di elevato spessore. In un successivo periodo (200-100 ka) si ha una generale variazione del tipo di attività che da magmatica si trasforma in idromagmatica e che interessa tutta l'area sabatina (DE RITA *et alii*, 1993). Questa situazione può essere una conseguenza della rottura dell'equilibrio idrogeologico preesistente che genera una forte interazione acqua-magma. L'attività esplosiva che ne deriva è tipicamente idromagmatica e provoca la genesi di strutture tipo *maar* (es. Lago di Monterosi) e anelli di tufo spesso coalescenti (attività idromagmatica fissurale della Via Cassia).

Per quanto riguarda la distribuzione dei vari tipi di meccanismi eruttivi nel Distretto Vulcanico Sabatino si può concludere quanto segue. Nel settore occidentale il vulcanismo è prevalentemente magmatico ed è dovuto alla risalita dei fusi silicatici lungo fessure di alimentazione dirette NE-SO; nel settore settentrionale l'attività vulcanica è caratterizzata da esplosioni che determinano strutture monogeniche dovute ad eruzioni idromagmatiche, con interazioni del magma con una falda talora profonda, altre volte superficiale; nel settore più orientale, invece, l'attività è prevalentemente idromagmatica ed è legata ad una falda probabilmente più profonda; solo in questo settore, infatti, si ha la messa in posto di flussi piroclastici idromagmatici di notevole volume (es. "Tufo giallo della via Tiberina" Auctt.).

Questa distribuzione dei differenti tipi di attività potrebbe essere fortemente condizionata dalle caratteristiche del basamento sedimentario.

Per concludere l'attività vulcanica del Distretto Sabatino ha origine lungo i margini del *graben* e migra progressivamente verso l'interno. La prima fase tettonica distensiva avrebbe fratturato gli strati più superficiali della crosta favorendo la risalita dei magmi differenziati; quando la tettonica distensiva determina un approfondimento via via sempre maggiore della fratture si ha la risalita di fusi silicatici poco o niente differenziati.

L'idromagmatismo è invece da associare ad acquiferi regionali legati alla presenza di rocce carbonatiche superficiali; la fratturazione di queste rocce carbonatiche, forse legata all'attività vulcanica, avrebbe portato ad una profonda interazione tra acquifero e magma, determinando così la riattivazione del vulcanismo nella stessa area (DE RITA *et alii*, 1993).

5. - IL DISTRETTO VULCANICO VICANO

L'area occupata dal Distretto Vulcanico Vicano corrisponde ad una zona di incrocio tra una struttura a *graben* di interesse regionale, che segue un andamento NO-SE, ed una importante discontinuità tettonica con direzione antiappenninica, la faglia Orte-Vico, la quale ha avuto un ruolo di grande importanza nella genesi e nella evoluzione di questo vulcano (SBRANA & SOLLEVANTI, 1982).

L'attività del Distretto Vicano, sviluppatasi tra 500 ka e 90 ka, è riferibile ad un edificio centrale dalla tipica forma di vulcano-strato con la parte terminale troncata da una caldera eccentrica verso S. La parte centrale dell'apparato è formata quasi esclusivamente da lave, mentre la parte periferica è costituita in prevalenza da vasti espandimenti ignimbritici.

L'evoluzione del vulcano di Vico può essere schematizzata in 4 fasi principali:

- a) Fase 1: attività esplosiva di tipo pliniano ed attività effusiva.
- b) Fase 2: attività effusiva prevalente con edificazione dell'apparato centrale.
- c) Fase 3: attività esplosiva con eruzioni di tipo pliniano e messa in posto della potente serie piroclastica delle ignimbriti, che determina la formazione della caldera.
- d) Fase 4: attività esplosiva idromagmatica circumcalderica ed effusiva intracalderica finale.

Le piroclastiti della prima fase di attività hanno una notevole distribuzione areale ed affiorano soprattutto nelle zone distali del vulcano. I prodotti dell'attività esplosiva sono riferibili ad una serie di eruzioni pliniane e sono distribuiti a NO, a N e a NE dell'attuale apparato; essi formano una serie di orizzonti pomicei noti in letteratura come Tufi Stratificati Varicolori Vicani (cfr. anche "Formazione di Rio Ferriera" di PERINI *et alii*, 1997). A questa fase appartiene anche una potente colata lavica nota come "Trachite di Petrignano" (MATTIAS, 1969), riferibile all'omonimo centro.

Nella seconda fase una imponente attività effusiva provoca un appilamento continuo di colate di lava, che origina l'apparato centrale del vulcano-strato di Vico; a queste colate si intercalano depositi piroclastici costituiti prevalentemente da banconi di scorie. La serie di colate di lava è particolarmente evidente nel settore O (Monte Fogliano) dove lo spessore complessivo supera i duecento metri.

Nel corso della terza fase si ha la messa in posto delle potenti formazioni piroclastiche note in letteratura come "Ignimbriti A, B, C, e D" (LOCARDI, 1965), legate ad una attività fortemente esplosiva. L'Ignimbrite A si estende sui versanti orientale ed occidentale dell'apparato vulcanico, per un raggio di circa

12 km. Si distribuisce con continuità verso O, a partire dal M. Fogliano (900 m slm); sul fianco orientale il punto più elevato in cui affiora è posto a quota 700 m slm, nei pressi di Canepina.

L'Ignimbrite A presenta uno spessore massimo di circa 8 m in località Poggio S. Rocco.

L'Ignimbrite B affiora con continuità sui fianchi S, SO e SE dell'apparato vicano, con un raggio di espansione di circa 10 km; in direzione O-SO essa raggiunge le massime quote di circa 600 m slm. Nel settore meridionale si osservano gli spessori maggiori (50 m circa) in corrispondenza della paleodepressione che separa i depositi vicani da quelli sabatini e nelle paleovalli incise entro la precedente ignimbrite A.

L'Ignimbrite C è la più estesa fra le formazioni vicane e si distribuisce in tutte le direzioni attorno alla caldera per un raggio di circa 25 km dal centro di emissione. Essa raggiunge le massime distanze sui versanti orientale ed occidentale in quanto verso S e verso N l'espansione era ostacolata rispettivamente dai rilievi dei Distretti Vulcanici Sabatino e Cimino. Gli spessori massimi si osservano nei settori periferici dove il deposito raggiunge la potenza di 80 metri.

L'Ignimbrite D rappresenta la più recente delle ignimbriti vicane e la sua emissione è stata preceduta da una lunga stasi testimoniata dalla presenza di uno spesso paleosuolo. Affiora quasi esclusivamente nel settore orientale del Distretto Vicano ed è possibile seguirla con una certa continuità a partire dal bordo orientale della caldera (700 m slm) fino ai pressi della Valle del Tevere (150 m slm). Nel corso di queste fasi esplosive si origina la caldera poligenica che caratterizza la sommità del vulcano di Vico; in particolare, alla messa in posto di ciascuna di queste ignimbriti segue un collasso calderico conseguente allo svuotamento delle relative camere magmatiche. La distribuzione delle ignimbriti e la morfologia delle caldere monogeniche conseguenti a ciascuna eruzione testimoniano che i collassi si sono sviluppati in settori diversi. La distribuzione differenziata dei crolli, infatti, suggerisce l'esistenza di più camere magmatiche superficiali, con difetti di massa che si sono verificati in corrispondenza dei tetti di almeno quattro camere magmatiche. Dopo l'emissione delle ignimbriti finali si instaura un bacino lacustre all'interno della caldera.

Questa situazione determina una sostanziale variazione del tipo di attività che diventa prevalentemente di tipo esplosivo idromagmatico (quarta fase). I prodotti che ne derivano sono costituiti prevalentemente da tufi idromagmatici formati da livelli di ceneri e lapilli ben stratificati, spesso laminati, alternati a potenti strati ondulati caratterizzati da laminazione incrociata e strutture tipo dune/antidune. La fase finale si conclude con una intensa attività effusiva, localizzata nel settore NE della caldera, che porta alla edificazione del cono di Monte Venere.

6. - LE UNITÀ DEL SUBSTRATO SEDIMENTARIO

L'area sud-occidentale del Foglio Ronciglione è caratterizzata da diversi affioramenti di rocce riferibili alle unità del substrato sedimentario, distribuiti nelle tavolette 143 IV NO Vetralla, 143 IV NE Capranica, 143 I NO Ronciglione, 143 IV SO Civitella Cesi, 143 IV SE Bassano di Sutri e 143 I SO Sutri. Queste rocce possono essere suddivise in due grandi gruppi, rispettivamente delle unità pre-orogeniche meso-cenozoiche e delle unità post-orogeniche di età miocenica.

Le unità pre-orogeniche sono fondamentalmente rappresentate da terreni noti in letteratura come "Formazione della Tolfa" (ABBATE & SAGRI, 1970) o "Flysch Tolfetani" (FAZZINI *et alii*, 1972; CIVITELLI & CORDA, 1993) o "Serie Comprensiva" (ALBERTI *et alii*, 1970; BERTINI *et alii*, 1971b), di età cretacea superiore-paleogenica.

Si tratta di una unità compresa nell'ambito della successione alloctona delle "Liguridi Esterne" (SESTINI *et alii*, 1986) che affiora in tutta l'area dei Monti della Tolfa e che viene assimilata alla "Formazione di S. Fiora" ed alla "Formazione di Sillano", di età Cretacico-Eocene, affioranti rispettivamente in Toscana meridionale (al confine con i Monti della Tolfa) e nella zona di Firenze, con intercalazioni torbiditiche silicoclastiche di Pietraforte. Secondo ALBERTI *et alii* (1970) e BERTINI *et alii* (1971b) le unità dei Monti della Tolfa formano una "Serie Comprensiva" alla cui base è situata la "Pietraforte" e costituita da un flysch argilloso-calcareo-arenaceo che va dal Cretacico Superiore-Eocene fino all'Oligocene. Altri autori (FAZZINI *et alii*, 1972) distinguono invece due unità stratigrafico-strutturali ("Flysch Tolfetani" e "Successione della Pietraforte") del Cretacico Superiore-Paleocene, mentre lavori più recenti (CIVITELLI & CORDA, 1993) forniscono una interpretazione stratigrafica simile a quella di ALBERTI *et alii* (1970) e di BERTINI *et alii* (1971b) e formata, dalla base, da una successione argilloso-calcareo con intercalazioni di argilliti varicolori e Pietraforte (Cretacico) (cfr. anche CIOCCHINI *et alii*, 1997), da una successione calcareo-marnosa con intercalazioni di argilliti scure, talora varicolori (Cretacico-Eocene) e da una formazione arenacea torbiditica (Oligocene).

Le unità post-orogeniche di età miocenica sono fondamentalmente costituite da una successione pelitica con intercalazioni di corpi lenticolari di conglomerati, che si rinvencono anche al tetto della successione stessa. Questi terreni affiorano in maniera molto limitata rispetto a quelli delle unità pre-orogene e sono osservabili nell'area compresa tra Blera e Civitella Cesi, dove poggiano in contatto trasgressivo sul del Flysch della Tolfa. Allo stato attuale delle conoscenze non esiste in letteratura una unità formazionale di riferimento, neanche a carattere informale.

Va peraltro osservato che la cartografia nota in letteratura (Foglio n. 143 - Bracciano della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000; FAZZINI *et alii*, 1972; CIVITELLI & CORDA, 1993) non evidenzia la reale successione litostratigrafica, caratterizzata da intercalazioni di lenti di conglomerati nella successione pelitica. L'unità in esame è attribuita al Miocene superiore dalla Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000 (Foglio n. 143 - Bracciano), al Pliocene inferiore da FAZZINI *et alii* (1972) e al Pliocene inferiore-medio *p.p.* da CIVITELLI & CORDA (1993).

7. - PRINCIPALI PROBLEMATICHE

7.1. - PROBLEMATICHE LEGATE ALLE UNITÀ VULCANICHE

È ormai risaputo che la geologia delle aree vulcaniche è notevolmente eterogenea per la grande variabilità dei depositi e delle forme vulcaniche. Pertanto, oltre alla opportunità di caratterizzare i prodotti in base alla composizione mineralogica e chimica per un rilevamento geologico attuale e scientificamente valido è stata necessaria una cartografia aggiornata e capillare delle singole unità litostratigrafiche, in modo da definirne con cura tutte le discontinuità laterali e verticali.

I dati disponibili, per quanto abbondanti, molto spesso sono di carattere marcatamente strutturale e petrologico e non sempre soddisfano le esigenze litostratigrafiche legate alla realizzazione di un foglio geologico alla scala 1:50.000. Anche i rilevamenti effettuati a più riprese in passato (MATTIAS, 1969; BERTINI *et alii*, 1971b; DE RITA *et alii*, 1993) rispondono ad esigenze diverse e molto spesso discordano sia per quanto riguarda la distribuzione areale dei prodotti sia per quanto riguarda la caratterizzazione delle sequenze stratigrafiche.

Il rilevamento di dette aree è stato quindi rivisto applicando un criterio più rigorosamente stratigrafico, basato sulla individuazione delle unità di vario rango cartografabili alla scala del foglio. Per una corretta definizione di tali unità è stato individuato il centro di provenienza del deposito, oltre alla sua distribuzione areale ed alla sua caratterizzazione litologica e petrografica.

Il lavoro di base ha avuto come punto di partenza la definizione della geometria dei corpi vulcanici e la caratterizzazione delle discontinuità di vario ordine, in modo da classificare accuratamente le varie unità riconosciute (sintema, formazione, membro, litosoma). La morfologia delle forme vulcaniche dipende poi dalle caratteristiche deposizionali dei prodotti emessi e dalle caratteristiche fisiche degli stessi.

Un altro dei problemi affrontati nell'ambito della revisione del Foglio Ronciglione è stato quello di separare tra loro i prodotti distali di ciascun distretto vulcanico. Ad esempio, nel settore più settentrionale del Distretto Sabatino, nelle aree comprese nelle tavolette dell'I.G.M. Civitella Cesi, Bassano di Sutri e Sutri, affiorano sia i depositi piroclastici distali dell'attività del vulcano di Vico sia i prodotti dell'attività magmatica ed idromagmatica degli apparati settentrionali del Distretto Sabatino. In questo settore, inoltre, si riscontra una successione stratigrafica riferibile a centri locali, i cui prodotti si interdigitano con i depositi da flusso piroclastico o di caduta provenienti sia dal vulcano di Vico sia dal Distretto Sabatino. La stratigrafia si è rivelata alquanto complessa e non sempre è stata possibile una localizzazione rigida dei vari livelli della scala stratigrafica. Inoltre, i prodotti riferibili alle bocche eccentriche specialmente nell'ambito dei Distretti Sabatino e Vicano, anche se caratterizzati da una geometria che permette di identificarli senza possibilità di errore hanno spesso una distribuzione areale limitata per cui non sempre è osservabile una sovrapposizione diretta che permetta una correlazione sicura con le altre unità litostratigrafiche.

Un ulteriore punto di indagine è stato rappresentato da tutti quei depositi indicati nelle legende delle vecchie carte geologiche molto genericamente come "depositi di caduta di varia provenienza", affioranti nel settore occidentale del Foglio Ronciglione e riferibili a centri eruttivi eccentrici situati in corrispondenza del margine meridionale nelle aree comprese nelle tavolette Sutri e Bassano di Sutri. Questi depositi sono spesso litologicamente molto diversi tra di loro e, pertanto, sono stati opportunamente caratterizzati e classificati. E' stata perciò necessaria una ulteriore ridefinizione delle geometrie relative alla distribuzione areale dei depositi anche in relazione alla loro morfologia; tutto ciò allo scopo di definire i meccanismi deposizionali degli stessi in relazione agli scenari eruttivi che li hanno generati. Inoltre, sempre in questo settore, sono presenti numerose colate di lava, talora in *plateaux*, che apparivano indifferenziate o associate nelle stesse unità.

Osservazioni di campagna ad analisi di laboratorio hanno evidenziato notevoli differenze tra le stesse colate, sia per la posizione stratigrafica sia per la composizione petrografica e chimica. Sono state quindi opportunamente ridefinite dal punto di vista stratigrafico, in relazione all'apparato di provenienza, e classificate dal punto di vista petrografico e chimico.

Dal lavoro effettuato in campagna e dalle analisi approfondite dei dati di laboratorio siamo pervenuti ad una serie di considerazioni che portano un notevole contributo alla soluzione delle problematiche relative alla definizione della stratigrafia, della litologia e della distribuzione areale di queste vulcaniti.

A conclusione di quanto sopra, nella realizzazione del Foglio n. 335 - Ronciglione le principali problematiche affrontate possono essere così riassunte:

- a) ricostruzione della storia eruttiva dei singoli distretti vulcanici;
- b) revisione ed aggiornamento dei rilevamenti effettuati in precedenza;
- c) caratterizzazione delle unità litostratigrafiche in base alle nuove norme;
- d) aggiornamento stratigrafico generale delle unità litostratigrafiche di vario ordine dei tre distretti vulcanici (Tab.1, Tab 2, Tab 3);
- e) caratterizzazione strutturale di tutte le unità;
- f) caratterizzazione petrografica e geochimica di tutte le unità.

7.2. - PROBLEMATICHE LEGATE ALLE UNITÀ DEL SUBSTRATO SEDIMENTARIO

Nell'area in esame le unità del substrato sedimentario affioranti sono rappresentate principalmente da terreni riferibili ad unità pre-orogeniche meso-cenozoiche e da terreni riconducibili ad unità post-orogeniche di età miocenica.

Le unità pre-orogeniche meso-cenozoiche sono rappresentate da una successione calcareo-marnosa, una successione composta da argilliti varicolori ed una successione costituita da torbiditi arenacee.

I principali problemi da affrontare per queste sequenze possono essere così schematizzati.

Dall'esame dei dati di letteratura, emerge la necessità di una corretta attribuzione delle tre successioni alle unità già note in letteratura (ABBATE & SAGRI, 1970; ALBERTI *et alii*, 1970; BERTINI *et alii*, 1971b; FAZZINI *et alii*, 1972), tenendo presente che le relative denominazioni (rispettivamente "Serie Comprensiva", "Formazione della Tolfa" e "Successione dei Flysch Tolfetani") non risultano formalizzate. Allo stato attuale, la denominazione "Flysch della Tolfa" sembra essere quella più appropriata. In questo contesto si cercherà anche di stabilire se l'unità in esame possa essere suddivisa in membri, come sembrerebbe dalle informazioni di letteratura, o se invece si tratta di più formazioni anche se l'area in esame rappresenta una porzione molto limitata dei Monti della Tolfa. E' già comunque evidente che le torbiditi arenacee di età oligocenica non rientrano nella definizione di "Formazione della Tolfa" di ABBATE & SAGRI (1970).

Da quanto esposto, emerge anche la necessità di un controllo della biostratigrafia e della cronostratigrafia delle unità terrigene in esame con l'ausilio, oltre che dei foraminiferi, anche dei nannofossili calcarei, con relativo inquadramento nel contesto dei recenti quadri di riferimento cronostratigrafici. I dati bibliografici sopra menzionati risalgono infatti agli anni '70 e da allora non sono stati prodotti dati biocronostratigrafici più recenti. E' inoltre opportuna una indagine di carattere petrografico sulle torbiditi arenacee, associata ad una acquisizione di dati sedimentologici e di analisi di facies delle unità terrigene.

Tab. 1. *Quadro delle correlazioni stratigrafiche del Distretto Vulcanico Cimino.*

MITTEMPERGHER & TEDESCO (1963)	MATTIAS (1969)	MICHELUCCINI et alii (1971)	LARDINI & NAPPI (1987)	FOGLIO N. 355 RONCIGLIONE	ETÀ (Ma)
Lave olivin latitiche	Ciminiti	Lave olivin latitiche	Lave olivin latitiche	Lava di Poggio d'Orlando	
Lave latitiche		-	Lave latitiche	Lava di Pgio S. Venanzio	0.94±0.2
Lave quarzo latitiche dei duomi	Peperino delle alture	Lave quarzo latitiche dei duomi	Lave latitiche della Faggeta	Lave di Canepina	1.01±0.05
			Lave latitiche dei duomi del 2° ciclo		
			Lave latitiche dei duomi del 1° ciclo		
Ignimbrite latitiche	Peperino tipico	Ignimbrite latitica superiore	Ignimbrite latitica superiore	Ignimbrite Cimina Auctt.	1.19±0.05 1.35±0.075
		Ignimbrite latitica inferiore	Pyroclastic surges		
			Ignimbrite latitica inferiore		

Per quanto riguarda le unità post-orogeniche di età miocenica, generalmente costituite da una successione di peliti con intercalazioni di corpi lenticolari di conglomerati, i principali problemi da affrontare possono essere sintetizzati in due punti principali.

Il primo è un problema di carattere biostratigrafico: con i limiti imposti dagli scarsi affioramenti e, soprattutto, dalla mancanza di sezioni stratigrafiche ben esposte di peliti, andrebbe comunque verificata la biocronostratigrafia delle unità attraverso un approccio integrato utilizzando, oltre ai foraminiferi, anche i nanofossili calcarei.

Il secondo è di carattere stratigrafico-sedimentologico, ed implica la necessità di acquisire dati stratigrafici, attraverso la misura di numerose sezioni di dettaglio, e dati sedimentologici sui corpi a granulometria più grossolana, inclusa un'accurata analisi di facies dei corpi conglomeratici.

Tab. 2. *Quadro delle correlazioni stratigrafiche del Distretto Vulcanico Sabatino.*

MATTIAS (1969)	BERTINI <i>et alii</i> (1971b)	DE RITA <i>et alii</i> (1993)	FOGLIO N. 355 RONCIGLIONE	ETÀ (KA)
	Tufi stratificati finali	Prodotti piroclastici dei centri a N del Lago di Bracciano	Unità di Costa Campanella	
Tufi di Valle S. Martino		Prodotti idromagmatici del cratere di Valle S. Martino	Unità di Monte Gagliozzo	
Tufo di Monterosi		Prodotti idromagmatici del cratere di Monterosi	Unità di Monterosi	
Tufi stratificati varicolori della Storta e lave leucit-tefritiche e leucititiche intercalate	Lave leucititiche nerastre o grigie, afiriche o con fenocristalli di leucite	Prodotti piroclastici a N del Lago di Bracciano e colate di lava leucitico tefritiche e fonolitiche del settore settentrionale	Unità di Prato Fontana Unità di Creti	134±33
	Tufi stratificati superiori		Lava di Poggio Licio Lava della Cornacchia Unità di Ascarano Lava della Palombara Unità di Macchia Bella	154±7 418±5
Tufo di Valle Nobile	Ignimbrite fonolitico- tefritica o trachitica	Colata piroclastica di Bracciano	Unità di Valle Nobile	
Tufo Grigio Sabatino	Ignimbrite fonolitico- tefritica	Ignimbrite trachifonolitica Tufo rosso a scorie nere	Tufo Grigio a Scorie Nere sabatino	433±6
Peperini Listati di Blera		Colata piroclastica dei Peperini Listati	Peperini Listati Di Blera <i>Auctt.</i>	437±2 449±6

Tab. 3. *Quadro delle correlazioni stratigrafiche del Distretto Vulcanico Vicano.*

LOCARDI (1965)	MATTIAS (1969)	SOLLEVANTI (1983)	BERTAGNINI & SIBRANA (1986)	PERINI <i>et alii</i> (1997)	FOGLIO N. 355 RONCIGLIONE	ETÀ (ka)
-	Tufi stratificati di M. Venere e lave intercalate	Prodotti finali	Lave di Monte Venere	Lave di Monte Venere	Litosoma di Monte Venere	83±4 87±4 95±9
-	Tufo stratifterminale		Tufi finali	Formazione di Caprarola	Unità di San Rocco	
-	Cono di scorie	Cono di scorie	Cono di scorie	Tephra di Poggio Nibbio	Unità di Poggio Nibbio	
-	-	-	-	Lave di Poggio Nibbio		
Ignimbrite D	Tufo litoide non stratificato biancastro	Unità piroclastica D	Ignimbrite D	Formazione di Carbognano	Ignimbrite D <i>Auctt.</i>	138±2 139±16
-	-	-	Tufi idromagmatici	Tephra di Fosso della Cupa		
Ignimbrite C	Tufo rosso a scorie nere	Unità piroclastica C	Ignimbrite C	Formazione di Sutri	Tufo Rosso a Scorie Nere vicano	150±7 155±10

Ignimbrite B	Tufo grigio a scorie nere	Unità piroclastica B	Ignimbrite B	Formazione di Ronciglione	Ignimbrite B (<i>LocARdI</i>)	146±3 157±3
-	-	-	Lave latitiche	-	Lava di Rio Vicano Lava dell'Oss. Astronomico	157±5
-	-	-	-	Lave di Casale della Montagna		250±5
Ignimbrite A	Tufo grigio a scorie nere	Unità piroclastica A	Ignimbrite A	Formazione di Farine	Ignimbrite A (<i>LocARdI</i>)	
Lave	Lave	Lave	Lave	Formazione del lago di Vico	Formazione di Monte Fogliano	167±4 305±8
-	-	-	-	Tephra di S. Angelo	-	
-	Trachite di Petrignano	-	Trachite di Petrignano	Lave di Petrignano	Trachite di Petrignano <i>Auctt.</i>	400±8
Tufi lapillei stratificati	Tufi stratificati varicol. vicani	-	Tufi stratificati varicolori vicani	Formazione di Rio Ferriera	Tufi Stratificati Varicolori Vicani <i>Auctt</i>	404±4 419±6
					Lava di Campo Farnese	

IV - STRATIGRAFIA

1. - UNITÀ DEL SUBSTRATO SEDIMENTARIO PRE-OROGENE

1.1. - FLYSCH DELLA TOLFA (FYT)

In questa sede è stato seguito quanto previsto dalla normativa sulla cartografia geologica (SERVIZIO GEOLOGICO D'ITALIA, 1992) del Progetto CARG in ordine all'uso dei nomi delle formazioni esistenti in letteratura, allo scopo di evitare la proliferazione dei termini formazionali. Nel caso in esame l'unità formazionale è stata inquadrata per la prima volta da ALBERTI *et alii* (1970) e BERTINI *et alii* (1971) come Serie o Successione comprensiva di età cretacea superiore – oligocenica. Questi autori tuttavia hanno attribuito l'unità in esame allo stesso bacino degli Scisti policromi (Serie toscana). ABBATE & SAGRI (1970) hanno definito la Formazione di Tolfa del Cretaceo superiore – Eocene che comprende due unità. Una inferiore con argilliti, a luoghi bituminose, con intercalazioni di arenarie e calcari marnosi grigi compatti con fratturazione lenticolare. Quella superiore è costituita da marne, calcari marnosi grigio chiaro, talora rosa, calcari tipo “pietra paesina” e subordinate argilliti. Spessore totale 1000 m circa. L'unità inferiore è del Cretaceo superiore con denti di pesci (DE BOSNIASKI, 1881); quella superiore arriva all'Eocene. I due autori ritengono che questa formazione rappresenti una varia-

zione laterale delle coeve formazioni di Sillano e di Santa Fiora, collocandole tutte tra le unità liguridi esterne. Infatti nello *Structural Model of Italy* (CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE, 1987) tra le Unità appenniniche è riportata l'Unità di Tolfa, insieme alle unità di M. Morello e di Sillano e di Santa Fiora, tutte del Cretacico superiore – Eocene.

I successivi lavori di FAZZINI *et alii* (1972) e di CIVITELLI & CORDA (1993), tuttavia, non hanno tenuto conto della precedente definizione di ABBATE & SAGRI (1970). E' appena il caso di rilevare che la Pietraforte, non affiorante nell'area rilevata, è collegata in rapporti stratigrafici, sotto forma di intercalazioni lenticolari, con il Flysch della Tolfa, come correttamente osservato da ABBATE & SAGRI (1970), ALBERTI *et alii* (1970), BERTINI *et alii* (1971), CIVITELLI & CORDA (1993) e più recentemente da CHIOCCHINI *et alii* (1997).

Il Flysch della Tolfa è la più sviluppata delle formazioni sedimentarie del foglio. Essa si rinviene tra Vetralla, Blera, M. Casella e Veiano con affioramenti pressoché continui; altri tre lembi isolati in mezzo alla copertura delle rocce piroclastiche vicane si ritrovano nei pressi di Bassano di Sutri e a M. Croce (NE di Sutri).

Il Flysch della Tolfa è costituito, nell'area rilevata, dal membro di Poggio Vivo (FYT₁) nel quale si intercala la litofacies delle argilliti del Mignone (FYT_{1a}) e non affiora mai in una unica sezione. Inoltre si deve sottolineare che esso è molto spesso coperto da boschi e da depositi detritico – eluviali. Pertanto le osservazioni e le descrizioni litostratigrafiche sono state svolte in zone molto limitate, essenzialmente in corrispondenza di tagli stradali e lungo qualche incisione torrentizia.

1.1.1. - *Membro di Poggio Vivo (FYT₁)*.

Il membro in esame corrisponde all'unità indicata con la sigla “E - PC” del Foglio 143 “Bracciano” (BERTINI *et alii*, 1971), ai due flysch calcarei di FAZZINI *et alii* (1972) e alla Successione calcareo-marnosa A di CIVITELLI & CORDA (1993).

E' stato possibile misurare tre sezioni parziali: a M. Panese (spessore 113 m; tra Vetralla e S. Giovanni di Blera; a Vetralla (spessore 13 m; fig. 4a); a M. Cuculo poco a NE di Barbarano Romano (spessore 21 m; fig. 4b).

La sezione di M. Panese è spessa circa 113 m e, pur essendo per lo più coperta da depositi detritici ed eluvio – colluviali, consente di osservare complessivamente 26 strati comprendenti: 11 strati da medi a molto spessi di calcari marnosi giallastri; 13 strati medio – spessi di calcareniti grigie con sequenze di BOUMA T_{b-e} (n. 6) e T_{c-e} (n. 7); 2 strati da medi a molto spessi di argilliti rosse.

La sezione di Vetralla (fig. 4a) è spessa circa 13 m ed è composta da 42 strati:

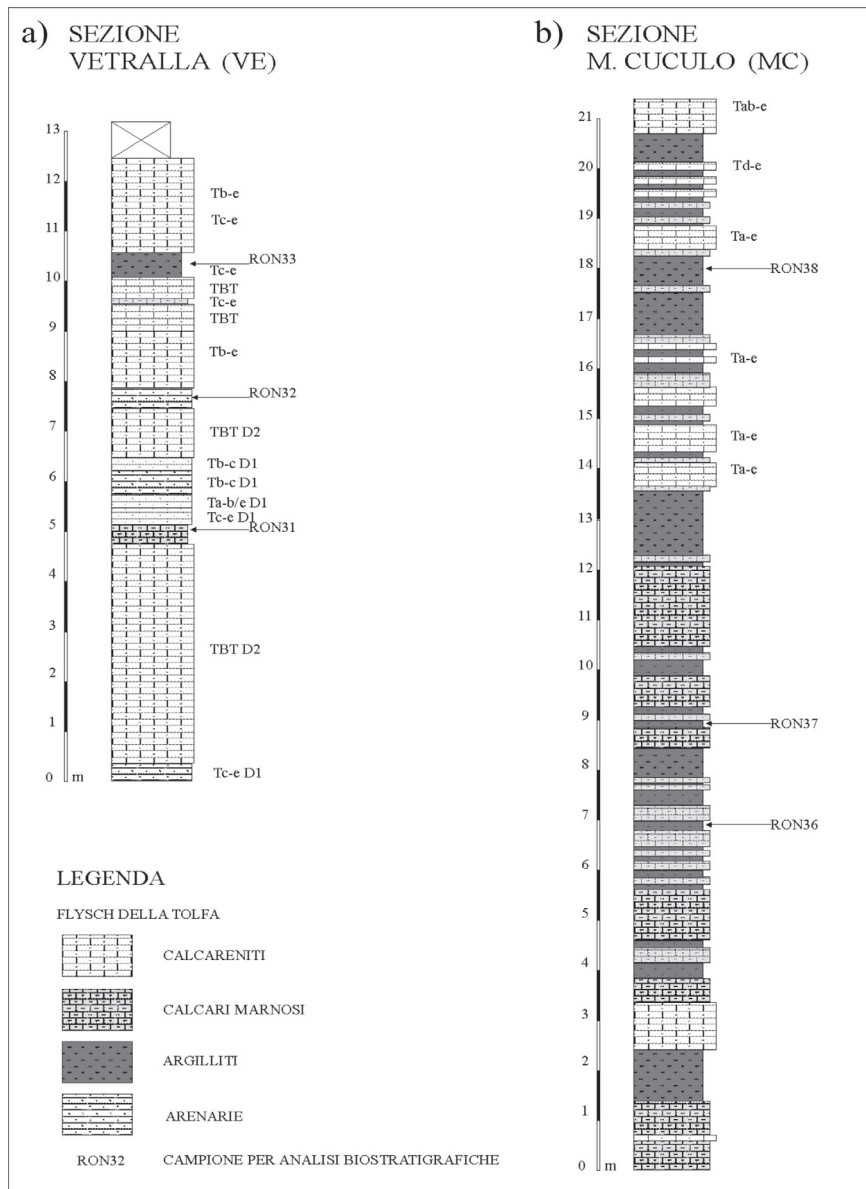


Fig.4 - Sezioni misurate nel Flysch della Tolfa nei pressi di Vetralla (a) e lungo la strada per Barbarano Romano nei pressi di M. Cuculo (b)..

19 di torbiditi silicoclastiche in strati medio – sottili con facies D_2 (n. 15), D_1 (n. 3) e C_1 (n. 1); 17 di calcareniti grigie con sequenze di BOUMA T_{b-e} e T_{c-e} in strati medio – spessi; 2 di calcari marnosi giallastri in strati medio – spessi; 2 di marne grigio – giallastre in strati medi; 2 di arenarie prive di strutture interne

La sezione di M. Cuculo è spessa circa 21 m e comprende 99 strati: 40 di calcari marnosi giallastri in strati medi; 27 di peliti marroni in strati sottili, medi e spessi; 24 di calcareniti grigie con sequenze di BOUMA T_{b-e} e T_{c-e} in strati spessi; 4 di marne giallastre in strati spessi e molto spessi. Pertanto il membro in esame è composto in netta prevalenza da calcari marnosi giallastri e calcareniti torbiditiche grigie con sequenze di BOUMA T_{a-e} , T_{b-e} e T_{c-e} in strati piano paralleli, a scala dell'affioramento, per lo più medi, spessi e più raramente molto spessi; subordinatamente da argilliti di colore marrone, più raramente rosse e verdi e da marne giallastre.

Nei dintorni di Vetralla si intercalano torbiditi pelitico - arenacee in strati medio - sottili e, più raramente, arenaceo - pelitiche in strati molto spessi. Le arenarie sono ricche in mica e di colore marrone, le peliti di colore in genere scuro (grigio, verde, marrone).

Lo spessore di FYT_1 non è valutabile a causa delle notevoli complicazioni tettoniche, soprattutto pieghe, che non consentono di rilevare in modo continuo la base; esso può essere valutato intorno a 250 – 300 m.

Sono stati studiati in sezione sottile, per la definizione della composizione mineralogico-petrografica, 4 campioni di arenarie e due campioni di calcareniti.

Le arenarie sono mal classate e costituite da:

- abbondante quarzo monocristallino per lo più angoloso e policristallino subarrotondato (poligonale e suturato);
- scarso k-feldspato angoloso alterato, talora concrescimenti perititici e k-feldspato-plagioclasio e raro microclino;
- abbondanti plagioclasii angolosi ben conservati;
- frammenti litici comprendenti: abbondanti frammenti di rocce metamorfiche a $Qm + muscovite + k-feldspato$, $Qm + muscovite$, $Qp + muscovite$, $muscovite + Qm$ a grana molto fine, a $Qm + k-feldspato$, a $Qm + clorite + biotite$, $quartziti$; scarsi frammenti di rocce sedimentarie (selce, argilliti e siltiti, arenarie, calcareniti, micriti) e di rocce vulcaniche di tipo andesitico;
- clorite, biotite e muscovite molto abbondanti.

Sono inoltre presenti ossidi di ferro e staurolite. La matrice è in genere scarsa e costituita da micrite e minerali argillosi. Sono stati osservati anche rari mosaici di calcite.

Si tratta di arenarie quarzoso-feldspatico-litiche (VALLONI *et alii*, 1991) caratterizzate da rilevante apporto da rocce metamorfiche, subordinatamente da rocce vulcaniche andesitiche.

1.1.2. - *Litofacies delle argilliti del Mignone (FYT_{1a})*

Questa litofacies affiora in una fascia stretta e allungata in direzione N-S tra Barbarano Romano e Veiano e corrisponde all'unità indicata con la sigla "Ea" del Foglio 143 "Bracciano" (BERTINI *et alii*, 1971), alla Formazione del Mignone di FAZZINI *et alii* (1972) e alla "lente del Mignone" di CIVITELLI & CORDA (1993). Nella fascia in esame le giaciture indicano che le argilliti varicolori sono intercalate in FYT₁. Lungo il bordo occidentale il contatto è tettonico per faglia diretta orientata NW - SE e poi N - S. Questa interpretazione geometrica è in accordo con quella di CIVITELLI & CORDA (1993). Nel Foglio 143 "Bracciano" (SERVIZIO GEOLOGICO D'ITALIA, 1970) invece anche il contatto occidentale sarebbe di natura stratigrafica. Infine FAZZINI *et alii* (1972) interpretano il contatto in questione con un sovrascorrimento del Flysch calcareo (fc₁) sulla Formazione del Mignone (fM).

Sono state misurate due sezioni parziali: una lungo la ferrovia Capranica – Civitavecchia nei pressi della galleria S. Petricone poco a S di Barbarano Romano (spessore 52 m); l'altra nei pressi di Fontanile Pica poco a S della precedente (spessore 66 m).

Le osservazioni condotte su tali affioramenti indicano che la litofacies in esame è composta in larga misura da argilliti di colore rosso e verde, più raramente marrone e nerastro con caratteristica fratturazione aciculare molto diffusa che maschera la stratificazione. Si intercalano strati da sottili a spessi di calcareniti grigie con sequenze di BOUMA T_{b-e} e T_{c-e} e di calcari marnosi verdastri.

Lo spessore complessivo non è valutabile a causa delle complicazioni tettoniche; esso dovrebbe essere di circa 130 – 160 m.

Nel Flysch della Tolfa sono stati prelevati complessivamente 27 campioni di peliti (21 relativi a FYT₁ e 6 alla litofacies delle argilliti del Mignone). Sedici di essi si riferiscono a sezioni misurate, undici sono campioni sparsi, relativi al solo FYT₁, prelevati in piccoli affioramenti di diverse località.

I campioni sparsi (RON 1, 2, 8, 9, 10, 11, 12, 17, 18, 35, 40) hanno fornito un'età variabile tra l'Albiano superiore-Cenomaniano inferiore e l'Eocene medio-superiore. Il campione stratigraficamente più basso (RON 11) contiene un'associazione a foraminiferi costituita da *Rotalipora appenninica* (RENZ), da *R. ticinensis* (GANDOLFI), da *Schackoina cenomana* (SCHACKO) e da *Ticinella* sp. L'associazione è indicativa dell'Albiano superiore-Cenomaniano inferiore. Tra i nannofossili la forma più significativa è *Eiffellithus turriseiffelii* (DEFLANDRE), che dà la stessa indicazione cronostratigrafica. I campioni RON 8 – 10 sono privi di foraminiferi ed i rarissimi nannofossili (*Micula decussata* VEKSHINA) sono indicativi del Cretacico superiore.

Il campione più recente (RON 35) è caratterizzato dalla presenza, tra i foraminiferi, di *Acarinina bullbrooki* (BOLLI), *Acarinina* spp., *Globigerapsis* spp., *Guembelioides higginsii* (BOLLI), *Morozovella aragonensis* (NUTTALL), *Turborotalia frontosa*

(SUBBOTINA), *Subbotina eoacaena* (GUMBEL). Questa associazione è indicativa dell'Eocene medio, confermata anche dalla presenza tra i nannofossili di *Dictyococcites bisectus* (HAY, NOHLNER & WADE) e di *Sphenolithus pseudoradians* BRAMLETTE & WILCOXON.

In FYT₁ sono state campionate le seguenti sezioni: M. Panese, Vetralla, e M. Cuculo. I campioni riferiti alla sezione M. Panese (RON 3 - 7) contengono, un'associazione a nannofossili campaniano - maastrichtiana (*Arkhangelskiella cymbiformis* VEKSHINA, *Aspidolithus parvus* (STRADNER), *Ceratolithoides aculeus* (STRADNER), *Lithraphidites quadratus* BRAMLETTE & MARTINI, *Micula praemurus* (BUKRY), *Quadrum tritidum* (STRADNER), *Reinhardtites levis* (PRINS & SISSINGH)). L'associazione a foraminiferi, con forme sia cretache che paleogeniche (*Globigerinelloides messinae* (BRONNIMANN), *G. ultramicrus* (SUBBOTINA), *Globotruncanita* sp., *Heterohelix globulosa* (EHRENBERG), *Globanomalina* sp., *Subbotina triloculinoides* (PLUMMER)), permette di riferire al Paleocene almeno la parte superiore della sezione.

Nei campioni prelevati nella sezione Vetralla (RON 31-33) i foraminiferi sono assenti, mentre i nannofossili (*Cyclicargolithus floridanus* (ROTH & HAY) e *Dictyococcites bisectus* (HAY, MOHLER & WADE) sono indicativi dell'Eocene superiore.

Al contrario degli altri, i campioni della sezione di M. Cuculo (RON 36-38) contengono un'associazione a foraminiferi, abbastanza ricca, indicativa dell'Eocene medio, costituita da *Acarinina bullbrookii* (BOLLI), *Globigerapsis kugleri* BOLLI, LOEBLICH & TAPPAN, *Hantkenina alabamensis* CUSHMAN, *Morozovella spinulosa* (CUSHMAN), *Planorotalites pseudoscutula* (GLAESSNER), *Pseudohastigerina micra* (COLE), *Subbotina eoacaena* (GUMBEL), *Truncorotaloides rohri* BRONNIMANN & BERMUDEZ, *Turborotalia frontosa* (SUBBOTINA), *T. possagnoensis* (TOUMARKINE & BOLLI). Negli stessi campioni si rinvencono comunemente, tra i foraminiferi, anche forme cretache come *Globotruncana linneiana* (D'ORBIGNY), *Globotruncanita* sp., *Hedbergella* spp. I nannofossili più significativi sono *Cyclicargolithus floridanus* (ROTH & HAY), *Cyclicargolithus* sp., *Discoaster barbadensis* TAN, *D. saipanensis* BRAMLETTE & RIEDEL, che indicano un'età più recente (Eocene superiore).

Nella litofacies delle argilliti del Mignone sono state campionate due sezioni: S. Petricone e Fontanile Pica. I campioni riferiti alla prima sezione (RON 14-15) contengono un'associazione a foraminiferi del Paleocene superiore, costituita da *Acarinina* sp., *Morozovella aequa* (CUSHMAN & RENZ), *M. conicotruncata* (SUBBOTINA), *M. velascoensis* (CUSHMAN), *Subbotina* sp.; negli stessi campioni sono presenti anche forme cretache come *Contusotruncana* sp., *Globotruncana* sp., *Heterohelix* sp. Tra i nannofossili si rinvencono solo rare forme del Cretacico superiore, di cui la più significativa è *Lucianorhabdus maleformis* REINHARDT.

I campioni relativi alla sezione di Fontanile Pica (RON 19-22) sono privi di nannofossili e contengono un'associazione costituita da gasteropodi, echinodermi, radiolari, briozoi e da rarissimi foraminiferi (*Globigerinelloides* sp., *Globotruncana* sp.,

Hedbergella sp.) del Cretacico superiore.

Pertanto l'età complessiva del Flysch della Tolfa si estende dall'Albiano superiore-Cenomaniano inferiore all'Eocene superiore.

L'associazione delle litofacies e delle microfaune suggerisce che l'ambiente di sedimentazione del Flysch della Tolfa è marino pelagico di piana sottomarina (SAGRI & MARRA, 1980; SESTINI *et alii*, 1986). In accordo con tali autori si ritiene che la piana sottomarina dell'oceano ligure fosse ubicata tra il Massiccio sardo – corso ad W e la zolla adriatica ad E, adiacente ad una scarpata costituita dagli Scisti policromi del dominio toscano. In questo contesto le formazioni di Sillano, di S. Fiora e di Tolfa occupavano una posizione più esterna e di raccordo con la suddetta scarpata ed erano alimentate da flussi torbiditici calcarei, pelitici ed arenacei (Pietraforte).

1.2. - ARENARIE DI POGGIO S. BENEDETTO (PSB)

Gli affioramenti di questa unità sono limitati, discontinui e di pessima qualità a causa delle coperture detritiche ed eluviali e della folta vegetazione. Tali affioramenti si rinvencono a Poggio S. Benedetto (località con minori coperture) e M. Calvello, dove la copertura boschiva è particolarmente densa, ad E di Barbarano Romano; M. Foglietti a SE di Veiano; Fonte Vivola poco a NE di Sutri.

Queste arenarie erano state riconosciute da FAZZINI *et alii* (1972) come Flysch arenaceo e da CIVITELLI & CORDA (1993) come Formazione arenacea; BERTINI *et alii* (1971) le hanno evidenziate nel Foglio 143 “Bracciano” nell'area di Fonte Vivola (corrispondente al toponimo M. Croce della tavoletta 143 I NO) con la sigla “Om” definendole come “arenarie del tipo Macigno”.

Si tratta di arenarie a granulometria media di colore marrone e verdastro la cui stratificazione non è visibile, che si rinvencono a tetto del Flysch della Tolfa con spessore di 50 – 60 m.

L'esame in sezione sottile ha evidenziato che le arenarie sono mal classate e costituite da: scarso quarzo monocristallino ad estinzione retta; abbondanti feldspato potassico e plagioclasti di tipo andesina; frequenti frammenti litici andesitici e vetrosi; rari frammenti di rocce intrusive a quarzo + k feldspato e di rocce metamorfiche a quarzo + plagioclasio e quarzo + muscovite; abbondanti miche, sia muscovite che biotite; abbondante orneblenda bruna; frequente matrice vetrosa. Si tratta pertanto di arenarie feldspatiche (feldspatoareniti di VALLONI *et alii*, 1991) ovvero di arenarie vulcanoclastiche secondo PETTIJOHN *et alii* (1987) che propongono tale terminologia per le sabbie ricche di frammenti vulcanici.

Queste possono avere origine da: eruzioni esplosive subaeree o subacquee; lahars (debris flows); erosione di rocce vulcaniche (lave, lahars, rocce piroclastiche). Le sfavorevoli condizioni di affioramento non consentono di fare osservazioni sulla

stratificazione e sulle strutture sedimentarie, come riconosciuto anche da FAZZINI *et alii* (1972) secondo i quali “i caratteri di risedimentazione sono poco evidenti dato l’elevato grado di alterazione e le pessime condizioni di esposizione”. Pertanto non è possibile stabilire con sicurezza se le arenarie in esame siano veri depositi piroclastici o se derivino dalla loro erosione e successiva risedimentazione. Tuttavia, in accordo con FAZZINI *et alii* (1972) si ritiene più attendibile la seconda ipotesi.

Non essendo stato possibile prelevare campioni di peliti di questa unità, l’età viene definita per la similitudine litologica e la posizione stratigrafica della stessa unità individuata dagli autori sopra ricordati, che la hanno attribuita concordemente all’Oligocene.

2. - UNITÀ DEL SUBSTRATO SEDIMENTARIO TARDO-OROGENE

2.1. - ARENARIE DI MANCIANO (FMN)

L’unità, che affiora sul rilievo collinare di Colle Diana, tra gli abitati di Capranica e di Sutri, a quota 370 m s.l.m. è stata rilevata per la prima volta in quest’area da CHIOCCHINI (1998). Lo studio è stato possibile grazie agli scavi per la costruzione di case che hanno evidenziato tali sedimenti, altrimenti non osservabili a causa sia della morfologia del rilievo collinare molto dolce, sia della diffusa copertura detritico-eluviale.

L’affioramento ha uno spessore variabile da 1.70 m a circa 6-7 m ed è costituito da areniti ibride organogene grigie grossolane con grado di cementazione molto variabile da zona a zona, di modo che esse si presentano da poco a molto lapidee.

Nella parte centrale dell’affioramento sono presenti lenti e nuvole di ciottoli, costituiti da clasti ben arrotondati di calcari marnosi e marne giallastri. Le forme sono in prevalenza sferoidali, subordinatamente lamellari, con dimensioni fino a 5 cm; i clasti sono concentrati alla base dell’affioramento e localmente sono a spigoli vivi e con dimensione dell’asse maggiore fino a 40 cm. Le areniti ibride sono sovrapposte sui calcari marnosi e le marne del Flysch della Tolfa lungo una superficie di discontinuità piana. La stratificazione non è evidente probabilmente a causa di fenomeni di bioturbazione e, nel complesso, l’affioramento in esame mostra una geometria lenticolare.

Le areniti ibride contengono gusci ben conservati di bivalvi dei generi *Ostrea* e *Pecten*, non facilmente isolabili a causa della elevata cementazione della roccia. I gusci sono isorientati con la concavità verso l’alto.

Sono state rilevate due superfici di faglia subverticali con direzione N 105° e N 232° in cui sono presenti strie orizzontali indicative di movimenti trascorrenti, dei quali non è stato possibile determinare il verso.

In un secondo affioramento, ubicato circa 300 m a SW del precedente e non più

osservabile per la costruzione di un edificio, sono state rilevate (CHIOCCHINI, 1998) le areniti ibride organogene a grana medio-fine ben stratificate in strati medi e sottili raggruppati in alcuni *sets* separati da discordanze angolari. Lo spessore dei *set* varia da un minimo di 40 cm ad un massimo di 2.15 m; i *set* immergono esattamente verso N, con angoli compresi tra 5° e 20° e formano una stratificazione incrociata di tipo tabulare.

Questa definizione è giustificata dal fatto che i *sets* di strati hanno estensione laterale ampia rispetto allo spessore (HARMS *et alii*, 1982), almeno per quanto è possibile osservare nell'affioramento.

Purtroppo la mancanza di un'altra sezione non consente di fare valutazioni precise sulla genesi della stratificazione incrociata in oggetto. Tuttavia secondo HARMS *et alii* (1982) i *set* tabulari di strati incrociati come quelli in esame sono connessi alla migrazione di increspature bidimensionali a grande scala. In questo caso, accettando l'interpretazione proposta, il taglio dell'affioramento dovrebbe essere più o meno ortogonale alla direzione di spostamento delle increspature, cioè da destra verso sinistra. Va inoltre evidenziato che i valori angolari dei singoli *set*, ad eccezione del valore di 5° relativo al *set* centrale più continuo, sono superiori a 10° e quindi più alti di quelli riscontrabili in ambienti di battaglia (REINECK & SINGH, 1973).

In base a quanto sopra illustrato, si ritiene che i sedimenti in esame si siano depositati in ambiente marino di acque molto basse a prevalente sedimentazione calcarea intrabacinale, probabilmente di spiaggia sottomarina (*shoreface*). I litotipi appaiono all'osservazione macroscopica come calcareniti e calciruditi organogene. In realtà l'analisi in sezione sottile ha consentito di riconoscere che lo scheletro sabbioso è composto in prevalenza da grani extrabacinali e intrabacinali ben classificati.

L'analisi modale eseguita su un campione contando 500 punti con il metodo di GAZZI – DICKINSON ha evidenziato che lo scheletro rappresenta il 52 % della roccia, i materiali interstiziali (matrice e calcite in plaghe) il rimanente 48 %. Il quarzo è presente con il 5.6 %, i feldspati sono nettamente subordinati (0.7 %), mentre i frammenti di roccia sono quelli più abbondanti (35.4 %). I carbonati totali sono presenti in quantità molto elevata (86.7 %). I grani intrabacinali sono rappresentati da bioclasti e rari peloidi. Il quarzo monocristallino e policristallino appare in frammenti spigolosi, subarrotondati e arrotondati, mentre il feldspato potassico, rappresentato da ortoclasio, è di solito alterato e da spigoloso a subarrotondato; è stato riconosciuto anche un frammento di plagioclasio spigoloso. I frammenti di roccia prevalenti sono calcilitoclasti (28.7 %) eterogenei per dimensioni, tessitura e contenuto fossilifero: micriti con bordo arrossato contenenti Radiolari e Globigerinidae di piccole dimensioni; biocalcarenite con Alveolinidae e alghe probabilmente di età paleogenica; micriti con foraminiferi planctonici tra cui sono riconoscibili *Globotruncana sp.* (Cretaceo); calcarenite a matrice micritica con Globorotalie eoceniche e un frammento di *Globotruncana sp.* (Cretaceo).

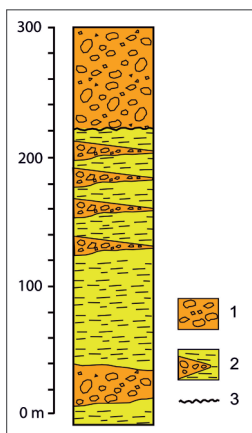
Tali litotipi appartengono al Flysch della Tolfa. Sono presenti inoltre frammenti di arenarie e siltiti (3%), di rocce metamorfiche a quarzo e biotite e quarzo e muscovite (3 %) e di rocce vulcaniche di tipo andesitico (0.7 %); è stato riconosciuto anche un frammento di roccia granitica. La mica chiara, rappresentata da muscovite, è molto rara (0.3 %). I bioclasti (10 %) sono costituiti da frammenti di bivalvi, balanidi, echinidi, alghe rosse, briozoi, coralli, *Elphidium sp.*, Rotalidae. Queste forme sono indicative di un ambiente marino costiero ma non permettono di definire l'età dei litotipi esaminati. La calcite interstiziale è il componente più abbondante (42.4 %) ed appare in mosaici e plaghe spatiche, talora ricristallizzate o di sostituzione nei fossili; la matrice (5.6 %) è costituita da micrite. Pertanto dal punto di vista petrografico tali litotipi si definiscono areniti ibride organogene (ZUFFA, 1980) o areniti calciclastiche secondo la terminologia di campagna di VALLONI *et alii* (1991).

L'età di questa formazione - in precedenza attribuita al Langhiano (DESSAU, 1951; GIANNINI, 1957; ALBERTI *et alii*, 1970), al Miocene superiore (SIGNORINI, 1967) e al Burdigaliano - Serravalliano (FAZZINI *et alii*, 1972; MARTINI *et alii*, 1995) - è stata definita utilizzando i valori di rapporto $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ (HODELL *et alii*, 1991) determinati su conchiglie di lamellibranchi (ostree e pettinidi). I valori ricavati indicano 5,77 Ma, cioè una età messiniana superiore (BARBIERI *et alii*, 2003).

L'estensione areale complessiva della unità è molto limitata perché essa occupa un'area di circa 6 ettari ed il suo spessore è di circa 20 – 30 m.

Messiniano superiore

2.2. - UNITÀ DI POGGIO TERZOLO (PTZ)



Affiora in un settore allungato in direzione N - S tra Blera, Civitella Cesi e M. Monastero (limite sud del foglio) ed è composta da due membri: pelitico - conglomeratico di M. Monastero (PTZ₂) e conglomeratico di La Banditella (PTZ₁; fig. 5). L'unità in esame è trasgressiva sul membro di Poggio Vivo del Flysch della Tolfa. La notevole diffusione delle coperture recenti non consente di seguire la continuità fisica dei corpi clastici di modo che non è possibile misurare sezioni stratigrafiche significative. Tuttavia trascurando localmente la copertura del Tufo Rosso a Scorie Nere Vica-

Fig.5 - Schema stratigrafico dell'Unità di Poggio Terzolo nell'area tra Blera e il F. Mignone. 1, membro conglomeratico di La Banditella; 2, membro pelitico - conglomeratico di M. Monastero; 3, discontinuità.

no, è stato possibile ricostruire 3 sezioni che illustrano i rapporti litostratigrafici interni alla successione e tra essa ed il substrato.

Nella zona tra Poggio delle Larghe e Poggio Imporco (sezione A di fig. 6), a NNE di Civitella Cesi, i conglomerati poggiano sul substrato del membro di Poggio Vivo con uno spessore di circa 90 m. Nella zona immediatamente a W della sezione A, tra il T. Vesca, Vignale e Cammerata (sezione B di fig. 6), affiorano i conglomerati, con spessore di circa 20 m, cui seguono le peliti con spessore di circa 20 m; la successione è chiusa dai conglomerati, il cui spessore arriva ad un massimo di circa 160 m in corrispondenza di Cammerata.

Le osservazioni di terreno indicano che i conglomerati della sezione A e i conglomerati di tetto della sezione B si saldano verso E in corrispondenza dell'appoggio sul substrato del membro di Poggio Vivo.

Nella zona di M. Monastero – Vaccareccia (sezione C di fig. 6), al di sopra del substrato del membro di Poggio Vivo affiorano le peliti con due intercalazioni di conglomerati, con spessore di circa 80 m; la successione è chiusa dai conglomerati, con spessore di circa 80 m.

Pertanto dalle successioni sopra illustrate risulta che:

- il membro conglomeratico comprende sia i depositi ruditici basali trasgressivi sul substrato del membro di Poggio Vivo, sia quelli al tetto del membro pelitico-conglomeratico di M. Monastero;
- il membro pelitico-conglomeratico di M. Monastero ha una geometria cuneiforme con chiusura verso E.

Nel complesso l'Unità di Poggio Terzolo affiora con uno spessore massimo di circa 300 metri.

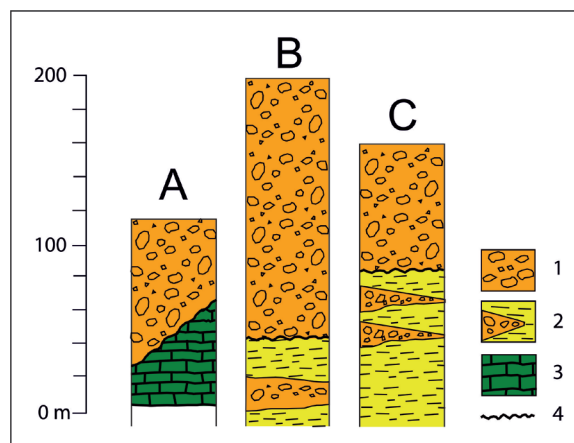


Fig.6 - Sezioni stratigrafiche stimate dell'Unità di Poggio Terzolo. Sezione A: zona Poggio delle Larghe – Poggio Imporco; sezione B: zona T. Vesca – Vignale – Cammerata; sezione C: zona M. Monastero – Vaccareccia. 1, membro conglomeratico di La Banditella; 2, membro pelitico – conglomeratico di M. Monastero; 3, substrato del Flysch della Tofia; 4, discontinuità.

2.2.1. - *Membro conglomeratico di La Banditella (PTZ₁)*

Questo membro si rinviene a M. Monastero, a La Banditella nei pressi di Civitella Cesi e nella zona tra Macchia della Selva e il T. Vesca. Lo spessore varia da circa 80 a 160 m.

Per l'orientamento dell'embriciatura dei ciottoli è conveniente utilizzare l'indicazione di WALKER(1975) in base alla quale si considera la disposizione degli assi a e b rispetto al verso della corrente: $a(t) b(i)$, indica che i ciottoli sono embriciati secondo il loro asse intermedio e l'asse a è disposto trasversalmente alla corrente; $a(p) a(i)$, indica che i ciottoli sono embriciati secondo l'asse a , disposto parallelamente alla corrente.

I conglomerati, in genere non stratificati, raramente in strati molto spessi, sono clastosostenuti, con rapporto scheletro-matrice elevato; la matrice è rossastra polimodale, il grado di cementazione è per lo più basso, a luoghi molto basso. I clasti sono eterometrici, con dimensioni dell'asse maggiore a da pochi mm ad oltre 1 m, abbastanza arrotondati, di natura calcarea, calcareo - marnosa, calcarenitica, più raramente arenacea. I conglomerati sono privi di gradazione (in un solo affioramento, spesso poco più di 1 m, è stata osservata gradazione diretta-inversa), alcuni ciottoli sono embriciati secondo l'asse maggiore (a) con embriciatura $a(p) a(i)$.

In località La Banditella affiorano circa 30 m di conglomerati, che presentano stratificazione incrociata concava a scala metrica, con superfici debolmente inclinate, accentuata da variazioni granulometriche; il deposito è clastosostenuto, con scarsa matrice rossastra e grado di cementazione medio. I clasti sono eterometrici, abbastanza arrotondati, per lo più di natura calcarea (calcari marnosi, calcareniti) e in minor misura arenacea. Alcuni strati presentano gradazione diretta, altri diretta-inversa. I clasti sono embriciati sia secondo $a(p) a(i)$ che $a(t) b(i)$ indicando una paleocorrente che scorreva verso ESE.

A Fontana Puzzola i conglomerati sono clastosostenuti ed eterometrici; i ciottoli sono embriciati, con scorrimento delle paleocorrenti verso SSE. I conglomerati poggiano sulle peliti grigie, che affiorano lungo il Fosso del Pietrisco. A Casale Comunaletto i conglomerati sono clastosostenuti, con matrice arenacea rossastra, ben cementati, costituiti da clasti eterometrici, le cui dimensioni massime misurate sono 16 cm, 20 cm, 22 cm (assi a apparenti); alcuni clasti non in posto hanno dimensioni considerevoli (asse $a = 95$ cm, $b = 70$ cm, $c = 45$ cm; $a = 100$ cm, $b = 55$ cm, $c = 40$ cm). I clasti sono in prevalenza di natura calcarea (calcari marnosi, calcareniti), non presentano orientazioni preferenziali e raramente sono embriciati indicando una paleocorrente diretta verso SSE.

Procedendo in direzione di Civitella Cesi prima del Fosso delle Frigide e poco oltre, affiorano i conglomerati di tetto in strati spessi e molto spessi (poco evidenti) sub - orizzontali, clasto - sostenuti, ben cementati, con ciottoli eterometrici, le cui

dimensioni massime misurate lungo gli assi maggiori apparenti sono 39 cm, 41 cm, 51 cm, 50 cm, 55 cm, 60 cm, 80 cm, di natura prevalentemente calcareo - marnosa. Alcuni strati presentano gradazione diretta, altri gradazione inversa, altri ancora non sono gradati. I ciottoli sono embriciati secondo $a(p)$ a (i) , indicando uno scorrimento delle paleocorrenti verso ESE.

Sulla strada in direzione Civitella Cesi affiorano i conglomerati di tetto, non stratificati, clastosostenuti, con grado di cementazione basso; i clasti sono eterometrici ed hanno dimensioni massime dell'asse a di 20 cm, 25 cm, 30 cm. L'embriciatura di alcuni ciottoli secondo $a(p)$ a (i) indica scorrimento delle paleocorrenti verso SSE.

2.2.2. - *Membro pelitico – conglomeratico di M. Monastero (PTZ₂)*

Questo membro è composto da peliti e peliti sabbiose, prevalentemente grigie, a luoghi contenenti gesso in noduli; localmente le peliti contengono materiale carbonioso ed abbondanti frammenti di bivalvi. In un unico affioramento, lungo la ferrovia Civitavecchia-Capranica, poco prima dell'abitato di Blera, le peliti grigie contengono intercalazioni di siltiti e di arenarie fini in strati sottili con spessore di circa 8 metri e passano verso il basso a strati spessi di arenarie e sabbie gialle e rossastre, grossolane con lamine piane o inclinate a basso angolo. Lo spessore del membro pelitico - conglomeratico di M. Monastero arriva ad un massimo di 220 m.

Nelle aree tra il Fosso Biedano ed il T. Vesca e tra il T. Vesca e M. Monastero si individuano alcuni corpi conglomeratici con geometria lenticolare (litofacies conglomeratica PTZ_{2a}) intercalati nelle peliti.

Nell'area di M. Monastero il corpo conglomeratico stratigraficamente più basso ha uno spessore di circa 30 m, un'estensione longitudinale di circa 1200 m (le dimensioni si riferiscono alla porzione del corpo affiorante) ed è costituito da strati spessi, immergenti verso N50°W con inclinazione di circa 15°. Il deposito è clasto - sostenuto ed è costituito da clasti eterometrici con dimensioni dal ciottolo al masso, di natura prevalentemente calcareo - marnosa e calcarenitica. Gli strati presentano gradazione sia inversa che inversa-diretta. I clasti embriciati secondo $a(p)$ a (i) indicano una direzione delle paleocorrenti verso SSE. Il corpo conglomeratico superiore affiora in strati spessi, immergenti verso N50°W e inclinati di 25°, ha spessore massimo di circa 20 - 25 m ed estensione longitudinale di circa 1100 m.

Le caratteristiche tessiturali e composizionali sono analoghe a quelle del precedente membro. Alcuni strati mostrano gradazione inversa - diretta. I clasti embriciati secondo $a(p)$ a (i) indicano scorrimento delle paleocorrenti variabile verso SE. Al tetto affiorano arenarie grossolane, in strati medi, contenenti livelli di ciottoli a grana fine.

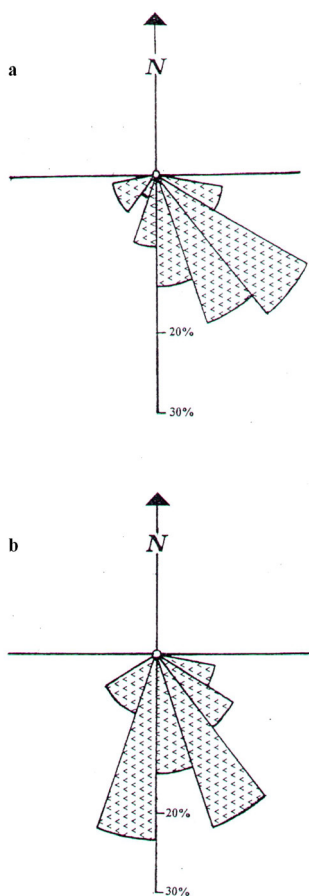


Fig. 7. Andamento delle paleocorrenti in base a 61 misure di embriciatura dei ciottoli nella litofacies conglomeratica PTZa (a) e nelle lenti conglomeratiche intercalate alle peliti della unità di Poggio Terzolo (b).

Paleocorrenti

Sono state eseguite 61 misure di paleocorrenti in base all'embriciatura dei ciottoli dei conglomerati. Di queste misure 35 si riferiscono al membro conglomeratico di La Banditella, 26 alla litofacies conglomeratica intercalata nel membro pelitico - conglomeratico di M. Monastero. La figura 7 illustra l'andamento della dispersione delle paleocorrenti nei due corpi conglomeratici.

Le misure di embriciatura indicano che le paleocorrenti scorrevano verso i quadranti meridionali. Nel membro conglomeratico di La Banditella lo scorrimento è in netta prevalenza verso S e SE (fig. 7a), in minor misura verso SW e verso ESE; pertanto la disposizione è a ventaglio con dispersione di 160° . I conglomerati intercalati nelle peliti (fig. 7b) mostrano un andamento identico al precedente con una dispersione di 140° .

Dalle osservazioni di campagna sulle strutture sedimentarie dei conglomerati emerge che esse sono rappresentate prevalentemente da embriciatura e da gradazione diretta o inversa; la stratificazione, non sempre evidente, è piano parallela, più raramente incrociata concava a scala metrica.

Per quanto riguarda le embriciature dei ciottoli, si rileva che il 75 % delle 61 misure indica una orientazione preferenziale secondo l'asse maggiore (a) parallelamente alla direzione di scorrimento delle paleocorrenti. La gradazione sia diretta che inversa è stata osservata in diversi affioramenti.

Secondo WALKER (1975) e HARMS *et alii* (1982) i conglomerati di tipo clastosostenuti risedimentati sono caratterizzati da stratificazione incrociata rara, abbondante gradazione ed embriciatura con asse maggiore (a) parallelo alla corrente a (p) a (i).

LOWE (1982) ha trattato diffusamente i modelli deposizionali connessi a correnti di torbida di alta densità. La deposizione ad opera di tali correnti di torbida

può essere trattata in base ai vari tipi di popolazioni granulometriche presenti, che si sedimentano mediante “onde” deposizionali successive allorché l'efficienza dei vari meccanismi di sostentamento dei clasti varia con la diminuzione di velocità del flusso gravitativo sottocorrente. La popolazione composta da ghiaia produce una sequenza di strutture sedimentarie R_2 - R_3 ; le sabbie con ciottoli di piccole dimensioni formano la sequenza S_1 - S_3 . La sequenza R_2 - R_3 è costituita da ghiaie con ciottoli a gradazione inversa (R_2) e normale (R_3). Questo modello è stato utilizzato successivamente da MASSARI (1984) per i conglomerati miocenici risedimentati nelle Alpi meridionali, da CANTALAMESSA *et alii* (1983) e da CANTALAMESSA & CHIOCCHINI (1986) per i conglomerati risedimentati pleistocenici di alcune successioni nel tratto marchigiano della Avana fossa periadriatica. Infine anche MUTTI (1992) ha utilizzato il modello di LOWE (1982) per spiegare i depositi torbiditici dovuti a flussi gravitativi ad alta concentrazione.

Pertanto in base alle strutture sedimentarie osservate nei conglomerati in esame, si può ammettere che la loro deposizione sia avvenuta ad opera di flussi gravitativi, ad elevata concentrazione, composti da ghiaie, in accordo con quanto proposto da WALKER (1975) e da LOWE (1982). Di conseguenza i conglomerati in esame possono essere considerati risedimentati.

La frammentarietà degli affioramenti del membro pelitico – conglomeratico di M. Monastero non ha consentito di misurare sezioni stratigrafiche e di conseguenza il campionamento dei sedimenti pelitici è stato eseguito in maniera puntiforme lungo il T. Vesca e la ferrovia Capranica – Civitavecchia.

Per lo studio delle microfaune (foraminiferi, nannofossili e ostracodi) sono stati raccolti complessivamente quattro campioni (RON 25-28). I campioni RON 26-28 contengono foraminiferi planctonici, scarsi e in cattivo stato di conservazione, indicativi del Miocene medio - superiore (*Globigerina gr. bulloides*, *Globigerinoides trilobus* (REUSS), *Globorotalia scitula* (BRADY), *Orbulina universa* d'ORBIGNY) e rarissimi nannofossili (*Sphenolithus abies* DEFLANDRE), che danno la stessa indicazione cronostatigrafica. Gli ostracodi sono più frequenti e sono rappresentati da forme tipiche di facies continentali a carattere ipoalino: *Amniccythere idonea* (MANDELSTAM, MARKOVA, ROZYEVA & STEPANAJTIS), *Euxinocythere* (*Maeotocythere*) *praebaquana* (LIVENTAL) SUZIN, *Candona* sp., *Candona* (*Campitocyprina*) cf. *C. (C.) venusta* (ZALANYI), *Cyprideis* sp., *Loxoconcha* (*Loxocorniculina*) *djaffarovi* SCHNEIDER, *Loxoconcha* (*Loxoconcha*) cf. *L. (L.) kochi* MEHES, *Amniccythere palimpsesta* (LIVENTAL) e *Tyrrhenocythere ruggerii* (DEVOTO). La forma più significativa, *Loxoconcha djaffarovi*, permette di riferire i campioni esaminati al Messiniano superiore.

Il campione RON 25, stratigraficamente il più alto, contiene una ricca associazione a foraminiferi sia planctonici che bentonici, costituita da *Globigerina bulloides* d'ORBIGNY, *G. decoraperta* TAKAYANAGI & SAITO, *Globigerinita glutini-*

nata (EGGER), *G. uvula* (EHRENBERG), *Globigerinoides extremus* BOLLI & BERMUDEZ, *G. obliquus* BOLLI, *Hastigerina siphonifera* (d'ORBIGNY), *Neogloboquadrina acostaensis* (BLOW), *N. pachyderma* (EHRENBERG), *Orbulina universa* d'ORBIGNY, *Bolivina punctata* d'ORBIGNY, *Brizalina dilatata* (REUSS), *B. cf. alata* (SEGUEZZA), *Bulimina aculeata* d'ORBIGNY, *Cibicidoides pseudoungerianus* (CUSHMAN), *Florilus boueanum* (d'ORBIGNY), *Gyroidina soldanii* (d'ORBIGNY), *Lenticulina rotulata* (LAMARCK), *Marginulina cherensis* TEDESCHI & ZANMATTI, *M. costata* (BATSCH), *Melonis soldanii* (d'ORBIGNY), *Praeglobobulimina ovata* (d'ORBIGNY), *Pullenia bulloides* (d'ORBIGNY), *Stilostomella curvatura* (CUSHMAN), *Valvulineria bradyana* (FORNASINI), *V. complanata* d'ORBIGNY. L'associazione sopra descritta è indicativa dell'inizio del Pliocene e del ripristino di un ambiente francamente marino dopo quello continentale salmastro del Miocene superiore; i nannofossili, al contrario, presentano solo forme del Miocene superiore (*Discoaster intercalaris* BUKRY, *D. prepentaradiatus* BUKRY & PERCIVAL).

Le associazioni delle litofacies e delle microfaune nonché la disposizione a ventaglio delle paleocorrenti ed i caratteri sedimentologici del membro conglomeratico di La Banditella indicano che l'Unità di Poggio Terzolo si è depositata in un ambiente compreso tra il continentale di conoide alluvionale (membro conglomeratico di La Banditella) e di lago - mare (membro pelitico - conglomeratico di M. Monastero) in un bacino ristretto e di limitate dimensioni.

3. - SUPERSINTEMA ACQUATRAVERSA (AE)

La superficie di base del supersintema è molto articolata e riconoscibile in pochi affioramenti nell'attiguo F. Tarquinia. Essa è bene esposta solo nell'area di Macchia della Turchina dove la superficie è orizzontale o debolmente inclinata verso S-SO ed è osservabile da 75 a 150 m s.l.m. (DE RITA *et alii*, in stampa).

Nel Foglio Ronciglione il supersintema Acquatraversa è rappresentato unicamente dal sintema Faggeta.

Pleistocene inferiore p.p.

3.1. - SINTEMA FAGGETA (FGT)

Nel sintema Faggeta sono presenti unità esclusivamente vulcaniche: le lave di Canepina, l'Ignimbrite Cimina, la lava di Poggio San Venanzio e la lava di Poggio d'Orlando, tutte riferibili alle manifestazioni eruttive del Distretto Vulcanico Cimino, che inizia e conclude la sua attività nell'intervallo di tempo compreso in questo sintema (fig. 8).

plio-pleistoceniche viene trapanata dal duomo lava di Montecchio. Si tratta di una superficie sollevata di recente (Pliocene superiore) e deformata dalla risalita dei magmi viscosi del Distretto Cimino. L'erosione che si imposta su questa superficie, subito dopo il sollevamento, incide in profondità le formazioni marine del substrato sedimentario; spesso infatti le ignimbriti cimine e vicane colmano paleovallecole profonde anche più di 50 m.

La base del sintema Faggeta è quindi costituita da una superficie erosiva ad alto rilievo che taglia le unità del substrato sedimentario e coincide con la superficie topografica esistente prima dell'inizio dell'attività vulcanica (1.35 – 0.94 Ma).

Pleistocene inferiore p.p.

3.1.1. - *Lave di Canepina* ("Peperino delle Alture" *Auctt.*) (**KCA**)

Le lave di Canepina sono costituite da lave compatte, di color rosa-vinato o grigio scuro, in duomi e tozze colate. I duomi caratterizzano in modo netto la morfologia e formano rilievi di forma sub-conica abbastanza regolare, con fianchi ripidi e pendenza uniforme; le corte e tozze colate derivano invece dallo sventramento delle strutture duomiformi iniziali, che in questo caso presentano fianchi concavi e pendenza decrescente dal centro alla periferia (fig. 9).

A scala macroscopica le lave mostrano una grana medio-grossolana, con megacristalli di Sa (fino a 10 cm) e fenocristalli di Pl, Px e Bt; le lave sono talora fortemente alterate fino a presentarsi come sabbioni grossolani incoerenti ad elementi monomineralici di pochi mm. Al microscopio presentano tessitura fortemente porfirica, a luoghi granofirica, con fenocristalli di Pl, Sa, Bt, Opx e Cpx, in una massa di fondo con Pl, Bt, Px, Mag, Ap e Zrn. In base alle composizioni petrografica e chimica le lave di questa unità possono essere classificate come trachiti.

Le lave di Canepina sono riferibili all'attività effusiva iniziale del Distretto Vulcanico Cimino (cfr. "Peperino delle Alture"; SABATINI, 1912; MATTIAS & VENTRIGLIA, 1970) ed affiorano soltanto in una fascia orientata NO-SE nell'estremo settore nord-orientale del Foglio Ronciglione, dove costituiscono i rilievi di M. Monterone, M. Pizzo, Canepina e le strutture minori di M. Festo, Poggio Castello e M. Casale ad allineamento appenninico.

La base non è mai affiorante nell'area del foglio ma può essere chiaramente osservata nell'attiguo Foglio n. 345 - Viterbo, ad E dell'abitato di Bagnaia, dove le lave appoggiano sulle sabbie plio-pleistoceniche delle unità del substrato sedimentario. Superiormente l'unità è ricoperta dalla lava di Poggio S. Venanzio, anch'essa di provenienza cimina, o dai prodotti della più recente attività



Fig. 9 - Loc. Canepina: lave di Canepina ("Peperino delle Alture" Auctt.). Lava trachitica lapidea, grigio scura, a fessurazione sub orizzontale, con megacrystalli di Sanidino e fenocrystalli di Plagioclasio, Biotite e Pirosseni.

del Vulcano di Vico (Tufo Rosso a Scorie Nere vicano, unità di San Rocco, Ignimbrite D). In letteratura, questa unità è nota anche come "Lave quarzolatiche in domi" nel Foglio n. 137 - Viterbo della Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000, mentre viene indicata come "Duomi lavici del I ciclo" in LARDINI & NAPPI (1987).

Analisi radiometriche K/Ar su Sa attribuiscono ai domi (in questo foglio lave di Canepina - **KCA**) un'età di $1,01 \pm 0,05$ Ma (NICOLETTI, 1969) e di $1,31 \pm 0,02$ Ma (SOLLEVANTI, 1983).

Pleistocene inferiore p.p.

3.1.2. - Ignimbrite Cimina Auctt. (**WBA**)

L'Ignimbrite Cimina è costituita da un deposito da colata piroclastica di colore grigio chiaro o rosato, a grana fine e grado di saldatura variabile, che comprende almeno due unità di flusso sovrapposte. Il deposito è generalmente massivo, litoide per saldatura primaria, passante nelle aree distali ad una facies pomicea non litificata. Sono presenti fenomeni di pseudostratificazione dati da linee di addensamento in litici non continue lateralmente.

La facies litoide presenta spesso una fessurazione prismatica verticale; il deposito è a grana relativamente fine ed è caratterizzato da una struttura piperinoide a tipiche fiamme nere, costituite da brandelli vitrofirici stirati. I costituenti fondamentali sono rappresentati da piccoli cristalli (fino a 0,5 cm) di Sa e Bt. A luoghi il deposito si mostra molto alterato e si trasforma in una massa terrosa incoerente. Al microscopio si osserva una tessitura eutassitica formata da un insieme caotico di cristalli fratturati, in allineamenti pseudo-fluidali.

I fenoclasti sono rappresentati da Pl, Sa, Bt, Opx e Cpx e sono immersi in una matrice vetrosa con microliti di Pl, Bt, Px e minerali opachi.

Anche la matrice presenta evidenti strutture pseudo-fluidali ondulate, con brandelli vetrosi che aderiscono plasticamente ai bordi dei cristalli; in questi casi il vetro è limpido e le fasi minerali appaiono sempre ben conservate. Le fiamme nere, invece, inglobano cristalli di Pl, Sa, Bt, Opx e Cpx, immersi in una massa di fondo formata da sottili e lunghi filamenti vetrosi. In base alle composizioni petrografica e chimica la frazione juvenile dell'Ignimbrite Cimina può essere classificata come una trachite.

Anch'essa di provenienza cimina (cfr. "Peperino Tipico *Auctt.*"; SABATINI, 1912), l'Ignimbrite Cimina (NAPPI, 1985; LARDINI & NAPPI, 1987) è anche nota in letteratura come "Ignimbrite quarzolatitica" (Foglio n. 137 - Viterbo della Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000) ed affiora soltanto nell'estremo settore nord-orientale del Foglio Ronciglione, dove si rinviene soprattutto in corrispondenza delle maggiori incisioni fluviali. I suoi contatti di base non affiorano mai nell'area del foglio ma sono ben osservabili in zone limitrofe (Foglio n. 345 - Viterbo, ad oriente dell'abitato di Bagnaia), dove l'Ignimbrite Cimina appoggia sulle lave di Canepina o sulle sabbie plio-pleistoceniche delle unità del substrato sedimentario. Superiormente è ricoperta quasi sempre dai prodotti piroclastici riferibili all'attività del vulcano di Vico (Tufi Stratificati Varicolori Vicani *Auctt.*, formazione di Monte Fogliano, Ignimbrite A (*LOCARDI*), Tufo Rosso a Scorie Nere vicano), più raramente dai prodotti dell'attività del Distretto Sabatino (unità di Bassano Romano).

La potenza dell'Ignimbrite Cimina è molto variabile, in funzione della morfologia pre-ignimbritica, con spessori che decrescono bruscamente dai settori prossimali a quelli distali. Gli spessori massimi osservabili sul terreno variano da 20-40 m in affioramenti naturali a 80-100 m in cava; tuttavia, dati di sondaggi effettuati in aree esterne al Foglio Ronciglione (Soriano nel Cimino) hanno rivelato potenze fino 150-200 m.

Analisi radiometriche K/Ar (NICOLETTI, 1969) attribuiscono al "Peperino Tipico" (in questo foglio Ignimbrite Cimina - **WBA**) un'età di $1,35 \pm 0,075$ Ma (su Sa) e $1,19 \pm 0,05$ Ma (su Bt).

Pleistocene inferiore p.p.

3.1.3. - Lava di Poggio S. Venanzio (KPV)

La lava di Poggio S. Venanzio è formata da lave compatte in colate sovrapposte di notevole spessore, di colore grigio scuro o nerastro, più raramente violaceo. La vescicolazione è sempre ridotta, mentre un carattere macroscopico molto evidente è rappresentato dalla presenza di megacristalli di Sa, con dimensioni di 4-5 cm, in percentuale minore rispetto a quelli presenti nelle lave di Canepina, e subordinati fenocristalli di Pl e Bt (fig. 10). Spesso queste lave



Fig. 10 - S.P. Colonna, Km 2: lava di Poggio San Venanzio. Fronte della colata di lava latitica ad Olivina, con fenocristalli di Sanidino e massa di fondo grigio scura microcristallina, a fessurazione sub orizzontale. Nell'affioramento lo spessore è minimo mentre, nei settori prossimali la bocca eruttiva, supera i 10 m.

si presentano alterate con una diffusa frantumazione dei megacristalli di Sa. Al microscopio mostrano tessitura porfirica seriatata con fenocristalli di Pl, Sa, Bt, Cpx e, subordinati, Opx ed Ol; Bt, Opx ed Ol mostrano sempre profonde evidenze di riassorbimento, mentre il Cpx appare sempre in bei cristalli euedrali. La massa di fondo talora si mostra ipocristallina, talvolta olocristallina, localmente con carattere trachitico dato da piccole lamelle di feldspato fittamente allineate; i microliti in massa di fondo sono di Pl, Bt, Px, Zrn, Mag ed Ap. In base alle composizioni petrografica e chimica, le lave di questa unità possono essere classificate come latiti.

Riferibile all'attività del Distretto Cimino, la lava di Poggio S. Venanzio affiora unicamente in un piccolo settore dell'area nord-orientale del foglio, a N dell'abitato di Canepina. Corrisponde alle "Lave trachitico-latitiche" del Foglio n. 137 - Viterbo della Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000, alle "Lave latitiche" di MICHELUCCINI *et alii* (1971) ed alle "Lave latitiche finali" di LARDINI & NAPPI (1987). Stratigraficamente è intercalata tra le lave di Canepina (o l'Ignimbrite Cimina, ad E) e la lava di Poggio d'Orlando. I suoi spessori, riferiti alla limitata distribuzione areale nel Foglio Ronciglione, possono essere stimati attorno a 15-20 m.

Analisi radiometriche effettuate con il metodo K/Ar (NICOLETTI, 1969) hanno fornito, per questa unità (indicata come "Ciminite" nel lavoro citato), un'età di $0,94 \pm 0,2$ Ma.

Pleistocene inferiore p.p.

3.1.4. - Lava di Poggio d'Orlando (KPO)

Questa unità è costituita da lave generalmente molto compatte, di colore da grigio scuro a grigio chiaro, talora bollose e vescicolate. Quando alterate queste lave assumono l'aspetto di una roccia grigio-chiara, terrosa e molto friabile, con una tipica fratturazione cipollare. Anche in questa unità sono distinguibili, a scala macroscopica, fenocristalli di Sa (1-2 cm) e minerali mafici di dimensioni millimetriche.

Al microscopio queste lave mostrano una tessitura porfirica seriata nella quale si notano due generazioni di cristalli: la prima è costituita da fenocristalli di Pl e Ol fortemente riassorbiti e spesso scheletrici, associati a Cpx; la seconda è composta da abbondanti Cpx ed Ol, con minori quantità di Pl, Sa, Bt, Opx e Mag, spesso in condizioni di forte disequilibrio. La massa di fondo è ipocristallina, talora con allineamenti di microliti di feldspato che danno luogo a locali tessiture trachitiche. In base alle analisi petrografiche e chimiche la composizione delle lave di questa unità varia da latitica a shoshonitica.

Sempre di provenienza cimina e analogamente all'unità precedente, anche la lava di Poggio d'Orlando affiora unicamente in un limitato settore dell'area nord-orientale del Foglio Ronciglione, a N dell'abitato di Canepina, ed è riferibile alla più settentrionale delle colate laviche olivinlatitiche distinte in MICHELUCCINI *et alii* (1971).

In letteratura era nota anche come "Lava trachitico-latitica olivinica" (Foglio n. 137 - Viterbo della Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000) o "Lava olivin-latitica finale" (LARDINI & NAPPI, 1987). Ricopre la lava di Poggio San Venanzio ed è a sua volta ricoperta dal Tufo Rosso a Scorie Nere vicano.

La potenza della lava di Poggio d'Orlando nell'area del Foglio Ronciglione

non supera i 10 m; tuttavia, le sue condizioni di messa in posto hanno favorito notevoli accumuli nei settori distali, esterni all'area del foglio, dove si raggiungono spessori di 20 m.

Pleistocene inferiore p.p.

4. - SUPERSINTEMA AURELIO-PONTINO (AU)

La superficie di letto di questo supersintema è una superficie di erosione che indica la progressiva emersione dell'area esaminata. E' una superficie morfologicamente rilevante che si segue con buona continuità nell'attiguo Foglio n. 354 – Tarquinia (DE RITA *et alii*, in stampa). Corrisponde alla caduta eustatica relativa del livello del mare, riferibile al Pleistocene inferiore ed è testimoniata dall'appoggio di facies trasgressive sui depositi sottostanti. Il supersintema Aurelio-Pontino è stato suddiviso in cinque sintemi in base al riconoscimento di quattro superfici erosive di ordine gerarchico confrontabile e ricollegabili per evidenze morfologiche, correlazioni laterali delle unità litostratigrafiche di base e per le età geocronologiche o desunte dalle associazioni faunistiche, alle associazioni del livello del mare ad alta frequenza del Pleistocene (modificato da DE RITA *et alii*, in stampa). Nel Foglio n. 355 – Ronciglione sono presenti solo i sintemi Biedano, Barca di Parma, F. Fiora e F. Marta.

Pleistocene inferiore - superiore p.p.

4.1. - SINTEMA BIEDANO (BDA)

Il sintema Biedano comprende unità vulcaniche dei Distretti Vulcanici Sabatino e Vicano. La correlazione stratigrafica tra depositi coevi e le datazioni geocronologiche hanno permesso di stabilire che tali unità si sono deposte durante gli *stage* isotopici 12 e 10. La superficie di base è ad alto rilievo, arrivando ad interessare i depositi marini del Pliocene superiore. Non sono stati rinvenuti in affioramento depositi marini costieri relativi a questo sintema. Dati provenienti dall'indagine sismica effettuata nella parte a mare sia del Foglio Tarquinia sia di quello di Montalto di Castro, indicano che questi depositi possono essere presenti più al largo della costa (DE RITA *et alii*, 2002). Le unità costituenti questo sintema sono l'unità di Bassano Romano, i Peperini Listati di Blera, il Tufo Grigio a Scorie Nere sabatino, l'unità di Valle Nobile, relative all'attività del Distretto Vulcanico Sabatino; la lava di Campo Farnese, i Tufi Stratificati Varicolori Vicani *Auctt*, la Trachite di Petrignano, dovute all'attività del Distretto Vulcanico Vicano.

Pleistocene medio p.p.

4.1.1. - *Unità di Bassano Romano (XBR)*

L'unità di Bassano Romano appare come un'alternanza di livelli costituiti da banconi compatti di ceneri grigie, strati di ceneri grossolane e lapilli scoriacei sottilmente stratificati, e banchi di pomici bianche centimetriche. I depositi compresi nell'unità sono riferibili all'attività eruttiva dei centri del Distretto Vulcanico Sabatino e rappresentano prodotti piroclastici distali di eruzioni pliniane e stromboliane e depositi cineritici di flussi piroclastici laminari. Intercalate ai prodotti primari molto spesso si osservano lenti di pomici e piccole scorie dilavate e risedimentate, immerse in una matrice sabbiosa a laminazione sub-orizzontale (fig. 11).

A volte le pause eruttive sono segnalate, oltre che dalla presenza di paleosuoli, da superfici di erosione torrentizia o da livelli diatomitici che si formavano in bacini lacustri locali. Alla base di quest'unità è spesso presente un orizzonte di pomici di caduta, talora direttamente a contatto con il substrato sedimentario;

esso rappresenta il prodotto di una delle prime eruzioni esplosive che hanno caratterizzato l'attività del Distretto Vulcanico Sabatino in corrispondenza della caldera di Sacrofano.

L'unità di Bassano Romano affiora soltanto nel settore meridionale del Foglio Ronciglione, lungo il Torrente Mignone e nei dintorni del paese di Bassano Romano, dove poggia direttamente sul substrato sedimentario. La sua messa in posto si verifica in un intervallo di tempo molto lungo, durante il quale si sviluppano anche le eruzioni che danno luogo ai Peperini Listati di Blera e al Tufo Grigio a Scorie Nere sabatino. L'unità di Bassano Romano è inoltre sempre sottoposta all'unità di Valle Nobile.

Lo spessore complessivo dell'unità è molto variabile, ma non supera i 15 m.

Pleistocene medio p.p.



Fig. 11 - Loc. Bassano Romano: unità di Bassano Romano. Prodotti piroclastici di caduta, costituiti da banconi compatti di ceneri grigie, livelli di ceneri grossolane, lapilli scoriacei con intercalazioni di paleosuoli.

4.1.2. - *Peperini Listati di Blera Auctt. (WBL)*

I *Peperini Listati di Blera* affiorano in potenti bancate lapidee di colore grigio chiaro e rappresentano il deposito di un flusso piroclastico laminare ad elevata temperatura che si è saldato nel corso della sua messa in posto. Si tratta di un'ignimbrite formata da più unità di flusso e caratterizzata da una fessurazione verticale poco sviluppata. Possiede una matrice vetrosa grigio chiara con evidenti fiamme nere; vi si riconoscono inoltre fenoclasti di Sa, talora alterati, Pl, Bt e rara Lct. Le fiamme nere sono costituite da scorie vetrose nere collassate ed isoorientate, poco o niente vescicolate, con Pl, Sa e Bt. Lo spessore di ciascuna fiamma varia da qualche centimetro al millimetro, mentre la lunghezza non supera i 15 cm. Talora le liste più sottili mostrano un colore marrone dovuto a fenomeni di ossidazione (fig. 12).

Al microscopio questa unità mostra tessitura pseudofluidale, con fenoclasti di Sa, Pl, Cpx, Bt e rara Lct, spesso caratterizzati da *habitus* fratturato a spigoli vivi ed immersi in una matrice costituita da vetro e microliti di feldspato e Bt.



Fig. 12 - Loc. Blera, Fosso Biedano: *Peperini Listati di Blera*. Deposito piroclastico saldato, con liste di pomici scure collassate ed isoorientate in una matrice vetrosa con microclasti di Pl, Sa, Bt; lo spessore di ciascuna fiamma varia da qualche cm al mm. Nella matrice si osservano litici del substrato sedimentario di colore dal grigio chiaro al marrone, spesso alterati. La sezione osservata è trasversale rispetto alla direzione del flusso piroclastico.

Localmente la matrice presenta strutture da flusso con allineamenti di microliti e isoorientamento di vescicole. Sono molto diffusi frammenti litici riferibili a rocce calcaree delle unità del substrato sedimentario. In base alla composizione mineralogico-petrografica questa unità può essere classificata come trachite.

I Peperini Listati di Blera (MATTIAS & VENTRIGLIA, 1970) sono riferibili all'attività esplosiva iniziale del Distretto Vulcanico Sabatino ed affiorano solo nel settore occidentale del foglio, lungo il Fosso Biedano, da Blera a Barbarano Romano, e ad E dell'abitato di Villa S. Giovanni, dove poggiano direttamente sul substrato sedimentario (Flysch della Tolfa).

Stratigraficamente i Peperini Listati di Blera sono situati al di sotto del Tufo Grigio a Scorie Nere sabatino; tuttavia, dove questo deposito è assente, i Peperini di Blera sono ricoperti dai prodotti riferibili all'attività esplosiva del vulcano di Vico (Ignimbrite A (LOCARDI), Ignimbrite B (LOCARDI), Tufo Rosso a Scorie Nere vicano). Lo spessore complessivo del deposito è compreso tra i 10 e i 30 m. L'esiguità degli affioramenti non consente di stabilire il rilievo della superficie di base di questa unità che è sempre a contatto con il substrato sedimentario a quote che vanno da 215 a 370 m s.l.m.. La distribuzione areale, limitata al settore occidentale del Distretto Sabatino, ha fatto riferire il deposito a centri eruttivi locali (Canale Monterano, MATTIAS & VENTRIGLIA, 1970); tuttavia, gran parte del deposito distribuitosi in aree più orientali è stato coperto da vulcaniti più recenti, per cui il centro di emissione potrebbe essere anche ipotizzato in settori più orientali, in prossimità del Lago di Bracciano.

Dati di letteratura forniscono per i Peperini Listati di Blera età $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ di 449 ± 6 ka e 437 ± 2 ka (CIONI *et alii*, 1993).

Pleistocene medio p.p.

4.1.3. - *Tufo Grigio a Scorie Nere sabatino* (WTG)

Il Tufo Grigio a Scorie Nere sabatino rappresenta il deposito di un flusso piroclastico e mostra un aspetto d'insieme massivo, litoide e un colore che va dal grigio al violaceo, con passaggi al rosso nella parte alta dell'unità. La matrice è costituita da ceneri e pomici cementate da Zeo, che conferiscono al deposito l'aspetto tipico di un *sillar*. Dalla matrice emergono grosse scorie nere e grigio scure, con un diametro medio di 20 cm (valore massimo fino a 70-80 cm) e con fenocristalli di Sa e Lct. La matrice ingloba inoltre frammenti litici costituiti prevalentemente da lave a composizione acida, spesso devettrificate. In base alle analisi mineralogico-petrografiche la composizione di questa unità varia da trachitica a fonolitica.

Il Tufo Grigio a Scorie Nere sabatino è riferibile all'attività del Distret-

to Vulcanico Sabatino (cfr. “Tufo litoide a scorie nere”, “Tufo Rosso a scorie Nere”, “Tufo Grigio Sabatino” e “*Red Tuff with black scoria*”; SACCO, 1930; MATTIAS, 1969; BERTINI *et alii*, 1971b; BORGHETTI *et alii*, 1981; SOLLEVANTI, 1983; DE RITA *et alii*, 1993), anche se alcuni autori non escludono una provenienza vicina (MATTIAS & VENTRIGLIA, 1970; ALVAREZ *et alii*, 1975). Quest’unità affiora solo nel settore sud-occidentale del Foglio Ronciglione, ad occidente di Civitella Cesi, sul fondo del Torrente Vesca. Anche per questa unità non è possibile stabilire il rilievo della sua superficie di base che è sempre a contatto con il substrato sedimentario (unità di Poggio Terzolo), a quote comprese tra 140 a 150 m slm. Stratigraficamente è sempre sottoposta al Tufo Rosso a Scorie Nere vicino.

Lo spessore complessivo del deposito nel settore orientale non supera i 10 m ed è di gran lunga inferiore agli spessori massimi (50 m) raggiunti nei settori più occidentali, esterni all’area del foglio (fig. 13).

Recenti datazioni suggeriscono per il Tufo Grigio a Scorie Nere sabatino un’età radiometrica $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ di 433 ± 6 ka (CIONI *et alii*, 1993).

Pleistocene medio p.p.



Fig. 13 - Loc. Manziana: Tufo Grigio a Scorie Nere sabatino. Deposito ignimbrico massivo, litoide, di colore grigio chiaro alla base, passante al giallo ocre al tetto. La potenza dell’affioramento è di circa 15 m. Poggia sul substrato sedimentario.

4.1.4. - Lava di Campo Farnese (KCF)

La lava di Campo Farnese è rappresentata da colate laviche di colore grigio chiaro, da debolmente a mediamente vescicolate, spesso sfaticce per l'intensa alterazione e la facile disgregabilità meccanica (cfr. "Petrisco" *Auctt.*) (fig. 14). Dalla matrice si evidenziano grossi fenocristalli di Sa (fino a 3 cm), Bt e rari fenocristalli di Lct generalmente analcimizzata. L'indice porfirico è variabile ed è compreso fra il 14% ed il 22%. Al microscopio mostrano tessitura porfirica olocristallina intergranulare o ipocristallina pilotassitica; i fenocristalli consistono in grossi Sa zonati e, in minore percentuale, Pl, Cpx e Bt. Talvolta si osservano cristalli tondeggianti di Anl; Cpx e Pl sono spesso zonati. La massa di fondo microcristallina è costituita dalle stesse fasi presenti in fenocristalli. In base alle composizioni petrografica e chimica la roccia può essere classificata come una trachite.

La lava di Campo Farnese rappresenta il più vecchio prodotto affiorante relativamente all'attività effusiva iniziale dell'apparato vulcanico e corrisponde alle "Lave tefritico-fonolitiche" del Foglio n. 143 - Bracciano della Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000 (BERTINI et alii, 1971b).

Le colate sono distribuite radialmente rispetto all'apparato centrale del vulcano di Vico ed affiorano nel settore settentrionale lungo la S.S. n. 2 (Cassia Antica), immediatamente a ridosso dei Monti Cimini, e nel settore meridionale in località Campo Farnese (NO di Capranica).

Nel settore settentrionale, dove è visibile la base dell'unità, queste lave poggiano direttamente sui prodotti dell'Apparato Cimino e risultano coperte dai depositi di caduta dell'unità dei Tufi Stratificati Varicolori Vicani *Auctt.*; in questo settore la superficie di base incide per circa 30 m i depositi vulcanici cimini dell'Ignimbrite Cimina. Nel settore meridionale i rapporti stratigrafici con le unità sottostanti non



Fig. 14 - Loc. Campo Farnese: lava di Campo Farnese. Cava nella lava del "Petrisco" *Auctt.*: notare l'intensa alterazione delle colate, evidenziata dal colore grigio chiaro delle stesse e dalla intensa disgregabilità; nella matrice si notano megacristalli bianchi di Leucite.

sono esposti e, poichè i Tufi Stratificati Varicolori Vicani si distribuiscono solamente nel settore settentrionale dell'Apparato Vicano, la lava di Campo Farnese è direttamente coperta dalle unità ignimbriche dell'attività esplosiva del Distretto Vicano.

La potenza delle colate di questa unità raggiunge i 10 m.
Pleistocene medio p.p.

4.1.5. - *Tufi Stratificati Varicolori vicani Auctt. (XFP)*

L'unità dei Tufi Stratificati Varicolori Vicani (MATTIAS & VENTRIGLIA, 1970) è costituita da un'alternanza di livelli di pomici, lapilli scoriacei e ceneri, con intercalazioni di paleosuoli di colore variabile da marrone a nero.

I livelli di pomici sono formati da pomici grigio chiare, con frammenti litici di rocce laviche e rari xenoliti delle unità del substrato sedimentario, inglobati in una scarsa matrice costituita da cristalli sciolti di Sa, Px e rara Lct. La granulometria delle pomici e lo spessore degli strati diminuiscono progressivamente passando dai settori prossimali del vulcano di Vico a quelli più periferici. I livelli pomicei sono costituiti da pomici evolute prodotte da una serie di eruzioni pliniane che si sono succedute nel tempo a volte con pause anche molto lunghe, come dimostrano i paleosuoli intercalati.

Nei settori prossimali, dove sono presenti anche depositi da flussi piroclastici turbolenti con distribuzioni areali molto limitate, la parte superiore dell'unità è costituita in prevalenza da livelli pomicei caratterizzati da un progressivo arricchimento verso l'alto di scorie e pomici scure, cui si intercalano livelli di pomici chiare.

Nell'ambito di questa unità sono stati riconosciuti e caratterizzati due livelli di pomici pliniane, utilizzati come *marker* stratigrafici per separare i depositi piroclastici basali vicani dai depositi piroclastici coevi distali sabatini e vulsini. Questi due livelli corrispondono agli orizzonti noti in letteratura come Vico α e Vico β (CIONI *et alii*, 1987).

Il Vico α si distribuisce prevalentemente nel settore settentrionale del vulcano, ed è ben osservabile nei pressi di Viterbo, in località Vallerano e Vignanello. Negli affioramenti prossimali il Vico α è rappresentato da una serie formata da un livello basale dello spessore di 1 m di pomici trachitiche a cui si accompagnano abbondanti cristalli sciolti di Sa, scorie juvenili e rari litici; il tetto del livello è di colore grigio scuro e fa passaggio verso l'alto ad una *facies* cineritica di colore rosa, seguita da un livello di *pyroclastic surge* e talora da un deposito da flusso piroclastico; la serie si conclude con un livello spesso 2 m di pomici a composizione latitica con fenocristalli di Sa e Px in

una matrice di cristalli sciolti di Sa, Px e litici. Nelle sezioni distali questa serie è caratterizzata dall'assenza dei livelli centrali di *pyroclastic surge* e di flusso piroclastico.

Il Vico β nei settori prossimali è invece costituito da un'alternanza di livelli decimetrici di pomici grossolane e livelli centimetrici di ceneri; la base è costituita da pomici chiare a composizione riolitica, mentre la parte alta è formata da pomici scure trachitiche a Lct e rare scorie di colore verdastro.

Anche in questo caso nel deposito sono presenti abbondanti cristalli sciolti di Sa con più scarsi Amf e Px.

I Tufi Stratificati Varicolori Vicani *Auctt.* sono riferibili all'attività esplosiva iniziale del Distretto Vicano e corrispondono alle successioni piroclastiche note in letteratura anche come "Formazione di Rio Ferriera" di PERINI *et alii* (1997). Una delle esposizioni più complete di questa unità affiora nell'area NE del Foglio Ronciglione, nei pressi della località di Fosso di Piedilupo (ad E di Vignanello).

Lo spessore massimo dell'unità è di circa 23 m e si osserva nei pressi di Vallerano, mentre a Bagnaia (18 km dal recinto calderico del vulcano di Vico) lo spessore è di 15 m.

Datazioni effettuate sui livelli pomicei intercalati in questa unità hanno fornito età radiometriche di 419 ± 6 ka (LAURENZI & VILLA, 1987) e 418 ± 5 ka (LAURENZI *et alii*, 1989) per il Vico α ; 403 ± 3 ka (BARBERI *et alii*, 1994) per il Vico β .

Pleistocene medio p.p.

4.1.6. - *Unità di Valle Nobile (WVN)*

L'unità di Valle Nobile è rappresentata da un deposito litoide da colata piroclastica di colore grigio, costituito da almeno due unità di flusso. Quella inferiore ha uno spessore di circa 2 m ed è caratterizzata da una matrice micropomicea contenente piccole pomici giallastre ed abbondanti cristalli centimetrici di Bt, Px e subordinato Pl, associati a frammenti litici del substrato sedimentario (calcarei, calcari marnosi, marne, argille verdastre e selce) ed a frammenti di natura lavica di varia natura.

Le dimensioni dei litici variano dal centimetro a diversi decimetri. L'unità di flusso superiore (fig. 15 e fig. 16) è invece caratterizzata da una matrice cineritica che ingloba cristalli di Px e Bt, piccole pomici di colore giallo-ocra sempre inferiori al centimetro, e frammenti litici di natura lavica e sedimentaria di dimensioni medie 1-2 cm; lo spessore dell'unità superiore è di 2-3 m.

L'analisi dei componenti effettuata sulla frazione fine del deposito ha ri-



Fig. 15 - Loc. Torrente Mignone: unità di Valle Nobile. Unità di flusso superiore del deposito ignimbritico idromagmatico. Lo spessore è di 2m circa.



Fig. 16 - Unità di Valle Nobile: particolare della fig. 17. Si nota la matrice cineritica minuta, tipica dei flussi piroclastici idromagmatici, che ingloba piccole pomice arrotondate di colore giallo ocre di dimensioni inferiori al cm.

velato la presenza di una grande quantità di cristalli sciolti di Cpx, Bt e subordinato Pl, quasi sempre caratterizzati da *habitus* euedrale-subedrale, associati a frammenti vetrosi di colore bianco-giallastro, spesso a spigoli vivi, e rari frammenti litici di natura lavica e sedimentaria.

L'unità di Valle Nobile è riferibile all'attività del Distretto Vulcanico Sabatino (cfr. "Tufi di Valle Nobile" *Auctt.*) e l'insieme delle caratteristiche litologiche e sedimentologiche consente di interpretarla come un deposito da colata piroclastica di origine idromagmatica.

Essa affiora solamente nell'estremo settore meridionale del Foglio Ronciglione, lungo il Torrente Mignone ed i suoi affluenti (Fosso della Strega, Fosso di Fontegrillo) e lungo le incisioni del Fosso della Rovigliola, a E di Bassano Romano; le esposizioni più rappresentative si possono osservare in località Valle Nobile, ad E del paese di Veiano, dove l'unità poggia sui prodotti piroclastici dell'unità di Bassano Romano ed è generalmente ricoperta dai depositi dell'unità di Macchia Bella o da quelli del Tufo Rosso a Scorie Nere vicano. Solo nei pochi affioramenti localizzati più ad E, al tetto dell'unità di Valle Nobile si osserva la presenza dei depositi piroclastici riferibili all'unità di Ascarano.

Lo spessore massimo dell'unità nell'area in esame raggiunge i 5 m. Pleistocene medio p.p.

4.1.7. - *Trachite di Petrignano Auctt. (KPE)*

La Trachite di Petrignano è costituita da una lava di colore grigio chiaro, scarsamente compatta e debolmente vescicolata, a luoghi fortemente alterata, inglobante frequenti fenocristalli di Sa (fino a 4-5 cm) e talora Lct analcimizzata. Al microscopio mostra una tessitura porfirica con una massa di fondo microcristallina pilotassitica o intergranulare. L'indice porfirico è compreso fra il 24% ed il 28% con fenocristalli costituiti da Sa, Pl, Cpx, Bt e rara Lct mentre nella massa di fondo, oltre al prevalente Sa, è presente Pl e Cpx. Le composizioni petrografica e chimica permettono di classificare la lava come una trachite.

La Trachite di Petrignano è il prodotto dell'attività effusiva da una bocca eccentrica localizzabile nel settore nord-occidentale del vulcano di Vico (apparato di Petrignano).

Il trabocco del magma ha dato luogo ad una cupola di efflusso che si adagia direttamente sul substrato sedimentario. Il tetto della cupola è alquanto irregolare con un settore marginale ruiforme ed un settore centrale massiccio; sulla superficie gli agenti erosivi hanno prodotto vistose cavità subcircolari di

varie dimensioni (fenomeno ben evidente lungo il Fosso Ricomero). Affiora in prossimità della S.S. n. 2 Cassia fra il km 71 ed il km 75 e deve la sua denominazione alla località in cui è maggiormente esposta. Presenta le massime quote (circa 350 m slm) verso E, in direzione del bordo calderico, mentre verso O si osserva un graduale digradare della morfologia (fino a circa 210 m). In corrispondenza delle profonde incisioni provocate dai corsi d'acqua (Fosso del Lepre, Fosso Gavassano, Fosso Ricomero) sono visibili affioramenti che mostrano una notevole potenza, superiore ai 50 m; tuttavia, anche dove l'erosione è particolarmente accentuata, la base di questa unità non è mai visibile. E' coperta dai depositi di caduta dell'unità di Fosso Ricomero e dalle lave della formazione di Monte Fogliano.

Datazioni radiometriche effettuate con il metodo K/Ar hanno fornito un'età di 400 ± 8 ka (SOLLEVANTI, 1983).

Pleistocene medio p.p.

4.2. - SINTEMA BARCA DI PARMA (BPM)

Il sintema Barca di Parma nel Foglio n. 354 - Tarquinia è costituito da unità marine, costiere, continentali e da unità vulcaniche (DE RITA *et alii*, 2002). Nel Foglio n. 355 - Ronciglione, invece, questo sintema contiene esclusivamente unità vulcaniche, talora con livelli rimaneggiati intercalati. Tali unità vulcaniche coprono un intervallo temporale che va da 500 a 166 ka che corrisponde alle fasi parossistiche esplosive del Distretto Vulcanico Vulsino (Complessi del Paleobolsena, Bolsena, Latera e Montefiascone) e del Distretto Vulcanico Sabatino (Sacrofano), seguite dalla intensa attività prima esplosiva e poi effusiva che ha portato alla edificazione dello strato-vulcano di Vico, mentre l'attività del Distretto Vulcanico Cimino si è ormai conclusa. I depositi piroclastici primari sono riferibili a flussi piroclastici o a livelli di pomici di caduta che si osservano fino a 5 km dalla linea di costa attuale.

La superficie di base del sintema Barca di Parma è eterocrona, ad alto rilievo, e taglia i termini più antichi fino alle unità tardo-orogene del substrato sedimentario.

Dalle zone più occidentali a quelle più orientali questa superficie è osservabile da quote di 140 m fino a 900 m slm.

Le unità vulcaniche contenute in questo sintema sono l'unità di Fosso Ricomero e la formazione di Monte Fogliano, riferibili all'attività del Distretto Vulcanico Vicano; l'unità di Macchia Bella e la lava della Palombara, riferibili all'attività del Distretto Vulcanico Sabatino.

Pleistocene medio p.p.

4.2.1. - *Unità del Fosso Ricomero (XFR)*

L'unità del Fosso Ricomero è costituita da una successione di depositi piroclastici di caduta prevalentemente sciolti, costituiti da livelli cineritici contenenti lapilli pomicei, piccole scorie, frammenti lavici e cristalli sciolti di Lct. In questa successione sono spesso intercalati anche livelli pomicei e paleosuoli di colore marrone; i livelli pomicei sono rappresentati da pomici chiare centimetriche generalmente porfiriche a Sa e Bt e scarsi frammenti litici. Più raramente si rinvencono intercalazioni costituite da livelli di ceneri “bagnate” contenenti lapilli di accrezione e lenti di materiale di colore bianco, a grana molto fine (farine fossili).

L'unità del Fosso Ricomero può essere riferita all'attività esplosiva del Distretto Vulcanico Vicano ed è distribuita nelle aree più periferiche del Foglio Ronciglione. Essa affiora in gran parte del settore occidentale del distretto (soprattutto a N di Vetralla, fino al bordo settentrionale del foglio), mentre è presente in maniera più limitata nel settore orientale del vulcano di Vico (lungo il Fosso Nuovo e nei dintorni di Fabrica di Roma).

Questa unità è rappresentata dall'insieme di depositi, originati da manifestazioni a carattere esplosivo che si sono alternate all'attività effusiva, che ha determinato la messa in posto del vulcano strato precalderico. I depositi di questa unità sono distribuiti in un ampio intervallo della colonna stratigrafica e possono essere ricoperti dai prodotti dell'unità di Macchia Bella, dalla lava della Palombara e da quelle della formazione di Monte Fogliano. Tuttavia, il tetto di questa unità è sempre sottostante all'Ignimbrite A (*LOCARDI*) mentre la base ricopre la Trachite di Petrignano.

La potenza di questa unità è molto variabile, con spessori massimi di 10-20 m. Pleistocene medio p.p.

4.2.2. - *Unità di Macchia Bella (XMB)*

L'unità di Macchia Bella è costituita da una successione di depositi piroclastici rappresentati principalmente da livelli di pomici trachitiche e fonolitiche intercalati a banconi di ceneri pedogenizzate.

La parte inferiore dell'unità è formata da banconi compatti di ceneri fini e strati di ceneri scure grossolane, separati da paleosuoli e da depositi di flussi piroclastici cineritici compatti di colore grigio chiaro, con una minuta puntinatura biancastra dovuta a Lct alterata ed una diffusa presenza di cristalli di Px e Bt; nella parte superiore prevalgono invece gli orizzonti pomicei, associati a livelli cineritici più o meno compatti e paleosuoli di colore marrone.

L'unità di Macchia Bella può essere riferita all'attività esplosiva del Distretto Vulcanico Sabatino e rappresenta la parte superiore della serie piroclastica nota in

letteratura come “Complesso dei Tufi Stratificati Varicolori della Storta” (MATTIAS & VENTRIGLIA, 1970) che secondo gli stessi autori è distribuita in gran parte del settore orientale e meridionale del Distretto Sabatino. Questa affiora in maniera limitata solo nell’area meridionale del foglio (ad E del paese di Veiano e a N del Lago di Monterosi) e in località Macchia Bella, nel settore orientale del foglio. Il tetto di questa unità è sempre sottostante al Tufo Rosso a Scorie Nere vicano mentre la base spesso sovrasta l’unità di Valle Nobile.

Nei settori a N del Lago di Monterosi (loc. Valle del Mulino e Mola di Valdiano) in questa unità risultano intercalate le due colate di lava XMB_a e XMB_b , che hanno una distribuzione areale molto limitata rispetto alla più vasta distribuzione dell’unità di Macchia Bella.

La sua potenza è molto variabile e raggiunge i valori massimi di 30-40 m. Pleistocene medio p.p.

4.2.2.1. - Lava della Valle del Mulino (XMB_a)

La lava della Valle del Mulino è rappresentata da una colata da compatta a molto compatta, di colore grigio scuro, poco o niente vescicolata, a grana medio-fine e con rari fenocristalli di Lct e Cpx. Al microscopio presenta una tessitura porfirica (IP 10-15% vol.) nella quale spiccano fenocristalli di Lct (2-4 mm), spesso alterata, e Cpx (1-2 mm) con elevato pleocroismo. La massa di fondo è olocristallina ed è costituita da un fitto mosaico di Lct, Cpx e Pl; raramente si osserva anche la presenza di Amf sempre associato a Cpx e presente come patches al suo interno. Le composizioni petrografica e chimica permettono di classificare la lava come una tefrite fonolitica.

La lava della Valle del Mulino può essere riferita all’attività effusiva del Distretto Vulcanico Sabatino ed affiora in maniera molto limitata soltanto nell’estremo settore SE del Foglio.

La colata è osservabile presso l’omonima località, a circa 2 km dal Lago di Monterosi, dove è visibile sul fondo del Fosso delle Solfate, e poco più a S, in una incisione prodotta dal Fosso Valdiano. In entrambi i casi questa colata è sempre intercalata nella parte basale della successione piroclastica dell’unità di Macchia Bella. Lo spessore della colata non è determinabile con precisione in quanto non affiora in maniera completa dalla base al tetto. La lava è infatti esposta solo in alcuni fossi (Fosso delle Solfate e Fosso Valdiano) dove l’erosione incide solo in parte la colata lavica senza raggiungere la sua base. In altre località, invece, dove l’incisione erosiva arriva alla base dell’unità (settore sud-occidentale), queste lave non sono presenti perché riferibili solo a centri locali situati nel settore sud-orientale del foglio.

4.2.2.2. - Lava della Mola di Valdiano (**XMB_b**)

La lava della Mola di Valdiano è rappresentata da una colata molto compatta, di colore grigio scuro, a grana fine e poco o niente vescicolata. A scala macroscopica la lava si presenta generalmente uniforme e quasi afirica, con rarissimi cristalli di Lct, mentre al microscopio presenta caratteri diversi a seconda della posizione stratigrafica, come anche evidenziato dall'analisi mineralogico-petrografica effettuata su diversi campioni prelevati dalla base al tetto della colata. La parte basale è infatti caratterizzata da una tessitura generalmente porfirica (IP 10% vol.) con diverse generazioni di fenocristalli di Lct (da 1 mm a < 0.1 mm) e Cpx, spesso zonato e con Amf al suo nucleo, immersi in una massa di fondo ipocristallina con microliti di Cpx, Lct, Amf, Pl e Mag. La parte superiore della colata presenta invece una tessitura da afirica a sub-afirica (IP sempre < 5% vol.), con rari microfenocristalli di Lct immersi in una massa di fondo ipocristallina, nella quale si riconoscono microliti di Lct, Cpx, Pl e rara Mag. Tuttavia queste variazioni composizionali, per quanto petrograficamente significative, non sono tali da modificare la composizione chimica di questa lava, che può essere classificata una tefrite fonolitica.

La lava della Mola di Valdiano può essere riferita all'attività effusiva del Distretto Vulcanico Sabatino ed affiora in maniera molto limitata soltanto nell'estremo settore SE del Foglio Ronciglione. La colata è ben osservabile poco a N del Lago di Monterosi, all'altezza del km 43 della S.S. n. 2 Cassia, nell'omonima località, dove proprio sulla colata è stata impostata una cava tuttora attiva per la coltivazione della lava stessa (fig. 17). In questo settore sono osservabili anche i contatti con i depositi dell'unità di Macchia Bella, nella parte superiore dei quali la lava della Mola di Valdiano è intercalata.

Nella medesima località la colata presenta anche il suo spessore più elevato, che al fronte raggiunge i 6 m.

4.2.3. - Lava della Palombara (**KPA**)

La lava della Palombara è rappresentata da un'unica colata di colore grigio scuro, a grana fine, molto compatta (vescolarità < 2%) e poco o niente fratturata, con rari grossi fenocristalli di Lct spesso alterati.

Al microscopio presenta una tessitura porfirica con una massa di fondo olocristallina. L'indice porfirico è inferiore al 5% con fenocristalli costituiti in prevalenza da Lct in parte analcimizzata e raro Cpx, spesso con evidenze di disequilibrio; nella massa di fondo, oltre a prevalente Lct, sono presenti anche Px, Pl, minerali opachi e rare tracce di Amf, soprattutto al nucleo di Px. Le composizioni petrografica e chimica permettono di classificare questa lava come una tefrite fonolitica. La



Fig. 17- Loc. Mola di Valdiano: unità di Macchia Bella. Cava nella lava della Mola di Valdiano (XMBb) tefritico fonolitica, grigio scura, caratterizzata da una intensa fessurazione verticale; nella parte alta della cava affiora il deposito ignimbrítico del Tufo Rosso a Scorie Nere vicano.

colata lavica della Palombara forma un ampio *plateau* che si sviluppa nel settore meridionale del Foglio, a NE dell'abitato di Monterosi, e rappresenta il prodotto di un'attività effusiva riferibile alle manifestazioni del Distretto Vulcanico Sabatino. La distribuzione areale della colata, osservata anche nei settori esterni all'area occupata dal Foglio Ronciglione, suggerisce una probabile provenienza dal centro di Monterosi.

Il fronte della colata affiora nell'estremo settore SE del Foglio, a NE dell'abitato di Monterosi, ed è chiaramente osservabile lungo il Fosso della Palombara dove presenta (al suo fronte) uno spessore massimo di qualche metro.

Pleistocene medio p.p.

4.2.4. - *Formazione di Monte Fogliano (KMF)*

La formazione di Monte Fogliano è rappresentata da colate laviche di colore grigio più o meno scuro, con diverso grado di compattezza in funzione del grado di alterazione che può essere anche molto spinto. Le lave sono da scarsamente a molto vescicolate e sono caratterizzate da grossi fenocristalli di Lct o da piccoli fenocristalli di Lct e Sa. Al microscopio mostrano tessitura porfirica generalmen-

te olocristallina intergranulare o intersertale; l'indice porfirico è generalmente attorno al 25-30% pur con notevoli variazioni. La Lct è sempre presente in fenocristalli anche se in percentuali e dimensioni assai differenti; sono presenti inoltre fenocristalli di Cpx, Pl, a volte Bt, Ol nei termini più femici, mentre il Sa caratterizza solo i termini più evoluti. In massa di fondo sono presenti Cpx, Pl, Lct, Sa, Bt. Come minerale accessorio compare spesso l'Ap. Sulla base delle analisi petrografiche e chimiche queste rocce mostrano composizioni che vanno da tefritico fonolitiche a fonolitiche (KMF).

La successione lavica di Monte Fogliano è da riferire all'attività effusiva del Distretto Vulcanico Vicano. Il vulcano strato di Vico è infatti costituito da un impilamento continuo di colate di lava, cui s'intercalano depositi piroclastici costituiti da banconi di scorie e depositi cineritici. La successione di colate laviche è particolarmente evidente nel settore occidentale sul Monte Fogliano, dove lo spessore complessivo della serie lavica supera i duecento metri.

Le lave di Monte Fogliano affiorano diffusamente in tutto il vulcano di Vico; costituiscono gran parte del recinto calderico e si distribuiscono radialmente in tutte le direzioni attorno all'apparato centrale.

Nelle zone intermedie e distali gli espandimenti sono coperti dalle formazioni piroclastiche più recenti, ma affiorano con continuità lungo le incisioni vallive. In tali aree le varie colate appaiono separate da depositi di caduta prevalentemente cineritici.

Non è stato possibile separare le varie colate in base ad un criterio stratigrafico, in quanto molto spesso colate a giacitura orizzontale di notevole spessore si alternano a sottili flussi lavici ed a banconi di scorie. Inoltre i rapporti di sovrapposizione fra le singole colate non sempre sono chiari poichè si tratta di colate affioranti lungo una parete calderica dislocata e collassata, il più delle volte coperta da una fitta vegetazione boschiva.

Le datazioni radiometriche indicano, per le lave tefritico fonolitiche e fonolitiche più antiche, situate alla base del recinto calderico del settore SE, un'età K/Ar di 305 ± 8 ka (SOLLEVANTI, 1983). Altre datazioni radiometriche indicano una età $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ di 258 ± 2 (LAURENZI & VILLA, 1987) e 218 ± 5 ka (lava tefritico fonolitica affiorante lungo il bordo meridionale del recinto calderico; PALACIN, 1985). L'età più giovane di queste lave risulta essere 184 ± 4 ka (PALACIN, 1985). Infine, datazioni effettuate su colate laviche appartenenti alle fasi finali dell'edificazione del vulcano-strato indicano un'età di 167 ± 4 ka (PALACIN, 1985).

All'interno di questa unità, in base alla posizione stratigrafica ed alla composizione, sono stati tuttavia riconosciuti e distinti i tre membri lavici KMF₁, KMF₂ e KMF₃.

Pleistocene medio p.p.

4.2.4.1. - Membro dell'Acquaforte (KMF_1)

Il membro dell'Acquaforte è costituito da lave con colore grigio scuro, molto compatte, mediamente vescicolate e con grossi fenocristalli di Sa. Al microscopio mostrano tessitura porfirica olocristallina con un indice porfirico variabile fra il 18 ed il 28%. Sono caratterizzate da grossi fenocristalli di Sa (fino a 4-5 cm) e fenocristalli di Cpx, Bt, Pl e subordinata Lct; la massa di fondo è da micro a cripto-cristallina e contiene Sa, Pl, Cpx, Bt e rara Lct. Le analisi petrografiche e chimiche indicano una composizione latitica.

Queste lave affiorano estesamente all'interno del recinto calderico nei suoi settori occidentale e meridionale, dove risultano intercalate alla base della serie di lave leucitiche della formazione di Monte Fogliano.

Più sporadicamente si possono osservare anche sulle pendici esterne del vulcano, dove affiorano sul fondo dei fossi che tagliano il versante occidentale dell'apparato (fig. 18).

La potenza delle colate è notevole; tuttavia, la presenza di intercalazioni di paleosuoli e banconi di scorie e gli sgradinamenti da cui le stesse colate sono interessate ne incrementano lo spessore apparente, che supera i 100 m.

Le datazioni radiometriche di letteratura indicano per queste lave una età di 293 ± 7 ka (PALACIN, 1985).



Fig. 18 – S.S. Cassia bis Km 27, loc. Cappuccini: formazione di M. Fogliano. Lava tefritico fonolitica a consistenza lapidea, matrice grigio scura minuta, poco vescicolata, con fenocristalli di Leucite. La potenza complessiva è di 10 m circa.

4.2.4.2. - Membro della Montagna Vecchia (**KMF₂**)

Il membro della Montagna Vecchia è costituito da lave di colore grigio, compatte, da non vescicolate a scarsamente vescicolate. Al microscopio presentano tessitura porfirica olocristallina, con indice porfirico attorno al 15-20% e massa di fondo microcristallina con tessitura isotropa intergranulare. I fenocristalli sono costituiti principalmente da Cpx e minore Sa; del tutto subordinati Pl e Lct. Nella massa di fondo si riconoscono Sa, Pl, Cpx e rara Lct. In base alle composizioni petrografica e chimica queste lave possono essere classificate come latiti.

Le lave del membro della Montagna Vecchia sono maggiormente esposte nella località omonima, dove risultano intercalate nella parte superiore della successione lavica della formazione di Monte Fogliano. Sono rappresentate da più colate sovrapposte affioranti lungo il settore settentrionale del recinto calderico, con uno spessore complessivo che non supera i 50 m, anche in considerazione degli sgradinamenti a cui sono sottoposte le colate. Inoltre, una colata si allunga dal recinto calderico per circa 1 km da Poggio Trincera in direzione di San Martino al Cimino, dove risulta sottoposta alle lave più recenti della formazione di Monte Fogliano.

4.2.4.3. - Membro di San Martino al Cimino (**KMF₃**)

Il membro di San Martino al Cimino è rappresentato da una colata di lava coperta da un deposito di scorie nere saldate, a grossi fenocristalli di Sa, a sua volta seguito da un deposito da flusso piroclastico di spessore e distribuzione areale molto limitati; il deposito è massivo, a matrice poco litificata, e contiene grosse pomice nere porfiriche a Lct, pomice centimetriche giallo-rosate e subordinati frammenti litici.

La lava mostra un colore grigio chiaro ed è scarsamente compatta, mediamente vescicolata ed alterata; presenta una esfoliazione di tipo cipollare più o meno diffusa. Al microscopio mostra una tessitura porfirica ipocristallina con piccoli fenocristalli zonati di Cpx e raro Sa.

La massa di fondo ha una tessitura isotropa intersertale e in essa si distinguono frequenti cristalli di Lct, Pl, Sa e Cpx. In base alle composizioni petrografica e chimica la lava del membro di San Martino al Cimino può essere classificata come una tefrite fonolitica.

Il membro di San Martino al Cimino affiora limitatamente all'abitato di San Martino al Cimino, nel settore NO dell'apparato vulcanico. Stratigraficamente questa serie è coperta da una delle colate laviche riferibili alla formazione di Monte Fogliano.

Si ritiene che questi prodotti appartengano alle fasi di formazione del vulcano strato e che siano riferibili all'attività di una bocca laterale impostatasi sul versante NO dell'apparato.

I rapporti con le unità sottostanti non sono osservabili sul terreno; lo spessore affiorante è di 4-5 m.

4.3. - SINTEMA FIUME FIORA (**FUF**)

Il sintema Fiume Fiora nel limitrofo Foglio n. 254 - Tarquinia è rappresentato da unità marino-costiere, da unità continentali e da unità vulcaniche (DE RITA *et alii*, 2002); nel Foglio n. 355 - Ronciglione, invece, questo sintema è costituito esclusivamente da unità di tipo vulcanico, di seguito elencate: Ignimbrite A (*LOCARDI*), lava dell'Osservatorio Astronomico, lava di Rio Vicano e Ignimbrite B (*LOCARDI*), appartenenti al Distretto Vulcanico Vicano; la sola unità di Ascarano, riferibile all'attività del Distretto Vulcanico Sabatino. La superficie di base del sintema è una superficie ad alto rilievo, eterocrona, ed incide i termini più antichi del Flysch della Tolfa, le unità piroclastiche più antiche dei Distretti Vulcanici Vicano e Sabatino e le colate di lava che bordano il recinto calderico di Vico.

In corrispondenza di alti morfologici la superficie di inconformità basale è rappresentata da potenti paleosuoli e da banconi di ceneri pedogenizzate con pomici; nei fondovalle è invece rappresentata da una superficie erosiva sulla quale si appoggiano spesso i depositi ignimbrici delle fasi esplosive iniziali vicane.

Durante l'intervallo di tempo corrispondente all'evoluzione del sintema Fiume Fiora e in concomitanza con la messa in posto delle prime ignimbriti del Distretto Vulcanico Vicano, comincia la formazione della complessa struttura calderica di Vico.

Pleistocene medio p.p.

4.3.1. - Ignimbrite A (*LOCARDI*) (**WIA**)

L'Ignimbrite A (*LOCARDI*, 1965) è costituita da una successione piroclastica che inizia con un livello di pomici pliniane a composizione fonolitica, seguito da depositi da colata piroclastica di consistenza lapidea e colore grigio violaceo che rendono la successione stessa simile ad una lava. Il livello pliniano basale è raramente esposto ed è visibile solo nel settore NE del foglio; lo spessore di tale livello, a circa 7 km dal recinto calderico, è di 50-60 cm. Esso è costituito da lapilli pomicei ben classati e da subordinati frammenti litici di varia natura (lave, rocce subvulcaniche e termometamorfiche).



Fig. 19 - S.S. Cassia bis Km 63,400, loc. Botte: cava nell'Ignimbrite A (LOCARDI). Il deposito è massivo, solo parzialmente cementato, di colore da grigio violaceo alla base a marrone nella parte alta, dove la zeolitizzazione è più intensa; nell'affioramento si riconoscono almeno due unità di flusso, ma non si osserva la base.



Fig. 20 - Particolare della fig. 22: si nota una matrice grigio scura microscoriacea, con una minuta puntinatura biancastra, per fenoclasti di Leucite analcimizzata.

I depositi da colata piroclastica sono rappresentati da almeno tre unità di flusso; ciascuna delle unità piroclastiche è costituita in prevalenza da scorie grigie di diverse dimensioni, spesso schiacciate, e subordinati frammenti litici di piccole dimensioni, inglobati in una matrice parzialmente saldata di colore grigio violaceo. Le scorie grigie sono fittamente punteggiate di cristalli di Lct e contengono Pl e subordinati Cpx, Sa e Bt. Le stesse fasi mineralogiche sono contenute come cristalli sciolti nella matrice (fig. 19 e fig. 20). Talvolta alla base di ciascuna di queste unità di flusso sono presenti livelli grossolani fortemente arricchiti in litici di diversa natura (lave a Lct, lave a Sa, rocce subvulcaniche, rocce sedimentarie e rocce termometamorfiche). Le composizioni petrografica e chimica degli elementi juvenili permettono di classificare questa ignimbrite come una fonolite-tefritica.

I depositi piroclastici dell'Ignimbrite A sono riferibili all'attività del Distretto Vicano e si estendono sui versanti orientale ed occidentale dell'apparato, per un raggio di circa 12 km. Si distribuiscono con continuità verso O, a partire da quota 900 m sul Monte Fogliano, mentre sul fianco E raggiungono la massima quota di 700 m nei pressi del paese di Canepina. Lo spessore massimo affiorante è di circa 8 m in località Poggio S. Rocco. Secondo LOCARDI (1965) l'emissione dell'Ignimbrite A sarebbe legata ad una fessura anulare passante per gli attuali rilievi di Monte Fogliano, Monte Venere e Poggio Nibbio. Il magma sarebbe fuoriuscito principalmente da due punti di questa fessura: il primo situato immediatamente a NE della cima di Monte Fogliano, l'altro in corrispondenza dell'area ora occupata dal Monte Venere. Il volume di magma emesso nel corso della eruzione è stato stimato circa 2 km³ (BERTAGNINI & SBRANA, 1986).

In letteratura non esistono datazioni assolute dell'Ignimbrite A; tuttavia la sua età può essere collocata in un periodo compreso fra 167 ± 4 ka (età della più recente delle colate laviche della formazione di Monte Fogliano, affiorante lungo il bordo interno orientale della caldera; PALACIN, 1985) e 157 ± 5 ka (colata lavica di Rio Vicano; LAURENZI & VILLA, 1985).

Pleistocene medio p.p.

4.3.2. - *Lava dell'Osservatorio Astronomico (KOA)*

La lava dell'Osservatorio Astronomico è rappresentata da una colata lavica di colore grigio scuro, molto compatta, non vescicolata, a grana fine, quasi afirica con minuti fenocristalli di Ol, Px e raro Sa. Al microscopio mostra una tessitura porfirica olocristallina con un indice porfirico compreso fra il 10% ed il 15%; i fenocristalli, sempre di piccole dimensioni, sono rappresentati da Ol, Cpx da incolore a verde chiaro, subordinato Pl e raro Sa. La massa di fondo ha una tessitura isotropa intergranulare e contiene Sa, Pl, Cpx, Ol e Bt. Sono presenti Ap e

Mag come minerali accessori. Le analisi petrografiche e chimiche indicano una composizione olivin-latitica.

Questa colata lavica, riferibile al Distretto Vicano, affiora in località Poggio Nibbio a partire da quota 890 (in prossimità dell'Osservatorio Astronomico Militare), dove è situata al tetto della successione di colate laviche che costituiscono il settore settentrionale del recinto calderico. Poichè sono stati rinvenuti blocchi lavici aventi questa composizione anche nei depositi dell'unità di San Rocco, la lava dell'Osservatorio Astronomico va considerata precedente a quest'ultima unità. Tuttavia, la sua posizione stratigrafica non è completamente chiara a causa della sua distribuzione areale assai limitata e dell'assenza di dati relativi all'età. Va comunque considerata più recente rispetto all'Ignimbrite A, dal momento che la sua messa in posto avviene su un settore del recinto che ha origine dal collasso calderico legato alla emissione della stessa Ignimbrite A. Tali considerazioni, unitamente alle forti analogie composizionali con la lava olivin-latitica di Rio Vicano, suggeriscono una collocazione delle due unità nella medesima posizione stratigrafica.

Lo spessore della colata è di circa 6 m.

Pleistocene medio p.p.

4.3.3. - *Lava di Rio Vicano (KRV)*

L'unità di Rio Vicano è costituita da una lava molto compatta, di colore grigio scuro, non vescicolata, ricca in grossi fenocristalli di Sa, Ol e Bt. Al microscopio mostra una struttura porfirica olocristallina con un indice porfirico medio del 25%. Gran parte dei fenocristalli è rappresentata da grossi individui di Sa ed Ol, mentre subordinati sono Cpx, Pl e Bt. La massa di fondo ha una tessitura isotropa intergranulare e contiene le stesse fasi presenti in fenocristalli fatta eccezione per l'Ol. Le composizioni petrografica e chimica permettono di classificare questa lava come una olivin-latite.

L'unità di Rio Vicano possiede una distribuzione areale molto limitata e lo spessore complessivo della colata non supera i 12 m. Affiora nel settore sud-orientale dell'apparato vicano, lungo le incisioni dei torrenti, nei pressi del paese di Ronciglione. I rapporti stratigrafici con le unità adiacenti sono visibili alla base dell'abitato di Ronciglione, in corrispondenza dell'incisione prodotta dal Rio Vicano, dove la lava poggia direttamente sull'Ignimbrite A ed è coperta dai prodotti dell'Ignimbrite B.

Analisi radiometriche (LAURENZI & VILLA, 1985) suggeriscono per questa unità una età di 157 ± 5 ka.

Pleistocene medio p.p.

4.3.4. - Ignimbrite B (LOCARDI) (WIB)

L'Ignimbrite B (LOCARDI, 1965) è costituita da una sequenza deposizionale formata da un orizzonte basale di ceneri e lapilli neri minuti a stratificazione incrociata, quindi da un banco di pomici pliniane chiare e da più depositi da flusso piroclastico, compatti, in potenti banconi di colore grigio scuro. Il deposito di base consiste in livelli centimetrici di lapilli scoriacei e ceneri spesso caratterizzati da strutture tipo laminazione incrociata. Lo spessore di questo deposito, riferibile ad un flusso piroclastico diluito, diminuisce progressivamente verso i settori distali, senza superare lo spessore massimo di 30 cm; esso affiora nell'area circostante gli abitati di San Martino al Cimino, Canepina, Vallerano e, nel settore meridionale, a Capranica. Il deposito successivo è rappresentato da un livello pliniano di pomici chiare fonolitiche ed abbondanti frammenti litici (generalmente rocce subvulcaniche), mal classato, con uno spessore massimo di 30 cm, distribuito nel settore E-NE del foglio; le pomici contengono abbondanti fenocristalli di Sanidino e minore Plagioclasio zonato, Clinopirosseno e Biotite. Seguono depositi di colata piroclastica in più unità di flusso che rappresentano la parte volumetricamente più importante della sequenza (fig. 21 e 22).

Nelle zone prossimali si individuano almeno tre unità formate da scorie di colore grigio scuro o violaceo spesso schiacciate ed isoorientate e pomici grigie



Fig. 21 – S.S. Cassia bis Km 52, loc. S. Antonio: Ignimbrite B (LOCARDI). L'affioramento evidenzia più unità di flusso, costituite da pomici molto dense grigio scure e scorie, grossolanamente vescicolate, talora collassate ed isoorientate. In alto si nota, immediatamente sovrapposto, il livello di pomici pliniane di base dell'Ignimbrite C.



Fig. 22 - Particolare della fig. 24, base dell'affioramento: dalla matrice a granulometria minuta, emergono grosse pomici scure parzialmente arrotondate, con fenocristalli di Leucite analcimizzata.

spesso concentrate in lenti, contenute in una abbondante matrice di lapilli pomicei e cenere a differente grado di litificazione. La frazione juvenile è caratterizzata da abbondanti fenocristalli di Sa e minori Clinopirosseno, Plagioclasio, Olivina e Biotite. I frammenti litici, generalmente di piccole dimensioni, sono rappresentati da rocce subvulcaniche, lave a Sa e xenoliti di natura sedimentaria; occasionalmente si rinvencono inoltre frammenti ossidianacei. L'unità di flusso inferiore è caratterizzata alla base da una breccia grossolana con frammenti litici (lave prevalentemente trachitiche e rocce subvulcaniche) che raggiungono anche 1,5 m di diametro. Nelle zone distali è visibile una unica unità di flusso rappresentata da scorie nere in una matrice cineritica sciolta. La composizione chimica della frazione juvenile (BERTAGNINI & SBRANA, 1986) permette di classificare l'Ignimbrite B come una trachi-fonolite. L'Ignimbrite B è riferibile all'attività del Distretto Vicano ed affiora con continuità sui fianchi S, SO e SE dell'apparato, solo raramente affiora nel settore settentrionale; è distribuita per un raggio di circa 10 km dal recinto calderico ed è presente alla massima quota di circa 600 m nel settore sud-occidentale. Gli massimi spessori (50 m circa) si osservano nel settore meridionale in alcune paleovalli incise entro la precedente Ignimbrite A. Da una stima di BERTAGNINI & SBRANA (1986) il volume del magma emesso durante l'eruzione della Ignimbrite B è compreso tra 0.5 ed 1 km³. I dati radiometrici indicano età di 140 ± 3 ka, 146 ± 3 ka (PALACIN, 1985) e $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ di 157 ± 3 ka (LAURENZI & VILLA, 1987).

Pleistocene medio p.p.

4.3.5. - Unità di Ascarano (XAS)

L'unità di Ascarano è costituita da una alternanza di livelli piroclastici prossimali e distali di varia natura e provenienza, spesso separati da paleosuoli, associati a uno o più livelli di flussi piroclastici presenti alla base dell'unità. La serie inizia, dal basso verso l'alto, con un deposito da flusso piroclastico costituito da una matrice micropomicea con fenocristalli di Sa e Lct, nella quale sono inglobate piccole scorie di colore grigiastro e pomici bianche centimetriche. Immediatamente sovrapposto a questo deposito è presente un intervallo sottilmente stratificato, le cui caratteristiche di continuità e di distribuzione areale ne hanno permesso l'utilizzo come livello guida. Questo intervallo è costituito da un sottile strato di ceneri grossolane con cristalli sciolti di Lct, Cpx e piccole pomici argillificate, seguito da un orizzonte sottile di pomici bianche sciolte ed immerse in una matrice ricca di Px e, al tetto dell'intervallo, da un sottile livello cineritico di colore grigio-chiaro. Al di sopra di questo livello guida sono presenti strati decimetrici di ceneri e lapilli elaborati a gradazione inversa. Infine, la parte più alta dell'unità è costituita esclusivamente da depositi di caduta con caratteri sia distali che prossimali. I depositi di caduta prossimali sono costituiti da banconi di scorie che risultano saldati alla base e sciolti nella parte superiore, e da un'alternanza di strati decimetrici di scorie sciolte che inglobano frammenti di lave afiriche e di lave leucitiche. I depositi distali sono invece rappresentati da livelli di piccole scorie e ceneri a gradazione diretta (fig. 23).



Fig. 23 - Loc. S. Francesco: unità di Ascarano. L'affioramento evidenzia un'alternanza di depositi costituiti da strati di scorie grossolane, provenienti da centri prossimali, alternanti a banconi di ceneri e livelli di pomici separati da superfici di erosione.

L'unità di Ascarano rappresenta i prodotti prossimali e distali dell'attività stromboliana dei centri di Monterosi, Monte Guarrano, Bosco Fontana e Monte Calvo, localizzati prevalentemente all'esterno dell'area compresa nel Foglio Ronciglione e riferibili alle manifestazioni del Distretto Vulcanico Sabatino. I depositi di quest'unità si distribuiscono prevalentemente nel settore meridionale del foglio, tra Monterosi e Bassano Romano; le migliori esposizioni sono localizzate sui Monti di Ascarano e sulle pendici di Poggio San Francesco.

Nel Foglio Ronciglione l'unità di Ascarano ricopre i depositi riferibili all'unità di Valle Nobile e all'unità di Bassano Romano, mentre è ricoperta dai prodotti del Tufo Rosso a Scorie Nere vicano. In particolare, nelle zone di alto morfologico l'unità di Ascarano termina con un paleosuolo dello spessore di 0,5 m sul quale giace un orizzonte di pomici trachitiche che rappresenta il livello pliniano di base del Tufo Rosso a Scorie Nere vicano. Nelle zone di basso morfologico, invece, il contatto fra le due unità è contrassegnato da una superficie di erosione sulla quale si appoggiano direttamente i depositi ignimbrici del Tufo Rosso a Scorie Nere.

Lo spessore di quest'unità è molto variabile nell'area del foglio e generalmente risulta compreso tra 10 e 50 m.

Intercalate ai prodotti riferibili all'unità di Ascarano sono presenti due colate laviche rappresentate dalla lava del Fosso della Stanga e dalla lava del Fosso del Sorbo.

Pleistocene medio p.p.

4.3.5.1. - Lava del Fosso della Stanga (XAS_a)

La lava del Fosso della Stanga è rappresentata da una colata lavica di colore grigio chiaro, da mediamente a molto compatta, poco vescicolata (> 5%), a grana fine e senza fenocristalli visibili macroscopicamente. Al microscopio presenta una tessitura da afirica a sub-afirica (IP < 2% vol.), con rari fenocristalli di Lct e Cpx zonati immersi in una massa di fondo ipocristallina, nella quale si riconoscono microliti di Pl, Lct, Cpx e minerali opachi. Le composizioni petrografica e chimica permettono di classificare questa lava come una tefrite fonolitica.

La colata lavica del Fosso della Stanga è un prodotto dell'attività del Distretto Vulcanico Sabatino ed affiora nel settore meridionale del Foglio Ronciglione, dove è ben visibile lungo l'omonimo fosso, in corrispondenza del km 42 della S.S. n. 2 Cassia. Dal punto di vista stratigrafico questa lava risulta intercalata ai prodotti piroclastici basali dell'unità di Ascarano.

Il suo spessore è variabile e compreso tra 5 e 10 m.

4.3.5.2. - Lava del Fosso del Sorbo (**XAS_b**)

La lava del Fosso del Sorbo è rappresentata da una lava generalmente molto compatta, poco vescicolata (< 5%), di colore grigio, a grana fine, con grossi fenocristalli di Lct e rari femici riconoscibili a scala macroscopica. Localmente fenomeni di intensa microvescicolazione determinano una coalescenza di bolle che simulano una intensa microfessurazione. Al microscopio mostra una tessitura porfirica seriata, caratterizzata da fenocristalli di Lct e Cpx presenti in almeno due generazioni (rispettivamente delle dimensioni di 3-4 mm e 0.5-1 mm); l'indice porfirico è compreso tra il 12% ed il 17%. La massa di fondo è ipocristallina e comprende minuti microliti di Pl, Lct, Cpx e Mag. Le composizioni petrografica e chimica permettono di classificare questa lava come una tefrite fonolitica.

La colata lavica del Fosso del Sorbo è riferibile all'attività del Distretto Vulcanico Sabatino ed affiora nel settore meridionale del Foglio Ronciglione, dove è osservabile nell'omonimo fosso, circa 2 km più a S della colata del Fosso della Stanga. Stratigraficamente questa lava risulta intercalata nella parte intermedia della successione di prodotti piroclastici riferibili all'unità di Ascarano.

Il suo spessore massimo raggiunge i 10 m.

4.4. - SINTEMA FIUME MARTA (**FUM**)

Il sintema Fiume Marta nel Foglio n. 354 – Tarquinia è costituito da unità marino-costiere, unità continentali e unità vulcaniche (DE RITA *et alii*, 2002); nel Foglio n. 355 - Ronciglione questo sintema è invece formato prevalentemente da unità vulcaniche associate ad una sola unità di tipo continentale (fig. 7). Le unità vulcaniche sono le seguenti: Tufo Rosso a Scorie Nere vicano, Ignimbrite D *Auctt.*, unità di Poggio Nibbio, unità di San Rocco e litosoma di Monte Venere, riferibili all'attività del Distretto Vicano; lava della Cornacchia, lava di Poggio Licio, unità di Creti, lava di Prato Fontana, unità di Monterosi, unità di Monte Gagliozzo e unità di Costa Campanella, riferibili all'attività del Distretto Vulcanico Sabatino. L'unità continentale è rappresentata dalle unità alluvionali terrazzate.

La superficie di base è una superficie a rilievo molto alto e si sviluppa dalle lave più recenti del recinto calderico vicano (800 m slm) fino ai termini più antichi rappresentati dalla formazione della Pietraforte, affioranti nell'attiguo Foglio n. 354 - Tarquinia.

Nei settori più distali rispetto all'apparato vulcanico di Vico l'unità di base del sintema, cioè il Tufo Rosso a Scorie Nere vicano, appoggia direttamente sulla superficie di erosione con un orizzonte di pomici pliniane. Nei settori medio-pros-

simili e distali tra il Tufo Rosso a Scorie Nere e la superficie di base è intercalato un paleosuolo molto spesso.

Durante l'intervallo di tempo corrispondente a questo sintema si conclude l'attività vulcanica del Distretto Vicano e del Distretto Sabatino. L'emissione delle potenti coltri ignimbritiche che caratterizza l'apparato vicano durante questo periodo provoca la formazione di una vasta struttura calderica entro la quale si sviluppa l'attività esplosiva ed effusiva finale che ha dato origine al cono di Monte Venere. Contemporaneamente, anche nel Distretto Sabatino termina l'attività vulcanica con le manifestazioni esplosive di carattere idromagmatico finali.

Pleistocene medio p.p. - superiore p.p.

4.4.1. - *Tufo Rosso a Scorie Nere vicano (WIC)*

Il Tufo Rosso a Scorie Nere vicano (cfr. Ignimbrite C di LOCARDI, 1965) è costituito da una complessa sequenza piroclastica formata da un *fall* basale di pomici e depositi litificati dovuti a più unità di flusso. La sequenza stratigrafica del Tufo Rosso a Scorie Nere inizia con un livello di pomici di caduta pliniane



Fig. 24 – Loc. Capranica: Tufo Rosso a Scorie Nere vicano (Ignimbrite C, LOCARDI). Base dell'ignimbrite: si nota un livello decimetrico di ceneri finissime, che rappresenta il surge di base, quindi un orizzonte di pomici di caduta, deposito coignimbritico, dovuto all'eruzione pliniana.

(fig. 24) a composizione fonolitica distribuito nel settore SO del vulcano di Vico, costituito da pomici chiare con rari fenocristalli di Sa, Cpx, Hyn e Bt e subordinati frammenti litici. Questo livello è seguito da depositi di colata piroclastica che possono essere attribuiti a più eventi eruttivi parossistici che si sviluppano all'interno della caldera. Si tratta di due o più unità di flusso che formano depositi pomicei massivi, rappresentati da pomici fonolitiche sub-afriche con una paragenesi mineralogica simile a quella del deposito basale (Sa, Cpx, Hyn e Bt) e subordinati frammenti lavici di diverso tipo, in abbondante matrice cineritica. Segue un deposito da flusso piroclastico formato quasi esclusivamente da litici (frammenti di lave a Lct, lave a Sa, frammenti di rocce sedimentarie, intrusive e metamorfiche) e, nettamente subordinate, scorie nere porfiriche a Lct e Sa immerse in scarsa matrice (fig. 25).

Nella sequenza stratigrafica l'unità di flusso ricca in litici è seguita da diverse unità di flusso rappresentate (i) da depositi di colata piroclastica nella tipica facies litoide, omogenea, di colore rosso con chiazze nere ("Tufo rosso a scorie nere" *Auctt.*) oppure (ii) da depositi piroclastici nella facies grigio scuro poco litificata o sciolta ("Pozzolana" *Auctt.*). La facies litoide o di *sillar* costi-



Fig. 25 - Loc. Caprarola: Tufo Rosso a Scorie Nere vicano (Ignimbrite C, LOCARDI). Agglomerato caotico con elementi litici da metrici a centimetraci, costituiti da lave e blocchi del substrato sedimentario. La matrice mostra granulometria eterogenea ed è costituita da ceneri, pomici e litici.

tuisce la facies più comune ed è rappresentata da tufi massivi di colore rosso mattone in cui spiccano grosse scorie nere porfiriche a Lct e Sa, rare pomici grigie e frammenti litici di varia natura in una matrice cineritica litificata per zeolitizzazione.

Le caratteristiche litologiche dei depositi sovrastanti l'unità ricca in litici sono molto variabili e l'unico elemento costante è rappresentato da un decremento progressivo delle scorie dal basso verso l'alto. Nei dintorni di Capranica, ad esempio, dove sono presenti quasi tutte le unità di flusso elencate, subito sopra il deposito ricco in litici si osserva un'unità costituita da scorie scure adensate e saldate, che verso l'alto diventano via via sempre più scarse (fig. 26). L'unità di tetto è un *sillar* a matrice micropomicia che ingloba grosse pomici di colore rosso vinato fortemente vescicolate. Le pomici inglobate nella matrice sono sub-afriche, con rari fenocristalli di Sa e Lct analcimizzata e, in maniera del tutto subordinata, Cpx, Pl e Bt (fig. 27).

In base alle composizioni chimica e mineralogica, la frazione juvenile di questa unità può essere classificata come una fonolite.



Fig. 26 - Loc. Capranica: Tufo Rosso a Scorie Nere vicano (Ignimbrite C, LOCARDI). Facies di scorie saldate, da metriche a centimetriche, riferibili ad attività di fontana di lava. Questa facies è presente nel settore meridionale della caldera.



Fig. 27 - Loc. Capranica: Tufo Rosso a Scorie Nere vicano (Ignimbrite C, LOCARDI). Facies di sillar. Deposito compatto costituito da una matrice micropomicia di colore rosa che ingloba grosse pomici scure grossolanamente vescicolate a Leucite analcimizzata.



Fig. 29 - Loc. Sutri. Anfiteatro Romano del I Sec. d.C. scavato nel Tufo Rosso a Scorie Nere vicino (Ignimbrite C, LOCARDI).

4.4.2. - Lava della Cornacchia (KCO)

L'unità della Cornacchia è costituita da una lava molto compatta, di colore grigio scuro, a grana molto fine e poco vescicolata (circa 15%). Sul terreno la lava si presenta senza cristalli visibili ad occhio nudo (fig. 30).

Al microscopio la tessitura è sub-afirica, con rari cristalli di Lct e Cpx zonato immersi in una massa di fondo ipocristallina nella quale si riconoscono piccoli microliti di Lct, Cpx, Pl e raro Amf. Dal punto di vista tessiturale questa lava si presenta disomogenea con settori a grana fine, caratterizzati da prevalenti microliti di Lct e Cpx, e settori a grana molto fine, nei quali prevalgono Pl e Lct. In base alle composizioni petrografica e chimica, questa lava può essere classificata come una tefrite fonolitica.

La lava della Cornacchia è riferibile all'attività del Distretto Sabatino ed affiora nel settore meridionale del Foglio Ronciglione, dove appoggia in contatto stratigrafico direttamente sul Tufo Rosso a Scorie Nere vicino. La separazione tra le due unità è rappresentata da livelli di ceneri e lapilli sottilmente stratificati e da un paleosuolo molto evoluto, di spessore superiore al metro. Questa unità è ben osservabile nella Piana della Cornacchia, lateralmente al Fosso Sughero, la cui profonda incisione ha favorito l'esposizione del fianco destro della colata, dove lo spessore massimo raggiunge i 5 m.



Fig. 30 - Loc. La Cornacchia. Fronte della colata, che, come si osserva, supera di poco il metro ed è sovrapposta ad un paleosuolo che la separa dal Tufo Rosso a Scorie Nere vicano.

Negli altri settori di affioramento il fronte della colata non supera quasi mai il metro di spessore. Nuove datazioni radiometriche effettuate nell'ambito del presente lavoro con il metodo $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ hanno fornito, per questa lava, una età assoluta di 154 ± 7 ka.

Pleistocene medio p.p.

4.4.3. - Lava di Poggio Licio (KPL)

La lava di Poggio Licio è rappresentata da una colata compatta e poco o niente vescicolata ($< 5\%$), di colore grigio, a grana fine, con grossi fenocristalli di Lct e rari femici, e da sottostanti depositi piroclastici di caduta. Al microscopio la lava mostra una tessitura porfirica caratterizzata da fenocristalli di Lct, Cpx zonato e subordinato Pl, spesso anche in aggregati glomeroporfirici, immersi in una massa di fondo ipocristallina nella quale si riconoscono microliti di Lct, Pl e Px e Mag.

In base alle composizioni petrografica e chimica questa lava può essere classificata come una tefrite fonolitica.

La lava di Poggio Licio è riferibile all'attività del Distretto Vulcanico Sabatino ed affiora nel settore meridionale del Foglio Ronciglione alla base dell'omo-

nimo Poggio, lungo il Fosso dei Creti. Ottime esposizioni si possono osservare all'incrocio di Poggio Ascarano con il Fosso dei Creti. La lava appoggia su una alternanza di depositi piroclastici di caduta sottilmente stratificati costituiti da scorie prevalenti e ceneri grossolane; questi depositi, non cartografabili a causa del ridotto spessore e della limitata distribuzione areale, possono essere riferiti ad una attività esplosiva prossimale coeva con l'attività effusiva che ha dato origine alla lava di Poggio Licio. Un paleosuolo separa tali prodotti dalla sottostante unità di Ascarano. Questa lava mostra uno spessore massimo di 5 m e rappresenta il riempimento di una paleovallecola recente.

Pleistocene medio p.p.

4.4.4. - Unità di Creti (XCR)

L'unità di Creti è rappresentata da una successione di depositi piroclastici di origine magmatica e idromagmatica a cui si intercalano due colate di lava.

La successione inizia con un deposito stratificato di ceneri fini in livelli compatti che culmina con uno livello lapideo di 20-30 cm di ceneri grossolane microvescicolate. Seguono tufi cineritici per uno spessore di 4-5 m costituiti da livelli stratificati di ceneri e lapilli, laminati ed elaborati, con strutture di impatto dovute al carico di xenoliti di pietra paesina e grossi frammenti lavici. Alla base della collina di Prato Fontana, dove è possibile seguire la serie, i depositi cineritici si chiudono verso l'alto con un bancone costituito da un agglomerato pomiceo che passa a ceneri fini pedogenizzate. Immediatamente sovrapposto si osserva un deposito dello spessore di 5 m di ceneri "bagnate" (*wet surge*) che inglobano scoriette elaborate e grossi blocchi lavici con associate evidenti strutture di impatto. Le condizioni di affioramento non hanno reso possibile seguire con continuità la parte alta dell'unità di Creti; tuttavia, i pochi affioramenti presenti sembrano suggerire che la sua parte superiore sia costituita da un'alternanza di banconi di scorie a gradazione diretta all'interno dei quali sono intercalate le due colate laviche di Monte Vagnolo (XCR_a) e di Schiena d'Asino (XCR_b).

L'unità di Creti è riferibile all'attività del Distretto Sabatino, affiora nel settore meridionale del foglio ed è ben esposta lungo la provinciale che da Mezzaroma arriva a Bracciano, tra Poggio S. Francesco e Fosso Fontana. In queste località sono osservabili anche i contatti di base dell'unità di Creti, che appoggia stratigraficamente sull'unità di Ascarano dalla quale è separata da un bancone di ceneri pedogenizzate.

I depositi di questa unità sono riferibili ad una attività iniziale di tipo idromagmatico, quindi ad una attività tipicamente magmatica legata agli apparati eruttivi di Bosco Fontana, Servisilla e Monte Vagnolo. L'attività iniziale di tipo

idromagmatico è legata a camere magmatiche probabilmente localizzate a diversa profondità, che coinvolgono livelli riferibili sia al substrato sedimentario sia a colate di lava più antiche. Per tutti e tre gli apparati le fasi eruttive finali sono invece associate a manifestazioni tipicamente magmatiche, come si evince dalla colata di lava finale di Schiena d'Asino.

Lo spessore dell'unità è variabile e raggiunge il valore massimo di 5 m.

Pleistocene medio p.p.

4.4.4.1. - Lava di Monte Vagnolo (**XCR_a**)

La lava di Monte Vagnolo è rappresentata da una colata lavica di colore grigio, da compatta a molto compatta, a grana fine e con grado di vescicolarità variabile (5-15%), con rari fenocristalli Cpx. Al microscopio questa lava mostra una tessitura sub-africa (IP <5% vol.), con fenocristalli di Cpx molto zonati e presenti in tre generazioni, immersi in una massa di fondo olocristallina composta da Pl, Cpx e Lct e minerali opachi. In base alle composizioni petrografica e chimica questa lava può essere classificata come un trachibasalto.

La lava di Monte Vagnolo è riferibile all'attività del Distretto Sabatino ed affiora nell'estremo settore meridionale del Foglio Ronciglione, in corrispondenza del versante occidentale dell'omonimo rilievo, circa 1,5 km a S dell'abitato di Bassano Romano. La colata è osservabile lungo il Fosso dei Creti, nel fondo di una profonda incisione che taglia il Monte Vagnolo. Dal punto di vista stratigrafico la colata lavica di Monte Vagnolo risulta intercalata alla base della successione dei prodotti piroclastici riferibili all'attività esplosiva magmatica dell'unità di Creti. Lo spessore di questa lava non supera i 5 m.

4.4.4.2. - Lava di Schiena d'Asino (**XCR_b**)

La lava di Schiena d'Asino è rappresentata da una colata lavica di colore grigio, mediamente compatta, a grana da fine a molto fine, poco o niente vescicolata (< 5%) e con rari megacristalli di Lct e fenocristalli di Pl. Al microscopio presenta tessitura porfirica (IP 15% vol.) con fenocristalli di Lct, Cpx fortemente zonato e raro Pl, immersi in una massa di fondo ipocristallina microliti di Lct, Cpx, Pl e minerali opachi. In base alle composizioni petrografica e chimica questa lava può essere classificata come una tefrite fonolitica.

La lava di Schiena d'Asino è riferibile all'attività effusiva del Distretto Sabatino ed affiora nell'estremo settore meridionale del Foglio Ronciglione, lungo il versante N del rilievo di Monte Calvi, localizzato appena all'esterno del bordo

meridionale del foglio. La colata si estende verso N in prossimità dell'omonima località, ad O di Servisilla. Dal punto di vista stratigrafico, questa lava risulta intercalata nella parte superiore della successione di prodotti piroclastici dell'unità di Creti. Lo spessore minimo (non affiora la base) della colata è 5 m.

4.4.5. - *Ignimbrite D Auctt. (WID)*

L'Ignimbrite D (LOCARDI, 1965, BERTAGNINI & SBRANA, 1986) rappresenta la più recente delle ignimbriti riferibili al vulcano di Vico. Si presenta come un deposito piroclastico grigio chiaro o giallo, costituito da una serie di banconi cineritici sovrapposti. La sequenza deposizionale è composta da numerose unità di flusso che conferiscono all'unità un aspetto stratificato. Alla base si riconosce un deposito di caduta di ceneri fini litificate, di colore biancastro seguito da depositi da flusso a carattere marcatamente idromagmatico. Le caratteristiche strutturali dell'Ignimbrite D variano in maniera considerevole a seconda delle unità di flusso prese in esame. E' comunque possibile distinguere tre intervalli che comprendono unità di flusso con caratteristiche molto simili (NAPPI & MARINI, 1986).

L'intervallo inferiore è formato da livelli decimetrici (almeno tre) a matrice micropomicea e cineritica contenenti lapilli pomicei, pomici grossolane chiare, spesso concentrate nelle parti alte, e scarsi litici. La caratteristica strutturale più evidente è rappresentata da una ripetizione di livelli a gradazione inversa di micropomici, le quali si presentano notevolmente arrotondate, a volte accrezionanti ceneri. La frazione cineritica risulta prevalente rispetto alla frazione grossolana. I livelli presentano spesso una stratificazione incrociata.

L'intervallo intermedio (fig. 31) è caratterizzato da depositi massivi, non gradati e mal classati, costituiti da ceneri di colore giallo chiaro, che inglobano numerose pomici chiare, pomici scure schiacciate e litici di varia natura (frammenti lavici, rocce marnoso-carbonatiche e termometamorfiche) talvolta di notevoli dimensioni (diametro massimo 1 m). I frammenti litici hanno generalmente una forma spigolosa.

La matrice appare litoide, omogenea e compatta; le pomici sono porfiriche a Sa, Bt e rara Lct.

Sono presenti frammenti ossidianacei a struttura fluidale. Le caratteristiche dell'intervallo si mantengono invariate allontanandosi dal centro di emissione. Nelle sezioni prossimali si rinvencono spesso delle fumarole senza radice.

Nell'intervallo superiore è possibile individuare almeno quattro unità di flusso rappresentate da depositi di colore grigio chiaro o biancastro a matrice cineritica o micropomicea contenente pomici chiare fittamente vescicolate, pomici scure vitrofiriche poco vescicolate, frammenti di ossidiana, piccole pomici



Fig. 31 - Recinto calderico della caldera del Vico: Ignimbrite D Auctt.. Lo spessore del deposito è di circa 6 m ed evidenzia una matrice cineritica minuta che ingloba grossi litici del substrato sedimentario, sfaticci per alterazione.

rotondeggianti con ceneri accrezionate e litici (lave a Lct e frammenti di natura sedimentaria).

Tali unità di flusso sono caratterizzate da numerose variazioni strutturali sia in senso verticale che laterale.

Le sezioni prossimali presentano depositi di aspetto massivo; quelle più distali mostrano una stratificazione piano parallela ed una gradazione inversa degli inclusi. Le unità superiori sono inoltre caratterizzate da lineazioni dovute alla presenza di sottili livelli di piccole pomice chiare. Al tetto è presente un livello cineritico a granulometria fine.

Gli spessori dei diversi intervalli variano in funzione della distanza dal centro di emissione.

L'intervallo inferiore nei settori prossimali ha uno spessore di circa 1 m, spessore che tende a diminuire progressivamente con la distanza. L'intervallo intermedio comprende le unità di flusso più potenti con spessori che raggiungono i 40 m in prossimità del bordo calderico fino ad un massimo di 60 m nei settori distali (Caprarola). L'intervallo superiore mostra spessori di 2 - 2.5 m circa nelle zone prossimali, spessori che diminuiscono gradualmente con l'aumentare della distanza dal centro d'emissione. Alcuni di questi intervalli raggiungono distanze superiori ai 15 km (NAPPI & MARINI, 1986).

Le frazioni juvenili dei diversi intervalli contengono prevalente Sanidino e subordinati Clinopirosseno, Biotite e Plagioclasio. La composizione chimica è

simile a quella del Tufo Rosso a Scorie Nere vicano e permette di classificare l'Ignimbrite D come una fonolite. Una stima del volume di magma emesso indica valori inferiori ad 1 km³ (BERTAGNINI & SBRANA, 1986).

L'Ignimbrite D si espande quasi esclusivamente nel settore orientale dell'apparato vicano, se si escludono piccoli lobi posti rispettivamente a S ed a N dei bordi inferiori e superiori della caldera. E' possibile seguirne i depositi con una certa continuità a partire dal bordo orientale della caldera (700 m slm) fino ai pressi della valle del Tevere (150 m slm).

Gli affioramenti più significativi si osservano nella zona intermedia, presso Carbognano e Fabrica di Roma. I rapporti fra giacitura del deposito e paleomorfologia sono variabili a seconda degli intervalli presi in considerazione: quelli inferiore e superiore tendono ad ammantare il paesaggio pur non mancando, soprattutto in zone distali, accumuli locali in paleovalle. L'intervallo intermedio, al contrario, possiede una notevole canalizzazione che tende a colmare una profonda paleovalle situata tra Poggio S. Rocco e Caprarola.

Gli intervalli inferiore e superiore, inoltre, possiedono una elevata distribuzione areale mentre quello intermedio è circoscritto ad una area individuabile tra Poggio S. Rocco (fig. 32) e Caprarola e, in posizione intracalderica, in località Campo della Morte. Le peculiarità della distribuzione areale e degli spessori dei



Fig. 32 - Recinto calderico della caldera del Vico in loc. S. Rocco. Tetto dell'ignimbrite D Aucit coperto dai surge dell'attività idromagmatica finale circumcalderica

depositi relativi ai singoli intervalli dipendono dalla densità dei flussi piroclastici che li hanno generati: flussi poco densi (idromagmatici) generano colate i cui spessori decrescono progressivamente con la distanza e che ammantano la topografia preesistente; viceversa, flussi piroclastici densi e laminari danno luogo a depositi confinati nelle paleovalle e con spessori massimi nelle aree periferiche (NAPPI & MARINI, 1986).

I prodotti dell'Ignimbrite D sono stati datati a 139 ± 16 ka con metodo K/Ar (SOLLEVANTI, 1983) e 138 ± 2 ka con metodo $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ (LAURENZI & VILLA, 1987) e la loro emissione è stata preceduta da una lunga pausa testimoniata dalla presenza di uno spesso paleosuolo.

Pleistocene medio p.p.

4.4.6. - *Unità di Prato Fontana (KPF)*

L'unità litostratigrafica di Prato Fontana è costituita da una lava compatta poco o niente fratturata, di colore grigio scuro, a grana fine, poco vescicolata (5%) e con rari fenocristalli di Px. Al microscopio mostra una tessitura da afirica a sub-afirica, con rarissimi fenocristalli di Cpx e minerali opachi; la massa di fondo è olocristallina ed è costituita da Lct, Cpx, Pl ed Ol spesso alterata, con minori quantità di minerali opachi e biotite. In base alla composizione petrografica e chimica questa lava può essere classificata come una tefrite.

L'unità di Prato Fontana è riferibile all'attività del Distretto Sabatino ed affiora in maniera molto limitata solo nell'estremo settore SE del Foglio Ronciglione. Questa colata si origina dal centro di Monterosi e segna la fine dell'attività effusiva del settore settentrionale del Distretto Vulcanico Sabatino. Il fronte lavico è chiaramente osservabile a NE dell'abitato di Monterosi dove, con l'intercalazione di un paleosuolo, poggia sul più vasto *plateau* lavico rappresentato dalla lava della Palombara.

Lo spessore della colata in corrispondenza del suo fronte non supera i 5 m.

Nuove datazioni radiometriche effettuate nell'ambito del presente lavoro con il metodo $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ hanno fornito, per questa lava, una età di 134 ± 33 ka.

Pleistocene medio p.p.

Scorie di Monte Lucchetti (KPF_a)

L'unità di Prato Fontana contiene anche le scorie del cono di Monte Lucchetti.

L'apparato eruttivo è costituito da un cono piatto formato da banconi di scorie e brandelli lavici del condotto, generato da una modesta attività esplosiva stromboliana che ha preceduto e seguito la messa in posto della lava.

4.4.7. - Unità di Monterosi (JMR)

L'unità di Monterosi è rappresentata da una successione di depositi piroclastici di origine idromagmatica, costituiti da più livelli a struttura da massiva a planare formati da ceneri fini e grossolane in grossi banchi e da sottili strati cineritici particolarmente ricchi in frammenti litici anche di dimensioni metriche, rappresentati quasi esclusivamente da frammenti e blocchi lavici.

In particolare, alla base dell'unità di Monterosi è presente un bancone di ceneri grossolane e lapilli dello spessore di 1,5 m passante a tufo cineritico, riferibile ad un'attività tipicamente idromagmatica; segue un bancone di circa 80 cm a gradazione inversa costituito da lapilli elaborati, ceneri e frammenti litici. Quindi, nella parte più alta dell'unità è presente un deposito dello spessore di 2-4 m costituito da un bancone a gradazione inversa con livelli cineritici basali che si chiude con diversi livelli di depositi a granulometria sabbiosa risedimentati, il cui spessore totale varia tra 10 e 20 cm.

La parte più alta della serie è invece costituita da un'alternanza di ceneri fini e grossolane, a gradazione diretta e particolarmente ricca di grossi inclusi lavici (fig. 33). Fra questi inclusi prevale una lava a grossa fenocristalli di Lct in una



Fig. 33 - S.S. Cassia bis Km 42.500: depositi idromagmatici dell'attività del maar di Monterosi. Si osservano banconi di ceneri grigio chiare a matrice minuta grigio chiara che inglobano elementi metrici di lave a Leucite. Lo spessore dei banconi varia da qualche metro al decimetro, ad essi s'intercalano livelli di breccie costituite da frammenti del substrato lavico.

massa di fondo di colore grigio chiaro, con piccoli microliti di Lct e Cpx; sono anche presenti lave con scarsi fenocristalli di Lct in una massa di fondo di colore grigio scuro a grana molto fine e lave afiriche di colore grigio. Gli inclusi hanno quasi sempre spigoli vivi e solo raramente sono presenti piccoli elementi lavici arrotondati. Questi grossi inclusi sono spesso associati ad evidenti strutture di impatto e le loro dimensioni diminuiscono bruscamente allontanandosi dal centro di emissione. Gli strati che li contengono hanno spessore variabile da centimetrico a decimetrico; i livelli centimetrici evidenziano una fitta stratificazione con ceneri grossolane e lapilli talora a gradazione inversa, alternati a sottili livelli costituiti quasi esclusivamente da piccoli frammenti litici. L'analisi dei componenti, effettuata sulla frazione fine dell'unità, ha rivelato la presenza di grandi quantità di vetro vulcanico di colore grigiastro, spesso con morfologie arrotondate più evidenti negli elementi a granulometria sabbiosa, associato a frammenti di rocce costituiti in prevalenza da lave grigie a Lct. Subordinati cristalli sciolti di Cpx, Bt e Sa.

L'unità di Monterosi è riferibile all'attività del Distretto Vulcanico Sabatino ed affiora nel settore SO del Foglio Ronciglione, in prossimità del *maar* di Monterosi. L'unità è chiaramente osservabile lungo la S.S. n. 2 Cassia, tra il km 42 ed il km 44, e sul bordo craterico. Lo spessore dell'unità è massimo lungo il recinto craterico del *maar* di Monterosi, dove supera i 5 m, e si assottiglia in maniera vistosa allontanandosi verso O, dove poggia sui depositi piroclastici dell'unità di Ascarano (a S) e sulle colate laviche intercalate nella stessa unità (a O e a N).

Pleistocene medio p.p.? - superiore p.p.?

4.4.8. - *Unità di Monte Gagliozzo (JMG)*

L'unità di Monte Gagliozzo è costituita da un'alternanza di depositi piroclastici di origine idromagmatica, generalmente formati da ceneri fini e grossolane, spesso a gradazione inversa e in strati laminati, con frammenti di lave, arenarie e marne. L'unità di Monte Gagliozzo, dal basso verso l'alto, può essere così sintetizzata.

La successione inizia con un primo bancone, dello spessore di circa 1 m, costituito da lapilli sottilmente stratificati a gradazione inversa, al quale seguono circa 2 m di *wet surge* cineritici, laminati, talora a stratificazione incrociata, ricoperti da uno strato dello spessore di circa 1 m di lapilli e ceneri grossolane a gradazione inversa. La parte alta dell'unità è costituita da depositi piroclastici (spessore di circa 2 m) interpretabili come tufo cineritico e formati da livelli laminati di ceneri fini che, nella parte superiore, inglobano litici lavici il cui



Fig. 34 - SS. Cassia bis Km 42.500: depositi dell'attività idromagmatica del centro di M. Gagliozzo. Si osserva un'alternanza di livelli decimetrici di ceneri grigio chiare, con lapilli accrezionali e sottili livelli di breccie con elementi a spigoli vivi del substrato lavico. Lo spessore del deposito è massimo nei settori prossimi al centro eruttivo, dove supera i 10 metri.

diametro massimo non supera i 50 cm (fig. 34). Infine, la successione si chiude con un tufo cineritico dello spessore di 2 m, a struttura massiva, caratterizzato da numerose strutture di impatto provocate da grossi frammenti litici.

L'unità di Monte Gagliozzo affiora nel settore SE del Foglio Ronciglione, in prossimità della S.S. n. 2 Cassia tra Mezzaroma e Monterosi; la successione è chiaramente osservabile nell'omonima località, in corrispondenza del km 45 della stessa strada. Tuttavia, le cattive condizioni di esposizione non hanno permesso di stabilire con precisione la base dell'unità, anche se evidenze di terreno (situazione stratigrafica lungo il Fosso del Sorbo, a S di Monte Gagliozzo) suggeriscono un appoggio direttamente sull'unità di Monterosi. L'unità di Monte Gagliozzo può essere interpretata come il prodotto dell'attività esplosiva di più centri coalescenti che si impostano lungo fratture dirette NNO-SSE, parallelamente alla Via Cassia.

Lo spessore dell'unità è massimo nei pressi di Monte Gagliozzo, dove supera i 10 m, e si assottiglia in allontanandosi verso N e verso E, dove poggia direttamente sui depositi del Tufo Rosso a Scorie Nere vicano.

Pleistocene medio p.p.? - superiore p.p.?

4.4.9. - *Unità di Costa Campanella (JCA)*

L'unità di Costa Campanella è formata da depositi piroclastici di origine idromagmatica costituiti prevalentemente da orizzonti di ceneri fini di colore grigio chiaro, compatte, fittamente stratificate ed inglobanti numerosi frammenti litici di varia natura. Questi depositi presentano spesso strutture di tipo planare, mentre più raramente si osservano strutture tipo dune e antidune e stratificazione incrociata. La classazione è sempre buona e si accompagna quasi sempre ad una gradazione inversa. Al tetto del deposito sono spesso presenti lenti decimetriche di scorie e lapilli; gli elementi clastici più grossolani sono frequentemente arrotondati (figg. 35 e 36). L'analisi dei componenti effettuata sulla frazione cineritica dell'unità ha rivelato la presenza dominante di vetro vulcanico, di colore bianco-giallastro e quasi sempre a morfologie spigolose, associato a notevoli quantità di cristalli sciolti di Cpx, Bt, Lct e feldspato. Netamente subordinati i frammenti di rocce, costituiti prevalentemente da lave afiriche di colore nerastro e lave grigie a Lct. I depositi dell'unità di Costa Campanella sono caratterizzati dalla presenza di una notevole quantità di frammenti litici poligenici ed eterometrici. Le loro dimensioni variano dal centimetro fino al metro e sono rappresentati prevalentemente da rocce intrusive con composizione molto variabile; le tipologie più diffuse sono gabbri, melagabbri e sieniti, associate a minori quantità di sieniti a



Fig. 35 - Loc. Grotti Nove: depositi idromagmatici di Costa Campanella, riferibili al centro eruttivo di Pusigliano. Strati a gradazione inversa costituiti da lapilli grossolani e litici a contorno arrotondato, questi ultimi sono rappresentati da rocce del substrato sedimentario e da rocce plutoniche.



Fig. 36 - Loc. Costa Campanella: depositi idromagmatici del centro eruttivo di Pusugliano. Notare le strutture planari e la stratificazione incrociata in corrispondenza del canale d'erosione. La matrice dei singoli livelli è cineritica, talora con lapilli accrezionali. Gli inclusi sono rappresentati da rocce del substrato sedimentario e da gabbri e sieniti a feldspatoidi.

foidi, foidoliti e rocce ultramafiche. I frammenti lavici (tefriti, tefriti leucitiche) e sedimentari (marne, calcari nocciola, calcari marnosi, areniti, argilliti) sono nettamente subordinati.

L'unità di Costa Campanella rappresenta il prodotto di flussi piroclastici turbolenti riferibili all'attività del centro di Pusugliano (Distretto Vulcanico Sabatino) ed affiora nel settore più meridionale del Foglio Ronciglione, a S di Bassano di Sutri, in corrispondenza di Costa Campanella, fino a Monte Cavoza e Poggio Pusugliano. Lo spessore dell'unità è massimo (circa 6 m) nelle zone di alto morfologico, dove un paleosuolo la separa dal livello pliniano di base del Tufo Rosso a Scorie Nere vicano. In altri settori l'unità di Costa Campanella appoggia direttamente, sempre con l'intercalazione di un paleosuolo, sul Tufo Rosso a Scorie Nere. Lo spessore dell'unità va riducendosi progressivamente andando verso i settori più settentrionali, dove tende a scomparire anche in conseguenza del fatto che, essendo uno dei depositi più recenti del Distretto Sabatino, nelle aree a minore spessore esso è stato completamente asportato dai fenomeni erosivi. Nell'area circostante Bassano di Sutri sono infatti presenti soltanto i frammenti litici di questa unità, spesso completamente privi della matrice e dispersi al tetto delle unità più antiche.

Pleistocene medio p.p.? - superiore p.p.?

4.4.10. - *Unità di Poggio Nibbio (XPN)*

L'unità di Poggio Nibbio comprende depositi piroclastici stratificati costituiti prevalentemente da scorie, lapilli e brandelli lavici di colore rosso o grigio scuro. Nei banconi scoriacei sono presenti frammenti litici rappresentati prevalentemente da lave a Lct e lave a Sa. Spesso le scorie sono tra loro agglutinate o parzialmente saldate e talvolta sono presenti strutture reomorfiche. Le scorie mostrano generalmente un elevato grado di vescicolazione e si presentano assai frammentate. Ai livelli scoriacei sono talora intercalati livelli cineritici contenenti lapilli di accrezione e clasti monomineralici di Px. Al microscopio i frammenti juvenili presentano una tessitura porfirica con indice porfirico attorno al 20%. In fenocristalli sono presenti Cpx e Ol, immersi in una massa di fondo in gran parte vetrosa, contenente microliti di Pl, Cpx, Ol, Bt e raro Sa. Le analisi petrografiche e chimiche indicano una composizione trachibasaltica.

L'unità di Poggio Nibbio è riferibile ad un'attività di tipo stromboliano che si è sviluppata da una frattura circumcalderica del vulcano di Vico ed è rappresentata da due coni di scorie monogenici di cui il primo è localizzato fra Poggio Nibbio e Casale della Montagna, il secondo tra Poggio Nibbio e Poggio Gallesano, entrambi nel settore settentrionale del recinto calderico del vulcano. I rapporti stratigrafici con le unità sottostanti non sono esposti, mentre al tetto sono presenti livelli di natura idromagmatica riferibili all'unità di San Rocco.

Lo spessore massimo dell'unità raggiunge i 20 m.

Pleistocene medio p.p.? - superiore p.p.?

4.4.11. - *Unità di San Rocco (JSR)*

La sequenza stratigrafica che caratterizza l'unità di San Rocco è costituita da una successione di livelli decimetrici prevalentemente cineritici, ben stratificati, in potenti strati ondulati, talora discontinui, caratterizzati da laminazione incrociata con strutture tipo dune/antidune e strutture da impatto.

I depositi di questa sequenza appartengono a più eventi eruttivi con differenti modalità di messa in posto che hanno dato origine ad una alternanza di depositi da flussi piroclastici di natura idromagmatica nella quale possono comunque essere distinti tre intervalli deposizionali. L'intervallo basale è costituito da un'alternanza di livelli di caduta e depositi di *surge* di spessore compreso fra i 30 ed i 60 cm.

I livelli di caduta sono ben classati e consistono in lapilli di colore grigio scuro e piccoli frammenti litici. I depositi di *surge* sono composti da ceneri grigio chiare contenenti lapilli di accrezione e mostrano una sottile laminazione piano-parallela o incrociata (fig. 37).



Fig. 37 - Recinto calderico della caldera di Vico, loc. S. Rocco: prodotti idromagmatici dell'unità di S. Rocco. Si tratta di un'alternanza di livelli di depositi da surge costituiti da ceneri fini con lapilli accrezionali e lapilli scoriacei a gradazione inversa.

L'intervallo intermedio è rappresentato da depositi di *surge* costituiti da ceneri fini litificate, di colore grigio chiaro e marrone chiaro, contenenti lapilli scoriacei di colore grigio scuro e frammenti litici (lave ad Ol e Px e rocce sedimentarie). Questi depositi sono generalmente ben classati e mostrano stratificazione piano-parallela o incrociata con strutture tipo dune e antidune.

L'intervallo superiore è rappresentato da depositi di colata piroclastica, massivi, di colore grigio chiaro o marrone chiaro. La matrice cineritica è scarsamente litificata e contiene lapilli pomicei arrotondati, scorie grigie e frammenti litici. La frazione juvenile contiene fenocristalli di Cpx, Bt e scarso Pl; i frammenti litici si concentrano nelle aree prossimali e sono rappresentati da lave ad Ol e Px, lave a Sa e frammenti di rocce sedimentarie. I depositi di questo intervallo sono ben visibili in prossimità del paese di Caprarola. Nei pressi di San Rocco una superficie di discontinuità con piccoli canali di erosione separa l'intervallo superiore da quello sottostante; tale discontinuità potrebbe indicare una breve pausa deposizionale.

La composizione chimica della frazione juvenile varia da latitica a tefri-fonolitica (PERINI *et alii*, 1997).

L'unità di San Rocco è riferibile all'attività esplosiva finale del Distretto Vicano ed affiora estesamente nei settori N, E e S dell'apparato vulcanico; le sequenze

più complete della serie sono osservabili sul bordo E del recinto calderico, nei pressi della omonima località (San Rocco, km 16 della S.S. n. 2 Cassia) e nelle vicinanze di Poggio La Botte, al km 12 della stessa Via Cassia. L'unità di San Rocco è stratigraficamente ubicata sempre a tetto degli altri prodotti del vulcano di Vico, ad eccezione di quelli del litosoma di Monte Venere, con i quali però non sono osservabili rapporti stratigrafici diretti.

Lo spessore massimo dell'unità raggiunge i 20 m.

Pleistocene medio p.p.? - superiore p.p.?

4.4.12. - *Litosoma di Monte Venere di Vico (XMV)*

Il litosoma di Monte Venere è costituito da un'alternanza di colate laviche, banconi di scorie e prodotti piroclastici di origine idromagmatica che formano il cono di M. Venere. Lo sviluppo dello strato-cono intracalderico di Monte Venere rappresenta il prodotto delle ultime manifestazioni eruttive del vulcano di Vico.

Il cono si erge per circa 330 m dal fondo calderico raggiungendo la massima quota di 838 m slm (fig. 38). Alla sua sommità si osservano tre piccole strutture coniche, probabilmente corrispondenti a tre bocche eruttive.



Fig. 38 - *Apparato intracalderico di M. Venere.*

L'apparato è morfologicamente caratterizzato da versanti piuttosto ripidi; solo lungo il versante orientale, costituito da estese colate laviche, la pendenza risulta nel complesso più dolce. La potenza dei prodotti riferibili a questo litosoma è superiore ai 400 m.

Analisi radiometriche K/Ar effettuate sulle lave del litosoma di Monte Venere hanno fornito età di 83 ± 4 ka, 87 ± 4 ka (PALACIN, 1985) e 95 ± 9 ka (LAURENZI & VILLA, 1985).

Le condizioni morfologiche e la fitta copertura boschiva hanno reso difficile una ricostruzione dettagliata della stratigrafia del cono; tuttavia, evidenze di terreno e dati composizionali hanno permesso di raggruppare le varie colate in due subunità principali, rispettivamente denominati lave inferiori (KMV_a) e lave superiori (KMV_b).

Pleistocene superiore p.p.

4.4.12.1. - Lave inferiori (KMV_a)

Le lave inferiori del Monte Venere sono costituite da lave mediamente compatte, di colore grigio-violaceo, da scarsamente vescicolate a vescicolate, ricche in piccoli fenocristalli di Lct (fig. 39).

Al microscopio mostrano tessitura porfirica generalmente ipocristallina, con un indice porfirico attorno al 23-25%. Si riconoscono fenocristalli di Lct, Pl, Cpx ed Ol; la massa di fondo ha una tessitura isotropa intersertale e contiene microliti



Fig. 39 - Litosoma di M. Venere di Vico: fronte di una colata inferiore dello strato-cono intracalderico.

di Lct, Pl, Cpx ed Ol; più rari Kfs e Bt. In base ai risultati delle analisi petrografiche e chimiche, queste lave presentano una composizione che varia da tefritico-fonolitica a fonolitico-tefritica.

Esse affiorano sempre alla base del cono di Monte Venere e sono ben osservabili soprattutto nel suo settore meridionale, dove presentano uno spessore di alcuni metri.

4.4.12.2.- Lave superiori (**XMV_b**)

Le lave superiori del Monte Venere sono costituite da lave compatte di colore grigio scuro, debolmente vescicolate, contenenti cristalli di Lct di diverse dimensioni, Px e Bt.

Al microscopio mostrano tessitura porfirica olocristallina con un indice porfirico compreso fra il 22% ed il 25%; presentano fenocristalli di Lct, Pl, Cpx e Bt. La massa di fondo è microcristallina a tessitura isotropa intergranulare e contiene microliti di Lct, Pl, Kfs, Cpx, Bt e Ap come minerale accessorio. In base alle analisi petrografiche e chimiche queste lave mostrano una composizione che va da fonolitico-tefritica a fonolitica.

Le lave superiori affiorano con continuità sulla parte sommitale del Monte Venere; solo sporadicamente alcune colate scendono sui versanti ed affiorano fino alla base cono.

Il loro spessore massimo è di circa 2-3 m.

4.4.13. - *depositi alluvionali terrazzati* (**b_n**)

I depositi alluvionali antichi sono costituiti prevalentemente da ghiaie, sabbie, sabbie limose e limi argillosi, localmente con materiale organico e talora con intercalazioni di livelli diatomitici, ad elementi vulcanici e sedimentari (raramente metamorfici).

La composizione litologica di tali depositi è particolarmente eterogenea ed è strettamente legata alla natura delle unità che costituiscono il bacino idrografico della valle fluviale nella quale essi affiorano.

In prossimità delle aree di affioramento delle unità del substrato sedimentario, i depositi alluvionali antichi sono costituiti da ghiaie ad elementi calcarei, rappresentativi delle formazioni cretacico-oligoceniche, e vulcanici, soprattutto di natura lavica. I clasti sono generalmente arrotondati e appiattiti, discretamente classati, con matrice sabbiosa, intercalati a livelli e lenti irregolari sabbioso-siltose.

Le ghiaie presentano stratificazioni incrociate planari e numerosi canali larghi e poco profondi con *lag* ciottolosi più grossolani.

La parte alta dei depositi è spesso costituita da un'alternanza di sabbie e *silt* con laminazioni incrociate e depositi argillosi ricchi di materia organica e torbe, suoli organici sepolti poco sviluppati e locali canali riempiti di sabbie mal classate, con ciottoli e lenti argillose e con numerose concrezioni di CaCO_3 . +In corrispondenza delle aree di affioramento delle unità vulcaniche i depositi alluvionali antichi rappresentano invece quasi sempre il risultato di riempimenti di antiche conche lacustri e palustri.

I più estesi sono quelli presenti all'interno della cinta calderica del vulcano di Vico, dove studi recenti (GIRAUDI & NARCISI, 1994; NARCISI, 2001) hanno rivelato la presenza di evidenze morfologiche legate ad almeno tre fasi di terrazzamento operate in passato dalle acque del lago, localizzate rispettivamente a 30 m, 15 m e 3 m dall'attuale linea di costa.

Queste fasi, secondo gli stessi autori, hanno avuto luogo al termine dell'attività vulcanica del Vico e possono essere quindi legate a fluttuazioni climatiche, piuttosto che a movimenti vulcano-tettonici.

Litologicamente questi depositi sono formati da sabbie vulcaniche e *silt*, spesso sottilmente laminati, alternati a livelli centimetrici di sabbie e lapilli, con intercalazioni di materiale organico e livelli di fango finemente laminati, passanti a materiali a granulometria più grossolana verso i settori esterni dei corpi deposizionali.

Le superfici di contatto non sono sempre ben definite. I frammenti più grossolani sono rappresentati da clasti di natura vulcanica, generalmente arrotondati e ben classati, di diametro variabile e compreso tra 5 mm e 2-3 cm, costituiti da frammenti lavici e ignimbritici, piccoli cristalli ed elementi cineritici. L'inclinazione è sempre diretta verso l'attuale conca lacustre, con inclinazioni di 20-30°. Il loro spessore, visibile sul bordo occidentale del lago, è di 20-30 m.

Altri depositi alluvionali antichi sono diffusi nel settore SE del Foglio Ronciglione, tra Mezzaroma e Monterosi, dove costituiscono i riempimenti di antiche conche lacustri impostatesi in vecchie forme eruttive (*maar*) riferibili all'attività del Distretto Sabatino, e nell'area centro-occidentale, in località Il Laghetto e nei pressi di Cura, ad E di Vetralla.

La loro superficie di base non è esposta, ma da alcuni dati di perforazione sembra essere in contatto erosivo su unità di differenti età. In genere lo spessore di questi depositi nell'area in esame è di circa 20-30 m; tuttavia, alcuni sondaggi geognostici hanno segnalato la presenza di sedimenti sabbioso-limosi correlabili con questa unità fino a circa 50 metri di profondità.

Pleistocene medio p.p.? - superiore p.p.

4.5. - UNITÀ OLOCENICHE

La cartografia delle unità oloceniche (depositi di travertino, depositi alluvionali, depositi eluvio-colluviali e detriti di versante, corpi di frana) e le informazioni di seguito riportate derivano dalle osservazioni macroscopiche degli affioramenti, da osservazioni morfologiche e dall'osservazione di foto aeree.

Nell'area del Foglio Ronciglione i depositi alluvionali attuali sono diffusi soprattutto nelle aree periferiche del foglio, in coincidenza con i maggiori corsi d'acqua, e nel settore centrale, all'interno della cinta calderica del vulcano di Vico.

Per quanto riguarda i depositi di travertino, i depositi eluvio-colluviali e i corpi di frana questi sono diffusi in tutta l'area in esame ma, frequentemente, lo spessore dei corpi è molto modesto e non permette di cartografarli alla scala 1:50.000. Nel Foglio Ronciglione sono pertanto rappresentati soltanto i corpi principali e quelli caratterizzati da una certa rilevanza.

4.5.1. – *depositi lacustri (e₂)*

La morfologia accentuata della cinta calderica del Lago di Vico ha generato accumuli detritici, che risultano costituiti da frammenti di rocce laviche immerse in una matrice pelitico-siltosa, ricoperte solo in parte da sabbie. Si tratta di depositi sabbiosi da grigio a grigio scuri costituiti da elementi a granulometria poco classata con granuli lavici arrotondati e pirosseni.

Sono pure presenti nel settore più settentrionale del bacino zone di colamento palustre costituiti da depositi fangosi limosi e sabbiosi.

I depositi di riempimento del Lago di Monterosi sono costituiti da clasti a granulometria grossolana ad elementi lavici e piroclastici sabbiosi e siltosi, alternati a livelli argillosi.

Olocene?

4.5.2. - *depositi di travertino recenti ed attuali (f₁)*

I depositi di travertino presenti nell'area in esame sono dovuti alla circolazione di acque ricche in calcio, legate a manifestazioni idrotermali riferibili alle fasi conclusive dell'attività magmatica. In particolare nel Foglio Ronciglione i depositi di travertino sono localizzati soltanto nel settore NO, nelle zone più marginali dell'area vulcanica vicana, dove i convogli idrotermali tardivi vengono a contatto con le formazioni calcaree delle unità del substrato sedimentario. In

prossimità del km 75 della S.S. n. 2 Cassia, nelle aree immediatamente a N, sono presenti infatti almeno tre zone caratterizzate dai depositi di travertino per una estensione totale di circa 2 km², la più grande delle quali comprende anche una sorgente di acque sulfuree nota fin dall'atichità (sorgente solforosa Il Masso), come testimoniato dalla presenza dei resti di antiche terme di epoca romana. Proprio in quest'area, immediatamente a SE della sorgente solforosa, un sondaggio profondo effettuato per la ricerca di forze endogene ha fornito la profondità di 166 m (dal piano campagna) per la superficie di contatto tra i prodotti piroclastici ed i terreni appartenenti alle unità del substrato sedimentario.

Olocene

4.5.3. - *depositi alluvionali attuali (b)*

I depositi alluvionali attuali sono rappresentati dai depositi presenti all'interno del letto di magra e, a volte, all'interno del letto di piena ordinaria dei corsi d'acqua principali. Sono formati prevalentemente da ghiaie e sabbie con piccole lenti siltoso-argillose di dimensioni variabili, che costituiscono spesso le forme di fondo quali barre longitudinali, trasversali o laterali che cambiano forma e/o vengono erose e sepolte ad ogni evento alluvionale. Localmente sono presenti torbe e suoli organici sepolti.

I sedimenti più fini sono riferibili ad episodi deposizionali che avvengono generalmente durante le fasi di ritiro delle piene. I depositi a granulometria grossolana prevalgono nei corsi d'acqua con bacino di alimentazione all'interno di aree in cui affiorano i terreni delle unità del substrato sedimentario, mentre i depositi più fini caratterizzano i corsi d'acqua il cui bacino di alimentazione interessa i terreni delle unità vulcaniche, soprattutto dove queste sono di origine piroclastica. Localmente l'approfondimento recente di alcuni corsi d'acqua ha portato all'affioramento della base deposizionale, come nel caso del Fosso Biedano, del Fosso di Pratonuovo, del Fosso di Cacchiano e del Torrente Mignone, dove per lunghi tratti nel loro corso affiorano i termini delle unità vulcaniche o del substrato sedimentario.

All'interno della cinta calderica vicana, soprattutto sulla sponda settentrionale del lago attuale, sono presenti diverse zone di colmamento palustre caratterizzate dalla presenza di depositi limoso-fangosi e sabbioso-limosi attuali, alcune delle quali sono ancora parzialmente occupate dalle acque e sede di vegetazione di tipo palustre.

Lo spessore massimo di questa unità è di circa 25 metri, come evidenziato anche da alcuni sondaggi eseguiti nelle aree verso valle.

Olocene

4.5.4. - *depositi eluvio-colluviali e detriti di versante (a)*

I depositi eluvio-colluviali e i detriti di versante sono rappresentati da depositi messi in posto prevalentemente ad opera della gravità o per effetto di processi di ruscellamento lungo i versanti. Si rinvengono in genere al raccordo tra i versanti e i fondovalle e all'interno di vallecole inattive, o lungo le scarpate che delimitano i depositi alluvionali terrazzati. Generalmente si tratta di depositi vulcanici rimaneggiati e detriti di versante rappresentati da accumuli clastici eterogenei ed eterometrici, con matrice prevalentemente pelitica; solo raramente i depositi hanno una granulometria riferibile al *silt* e alle sabbie e sono privi di clasti più grossolani. Non si osservano strutture sedimentarie tranne alcuni allineamenti di granuli messi in posto durante i principali eventi di ruscellamento.

I depositi detritici di maggiore rilevanza presenti nel Foglio Ronciglione sono tutti localizzati all'interno della cinta calderica del vulcano di Vico, dove la morfologia particolarmente accentuata ha dato origine a potenti ed estesi accumuli detritici che si sono depositi e si depongono al piede del versante interno del recinto calderico. Questi depositi sono particolarmente estesi nel settore compreso tra il bordo settentrionale della caldera e la struttura conica di Monte Venere, dove sono costituiti quasi esclusivamente da frammenti di rocce laviche immersi in una matrice pelitico-siltosa.

Raggiungono spessori notevoli (fino a 30-40 m) e spesso si rinvengono fino alla sommità dei rilievi.

Olocene

4.5.5. - *corpo di frana (a₁)*

Generalmente, nell'ambito del Foglio Ronciglione il territorio è interessato da piccoli movimenti franosi, spesso non cartografabili, che si attivano sporadicamente in corrispondenza delle stagioni più piovose e che non costituiscono un elemento di forte rischio per l'uomo e le infrastrutture. Si tratta in gran parte di piccoli colamenti superficiali che interessano le coperture colluviali o la parte più superficiale alterata delle rocce. Si individuano in base alle caratteristiche forme superficiali quali presenza di nicchie di distacco, contropendenze, rigonfiamenti, fratture, trincee e evidenze di movimenti della superficie topografica, oltre che per la caratteristica caoticizzazione della roccia coinvolta. Le tipologie più comuni sono per scorrimento rotazionale e per colamento. Localmente in corrispondenza delle scarpate di incisione fluviale o dove litologie più competenti (es. lave o ignimbriti) vengono a contatto con i sottostanti litotipi più erodibili (es. argille o sabbie) sono presenti limitati fenomeni di crollo.

Più frequentemente si osservano frane di tipo misto o complesso, generalmente scorrimenti che evolvono in colamenti, come quello localizzato sul bordo orientale del recinto calderico vicano, in prossimità della località C. Nicola, che rappresenta uno dei movimenti franosi di maggiore rilievo nel Foglio Ronciglione. I fattori che hanno controllato l'impostarsi e l'evolversi di questo fenomeno gravitativo sono molteplici. Tra i principali c'è il controllo della litologia, costituita da alternanze di strati a differente resistenza o competenza (ignimbriti lapidee, livelli piroclastici poco coerenti) che conducono all'individuazione di diverse superfici di rottura, ma anche l'assetto strutturale delle rocce stesse (bordo interno del recinto claderico) che contribuisce all'innescarsi preferenziale dei fenomeni franosi.

Olocene

V - PETROGRAFIA

1. - INTRODUZIONE

I criteri utilizzati per le analisi mineralogico-petrografiche e le procedure generali di classificazione chimica adottate nell'ambito della realizzazione del Foglio Ronciglione sono in accordo con quanto proposto dai Quaderni del Servizio Geologico Nazionale (AA. VV., 1992). Tali procedure sono dirette ad una classificazione delle rocce vulcaniche affioranti che ha l'obiettivo di essere la più chiara e semplice possibile, pur nel rispetto di quanto definito circa la nomenclatura corrente. La sistematica delle rocce vulcaniche richiede, infatti, oltre all'esame mineralogico-petrografico anche l'analisi chimica e, quando necessario, il calcolo delle relative norme CIPW. L'affinità è stata definita in base al diagramma $(\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O})/\text{SiO}_2$ o TAS (Total Alkali Silica; LE BAS *et alii*, 1986) utilizzando le suddivisioni per le rocce alcaline suggerite da LE MAITRE (1984) e basate sul confronto tra $\%\text{Na}_2\text{O} - 2$ e $\%\text{K}_2\text{O}$ per la definizione di serie sodiche e serie potassiche. Le analisi chimiche sono state effettuate presso l'*Activation Laboratories* di Ancaster (Ontario, Canada) mediante ICP e ICP-MS; nell'utilizzo dei diagrammi classificativi la somma delle percentuali degli ossidi è stata normalizzata a 100 su base anidra.

2. - PETROGRAFIA DEL DISTRETTO VULCANICO CIMINO

Le vulcaniti del Distretto Vulcanico Cimino affioranti nell'area del Foglio Ronciglione sono riferibili alle rocce definite in letteratura come transizionali (CONTICELLI & PECCERILLO, 1992) ed hanno una composizione che varia da shoshonitica a trachitica, con una prevalenza di termini latitici (fig. 40 e Tab. 4).

In generale tutte le vulcaniti cimine sono riferibili ad un intervallo temporale caratterizzato da superfici di discontinuità di ordine gerarchico superiore (sintema della Faggeta); tuttavia, esse si sono messe in posto in almeno quattro differenti e successive manifestazioni (LARDINI & NAPPI, 1987) che corrispondono alle quattro unità riconosciute in legenda. Tali unità sono anche contraddistinte da precise caratteristiche petrografiche e chimiche e possono quindi essere descritte come quattro gruppi differenti.

Il primo gruppo corrisponde ai prodotti delle lave di Canepina ed è costituito da lave compatte in duomi o tozze colate a composizione trachitica (SiO_2 tra 62 e 63% peso), ma caratterizzate da un basso contenuto in alcali ($\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$ tra 7.6 e 7.7% peso).

Il secondo gruppo è invece rappresentato da depositi da colata piroclastica a grana fine e grado di compattezza variabile (Ignimbrite Cimina) la cui frazione juvenile mostra una composizione trachitica analoga a quella del gruppo precedente, anch'essa caratterizzata da un ridotto contenuto in alcali ($\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$ tra 7.6 e 8.1% peso) ma con valori di silice leggermente più bassi (SiO_2 tra 60 e 62% peso).

Il terzo gruppo corrisponde ai prodotti della lava di Poggio S. Venanzio ed è costituito da lave compatte in diverse colate sovrapposte, a composizione tipicamente latitica (SiO_2 tra 58 e 59% peso; $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$ tra 7.5 e 7.6% peso).

Il quarto gruppo è invece rappresentato dalle lave molto compatte dell'unità di Poggio d'Orlando, la cui composizione varia da shoshonitica a latitica (SiO_2 tra 53 e 57% peso; $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$ tra 7.1 e 7.7% peso) e comprende i termini più primitivi tra quelli osservati nell'area cimina.

Nel loro complesso, dal punto di vista del contenuto in elementi maggiori tutte le rocce analizzate mostrano valori di SiO_2 compresi nell'intervallo 53-63 (% peso), mentre Na_2O e K_2O variano rispettivamente tra 1.3-2.5 (% peso) e 5.2-6.4 (% peso); CaO varia tra 3.2 e 6.8 (% peso), MgO è compreso tra 1.7 e 8.2 (% peso) e Al_2O_3 è dell'ordine di 14-17 (% peso). FeO , TiO_2 , MgO e CaO formano degli evidenti *trend* negativi se messi in relazione con il contenuto in SiO_2 , mentre Na_2O e Al_2O_3 mostrano una correlazione positiva con la SiO_2 . Osservando il contenuto degli elementi in tracce si può evidenziare una certa variabilità all'interno dei campioni studiati, correlabile ai quattro gruppi già differenziati sia dal punto di vista stratigrafico sia da quello petrografico. I dati di maggiore interesse riguardano il contenuto in Cr (da 35 a 638 ppm), Ni (da 407 a 26 ppm), Rb (da 262 a 434

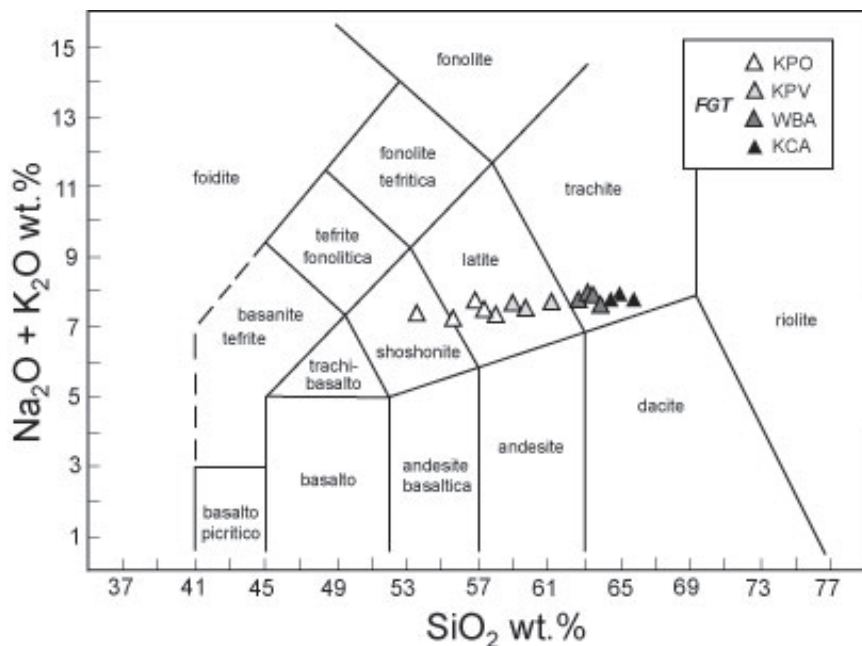


Fig. 40. Composizione dei prodotti del Distretto Vulcanico Cimino nel diagramma classificativo alcali totali-silice (LE BAS et alii, 1992).

ppm), V (da 54 a 132 ppm) e Zr (da 277 a 492 ppm), che aumentano progressivamente passando dal gruppo delle rocce trachitiche a quello dei termini shoshonitici, mostrando una precisa correlazione negativa con il contenuto in SiO_2 . Il Ba e lo Sr presentano un comportamento analogo, con valori massimi nel gruppo delle rocce latitiche (rispettivamente 918-1140 ppm e 602-651 ppm) e valori più bassi nei termini trachitici (656-849 ppm e 406-428 ppm) ed in quelli shoshonitici (689-834 ppm e 433-485 ppm). Y (24-30 ppm) e Nb (17-32 ppm) hanno valori relativamente bassi e non presentano variazioni significative nell'ambito dei quattro gruppi.

In conclusione, dai dati petrografici e geochemici acquisiti sulle vulcaniti cimino e dalla ricostruzione stratigrafica effettuata sul terreno emerge la presenza di un *range* composizionale più ampio di quello finora noto in letteratura, caratterizzato dal progressivo passaggio dai termini trachitici, emessi nelle fasi iniziali dell'attività, ai termini più basici della serie corrispondenti alle shoshonite delle fasi finali; prodotti a composizione intermedia sono le lave latitiche emesse nella fase centrale dell'attività del Distretto Cimino.

Tab. 4. *Analisi chimiche rappresentative dei prodotti del Distretto Vulcanico Cimino.*
 (*) = Dati di PUXEDDU (1971).

Unità	KPO	KPO	KPO	KPO	KPO	KPV	KPV	KPV	WBA	KCA	KCA	KCA
Campione	77R	72AR	16R	78R	76R	80R	13R	14R	(*)	79R	74R	12R
SiO ₂	52,99	54,51	56,42	55,97	56,67	57,93	58,89	59,85	60,76	62,61	62,97	63,42
TiO ₂	1,15	1,10	1,10	1,05	0,84	0,86	0,82	0,86	0,87	0,69	0,67	0,65
Al ₂ O ₃	14,84	14,02	14,48	13,38	15,61	15,43	15,41	16,64	15,95	16,30	15,97	16,58
Fe ₂ O ₃	6,47	6,20	5,26	5,80	5,52	5,50	5,35	5,24	4,55	5,03	5,07	4,70
MnO	0,09	0,09	0,08	0,08	0,09	0,09	0,08	0,09	0,11	0,07	0,07	0,07
MgO	8,16	7,88	7,73	7,65	5,63	4,49	4,40	3,00	2,29	1,88	1,70	1,75
CaO	6,64	6,72	6,81	6,69	6,73	6,14	6,09	4,03	4,80	3,72	3,73	3,22
Na ₂ O	1,39	1,43	1,34	1,38	2,16	2,16	1,94	1,66	2,36	2,46	2,43	2,10
K ₂ O	5,78	5,62	6,38	6,02	5,22	5,41	5,63	5,94	5,68	5,15	5,32	5,65
P ₂ O ₅	0,35	0,32	0,28	0,33	0,31	0,30	0,32	0,30	0,30	0,24	0,41	0,23
L.O.I.	1,11	0,92	0,52	0,60	0,14	0,44	0,90	2,76	2,34	1,05	0,58	1,99
Totale	98,97	98,81	100,40	98,95	98,92	98,75	99,83	100,37	100,01	99,19	98,92	100,36
Elementi in tracce												
V	132	118	128	117	119	100	105	94	-	58	54	63
Cr	603	551	559	638	267	257	229	112	-	43	35	36
Co	30	26	22	25	21	14	20	19	-	10	14	10
Ni	347	407	158	nr	138	770	58	32	-	nr	26	nr
Cu	34	30	24	30	26	15	28	32	-	18	26	15
Zn	72	68	nr	67	40	nr	54	42	-	58	46	240
Ga	24	21	22	21	19	16	21	23	-	22	19	23
As	7	24	nr	25	24	57	22	13	-	40	22	170

Rb	341	393	353	434	302	296	343	385	-	304	262	290
Sr	463	444	485	433	651	602	607	435	-	428	420	406
Y	27	25	28	24	25	29	32	31	-	30	30	30
Zr	492	477	457	423	346	313	335	344	-	290	277	295
Nb	32	29	29	28	20	17	23	25	-	20	17	22
Sn	9	9	7	8	8	7	8	10	-	10	8	11
Sb	0,8	1,9	nr	1,8	2,2	3,7	1,5	1,5	-	2,8	1,9	3,9
Cs	6	27,3	7,9	30,2	15,9	25,4	29,7	17,5	-	36,4	24,7	35,5
Ba	806	715	834	689	1140	937	991	918	-	849	656	813
La	118	117	103	113	111	115	134	131	-	99,8	99,8	94,8
Ce	242	239	226	232	213	189	224	220	-	184	175	188
Pr	25,9	25,4	26,6	24,4	21	20	30,1	28,5	-	17	16,2	19,3
Nd	113	109	108	105	85,7	82,3	117	113	-	65,9	64,8	71,5
Sm	17,7	17,2	15,9	16,5	14,4	13,9	18,3	18,1	-	11,7	11,5	11,8
Eu	2,92	2,81	2,84	2,63	2,55	2,19	3,21	2,82	-	1,82	1,65	1,96
Gd	10,7	10,5	10,8	10	9,5	9,3	13,8	13	-	8,4	8,4	9,6
Tb	1,2	1,2	1,1	1,1	1,1	1,1	1,5	1,5	-	1,1	1,1	1,2
Dy	4,9	4,8	5,3	4,6	4,7	4,7	7,3	7,3	-	5,2	5,1	6,2
Ho	0,8	0,8	0,9	0,8	0,8	0,8	1,3	1,2	-	0,9	0,9	1,2
Er	2,5	2,5	2,3	2,3	2,4	2,4	3,3	3,2	-	2,8	2,8	3,2
Tm	0,35	0,34	0,32	0,32	0,33	0,33	0,44	0,45	-	0,41	0,42	0,45
Yb	2	1,9	1,9	1,9	1,9	2	2,5	2,6	-	2,4	2,4	2,7
Lu	0,28	0,25	0,27	0,25	0,25	0,24	0,35	0,35	-	0,35	0,34	0,4
Hf	15	13,5	15	13,4	9,2	7,5	10,8	10,6	-	7,6	6,8	8,6
Ta	2,4	2,2	2,2	2,1	1,8	1,6	1,9	2,2	-	1,9	1,7	2
Pb	102	97	14	94	117	83	62	59	-	142	124	125
Th	50,1	47,5	63,8	46,1	40,3	35,6	59,6	60	-	35,9	33,3	53
U	10,5	12,3	11,2	12,5	11,3	10,8	12,3	14,6	-	11,4	10,7	11,5

Dal punto di vista petrogenetico i magmi primitivi delle vulcaniti cimine, pur mostrando caratteristiche composizionali che possono richiamare una loro affinità con liquidi di origine anatettica, presentano anche molte caratteristiche chimiche e mineralogiche tipiche di rocce derivate da magmi di origine sub-crostante, evidenziando una certa affinità potassica o ultrapotassica.

Una ipotesi possibile per la formazione dei liquidi primari sembra quindi essere quella di una genesi per anatessi crostante e successiva ibridizzazione dovuta all'interazione con magmi alcalini ultrapotassici. Tuttavia, alcuni particolari caratteri petrografici e geochimici presenti nelle rocce cimine più primitive (cristalli di olivina scheletrica, elevati contenuti di Ni, Cr ed altri elementi compatibili) sembrerebbero fornire evidenze di una origine mantellica dei fusi, come anche suggerito da CONTICELLI *et alii* (1995).

In questa ipotesi, i liquidi che hanno generato queste rocce sarebbero interpretabili come il prodotto della fusione parziale di un mantello superiore fortemente metasomatizzato, in condizioni di bassa pressione ed alta P_{H_2O} ; successivamente, effetti di contaminazione crostante associata a cristallizzazione frazionata sarebbero i responsabili del loro frazionamento dai termini shoshonitici a quelli trachitici.

3. - PETROGRAFIA DEL DISTRETTO VULCANICO SABATINO

Le vulcaniti del Distretto Vulcanico Sabatino affioranti nell'area del Foglio Ronciglione sono riferibili alla serie sottosatura alta in potassio della Provincia Comagmatica Romana ed hanno una composizione di tipo prevalentemente fono-tefritico, con subordinate tefriti e rari termini più poveri in alcali (trachibalsiti alti in potassio; fig. 41 e Tab. 5).

In generale le rocce analizzate sono rappresentate da lave con tessitura da afirica a porfirica e coprono l'intervallo di tempo corrispondente alle altre tre discontinuità di ordine superiore definite nel foglio (sintema Barca di Parma, sintema Fiume Fiora e sintema Fiume Marta). Tuttavia, sulla base della paragenesi mineralogica e delle caratteristiche chimiche, all'interno di questo intervallo temporale possono essere distinti tre gruppi diversi di lave.

Il gruppo 1 è quello più rappresentato ed è costituito da lave a tessitura porfirica (IP 20-25% vol.) e composizione tefritico fonolitica, con SiO_2 compresa tra 46 e 48 (% peso) e Na_2O+K_2O tra 8.2 e 11.3 (% peso); a questo gruppo sono riferite le lave intercalate nelle unità di Macchia Bella e di Ascarano, la lava della Cornacchia, la lava di Poggio Licio e la lava di Schiena d'Asino, intercalata nella parte basale dell'unità di Creti.

Il gruppo 2 è costituito da una lava quasi sub-afirica (IP 5% vol.) a compo-

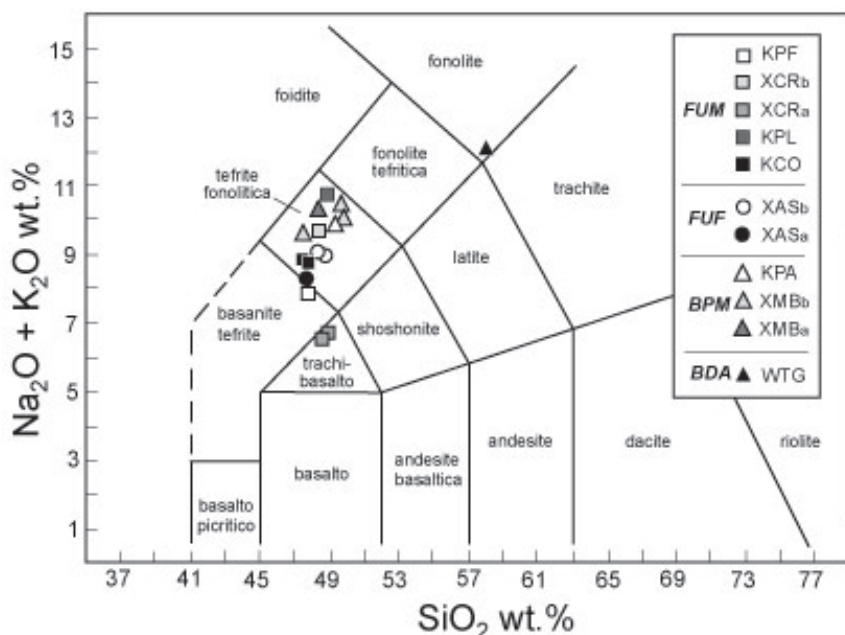


Fig. 41 Composizione dei prodotti del Distretto Vulcanico Sabatino nel diagramma classificativo alcali totali-silice (LE BAS et alii, 1992).

sizione tefritica, con valori di SiO_2 e $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ rispettivamente di 47 e 7.7 (% peso) e corrispondente alla lava di Prato Fontana.

La lava del gruppo 3 mostra invece una tessitura quasi afirica ($\text{IP} < 5\%$ vol.) ed è caratterizzata da una composizione trachibasaltica alta in potassio ($\text{SiO}_2 = 47.5\%$ peso e $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} = 6.4\%$ peso); queste lave appartengono alla lava di Monte Vagnolo, intercalata nella parte superiore dell'unità di Creti.

Per quanto riguarda gli elementi maggiori, tutte le rocce analizzate mostrano valori di SiO_2 compresi nell'intervallo 46-50 (% peso), mentre Na_2O e K_2O variano rispettivamente tra 0.5-2 (% peso) e 5-10 (% peso); CaO varia tra 8 e 14 (% peso), MgO è compreso tra 3 e 8 (% peso) e Al_2O_3 è dell'ordine di 13-18 (% peso). FeO , TiO_2 , MgO e CaO formano dei trend negativi se messi in relazione con il contenuto in SiO_2 , mentre K_2O , Na_2O e Al_2O_3 mostrano una correlazione positiva con la SiO_2 .

Per quanto riguarda il contenuto degli elementi in tracce si può evidenziare una significativa variabilità all'interno dei campioni studiati, correlabile ai gruppi distinti precedentemente. Le maggiori variabilità riguardano il contenuto in Ba (da 729 a 1890 ppm), Cr (da 21 a 201 ppm) e Sr (da 1320 a 2070 ppm),

Tab. 5 - *Analisi chimiche rappresentative dei prodotti del Distretto Vulcanico Sabatino.*
 (*) = *Dati di DE RITA et alii (1993).*

Unità	XMBa	XMBb	XMBb	XMBb	KPA	XASa	XASb	KCO	KPL	XCRa	XCRb	KPF	WTG
Campione	70R	20R	21R	22R	4R	19R	23R	71R	24R	56R	57R	18R	(*)
SiO ₂	47,14	48,19	48,26	47,08	46,70	47,07	47,48	47,51	47,85	47,54	47,66	47,59	56,63
TiO ₂	0,77	0,76	0,77	0,84	0,80	0,81	0,82	0,87	0,80	0,77	0,83	0,78	0,65
Al ₂ O ₃	16,54	16,93	16,94	15,92	16,55	15,27	15,82	16,02	17,33	14,23	16,13	14,11	19,96
Fe ₂ O ₃	8,20	7,43	7,93	8,92	7,81	9,66	8,99	9,18	8,59	8,87	8,86	9,05	3,13
MnO	0,17	0,15	0,14	0,16	0,17	0,16	0,16	0,16	0,18	0,15	0,15	0,15	0,27
MgO	4,25	4,01	4,01	5,07	4,35	5,67	4,83	5,45	3,58	7,22	4,99	6,78	0,86
CaO	10,30	9,46	9,33	10,81	10,66	11,35	10,83	11,06	9,26	12,66	10,52	12,37	3,68
Na ₂ O	1,45	1,38	1,47	1,21	1,23	0,91	1,27	1,29	1,30	1,22	1,70	1,30	6,70
K ₂ O	8,46	8,78	8,10	8,24	7,89	6,84	7,62	7,57	9,18	5,20	7,23	6,91	3,98
P ₂ O ₅	0,45	0,49	0,48	0,49	0,40	0,52	0,40	0,63	0,55	0,48	0,55	0,46	0,22
L.O.I.	1,03	1,42	1,15	1,02	1,97	1,27	1,28	0,90	1,53	1,62	0,96	0,56	3,99
Totale	98,76	99,00	98,58	99,76	98,53	99,53	99,49	100,64	100,14	99,96	99,59	100,06	100,07
Elementi in tracce													
V	277	237	241	284	275	284	274	266	281	267	266	277	-
Cr	nr	27	21	nr	28	30	23	38	nr	201	21	130	-
Co	27	24	14	21	25	32	20	16	29	37	32	36	-
Ni	27	28	nr	21	35	65	nr	nr	nr	68	33	60	-
Cu	79	66	12	58	80	90	104	63	62	104	113	112	-
Zn	73	68	nr	nr	nr	60	nr	nr	91	46	88	77	-
Ga	19	19	14	15	18	14	14	12	20	16	18	16	-
As	20	10	nr	6	9	15	14	nr	18	nr	9	7	-

Rb	518	833	545	594	580	606	589	426	657	664	621	548	-
Sr	2070	2060	2020	1710	1920	1560	1880	1760	2210	1370	1810	1320	-
Y	38	36	35	33	39	33	35	33	40	29	35	28	-
Zr	360	363	311	282	336	304	233	311	390	266	314	266	-
Nb	25	23	19	17	23	11	15	14	29	16	17	14	-
Sn	5	5	4	4	4	5	4	2	7	7	5	6	-
Sb	1,4	1,1	nr	0,5	1,4	2,3	3,3	nr	1,6	nr	1,2	0,6	-
Cs	34,3	61	37,1	37,6	36,6	43	33	31,4	45,3	41	45,7	41	-
Ba	1580	1670	1600	1460	1670	1440	1490	1450	1890	773	1450	729	-
La	141	139	126	113	141	115	142	116	156	84,4	115	81,7	-
Ce	284	276	258	241	279	227	287	242	314	185	243	183	-
Pr	30,5	29,8	27,8	26,7	29,7	22,3	33	26	33,2	21,1	26,2	21	-
Nd	118	119	109	107	116	95,7	134	105	131	88,1	106	87,1	-
Sm	20,3	20,4	18,8	19	20,6	18,3	23,9	19	22,7	15,8	18,9	15,4	-
Eu	4,25	4,21	3,83	3,95	4,31	3,57	4,88	3,95	4,58	3,3	4,06	3,24	-
Gd	16,1	16	15	14,9	16,2	12,5	19	14,9	17,4	12,4	14,6	12,2	-
Tb	1,9	1,9	1,8	1,7	1,9	1,6	2	1,8	2	1,4	1,8	1,4	-
Dy	8,8	8,9	8,2	7,9	9,3	6,4	9,6	8,2	9,6	7	8,4	6,8	-
Ho	1,5	1,4	1,3	1,3	1,5	1	1,5	1,3	1,5	1,2	1,4	1,1	-
Er	3,4	3,4	3,2	3	3,6	2,7	3,9	3,1	3,7	2,8	3,2	2,8	-
Tm	0,45	0,43	0,42	0,38	0,45	0,35	0,5	0,39	0,48	0,36	0,4	0,35	-
Yb	2,5	2,6	2,4	2,1	2,7	1,9	2,9	2,3	2,7	2	2,3	2	-
Lu	0,32	0,32	0,29	0,26	0,34	0,22	0,35	0,28	0,34	0,26	0,3	0,25	-
Hf	9,6	9,7	8,7	8,2	8,2	7	6,5	7,9	10,6	8,7	8,6	8,4	-
Ta	1,1	1,1	1,1	0,8	1	0,6	0,9	0,8	1,4	0,8	0,8	0,7	-
Pb	89	84	nr	8	28	123	31	nr	110	12	86	35	-
Th	75,7	69,7	64,3	56,5	63,7	33,1	39,9	47,1	82,4	41,4	51,6	37,9	-
U	16,9	13,4	13,3	12,1	13,5	9	12,7	9,9	15,9	8,3	10,1	9	-

mentre V (237-284 ppm), Y (28-40 ppm), Zr (260-320) e Nb (11-29 ppm) non presentano variazioni significative. Se messi in relazione con il contenuto in CaO, elementi quali Ba, Nb, Sr, Zr e Th presentano una evidente correlazione negativa. I campioni dei gruppi 2 e 3 sono quelli che mostrano i più elevati valori di Cr (130-201 ppm) e Ni (60-68 ppm), mentre presentano i più bassi contenuti in Sr (1320-1370 ppm), Ba (729-773) e REE.

Dal confronto con quanto presente in letteratura sulle caratteristiche petrografiche dei prodotti del Distretto Vulcanico Sabatino (CONTICELLI *et alii*, 1997 e referenze associate) le vulcaniti sabatine a composizione fonolitico tefritica e tefritica (gruppi 1 e 2) affioranti nell'area del Foglio Ronciglione possono essere riferite alle due serie chiamate LBaS (low-Ba serie) e HbaS (high-Ba serie) e distinte sulla base di differenti arricchimenti in elementi incompatibili e sulla base del grado di sottosaturazione. Ciascuna delle due serie, inoltre, risulta caratterizzata da una propria linea evolutiva ma entrambe sembrano essere derivate da uno stesso magma primitivo di tipo ultrapotassico sottosaturo in SiO₂, con affinità HKS. Al contrario, le rocce più basiche affioranti nel foglio (trachibasalti alti in K del gruppo 3) non sono riferibili alle serie sopra descritte e rappresentano una composizione più primitiva di quelle finora note in letteratura. Per alcuni caratteri petrografici e geochimici queste rocce potrebbero essere legate ad una serie più bassa in alcali rappresentata anche da rari termini meno alcalini segnalati in letteratura in altre aree dei Sabatini (trachite di Morlupo e latite di Vigna di Valle; CIONI *et alii*, 1993; CONTICELLI *et alii*, 1997), della quale i trachibasalti potrebbero rappresentare le rocce più basiche finora affioranti.

4. - PETROGRAFIA DEL DISTRETTO VULCANICO VICANO

Le vulcaniti del Distretto Vulcanico Vicano affioranti nell'area del Foglio Ronciglione sono riferibili alla serie sottosatura alta in potassio della Provincia Comagmatica Romana ed hanno una composizione estremamente variabile, con termini che vanno dalle tefriti fonolitiche alle fonoliti, e con subordinati termini più poveri in alcali (da trachibasalti a trachiti; fig. 42, Tab. 6a e Tab. 6b). L'apparato vulcanico di Vico rappresenta l'elemento fisiografico più importante dell'area ed i suoi prodotti sono ampiamente diffusi in tutto il settore centrale del foglio.

La vasta distribuzione areale delle vulcaniti ha permesso di ricostruire con dettaglio l'intera sequenza stratigrafica del vulcano ed ha consentito di caratterizzare dai punti di vista petrografico e geochimico i prodotti dell'intera attività vicana.

In generale le rocce analizzate nel presente lavoro sono rappresentate da

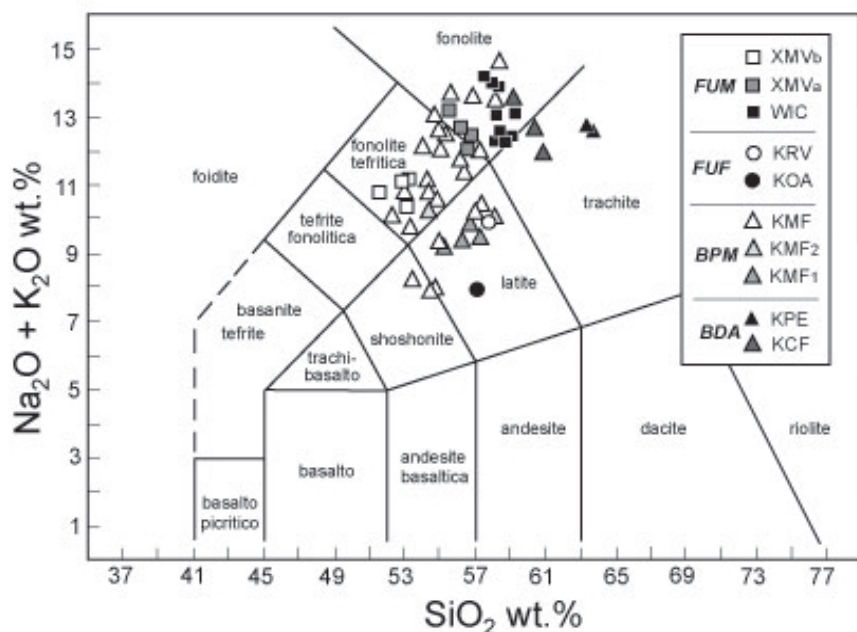


Fig. 42. Composizione dei prodotti del Distretto Vulcanico Vicano nel diagramma classificativo alcali totali-silice (LE BAS et alii, 1992).

lave con tessitura porfirica (IP tra 10 e 30% vol.) e massa di fondo da olocristallina a ipocristallina. In particolare, sulla base delle caratteristiche petrografiche e geochimiche le vulcaniti del Distretto Vicano possono essere distinte in due gruppi principali, a loro volta corrispondenti a particolari periodi di attività e delimitati da superfici di discontinuità a valenza regionale.

Il primo gruppo di rocce corrisponde alle unità appartenenti al sintema Barca di Parma che definisce una prima grande fase di attività del Vico, la quale va dall'inizio delle manifestazioni vulcaniche (lava di Campo Farnese, Tufi Stratificati Varicolori Vicani, Trachite di Petignano e unità del Fosso Ricomero) fino alla completa edificazione del corpo principale dello stratovulcano (formazione di Monte Fogliano). Questa prima fase è caratterizzata da prodotti che mostrano significative differenziazioni nell'ambito dell'evoluzione temporale del vulcano. L'inizio delle manifestazioni eruttive comprende infatti rocce a composizione prevalentemente trachitica e latitica, rappresentate sia da prodotti piroclastici di caduta sia da potenti colate laviche, a cui fa seguito l'emissione di potenti e numerose colate laviche, le cui composizioni prevalenti variano da tefritico fonolitico a fonolitico, con rari termini latitici.

[illegible]

Tab. 6b

Unità	KMF	KRV	XFP	WIB	KMF1	WIA	KMF2	WID	WIB
	109R	106R	(*)	(*)	L3	(*)	L19	(*)	(*)
SiO ₂	55,76	56,20	56,40	56,60	56,87	57,20	57,66	58,30	58,90
TiO ₂	0,62	0,55	0,69	0,56	0,62	0,65	0,56	0,44	0,49
Al ₂ O ₃	15,56	17,78	18,30	18,30	18,58	19,00	16,40	19,20	18,60
Fe ₂ O ₃	5,36	4,83	3,75	1,79	2,13	3,01	2,78	1,39	1,91
FeO	-	-	2,03	2,83	3,34	2,00	2,61	1,60	1,63
MnO	0,10	0,12	0,12	0,13	0,11	0,13	0,11	0,14	0,14
MgO	5,73	3,30	1,95	3,13	2,62	1,65	3,41	0,43	1,00
CaO	7,51	5,48	5,14	5,22	4,76	3,72	6,22	2,72	2,99
Na ₂ O	2,72	3,14	1,99	2,98	2,89	2,54	2,30	4,05	4,32
K ₂ O	5,22	6,39	8,36	7,52	7,43	8,61	7,64	9,81	8,45
P ₂ O ₅	0,20	0,19	0,26	0,17	0,27	0,24	0,29	0,03	0,06
L.O.I.	0,07	0,78	1,07	0,77	0,50	1,23	0,56	1,90	1,50
Totale	98,79	97,98	100,06 43,00	100,00 59,60	99,62	99,98	99,98	100,01	99,99
Elementi in tracce									
V	150	130	-	-	-	-	-	-	-
Cr	279	134	-	-	-	-	-	-	-
Co	19	13	-	-	-	-	-	-	-
Ni	95	61	18	57	-	22	-	19	30
Cu	30	26	-	-	-	-	-	-	-
Zn	44	62	-	-	-	-	-	-	-
Ga	17	19	-	-	-	-	-	-	-
As	46	67	-	-	-	-	-	-	-

Rb	417	481	428	476	357	550	890	6466	754
Sr	693	821	1640	841	1136	1199	1309	620	423
Y	30	37	51	52	37	76	44	78	86
Zr	321	544	365	527	480	812	408	870	865
Nb	29	38	19	32	21	53	17	55	54
Sn	19	6	-	-	-	-	-	-	-
Sb	5,8	7,5	-	-	-	-	-	-	-
Cs	45,8	126	-	-	-	-	-	-	-
Ba	443	412	-	-	971	-	1267	-	-
La	95,0	138	-	-	158	-	167	-	-
Ce	163	255	-	-	331	-	338	-	-
Pr	18,7	26,5	-	-	-	-	-	-	-
Nd	64,8	88,6	-	-	-	-	-	-	-
Sm	10,3	13,7	-	-	-	-	-	-	-
Eu	1,90	2,41	-	-	-	-	-	-	-
Gd	7,3	9,1	-	-	-	-	-	-	-
Tb	1,1	1,3	-	-	-	-	-	-	-
Dy	5,4	6,6	-	-	-	-	-	-	-
Ho	0,9	1,2	-	-	-	-	-	-	-
Er	2,7	3,3	-	-	-	-	-	-	-
Tm	0,43	0,53	-	-	-	-	-	-	-
Yb	2,6	3,2	-	-	-	-	-	-	-
Lu	0,33	0,41	-	-	-	-	-	-	-
Hf	8,5	12,2	-	-	-	-	-	-	-
Ta	5,7	2,0	-	-	-	-	-	-	-
W	13	6	-	-	-	-	-	-	-
Tl	2,0	2,5	-	-	-	-	-	-	-
Pb	55	95	-	-	-	-	-	-	-
Th	93,0	115	-	-	-	-	-	-	-
U	28,5	31,6	-	-	-	-	-	-	-

Il secondo gruppo di rocce corrisponde alle unità appartenenti ai due sistemi Fiume Fiora e Fiume Marta e definisce, anche in questo caso, due intervalli legati rispettivamente (i) alle grandi manifestazioni esplosive (Ignimbrite A, Ignimbrite B, Tufo Rosso a Scorie Nere vicino, Ignimbrite D) ed effusive (lava dell'Osservatorio Astronomico, lava di Rio Vicano) che hanno portato ai collassi calderici sommitali e (ii) alle manifestazioni magmatiche e idromagmatiche che segnano la conclusione dell'attività vulcanica (unità di Poggio Nibbio, unità di San Rocco, litosoma di Monte Venere). Anche questa seconda fase è caratterizzata da prodotti che mostrano significative differenze nell'ambito dei due intervalli di attività del vulcano. Il primo intervallo, cioè quello legato alle grandi fasi esplosive iniziali e caratterizzato dall'emissione di grandi volumi di materiale piroclastico e subordinate colate laviche, comprende piroclastiti a composizione prevalentemente tefritico fonolitica e fonolitica, associate a lave olivin latitiche. Il secondo intervallo, quello relativo alle manifestazioni magmatiche e idromagmatiche finali, è invece caratterizzato dalla emissione di prodotti le cui composizioni vanno da tefritico fonolitiche e fonolitico tefritiche a termini molto più basici (fino a trachibasalti) di quelli emessi nel corso della prima fase.

In relazione al contenuto in elementi maggiori, le rocce del Distretto Vicano analizzate si possono considerare piuttosto evolute e sono prive dei termini a basso contenuto in SiO_2 ed elevati tenori di MgO e CaO , generalmente presenti in altre associazioni della Provincia Romana (PECCERILLO & MANETTI, 1985; BARBIERI *et alii*, 1988). Esse mostrano infatti valori di SiO_2 compresi nell'intervallo 52-64 (% peso), Na_2O e K_2O variano rispettivamente tra 1.9-5.5 (% peso) e 3.3-11.1 (% peso) ed il CaO varia tra 2.2 e 7.8 (% peso). MgO presenta un significativo *range* di variazione (0.6-5.8 % peso) così come Al_2O_3 (15.6-20.8 % peso). I rapporti $\text{K}_2\text{O}/\text{Na}_2\text{O}$ sono elevati, in accordo con i tipici valori di rocce appartenenti alle serie alte in potassio (HKS), mentre i valori di TiO_2 sono molto bassi, carattere comune a tutte le vulcaniti potassiche della Provincia Romana (PECCERILLO, 1985). FeO , TiO_2 e MgO formano dei *trend* positivi se messi in relazione con il contenuto in CaO , mentre K_2O e Na_2O mostrano una correlazione positiva con il CaO .

Per quanto riguarda il contenuto degli elementi in tracce, le analisi effettuate rivelano un significativo arricchimento nella maggior parte degli elementi idromagmatofili quali Rb (350-1800 ppm), Ba (92-1678 ppm), Cs (45-200 ppm) e Th (45-235 ppm). In particolare le lave caratterizzate dal maggiore contenuto in elementi incompatibili sono quelle emesse nella fase finale della formazione di Monte Fogliano, che chiudono la prima fase di attività e che precedono la formazione della caldera. Gli elementi ad alta forza di campo (HFS) Ta ed Hf hanno valori relativamente bassi (rispettivamente 1,4-5,7 ppm e 6,9-23 ppm),

in accordo con le vulcaniti della Provincia Romana (PECCERILLO, 1985). Lo Sr è compreso tra 700 ppm e 1845 ppm mentre Y, Zr e Nb hanno valori rispettivamente di 27-57 ppm, 276-927 ppm e 11-67 ppm.

In conclusione, dai dati ottenuti mediante l'analisi chimica dei campioni di lava considerati nel presente lavoro emergono alcune importanti considerazioni sui processi di evoluzione magmatica che possono aver interessato il sistema di alimentazione del vulcano di Vico. Uno degli elementi più significativi è rappresentato dal cambiamento composizionale osservato nel passaggio dai prodotti riferibili al sintema Barca di Parma a quelli riferibili ai sintemi Fiume Fiora e Fiume Marta, un cambiamento sottolineato da composizioni che diventano tendenzialmente più mafiche, più povere in alcali e meno ricche in elementi incompatibili nei sintemi Fiume Fiora e Fiume Marta. Inoltre, anche in considerazione dei dati sui rapporti isotopici delle lave del Vico presenti in letteratura (BARBIERI *et alii*, 1988; PERINI *et alii*, 2000), si può affermare che l'evoluzione del vulcano di Vico può essere stata controllata in primo luogo da processi di cristallizzazione frazionata, ai quali però si sono sovrapposti fenomeni di assimilazione (soprattutto nella prima fase della sua attività) e processi di mescolamento (prevalenti nella fase finale). In accordo con questo modello, liquidi potassici che si sono infiltrati in camere magmatiche poco profonde possono aver generato, attraverso fenomeni di cristallizzazione, assimilazione crostale e mescolamento con liquidi più mafici, il *range* composizionale (geochimico ed isotopico) attualmente osservato nei prodotti del Distretto Vulcanico Vicano.

VI - GEOCRONOLOGIA RADIOMETRICA $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$

Le analisi radiometriche effettuate su alcune delle unità riferibili al Distretto Vulcanico Sabatino presenti nel Foglio Ronciglione hanno avuto il duplice scopo di definire con precisione la loro l'età assoluta e chiarire alcune incertezze stratigrafiche esistenti fra queste unità e unità appartenenti al Distretto Vicano.

I dati radiometrici disponibili in letteratura sono numerosi per quanto riguarda i Distretti Cimino e Vicano (NICOLETTI, 1969; SOLLEVANTI, 1983; LAURENZE & VILLA, 1985, 1987; PALACIN, 1985; CIONI *et alii*, 1993; BARBERI *et alii*, 1994) mentre risultano sicuramente insufficienti per il Distretto Sabatino (SOLLEVANTI, 1983; CIONI *et alii*, 1993); per questo motivo si è fatto ricorso a nuove datazioni assolute sulle unità del Distretto Sabatino.

Nella realizzazione del Foglio Ronciglione per il Distretto Vulcanico Vicano sono stati utilizzate anche le datazioni assolute presenti in PALACIN (1985), fino ad ora quasi mai prese in considerazione. Questi nuovi dati, anche se non molto recenti, hanno infatti permesso di definire con maggiore precisione la stratigrafia del Distretto Vicano.

Per quanto riguarda il Distretto Vulcanico Sabatino, dai dati di terreno si è potuto osservare che le unità stratigrafiche affioranti nell'area del foglio rappresentano solo la parte più settentrionale dei depositi vulcanici dell'attività dei centri del Distretto Sabatino.

Si tratta infatti o di facies distali di unità caratterizzate da una vasta distribuzione areale (es. Tufo Grigio a Scorie Nere; CIONI *et alii*, 1993) o di unità locali con una distribuzione areale molto limitata. Per la maggior parte di questi prodotti mancano completamente dati di geocronologia radiometrica e solo l'interdigitazione di alcune unità vicane, a vasta distribuzione areale ed età nota (CIONI *et alii*, 1987), con le unità litostratigrafiche dei Sabatini settentrionali hanno reso possibili utili correlazioni stratigrafiche. Tra l'altro le unità sabatine affioranti nel foglio sono riferibili prevalentemente ad attività esplosiva di tipo idromagmatico o stromboliano; trattandosi di unità piroclastiche molto spesso mancanti di piroclasti juvenili e/o molto alterate è stato possibile ricorrere a datazioni assolute solo di lave.

Le unità laviche prescelte per le analisi radiometriche, anche se dotate di una limitata distribuzione areale, sono però caratterizzate da una collocazione stratigrafica ben definita nell'ambito della sequenza delle unità litostratigrafiche del Distretto Vulcanico Sabatino. Si tratta delle lave tefritico fonolitiche della Cornacchia e di Prato Fontana, che rappresentano delle manifestazioni effusive a carattere locale accompagnate da scarsa attività esplosiva. La colata della Cornacchia è stata scelta perchè è l'unica colata di lava del settore settentrionale in affioramento direttamente sovrapposta al Tufo Rosso a Scorie Nere vicano, quindi con una posizione stratigrafica relativa ben definita. La lava di Prato Fontana, invece, essendo ricoperta solo dai depositi idromagmatici di Monterosi rappresenta l'ultima delle manifestazioni magmatiche effusive del settore settentrionale del Distretto Sabatino. In entrambi i casi per le datazioni radiometriche si è fatto ricorso al rapporto $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ sulla roccia totale in quanto i fenocristalli contenenti potassio (es. Sa, Amf, Mic) sono scarsi o addirittura assenti.

I campioni sono stati frantumati, asciugati in forno a 105°C per 3 ore e successivamente macinati e ridotti ad una granulometria di 180-250 µm. Le macchine per la frantumazione e la macinazione erano state previamente lavate con acetone per eliminare eventuali contaminazioni. I campioni sono stati setacciati a 180-250 µm. Una quantità di campione pari a 2 grammi della frazione di roccia setacciati sono stati lavati due volte in una soluzione al 20% di acido nitrico ed una volta in una soluzione al 5% di acido fluoridrico, allo scopo di rimuovere i carbonati che avrebbero potuto generare sostanze gassose, interferendo nelle misurazioni di Ar. Il campione è stato in seguito lavato più volte in acqua, in metanolo e in acetone. Una porzione di campione è stata avvolta in un foglio di alluminio per l'irradiazione nel reattore nucleare. Per l'irraggiamento è stato usato il reattore nucleare *Research Reactor* alla *McMaster University* di Hamilton (Ontario, Canada); come *standard* di controllo per il flusso di neutroni J è stato usato un Sa del *Fish Canyon Tuff*, di età 27.95 Ma, la cui fusione completa a 1800°K ha fornito un valore J di $4.8 \cdot 10^{-4} \pm 1.02 \cdot 10^{-5}$.

Nei campioni in esame, sottoposti a riscaldamento progressivo in forno, sono stati misurati con uno spettrometro di massa gli isotopi del gas Ar estratto per ogni incremento, e la procedura è stata ripetuta per cinque volte. Tutti gli isotopi misurati sono stati corretti per il tempo, per il frazionamento e per le reazioni secondarie di K, Cl e Ca. Il rapporto $^{40}\text{Ar}_{\text{rad}}/^{39}\text{Ar}_{\text{K}}$ risultante è stato usato per calcolare l'età assoluta, utilizzando il valore J ottenuto nella fase precedente.

Per il campione riferibile alla lava della Cornacchia sono stati analizzati sei incrementi (Tab. 7a). Il valore di Ar radiogenico è stato misurato solo negli incrementi 1, 4 e 5, mentre il valore di $^{39}\text{Ar}(\text{K})$ è stato misurato in tutti gli incrementi. L'età apparente è stata calcolata per gli incrementi 1, 4 e 5; l'età apparente per gli incrementi 1 e 5 non è stata considerata a causa degli alti errori indotti dalla notevole correzione per l'argon dell'aria (incremento 1) e dal segnale troppo basso del ^{39}Ar (incremento 5). L'incremento 4 presenta invece un elevato contenuto di argon radiogenico (12.1%) e circa il 27% di tutto il ^{39}Ar osservato, fornendo una età di 154 ± 7 (2 sigma) ka.

Per il campione della lava dell'unità di Prato Fontana lo *standard* di controllo per il flusso di neutroni J ha fornito un valore di J di $1,17 \text{ E}^{-04} \pm 2,34 \text{ E}^{-06}$. Sono stati analizzati 8 incrementi (Tab. 7b). In generale, tutti gli incrementi hanno mostrato piccole quantità di Ar radiogenico ad eccezione degli incrementi 5 e 6; l'incremento 5 ha fornito valori di età assoluta sicuramente maggiori di quelli attesi (il campione probabilmente contiene un eccesso di Ar); l'incremento 6 ha invece fornito un buon risultato e mostra una età apparente di $0,134 \pm 0,033$ (2 sigma) Ma.

Tab. 7. Misure radiometriche sulla lava della Cornacchia (a) e sulla lava dell'unità di Prato Fontana (b).

a)

Inc.	36/40	(36/40)err	39/40	(39/40)err
700	3.2380E-03	4.1680E-04	3.1800E-01	3.3620E-03
800	4.4610E-03	4.4700E-04	6.0430E-01	1.0510E-02
900	4.0890E-03	4.6420E-04	6.3320E-01	6.9890E-03
1300	2.9750E-03	6.3960E-04	6.8130E-01	2.1000E-04
1500	2.8530E-04	1.3500E-03	7.0210E-02	5.9300E-03
1823	4.7230E-03	4.8670E-04	3.4300E-03	1.6780E-03

Inc.	% 39Ar	%40Ar _{rad}	Age (Ma)	Age Err
700	24.91	4.3	0.120	0.340
800	25.67	-	-	-
900	19.98	-	-	-
1300	26.94	12.10	0.154	0.007
1500	2.45	15.67	1.930	4.920
1823	0.05	-	-	-

b)

Inc.	36/40	(36/40)err	39/40	(39/40)err
800	3.3610E-03	4.7060E-04	-3.6500E-06	3.0390E-04
900	5.1970E-03	5.3240E-04	6.2790E-03	9.7450E-04
1000	3.6070E-03	3.9480E-04	3.2460E-03	3.2440E-04
1100	3.3740E-03	3.0590E-04	9.5640E-03	6.2790E-04
1200	9.2780E-04	1.1560E-03	2.6530E-02	3.7650E-04
1400	2.3460E-03	6.2970E-05	1.2840E-02	1.7680E-04
1600	3.1800E-03	1.9530E-04	9.6970E-03	4.3770E-04
1823	3.1280E-03	4.4530E-04	3.9030E-03	6.9510E-04

Inc.	% 39Ar	%40Ar _{rad}	Age (Ma)	Age Err
800	0.00	0.67	-	-
900	5.91	-	-	-
1000	6.51	-	-	-
1100	10.41	0.30	0.077	1.99
1200	15.46	72.57	5.771	0.711
1400	33.24	30.68	0.134	0.033
1600	25.59	6.03	1.311	1.26
1823	2.88	7.57	4.09	7.14

VII - TETTONICA

L'area compresa nel Foglio Ronciglione è situata nel Lazio settentrionale, lungo il margine tirrenico settentrionale, sede durante il Neogene di una storia evolutiva complessa. In questo periodo si sono succeduti importanti processi di sollevamento e subsidenza, che hanno portato allo sviluppo di bacini marini e continentali e, solo successivamente, ad una intensa attività vulcanica.

Prima di passare alla descrizione della evoluzione strutturale recente dell'area è d'obbligo una breve sintesi della evoluzione più antica delle strutture sedimentarie sepolte.

Il substrato sedimentario dell'area in esame è costituito dal Flysch della Tolfa e dall'Unità di Poggio Terzolo. L'assetto strutturale del substrato è legato in prevalenza alla tettonica compressiva tardo miocenica, responsabile del sovrascorrimiento della Falda Toscana sulla Serie Umbro-Marchigiana con vergenza ad E. Ne consegue che lo stile tettonico risultante al di sotto dei Distretti Vulcanici Cimino e Vicano è quello di un sistema a pieghe e faglie.

Per quanto riguarda il Flysch della Tolfa, secondo FAZZINI *et alii* (1972) esso è ricoperto tettonicamente dai terreni della Serie della Pietraforte e sarebbe riferibile ad una unità più esterna nell'ambito del dominio oceanico ligure. Tuttavia questa ipotesi, che intendeva modificare quanto proposto da ABBATE & SAGRI (1970), ALBERTI *et alii* (1970) e BERTINI *et alii* (1971b) in relazione ai rapporti stratigrafici tra le due serie, è stata successivamente contestata da CIVITELLI & CORDA (1993) e

CHIOCCHINI *et alii* (1997), che hanno confermato i rapporti stratigrafici tra la Pietraforte ed il Flysch della Tolfa. Sempre FAZZINI *et alii* (1972) riconoscono inoltre che i flysch tolfetani mostrano una successione di pieghe con vergenza verso ENE, passanti ad una faglia inversa nella parte orientale, al limite con la copertura dei depositi piroclastici dei distretti Vicano e Sabatino. Nelle sezioni geologiche degli stessi Autori sono infatti ricostruite diverse pieghe sinformi coricate, talora asimmetriche con vergenza orientale e pieghe ampie con strutture monocliniche fagliate i cui piani assiali sono orientati in genere NO-SE. Tali strutture costituiscono lineamenti tettonici di primo ordine con sviluppo trasversale di 3-5 km.

I dati emersi dal rilevamento effettuato nell'area compresa tra Vetralla, Blera e Veiano confermano, in linea di massima, quanto sopra riportato. In tale area sono infatti presenti anticlinali e sinclinali più o meno simmetriche con piano assiale orientato in direzione appenninica. Nelle pieghe si sviluppano antiformi e sinformi a scala decametrica e metrica come si può osservare nel membro di Poggio Vivo del Flysch della Tolfa, sul lato orientale del Monte Calvelle, e nella litofacies delle argilliti del Mignone, in prossimità della galleria S. Petricone della ferrovia Civitavecchia - Capranica. Localmente si osservano anche strutture lineari da *boudinage* negli strati calcareo-marnosi e calcarenitici e foliazioni attribuibili a clivaggio penetrativo nelle rocce marnose e argillose.

Particolarmente complessa è la struttura nell'area tra Barbarano Romano, Monte Regolano e Veiano, dove la piega sinclinalica, al cui nucleo si rinviene la litofacies delle argilliti varicolori, è troncata ad O da una faglia diretta N-S ed immergente verso O, la quale mette a contatto la successione calcareo-marnosa con la litofacies delle argilliti del Mignone; il rigetto, difficilmente valutabile con precisione, può essere stimato a diverse decine di metri. L'esistenza di questa faglia è suffragata anche dai dati gravimetrici (TORO, 1978) che, nella carta delle anomalie residue, evidenziano la presenza di una grande faglia diretta, orientata prevalentemente N-S che delimita ad O l'alto strutturale di Monte Razzano - Veiano, anch'esso orientato N-S.

Per quanto riguarda l'unità di Poggio Terzolo i sedimenti di questa successione mostrano giaciture sub-orizzontali oppure gli strati sono debolmente inclinati con valori che non superano mai i 20°. Essi formano blande sinclinali con piano assiale orientato in direzione NO-SE. In base ad evidenze morfologiche sono state riconosciute alcune lineazioni tettoniche corrispondenti a faglie normali con andamento appenninico (N 40° O) e antiappenninico (N 30° E), alcune delle quali hanno determinato la struttura tipo *horst* di Monte Monastero.

In un affioramento lungo la ferrovia Civitavecchia-Capranica, appena al di fuori del foglio, è stata misurata una faglia normale con direzione N 20° W che mette a contatto le peliti grigie con intercalazioni di arenarie in strati sottili e i conglomerati.

Tutti gli elementi morfotettonici individuati nell'area del Foglio Ronciglione si possono riferire alle fasi tettoniche distensive del Pliocene inferiore che, disarticolando le strutture precedenti in *horst* e *graben*, crearono la dorsale che si allunga da Castell'Azzara a N fino a Monte Razzano a S, mentre ad oriente si formava una lunga depressione che univa la Valle del F. Paglia con la Valle Tiberina. La subsidenza è stata più pronunciata in una fascia molto stretta diretta NO-SE, più vicina alla catena appenninica, mentre sul bordo tirrenico la subsidenza è stata di minore entità. Durante il Pleistocene inferiore una nuova fase distensiva causò la riattivazione del bacino Chiani-Tevere e l'inizio dell'attività eruttiva del Distretto Cimino, di Radicofani e di Torre Alfina, caratterizzati da magmi orenditici (BARBERI *et alii*, 1994). I motivi tettonici del settore più settentrionale del foglio sono quindi rappresentati dal sollevamento legato anche alla risalita dei magmi cimini e dalla tettonica appenninica del bordo orientale interrotta dall'importante dislocazione antiappenninica che si segue dal Lago di Vico in direzione di Orte. La maggior parte dei duomi nel settore più settentrionale del Distretto Vulcanico Cimino è disposta lungo una fascia ristretta con direzione appenninica (fig. 3).

A SE del Distretto Cimino, invece, si osservano direttrici anomale rispetto alla prevalente direzione appenninica del settore settentrionale, che definiscono una serie di blocchi tettonici che immergono a gradinata verso N e NE. Successivamente il campo di stress regionale subisce una forte variazione con l'apertura del bacino Marsili nel Mar Tirreno meridionale. Da una parte continua il sollevamento della catena appenninica, dall'altra si verifica la subsidenza dell'area tirrenica. Nasce così l'asse vulcanico alcalino-potassico che si sviluppa tra la catena in sollevamento e l'area tirrenica che sprofonda. La risalita dei fusi alcalino-potassici avviene attraverso le strutture che consentono lo svincolo fra i due settori (BARBERI *et alii*, 1994). L'assenza di fenomeni dislocativi nell'area compresa tra la caldera di Vico e Vignanello evidenzia che la faglia Orte-Vico è stata attiva prima della formazione del vulcano di Vico.

L'area occupata dal Distretto Vicano corrisponde ad una zona di *graben* di rilevante interesse regionale, che segue un andamento NO-SE (fig. 3); tuttavia i movimenti verticali del *graben* non hanno interessato in maniera apprezzabile i prodotti vicani. I movimenti antiappenninici hanno avuto invece grande importanza nella genesi e nella evoluzione di questo vulcano (SBRANA & SOLLEVANTI, 1982). La presenza di una importante discontinuità tettonica, la faglia Orte-Vico, è stato un fattore determinante nella storia del distretto. Essa ha direzione NE-SO e si estende per una lunghezza complessiva di 28 km dalla rupe della città di Orte fino ad oltre il vulcano di Vico, attraversandolo nel settore meridionale (fig. 3).

Le zone di alterazione idrotermale presenti fra Poggio S.Rocco e Orioletto sono probabilmente legate alla presenza di tale discontinuità. L'attuale struttura della caldera di Vico offre testimonianze di sprofondamenti multipli avvenuti in

concomitanza di violente eruzioni parossistiche che hanno determinato la messa in posto dei depositi ignimbrici (LOCARDI, 1965). Tali potenti coltri piroclastiche risultano riferibili a centri di emissione impostati in corrispondenza dell'incrocio tra la faglia Orte-Vico e il bordo dell'*horst* di Monte Razzano. Un'ulteriore evidenza dell'esistenza di questa faglia ad andamento antiappenninico è data dalla batimetria del lago di Vico. Le isobate del lago mostrano infatti una simmetria ed un allungamento in direzione SO-NE. E' possibile quindi che il collasso del settore meridionale della caldera si sia impostato in corrispondenza di questa frattura profonda (SBRANA & SOLLEVANTI, 1982).

Le strutture che alimentano l'attività eruttiva del Distretto Vulcanico Sabatino sono comprese in una vasta area situata tra il F. Tevere ad E ed i Monti della Tolfa ad O. L'attività si sviluppa lungo fessure di alimentazione caratterizzate sia da direzione appenninica, sia antiappenninica, che si sposta progressivamente da E verso O. La parte del Distretto Sabatino compresa nel Foglio Ronciglione è caratterizzata da centri eruttivi monogenici che si sviluppano a N del Lago di Bracciano, successivamente ai collassi che generano la caldera di Sacrofano da una parte e quella di Bracciano dall'altra. L'attività in questo settore è prevalentemente magmatica prima di 150 ka, cioè prima della messa in posto del Tufo Rosso a Scorie Nere di provenienza vicana. Successivamente una drastica variazione dell'equilibrio idrogeologico nell'area, dovuta a ulteriori collassi del settore settentrionale del bacino di Bracciano, termina una variazione dello stile eruttivo che, da schiettamente magmatico, diventa idromagmatico. Per questo motivo, l'attività del settore più settentrionale del Distretto Sabatino viene alimentata da fessure lungo le quali il magma risale interagendo con acque sotterranee sia profonde che superficiali. Una di queste fratture si allunga con direzione NO-SE, parallelamente al bordo settentrionale del lago di Bracciano. Sembra che questa attività idromagmatica finale debba riferirsi alle acque sotterranee contenute al tetto della successione carbonatica Umbro-Marchigiana immediatamente sottostante alle strutture vulcaniche del settore settentrionale del Distretto Vulcanico Sabatino.

VIII. - ELEMENTI DI GEOLOGIA TECNICA ED APPLICATA

1. - STABILITÀ DEI VERSANTI E FRANE

L'area compresa nel Foglio Ronciglione è caratterizzata per l'85% da terreni di natura vulcanica, costituiti da prodotti lavici alternati a prodotti piroclastici da flusso e, subordinatamente, da caduta. Tali prodotti hanno una giacitura mediamente sub-orizzontale e danno origine a versanti a morfologia dolce nelle aree esterne alla caldera vicana, mentre assai più ripidi sono i versanti interni alla caldera. Nonostante la pendenza all'interno della cinta calderica sia elevata, la mancanza di un reticolo idrografico e la presenza di una fitta vegetazione rendono tali versanti generalmente stabili. Anche le aree immediatamente esterne alla caldera presentano solo limitati fenomeni franosi, tali da non costituire un elemento di rischio. Sia per la morfologia che caratterizza i versanti, sia per effetto della litologia delle vulcaniti, rappresentate in gran parte da espandimenti lavici, si tratta di solito di piccoli movimenti di superficie che interessano le coperture colluviali o la parte alterata più esterna delle rocce affioranti. I settori periferici dell'apparato vicano, caratterizzati per lo più da estesi plateaux ignimbrici profondamente incisi dai corsi d'acqua, sono invece talora interessati da locali fenomeni di crollo. Tali fenomeni si verificano frequentemente lungo le scarpate dei settori orientale ed occidentale distali dell'apparato vicano dove depositi competenti (lave o ignimbriti litoidi) sovrastano stratigraficamente materiali sciolti,

facilmente erodibili (depositi cineritico-pomici dell'unità di Fosso Ricomero o dei Tufi Stratificati Varicolori Vicani). La stessa situazione si osserva nel settore SO del foglio dove i depositi ignimbrici appoggiano sui flysch poco coerenti e a prevalente componente argillosa del substrato sedimentario (Flysch della Tolfa).

All'interno del Foglio Ronciglione i fenomeni franosi sono generalmente di piccola entità e non cartografabili alla scala 1:50.000. Uno dei movimenti franosi di maggiore rilievo, riportato sulla carta, si è verificato in prossimità della località C. Nicola, lungo il bordo orientale del recinto calderico vicano. Si tratta di una frana di tipo misto, innescata come uno scorrimento ed evoluta poi in un colamento.

Tra i principali fattori che hanno controllato l'impostarsi e l'evolversi del fenomeno gravitativo sono molteplici: ci sono il controllo della litologia, costituita spesso da alternanze di strati a differente resistenza o competenza (ignimbriti lapidee, livelli piroclastici sciolti) che conducono all'individuazione di superfici di rottura, e l'assetto strutturale dell'area interessata dal movimento (bordo del recinto calderico).

L'area caratterizzata dalle successioni marine, che copre il rimanente 15% del foglio, ha un andamento morfologico piuttosto monotono senza forti dislivelli e pertanto non presenta fenomeni di instabilità su grande scala. Tuttavia, anche in considerazione della natura prevalentemente argillosa del Flysch della Tolfa, sono estremamente diffusi sia fenomeni di scivolamento gravitativo sia fenomeni di colamento superficiale, la cui azione interessa aree assai limitate e tali da non poter essere cartografate alla scala del foglio.

2. - EROSIONE DEL SUOLO

Il Foglio Ronciglione è caratterizzato da un ampio spettro di depositi di diversa natura e caratteristiche tecniche; i fenomeni erosivi agiscono in maniera differenziata sui differenti litotipi, incidendo maggiormente le unità scarsamente litificate.

Fra i litotipi appartenenti alle successioni vulcaniche le unità laviche risultano mediamente poco sensibili ai fenomeni erosivi, con tuttavia diverse eccezioni legate alle caratteristiche tessiturali delle colate stesse. Sono infatti presenti nel foglio potenti colate laviche (riferibili al Distretto Vicano) e duomi (riferibili al Distretto Cimino) fortemente porfirici con fenocristalli di dimensioni notevoli (fino ai 6-7 cm) inglobati in una matrice piuttosto fine. La disomogeneità granulometrica rende queste unità laviche piuttosto vulnerabili ai fenomeni erosivi, con la produzione di vistose cavità subcircolari sulla superficie e spesso la formazione di un detrito incoerente prodotto dal disfacimento superficiale.

Tali fenomeni sono evidenti sulla Trachite di Petrignano, situata nel settore occidentale dell'apparato vicano, sulla lava di Campo Farnese, presente nei settori settentrionale e meridionale del vulcano di Vico, e sui duomi cimini riferibili alle lave di Canepina, nel settore NE del foglio.

Per quanto riguarda le formazioni piroclastiche, i depositi si presentano talora incoerenti, talora litoidi per fenomeni di mineralizzazione secondaria (zeolitizzazione), più raramente litoidi per saldatura primaria (Peperini Listati di Blera, Ignimbrite Cimina). Questi ultimi depositi mostrano generalmente una elevata resistenza ai fenomeni erosivi, che si sviluppano limitatamente alle porzioni più superficiali intaccate dai processi di alterazione; i depositi litificati per zeolitizzazione evidenziano anch'essi una buona resistenza all'erosione che in questi casi si sviluppa maggiormente lungo le pareti interessate da fenomeni di erosione alla base con conseguenti fenomeni di crollo. I depositi incoerenti, infine, risultano tutti facilmente erodibili e resistono solo quando coperti da unità litoidi.

Fra i litotipi delle unità sedimentarie il Flysch della Tolfa presenta generalmente una limitata resistenza ai fenomeni erosivi prodotti dagli agenti esogeni, soprattutto in relazione alla scarsa competenza della componente argillosa intercalata ai calcari e calcari marnosi che costituiscono la successione. L'unità di Poggio Terzolo presenta invece risposte differenziate ai fenomeni erosivi in relazione alla maggiore erodibilità del membro di M. Monastero.

3. - DINAMICA FLUVIALE

In generale nell'area occupata dal Foglio Ronciglione non sono presenti corsi d'acqua caratterizzati da grandi portate. La maggior parte di essi sono infatti piccoli corsi d'acqua a carattere torrentizio o stagionale. Quello di maggiore rilevanza è rappresentato dal Fiume Mignone, che attraversa il foglio nel settore SO soltanto per pochi km.

L'andamento del reticolo idrografico e lo sviluppo delle incisioni fluviali che caratterizzano l'area sono fortemente condizionati dalla presenza dell'apparato vulcanico di Vico. L'idrografia superficiale possiede infatti un andamento approssimativamente radiale, a partire dalle pendici dello strato-vulcano. Le acque dei torrenti esterni alla caldera confluiscono nei settori N, E e SE nel bacino idrografico del Fiume Tevere, nei settori O e NO nel bacino del Fiume Marta, infine nel settore SO in quello del Fiume Mignone. Nelle zone immediatamente esterne alla caldera di Vico l'incisione fluviale è generalmente modesta, con la prevalenza di valli strette e poco profonde; nettamente maggiore è invece l'incisione nei settori periferici ad E e ad O dell'apparato vulcanico, dove le valli raggiungono profondità prossime ai 100 m.

Nel settore settentrionale il reticolo idrografico ha un andamento controllato dalla presenza dell'apparato cimino, con un drenaggio strettamente legato alle due direzioni tettoniche principali (NO-SE e NE-SO) che hanno condizionato la messa in posto dei duomi cimini.

Nel settore meridionale del foglio, la situazione morfologica più complessa legata alla interdigitazione fra le vulcaniti sabatine e vicane, rende meno regolare l'andamento idrografico di superficie. La presenza di piccole depressioni crateriche sub-circolari (Valle San Martino, Valle S. Maria, Monterosi) funge talora da richiamo idrico con la formazione di piccoli bacini lacustri

4. - ATTIVITÀ ESTRATTIVA

L'area compresa nel Foglio Ronciglione essendo in larga parte costituita da terreni di origine vulcanica presenta un interesse particolare dal punto di vista applicativo per la presenza di numerose cave da cui vengono estratti sia materiali litoidi che incoerenti, usati diffusamente come materiali da costruzione.

Numerose sono le cave impostate sui depositi ignimbritici da cui si estraggono blocchetti di tufo o pozzolana; i prodotti lavici vengono anch'essi cavati ed utilizzati prevalentemente come pietrisco nei massicciati stradali. Nel settore settentrionale del Foglio affiorano placche di travertino, il quale viene utilizzato sia come pietrisco che come pietra ornamentale. Fra i materiali incoerenti cavati vanno ricordati, inoltre, i banconi di scorie.

4.1. - MATERIALI LITOIDI

Le principali unità cavate come tufo in blocchetti sono rappresentate dal Tufo Rosso a Scorie Nere appartenente al Distretto Vicano, dai Peperini Listati di Blera ed unità di Valle Nobile del Distretto Sabatino e dall'Ignimbrite Cimina riferibile al Distretto Cimino.

La prima viene estratta diffusamente nel foglio e numerose sono le cave sia attive che dismesse in tutti i versanti dell'apparato vicano, anche se le cave attive più importanti sono presenti nei settori NE ed E, dove i depositi presentano gli spessori maggiori e dove la roccia presenta una facies compatta e idonea ad ottenere blocchetti da costruzione di buona qualità. Vista la sua facile lavorabilità questo materiale è stato sfruttato fin dai tempi più remoti per la costruzione di opere ancora oggi assai ben conservate. Gli Etruschi lo utilizzarono ampiamente per la costruzione delle loro Necropoli (Castel d'Asso, Sutri, etc.) ed in seguito i Romani ne edificarono bellissimi anfiteatri (Sutri). Questo materiale viene tut-

tavia utilizzato solo per costruzioni di limitata altezza a causa della sua relativamente bassa resistenza alla compressione (Tab. 8).

In passato anche l'unità di Valle Nobile è stata sfruttata come materiale da costruzione; ne sono testimonianza le numerose cave ormai abbandonate che si rinvengono nel settore SO del foglio, impostate sui prodotti riferibili a questa unità.

I Peperini Listati di Blera e l'Ignimbrite Cimina presentano, rispetto al Tufo Rosso a Scorie Nere vicano, caratteristiche di maggiore compattezza e durezza. I depositi dei Peperini di Blera affiorano nel Foglio Ronciglione solo nel settore SO dove è presente una cava ubicata in prossimità di Villa San Giovanni in Tuscia. Le proprietà di elevata resistenza del materiale lo hanno reso utilizzabile come materiale da costruzione; attualmente viene soprattutto usato come pietra ornamentale.

Numerose sono le cave impostate nell'Ignimbrite Cimina, anche se la maggior parte di esse è localizzata in aree esterne al foglio, in prossimità del margine settentrionale. Questa roccia mostra buone proprietà tecniche con relativamente bassi valori di porosità e alti valori di resistenza alla compressione ed alla trazione (NAPPI & OTTAVIANI, 1986), soprattutto se paragonati ai valori mostrati dal Tufo

Tab. 8. *Parametri tecnici calcolati su alcuni depositi ignimbritici (NAPPI & OTTAVIANI, 1986) dei Distretti Vulcanici Sabatino (Tufo Giallo della Via Tiberina, affiorante nel settore meridionale del distretto Sabatino), Vicano (Tufo Rosso a Scorie Nere vicano) e Cimino (Ignimbrite Cimina Auctt.): gd = peso dell'unità di volume; gs = peso specifico reale; n% = porosità; sf = resistenza alla compressione; st = resistenza alla trazione; sfs = resistenza alla compressione con campione saturo in acqua; sts = resistenza alla trazione con campione saturo in acqua.*

	γ_d (gr/cm ³)	γ_s (gr/cm ³)	n%	σ_f (kg/cm ²)	σ_t (kg/cm ²)	σ_{fs} (kg/cm ²)	σ_{ts} (kg/cm ²)
Tufo Giallo della Via Tiberina	1,25	2,44	48	72	8,0	36	3,5
Tufo Rosso a Scorie Nere vicano	1,37	2,49	44	91	12,0	58	5,7
Ignimbrite Cimina Auctt.	2,11	2,63	20	214	21,6	-	-
Ignimbrite Cimina Auctt.	1,93	2,59	25	220	25,8	-	-

Giallo della Via Tiberina *Auctt.* e dal Tufo Rosso a Scorie Nere vicano (Tab. 8). In ragione delle sue ottime proprietà come materiale da costruzione e grazie alla sua particolare proprietà di farsi ridurre in lamine, vengono estratti non solo blocchetti ma anche grossi conci che vengono lavorati ed utilizzati nella costruzione di architravi da portali, monumenti, fontane, sculture da giardino, caminetti, etc. Sia la città di Viterbo che numerosi centri abitati compresi nel foglio sono stati costruiti in gran parte con questo materiale.

All'interno del Foglio Ronciglione sono presenti inoltre depositi di travertino di limitata estensione areale (in totale non superano i 2 km²), localizzati nel settore NO dell'apparato vicano, che testimoniano una intensa attività idrotermale. In passato questo materiale è stato sfruttato, laddove si presentasse utilizzabile, soprattutto per ricavarne pietrisco. Esistono evidenze di diverse aree di coltivazione ma di estensione molto limitata e pertanto non cartografate all'interno del foglio. La placca più estesa, situata a SO di Viterbo in prossimità dei ruderi di antiche Terme Romane, riporta numerose prove dello sfruttamento di travertino avvenuto in passato.

4.2. - MATERIALI DA PAVIMENTAZIONE

Come materiale da pavimentazione stradale vengono utilizzati i depositi di scorie presenti lungo il bordo settentrionale del recinto calderico vicano (unità di Poggio Nibbio) e nel settore settentrionale del Distretto Sabatino (unità di Ascarano). Vengono inoltre utilizzati a questo scopo i banconi di lapilli della unità dei Tufi Stratificati Varicolori Vicani e della unità di Fosso Ricomero. I lapilli vengono estratti in contesti molto limitati, solitamente a carattere privatistico, localizzati per lo più nell'area circostante la città di Viterbo. Infine, numerose unità laviche trovano il loro impiego come materiale da pavimentazione: le unità sfruttate sono principalmente rappresentate dalle colate a grossi fenocristalli di leucite intercalate nella successione della formazione di Monte Fogliano, localmente denominate come "occhiadina" o "lava ad occhio di pesce". Queste lave sono ben esposte al tetto della successione della formazione di Monte Fogliano ed affiorano diffusamente attorno al recinto calderico vicano. Vengono utilizzate inoltre le lave della Trachite di Petrignano (affioranti nel settore occidentale del vulcano di Vico, in prossimità della S.S. n. 2 Cassia) e le lave di Campo Farnese (settori settentrionale e meridionale del foglio), già definite da SABATINI (1912) con il termine "pietrisco" per le loro caratteristiche di estrema fratturabilità.

Una delle lave più sfruttate è la lava della Mola di Valdiano appartenente all'unità di Macchia Bella ed affiorante nel settore SE del foglio. Dalla cava impostata in questa colata vengono estratti sanpietrini e brecciolino.

4.3. - MATERIALI INCOERENTI

Nell'ambito del Foglio Ronciglione sono estremamente frequenti i materiali pozzolanacei, utilizzati ampiamente per le ottime proprietà come materiale legante, cavabile con bassi costi.

Numerose sono le unità ignimbritiche, sia vicane che sabatine, che presentano facies non litificate. Nei dintorni di Vetralla sono presenti alcune cave di pozzolana impostate sulla facies incoerente della Ignimbrite A vicana (LOCARDI, 1965), riconoscibile dal caratteristico colore violaceo e la grana piuttosto minuta. Fra i più sfruttati sicuramente troviamo i depositi del Tufo Rosso a Scorie nere vicano con le più importanti cave situate nel settore NE dell'apparato, a Nord di Viterbo, dove l'unità presenta spessori notevoli ed appare nella tipica facies sciolta, di colore grigio.

Come materiali inerti per utilizzi di vario genere vengono inoltre largamente utilizzati i depositi idromagmatici delle unità di Monterosi e di Monte Gagliozzo, le cui cave sono diffuse nel settore meridionale del Foglio.

5. - SORGENTI

In corrispondenza delle unità sedimentarie del settore SO del Foglio Ronciglione va evidenziata la presenza di alcune sorgenti: si tratta generalmente di sorgenti di contatto, caratterizzate da portate limitate ($< 2 \text{ l/7}$), legate alla presenza di orizzonti impermeabili, prevalentemente argillosi o marnosi, intercalati nel Flysch della Tolfa.

Sorgenti piuttosto importanti sono invece quelle che si sviluppano lungo i contatti fra le unità vulcaniche di natura piroclastica e le unità del substrato sedimentario (CAMPONESCHI & NOLASCO, 1984).

Nel settore NO del foglio, in corrispondenza dei depositi di travertino cartografati, sono presenti alcune sorgenti termali, costituite da acque con elevato contenuto di CO_2 e H_2S , a temperature variabili con le stagioni, ma solitamente superiori ai 60°C . Tali manifestazioni sono generalmente di piccola entità e sono caratterizzate dal variare frequentemente la loro posizione. Le manifestazioni più consistenti si hanno nel settore NO dell'apparato Vicano, in corrispondenza delle Terme Romane.

L'attività idrotermale è probabilmente prossima ad esaurirsi poichè è stata rilevata una forte diminuzione della portata nelle sorgenti maggiori, ubicate in prossimità di Viterbo (CHIOCCHINI *et alii*, 2010). Altre sorgenti termali sono localizzate nei settori centrale e sud-orientale del foglio, con un andamento che segue una direzione NO-SE probabilmente controllato da zone di debolezza strutturale.

Tale allineamento si segue fino all'estremo settore SE del Foglio, con le sorgenti termali e le emanazione gassose della zona del Fosso delle Solfate, in corrispondenza del quale sono presenti anche estese zone di alterazione idrotermale. Un'altra area caratterizzata da estesi fenomeni di alterazione idrotermale e dalla presenza di sorgenti minerali è quella localizzata ad E del paese di Veiano, nel settore SO del foglio.

BIBLIOGRAFIA

- AA.VV. (1983) - *North American Stratigraphic Code*. AAPG Bull., **67**: 841-875.
- ABBATE E. & SAGRI M. (1970) - *The eugeosynclinal sequences*. Sediment. Geol., **4**: 251-340.
- ALBERTI A., BERTINI M., DEL BONO G.L., NAPPI G. & SALVATI L. (1970) - *Note illustrative del F. 136 "Tuscania". F. 142 "Civitavecchia", scala 1:100.000 della Carta Geologica d'Italia*. Serv. Geol. d'It. Roma.
- ALVAREZ W. (1973) - *Ancient course of the Tiber River near Rome: an introduction to the Middle Pleistocene volcanic stratigraphy of central Italy*. Geol. Soc. Am. Bull., **84**: 749-758.
- ALVAREZ W., GORDON A. & RASHAK E.P. (1975) - *Eruptive source of the "Tufo rosso a scorie nere", a Pleistocene ignimbrite north of Rome*. Geol. Rom., **14**: 141-154.
- ALVAREZ W., NICOLETTI M. & PETRUCCIANI C. (1976) - *Potassium-Argon ages on pyroclastic rocks from the Pleistocene Sabatini Volcanic District, north of Rome*. Rend. Soc. Ital. Mineral. Petrol., **92**(1): 147-152.
- BALDI P., DECANDIA F.A., LAZZAROTTO A. & CALAMAI A. (1974) - *Studio geologico del substrato della copertura vulcanica laziale nella zona dei laghi di Bolsena, Vico e Bracciano*. Mem. Soc. Geol. It., **13**: 575-606.
- BARBERI F., BUONASORTE G., CIONI R., FIORDELISI A., FORESI L., IACCARINO S., LAURENZI M.A., SBRANA A., VERNIA L. & VILLA I.M. (1994) - *Plio-Pleistocene geological evolution of the geothermal area of Tuscany and Latium*. Mem. Descr. Carta Geol. d'It., **49**: 77-134.
- BARBIERI M., CHIOCCHINI U. & MADONNA S. (2003) - *Nuovi dati sull'età dell'Arenaria di Manciano sulla base dei valori di rapporto $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$* . Boll. Soc. Geol. It., **122**: 351 - 354.
- BARBIERI M., PECCERILLO A., POLI G & TOLOMEO L. (1988) - *Major, trace and Sr isotopic composition of lavas from Vico volcano (Central Italy) and their evolution in an open system*. Contrib. Mineral. Petrol., **99**: 485-497.
- BECCALUVA L., DI GIROLAMO P. & SERRI G. (1991) - *Petrogenesis and tectonic setting of the Roman Volcanic Province, Italy: evidence for magma mixing*. Lithos, **26**: 191-221.

- BERTAGNINI A. & SBRANA A. (1986) - *Il vulcano di Vico: stratigrafia del complesso vulcanico e sequenze eruttive delle formazioni piroclastiche*. Mem. Soc. Geol. It., **35**: 699-713.
- BERTINI M., D'AMICO C., DERIU M., GIROTTI O., TAGLIAVINI S. & VERNIA L. (1971a) - *Note Illustrative del F. 137 "Viterbo" della Carta Geologica d'Italia, scala 1:100.000*. Serv. Geol. d'It. Roma.
- BERTINI M., D'AMICO C., DERIU M., TAGLIAVINI S. & VERNIA L. (1971b) - *Note Illustrative del F. 143 "Bracciano" della Carta Geologica d'Italia, scala 1:100.000*. Serv. Geol. d'It. Roma.
- BETELLI G., FAZZINI P. & GELMINI R. (1980) - *Evoluzione strutturale della Toscana meridionale*. Mem. Soc. Geol. It., **21**: 137-141.
- BIGAZZI G., BONADONNA F.P. & IACCARINO S. (1979) - *Geochronological hypothesis on Plio-Pleistocene boundary in Latium region (Italy)*. Boll. Soc. Geol. Ital., **92**: 391-422.
- BIGAZZI G., BONADONNA F.P. & RADICATI DI BROZOLO F. (1973) - *Fission track dating of volcanic glasses in Neogene sediments and Quaternary chronostratigraphic problems*. III Eur. Coll. of Geochr., Oxford.
- BORGHETTI G., LA TORRE P., SBRANA A. & SOLLEVANTI F. (1983) - *Geothermal exploration in Monti Cimini permit (north Latium, Italy)*. European Geothermal Update: 419-432.
- BORGHETTI G., SBRANA A. & SOLLEVANTI F. (1981) - *Vulcano-tettonica dell'area dei Monti Cimini e rapporti cronologici tra vulcanismo cimino e vicano*. Rend. Soc. Geol. It., **4**: 253-254.
- BOSELLINI A., MUTTI E. & RICCI LUCCHI F. (1989) - *Rocce e successioni sedimentarie*. UTET, Torino.
- CAMPBELL B. (1967) *Lamina, laminaste, bed and bedset*. Sedimentology, **8**: 7-26.
- CAMPONESCHI B. & Nolasco F. (1984) - *Le risorser naturali della Regione Lazio. Monti Cimini e Tuscia romana*. Regione Lazio, 497 pp.
- CARBONI M. G., CONTI M. A. & ESU D. (1993) - *The Neoautochthonous Cycles (Plio-Pleistocene)*. In: DE FILIPPO M. ed. "Sabatini Volcanic Complex". CNR Quaderni della ricerca scientifica, **114**: 29-32.
- CARIMATI R., GOSSENBERG P., PARINI A. & POTENZA R. (1981) - *Catalogo delle unità formazionali italiane*. Boll. Serv. Geol. d'It., **101**: 343-542.
- CHIOCCHINI M., MANFREDINI M., MANGANELLI V., NAPPI G., PANNUZZI L., TILIA ZUCCARI A. & ZATTINI N. (1975) - *Note Illustrative del F. 138 "Terni", F. 144 "Palombara Sabina" della Carta Geologica d'Italia, scala 1:100.000*. Serv. Geol. d'It. Roma.
- CHIOCCHINI U. (1998) - *Affioramento di Arenarie di Manciano (Miocene) nel Lazio nord-occidentale*. Boll. Serv. Geol. D'It., **117**: 17-26.
- CHIOCCHINI U., MANNA F. & BOLASCO A. (1997) - *Note illustrative della carta geologica e idrogeologica di Santa Marinella*. Boll. Serv. Geol. d'It., **116**, 15 – 30.
- CIONI R., LAURENZI M.A., SBRANA A. & VILLA I.M. (1993) - *$^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ chronostratigraphy of the initial activity of the Sabatini Volcanic Complex (Italy)*. Boll. Soc. Geol. Ital., **112**: 251-263.
- CIONI R., SBRANA A., BERTAGNINI A., BUONASORTE G., LANDI P., ROSSI U. & SALVATI L. (1987) - *Tephrostratigraphic correlations in the Vulsini, Vico and Sabatini volcanic succession*. Per. Mineral., **56**: 137-155.
- CIVETTA L., FRANCLANCI L., MANETTI P. & PECCERILLO A. (1989) - *Petrological and geochemical variations across the Roman Comagmatic Province: inference on magma genesis and crut-mantle evolution*. In: A. BORIANI, M. BONAFEDE, G.B. PICCARDO & G.B. BRAI (Eds.): "The lithosphere in Italy, advances in Earth Science Research". Accad. Naz. Lincei: 249-269.
- CIVETTA L., INNOCENTI F., MANETTI P., PECCERILLO A. & POLI G. (1981) - *Geochemical characteristics of potassic volcanics from Mts. Ernici (Southern Latium, Italy)*. Contrib. Mineral. Petrol., **78**: 37-47.
- CIVITELLI G. & CORDA L. (1993) - *The Allochthonous Succession*. In: DE FILIPPO M. (Ed.) "Sabatini Volcanic Complex". CNR Quaderni della ricerca scientifica, **114**: 19-28.
- CONFORTO B. (1954) - *Risultati della prima fase di ricerche di forze endogene nel Viterbese*. L'Ingegnere, A. XXVII, (1): 345-350; 521-530.

- CONTICELLI S., FRANCALANCI L., MANETTI P., CIONI R. & SBRANA A. (1997) - *Petrology and geochemistry of the ultrapotassic rocks from the Sabatini Volcanic District, Central Italy: the role of the evolutionary processes in the genesis of variably enriched alkaline magmas*. J. Volcanol. Geotherm. Res., **75**: 107-136.
- CONTICELLI S. & PECCERILLO A. (1992) - *Petrology and geochemistry of potassic and ultrapotassic volcanism of Central Italy: petrogenesis and inferences on the evolution of the mantle source*. Lithos, **28**: 221-240.
- CONTICELLI S., POLI G., FRANCALANCI L. & MANETTI P. (1995) - *Source heterogeneity versus crustal assimilation in the genesis of mafic high silica alkaline magmas: petrological and isotope data from Monti Cimini*. Plinius, **4**: 121-122.
- CORDA L., DE RITA D., TECCE F. & SPOSATO A. (1978) - *Le piroclastiti del sistema vulcanico sabatino: il complesso dei Tufi Stratificati Varicolori de La Storta*. Boll. Soc. Geol. Ital., **27**: 353-366.
- CUNDARI A. (1979) - *Petrogenesis of leucite-bearing lavas in the Roman Volcanic Region, Italy*. Contrib. Mineral. Petrol., **70**: 9-21.
- DE RITA *et alii* (in stampa) - *Note Illustrative del F. 354 "Tarquinia", della Carta Geologica d'Italia, scala 1:50.000*. Serv. Geol. d'It. Roma.
- DE RITA D., FABBRI M., GIORDANO G., RODANI S. & TRIGARI A. (2000) - *L'utilizzo delle unità stratigrafiche a limiti inconformi in ambiente vulcanico e vulcanoclastico: proposta di una metodologia di terreno e di organizzazione informatica dei dati*. Boll. Soc. Geol. It., **119**: 749-760.
- DE RITA D., FABBRI M., MAZZINI L., PACCARA P., SPOSATO A. & TRIGARI A. (2002) - *Volcaniclastic sedimentation in coastal environments: the interplay between volcanism and Quaternary sea level changes (Central Italy)*. Quaternary international, **95/96**: 141-154.
- DE RITA D., FUNICIELLO R., CORDA L., SPOSATO A. & ROSSI U. (1993) - *Volcanic units*. In: M. DI FILIPPO (Eds.). «*Sabatini Volcanic Complex*». Quad. Ric. Sci., **114**(11): 33-79.
- DE RITA D., FUNICIELLO R., ROSSI U. & SPOSATO A. (1983) - *Structure and evolution of the Sacrofano-Baccano caldera, Sabatini Volcanic complex*. j. volcanol. geotherm. res., **17**: 219-236.
- DESSAU G. (1951) - *Geologia dei depositi di antimonio e d'altri minerali del Gruppo dei Monti Romani*. Boll. Soc. Geol. It., **70**: 1-64.
- DI GIULIO A. & VALLONI R. (1992) - *Analisi microscopica delle areniti terrigene: parametri petrologici e composizionali*. Acta naturalia de l'Ateneo Parmense, **28**(3/4): 55-101.
- DI SABATINO B. & DELLA VENTURA G.C. (1982) - *Genesi ipoabissale di fusi legati al vulcanismo alcalino potassico. II° studio petrografico e petrologico degli inclusi termometamorfici delle vulcaniti cimine ed ipotesi genetiche*. Per. Mineral., **51**: 311-359.
- EVERNDEN J.F. & CURTIS G.H. (1965) - *The potassium-argon dating of the late Cenozoic rocks in East Africa and Italy*. Curt. Anthropol., **6**(4): 343-364.
- FAZZINI P., GELMINI R., MANTOVANI P. & PELLEGRINI M. (1972) - *Geologia dei Monti della Tolfa (Lazio Settentrionale: provincia di Viterbo e Roma)*. Mem. Soc. Geol. It., **11**(1): 65-144.
- FORNASER M. (1985) - *Geochronology of volcanic rocks from Latium (Italy)*. Rend. Soc. Ital. Mineral. Petrol., **40**: 73-106.
- FREGNI P., GASPERI G. & GELMINI R. (1983) - *Il Messiniano tra la Toscana meridionale ed il Lazio settentrionale*. Mem. Soc. Geol. It., **25**: 141-144.
- GIANNINI E. (1957) - *I fossili dell'Arenaria di Manciano (Grosseto)*. Paleontol. Italica, **51**: 97-103.
- GIRAUDI C. & NARCISI B. (1994) - *Ricerche paleoclimatiche in ambiente lacustre: il contributo della task force "ambiente globale e cambiamenti climatici"* Rt/Amb/94/31, Ente per le Nuove Tecnologie, l'Energia e l'Ambiente, Roma.
- GIROTTI O. & MANCINI M. (2003) - *Plio-Pleistocene stratigraphy and relations between marine and non-marine successions in the middle valley of the Tiber river (Latium, Umbria)*. Il Quaternario, Italian Journal of Quaternary Sciences, **16**(1 bis): 89-106.

- HARMS J.C., SOUTHARD J.B. & WALKER R.G. (1982) – *Structures and sequences in clastic rocks*. Soc. Econ. Paleontologists Mineralogists Lecture Notes for Short Course, **9**.
- HODELL D.A., MUELLER P.A. & GARRIDO J.R. (1991) - *Variations in the strontium isotopic composition of seawater during the Neogene*. *Geology*, **19**: 24-27.
- LARDINI D. & NAPPI G. (1987) - *I cicli del Complesso Vulcanico Cimino*. *Rend. Soc. Ital. Mineral. Petrol.*, **42**: 141-153.
- LAURENZI M.A., BERTAGNINI A., SBRANA A. & VILLA I.M. (1989) - *Evolutionary history of a Quaternary alkaline strato-volcano: Vico, Italy*. IAVCEI Gen. Ass., Santa Fè, USA: 159.
- LAURENZI M.A. & VILLA I.M. (1985) - *K/Ar chronology of the Vico volcano (Latium, Italy)*. In: «Abstracts and Time Schedule», IAVCEI, 1985, Scientific Assembly, Giardini Naxos (Italy), September 16-21.
- LAURENZI M.A. & VILLA I.M. (1987) - *⁴⁰Ar/³⁹Ar chronostratigraphy of Vico ignimbrites*. *Per. Mineral.*, **56**: 285-293.
- LE BAS M.J., LE MAITRE R.W., STRECKEISEN A. & ZANETTIN B. (1986) - *A chemical classification of volcanic rocks based on the total alkali-silica diagram*. *J. Petrol.*, **27**: 745-750.
- LE BAS M.J., LE MAITRE R.W. & WOOLLEY A.R. (1992) - *The construction of the total alkali-silica chemical classification of the volcanic rocks*. *Mineral. Petrol.*, **46**: 1-22.
- LE MAITRE R.W. (1984) - *A proposal by the IUGS Subcommittee on the Systematics of Igneous Rocks for a chemical classification of volcanic rocks based on the total alkali silica (TAS) diagram*. *Austr. J. Earth Sc.*, **31**: 243-255.
- LOCARDI E. (1965) - *Tipi di ignimbriti di magmi mediterranei: le ignimbriti del vulcano di Vico*. *Atti Soc. Tosc. Sci. Nat.*, **72a**: 55-173.
- LOTTI B. & SABATINI V. (1930) - *Carta Geologica d'Italia, scala 1:100.000, Foglio n.137 Viterbo*. *Serv. Geol. d'It.*
- LOWE D.R. (1982) - *Sediment gravity flows: II. Depositional models with special reference to the deposits of high-density turbidity currents*. *J. Sed.Petrol.*, **49**: 553-562.
- MARTINI I.P., CASCELLA A. & RAU A. (1995) - *The Manciano Sandstone: a shoreface deposit of Miocene basins of the Northern Apennines, Italy*. *Sed. Geol.*, **99**: 37-59.
- MATTIAS P.P. (1968) - *Carta Geologica della Regione Vulcanica dei Monti Sabatini e Cimini*. *Scala 1:100.000*. CNR, Roma.
- MATTIAS P.P. (1969) - *La regione vulcanica Cimina e Vicana: sintesi geologica*. 26° Congresso della Società Italiana di Mineralogia e Petrologia, Roma.
- MATTIAS P.P. & VENTRIGLIA V. (1970) - *La regione vulcanica dei Monti Cimini e Sabatini*. *Mem. Soc. Geol. Ital.*, **9**: 331-384.
- MICHELUCCHINI M., PUXEDDU M. & TORO B. (1971) - *Rilevamento e studio geo-vulcanologico della regione del Monte Cimino (Viterbo, Italia)*. *Att. Soc. Tosc. Sc. Nat. Mem. Serie a*, **78**: 301-327.
- MITTEMPERGHER M. & TEDESCO C. (1963) - *Some observation on the ignimbrites, lava domes and lava flow of Monte Cimino (Central Italy)*. *Bull. Volc.*, **25**: 343-358.
- MODERNI P., PERRONE E. & ZEZI P. (1888) - *Carta Geologica d'Italia, scala 1:100.000, Foglio n. 143 Bracciano*. *R. Uff. Geol. It., Roma*.
- NAPPI G. (1985) - *Evoluzione del Complesso Vulcanico Cimino*. *Boll. GNV*: 128-139.
- NAPPI G., DE CASA G. & VOLPONI E. (1979) - *Geologia e caratteristiche del Tufo Giallo della Via Tiberina*. *Boll. Soc. Geol. It.*, **98**: 431-445.
- NAPPI G. & MARINI M. (1986) - *Colate piroclastiche di Origine Idromagmatica*. *Boll. GNV*: 357-372.
- NAPPI G. & MATTIOLI M. (2003) – *Evolution of the Sabatinian Volcanic District (central Italy) as inferred by stratigraphic succession of its northern sector and geochronological data*. *Per. Mineral.*, **72**: 79-102.
- NAPPI G. & OTTAVIANI M. (1986) - *Geological and geotechnical characteristics of volcanic tuffs of*

- Central and Southern Italy*. Proceedings fifth International Congress International Association of Engineering Geology, 20-25 October 1986: 455-464.
- NARCISI B. (2001) - *Palaeoenvironmental and palaeoclimatic implications of the Late-Quaternary sediment record of Vico volcanic lake (Central Italy)*. J. Quat. Sci., **16**(3): 245-255.
- NICOLETTI M. (1969) - *Datazioni argon potassio di alcune vulcaniti delle regioni vulcaniche Cimina e Vicana*. Per. Mineral., **38**: 1-20.
- PALACIN P. (1985) - *Etude geologique et geochimique du volcanisme du latium (Italie): exemples du Vico et des Vulsini*. These de docteur de 3e cycle, Paris: pp. 242.
- PECCERILLO A. (1985) - *Roman comagmatic province (central Italy): evidence for subduction-related magma genesis*. Geology, **13**: 103-106.
- PECCERILLO A. (1992) - *Potassic and ultrapotassic rocks: compositional characteristics, petrogenesis and geologic significance*. Episodes, **15**(4): 243-252.
- PECCERILLO A., CONTICELLI S. & MANETTI P. (1987) - *Petrological characteristics and the genesis of the recent magmatism of the Southern Tuscany and Northern Latium*. Per. Mineral., **56**: 157-172.
- PECCERILLO A. & MANETTI P. (1985) - *The potassium alkaline volcanism of Central-Southern Italy: a review of the data relevant to the petrogenesis and geodynamic significance*. Trans. Geol. Soc. S. Afr., **88**: 379-394.
- PERINI G. (1997) - *Evoluzione magmatologica del vulcano di Vico*. Ph.D. Thesis. Università di Firenze: pp. 237.
- PERINI G., CONTICELLI S. & FRANCALANCI L. (1997) - *Inferences of the volcanic history of the Vico volcano, Roman Magmatic Province, Central Italy: stratigraphic, petrographic and geochemical data*. Mineral. Petrogr. Acta, **40**: 67-93.
- PERINI G., CONTICELLI S., FRANCALANCI L. & DAVIDSON J.P. (2000) - *The relationship between potassic and calc-alkaline post-orogenic magmatism at Vico volcano, central Italy*. J. Volcanol. Geotherm. Res., **95**: 247-272.
- PETTJOHN F.J., POTTER P.E. & SIEVER R. (1987) - *Sand and sandstone*. II edition, Springer-Verlag: 553 pp.
- POLI G., FREY F.A. & FERRARA G. (1984) - *Geochemical characteristics of the South Tuscany (Italy) volcanic province: constraints on lava petrogenesis*. Chem. Geol., **43**: 203-221.
- PUXEDDU M. (1971) - *Studio chimico-petrografico delle vulcaniti del Monte Cimino (Viterbo)*. Att. Soc. Tosc. Sc. Nat. Mem. Serie a, **78**: 329-394.
- REINECK H.E. & SINGH J.B. (1973) - *Depositional sedimentary environments: with reference to terrigenous clastics*. Springer – Verlag, I edizione: pp. 439.
- SABATINI V. (1912) - *I vulcani dell'Italia Centrale: parte II. Vulcani Cimini*. Mem. Descr. Carta Geol. d'It., **15**: 1-617.
- SACCO F. (1930) - *Dati geologici di trivellazioni nella Vulsinia (Bolsena) e nel Sabatino (Bracciano)*. Boll. Serv. Geol. d'Italia, **49**(1): 145-160.
- SAGRI M. & MARRI C. (1980) - *Paleobatimetria e ambienti deposizionali delle unità torbiditiche Cretaceo superiori dell'Appennino Settentrionale*. Mem. Soc. Geol. It., **21**: 23-240.
- SALVADOR A. (1987a) - *Unconformity Bounded Stratigraphic Units*. Geol. Soc. Am. Bull., **98**: 232-237.
- SALVADOR A. (1987b) - *Stratigraphic classification and nomenclature of igneous and metamorphic rock bodies*, ISSC. Geol. Soc. Am. Bull., **99**: 440-442.
- SBRANA A. & SOLLEVANTI F. (1982) - *Guide of the excursion to the Vico-Cimino area*. AGIP-Geothermal Exploration Dept. Workshop on Explosive Volcanism.
- SERVIZIO GEOLOGICO D'ITALIA (1971a) - *Carta Geologica d'Italia, scala 1:100.000, Foglio n. 137 Viterbo*. Serv. Geol. d'It.
- SERVIZIO GEOLOGICO D'ITALIA (1971b) - *Carta Geologica d'Italia, scala 1:100.000, Foglio n. 143 Bracciano*. Serv. Geol. d'It.

- SERVIZIO GEOLOGICO NAZIONALE (1992) - *Carta Geologica d'Italia - 1:50.000 Guida al rilevamento*. Serv. Geol. Nazionale, Quaderni Serie III, **1**: pp. 203, I P Z S, Roma.
- SERVIZIO GEOLOGICO NAZIONALE (1995) - *Carta Geologica d'Italia - 1:50.000 Guida all'informatizzazione*. Serv. Geol. Nazionale, Quaderni Serie III, **3**: pp. 130, I P Z S, Roma.
- SERVIZIO GEOLOGICO NAZIONALE (1996) - *Carta Geologica d'Italia - 1:50.000 Guida alla rappresentazione cartografica*. Serv. Geol. Nazionale, Quaderni Serie III, **2**: pp. 97, I P Z S, Roma.
- SERVIZIO GEOLOGICO NAZIONALE (2000) - *Carta Geologica d'Italia - 1:50.000 Catalogo delle Formazioni*. Serv. Geol. Nazionale, Quaderni Serie III, **7**: pp. 228, I P Z S, Roma.
- SESTINI G., BRUNI P. & SAGRI M. (1986) - *The flysch basins of the Northern Apennines: a review of facies and of Cretaceous. Neogene evolution*. Mem. Soc. Geol. It., **31**: 87-106.
- SIGNORINI R. (1967) - *Note Illustrative del F. 135 "Orbetello", della Carta Geologica d'Italia, scala 1:100.000*, Serv. Geol. d'It. Roma.
- SOLIGO M., TUCCIMEI P., GIORDANO G., FUNICIELLO R., DE RITA D. (2003) - *New U-series dating of carbonate level underlying the peperino Albano phreatomagmatic ignimbrite (Colli Albani, Italy)*. Il Quaternario, Italian Journal of Quaternary Sciences, **16**(1 bis): 115-120.
- SOLLEVANTI F. (1983) - *Geologic, vulcanologic and tectonic setting of the Vico-Cimini area, Italy*. J. Volcanol. Geother. Res., **17**: 203-217.
- TAYLOR JR. H.P. & TURI B. (1976) - *High ^{18}O igneous rocks from the Tuscan Magmatic Province, Italy*. Contrib. Mineral. Petrol., **55**: 33-54.
- TORO B. (1978) - *Anomalie residue di gravità e strutture profonde nelle aree vulcaniche del Lazio settentrionale*. Geologica Romana, **17**: 35-44.
- VALLONI R., AMAROSI A., CIBIN U., DE DONATIS M., DE NARDO M.T., FARINA M., GHISELLI F., MARTELLI L., MARINI A., OTTRIA G., PICCINI A., PIZZIOLO M. & SEVERI P. (1991) - *Proposta di classificazione macroscopica delle areniti*. Acta naturalia de l'Ateneo Parmense, **27**: 1-22.
- VENTRIGLIA V. (1963) - *Il Vulcano Cimino*. Bull. Volcanol., **25**: 183-199.
- VOLLMER E. (1977) - *Isotopic evidence for genetic relations between acid and alkaline rocks in Italy*. Contrib. Mineral. Petrol., **60**: 109-118.
- VOLLMER E. (1989) - *On the origin of the Italian potassic magmas. I. A discussion contribution*. Chem. Geol., **74**: 229-239.
- VOLLMER E. & HAWKESWORTH C.J. (1980) - *Lead isotopic composition of the potassic rocks from Roccamonfina (South Italy)*. Earth Planet. Sci. Lett., **47**: 91-101.
- WALKER R.G. (1975) - *Generalized facies models for resedimented conglomerates of turbidite associations*. Geol. Soc. Am. Bull., **86**: 737-748.
- WENDLANDT R.F. & EGGLEER D.H. (1980) - *The origin of potassic magmas, 2, Stability of phlogopite in natural spinel ilmenite and in the system $\text{KAlSiO}_4\text{-MgO-SiO}_2\text{-H}_2\text{O-CO}_2$ at high pressures and high temperatures*. Am. J. Sci., **280**: 421-458.
- ZUFFA G.G. (1980) - *Hybrid arenites: their composition and classification*. J. Sed. Petrol., **50**: 21-29.

APPENDIX

EXTENDED ABSTRACT

This explanatory note summarises the results of the geological survey of the new 1:50,000 Geological Map of Italy sheet no. 355 "Ronciglione". The work has been performed by Istituto di Vulcanologia e Geochimica dell'Università di Urbino, Servizio Geologico d'Italia and Università della Tuscia. The coordination was by G. Nappi, the field survey was directed by G. Nappi, and performed by C. Campobasso, M. Mattioli, G. Nappi, L. Salvati, L. Valentini, L. Vita, for the volcanic part, and by U. Chiocchini and S. Madonna, for the sedimentary part. Petrographic analysis of volcanic rocks have been performed by M. Mattioli.

The stratigraphy of the area is one of the most studied for excellent exposure of the volcanic successions of three volcanic districts, which offer the opportunity to analyse the interplay between tectonics, eustatism and volcanism of Cimino, Vico and Sabatino Districts. Volcanic and sedimentary succession has been organised as Unconformity-Bounded Stratigraphic Units based on the hierarchy of the bounding unconformities.

Ronciglione sheet area is covered on the North by the Cimino Volcano, by the Vico Volcano in the central part and on the South by the northernmost sabatinian volcanic products. Sedimentary products are present only on the South Eastern sector of the area (*Flysh della Tolfa* - **FYT**, *Poggio San Benedetto sandstones* - **PSB**, *Manciano sandstones* - **FMN**, *Poggio Terzolo unit* - **PTZ**).

The lithological pre-orogenic sedimentary substratum crops out on the South and South Eastern sector of the area and belong to a chaotic complex derived from different allochthonous units, the Upper Cretaceous – Upper Paleocene Flysch Della Tolfa (**FYT**) Formation. In the 355 sheet area has been distinguished a turbiditic calcareous – marly member (Poggio Vivo member - **FYT₁**), with a varicoloured argillite litofacies (Shales of Mignone litofacies - **FYT_{1a}**) interbedded in a narrow belt, N-S oriented, between Barbarano Romano Veiano. A small outcrops of oligocenic volcanoclastic sandstones (Poggio San Benedetto Sandstones unit - **PSB**) occurred at the top of the flysch units.

The late-orogenic sedimentary substratum units are Manciano sandstones (**FMN**) and Poggio Terzolo unit (**PTZ**), which unconformably lay on top of the Flysch units. The Manciano Sandstone occurred only in a small outcrop in the South Central sector of the area and to be referred to Upper Messinian, based on the 87Sr/86Sr isotopic ratio, determined on different types of macrofauna.

The Upper Messinian - Lower Pliocene Poggio Terzolo units cropping out in the South Eastern edge of the area consisting in Conglomerate member of La Bandinella (**PTZ₁**) and pelitic-conglomeratic member of M. Monastero (**PTZ₂**), with intercalations of very thick layers of conglomerates (**PTZ_{2a}**).

The outcropping sedimentary sequences to the Middle Pleistocene Upper Pleistocene were defined by the USBU (Fiume Marta Synthem) and consists only of terraced alluvial deposits (**bn**). Holocene deposits include: Landslides deposits (**a₁**); Eluvial-colluvial deposits and slope debris (**a**); Alluvial deposits (**b**); Travertine deposits, located in the north-western sector of the sheet (**f₁**); Lacustrine deposits of Vico and Monterosi basins (**e₂**).

The Cimino Volcano District (CVD) lies on a substratum made up of pliocenic clays and sands of the Siena Radicofani graben. In volcanological terms three main phases can be distinguished. The different phases have been very close in time, as testified also by strong petrographic analogies and confirmed by the radiometric datings which show overlapping ranges of values for the different episodes.

The products of the Vico Volcano District (VVD) partially overlie the volcanic products of CVD, and the first products of the VVD activity are represented by plinian pumice layers. The different phases of the activity of VVD mainly occurred from a principal centre, building up a stratovolcano. A terminal caldera allow us to recognize some parts of the volcanic successions that do not outcrop elsewhere.

The marked complexity of the Sabatino Volcanic District (SVD) and the dispersion of eruptive centres is due to the tectonics which accompanied the volcanic activity.

In the Ronciglione sheet area many different phases of activity have been

recognized on the basis of geological data and following the UBSU criteria. The presence of unconformities of regional significance also enables us to distinguish the Aurelio Pontino supersynthem (AU) and five different synthems representing the main stages in the volcanic evolution of the Cimino, Sabatino and Vico Districts. According to FUNICIELLO & GIORDANO (1999) the lower unconformity which bounds the continental deposits coincides with the beginning of the Aurelio Pontino supersynthem that includes Faggeta, Biedano, Barca di Parma, Fiume Fiora and Fiume Marta synthems.

The Faggeta synthem (**FGG**) is the lowest synthem in the Ronciglione sheet area, its lower unconformity formed by erosion of the sedimentary substratum. It corresponds to the topographic surface existing before the beginning of the volcanic activity. The **FGG** (1.35- 0.94 My) contains the products of the CVD activity. The evolution of such district can be subdivided into three eruptive phases corresponding to the products of the *Canepina lavas* (**KCA**), *Cimina Ignimbrite* (**WBA**), *Poggio San Venanzio lavas* (**KPV**) and *Poggio d'Orlando lavas* (**KPV**). During the first eruptive phase endogenous and exogenous domes formed along NW-SE feeding fissures. Explosive activity followed the domes growth and pyroclastic flows were generated along the same fissures. The Cimina Ignimbrite has covered a widespread area, with maximum thickness of about 200 m. During the second phase, few domes developed along NE-SW fissures, followed by hydromagmatic activity generating pyroclastic surges. Such products crop out only in the eastern part of the CVD. After the hydromagmatic explosions, a large magmatic explosive eruption generated a second flow deposit which covers an area of 20 km² with an average thickness of 10 m. The third and final phase developed a central volcano characterized by a prevailing effusive activity that gave rise to the latitic *Poggio San Venanzio lavas* (**KPV**) and latitic to shoshonitic *Poggio d'Orlando lavas* (**KPO**).

The initial phases of activity of VVD are within the Biedano synthem (**BDA**, 450 - 400 ky) and are made up of several plinian fall deposits with wide areal distribution. The pumice fall are spread northward and eastward from the inferred central crater (*Tufo Stratificati Varicolori vicani* Auctt. - **XFP**). Also the initial phase of the SVD occurred inside the Biedano synthem. It comprises the oldest products cropping out in the northernmost sector of the SVD represented by the *Bassano Romano unit* (**XBR**). It consists of a thick sequence of several pumice and scoria fall deposits alternating with ash layers. It forms the base of a volcanic pile, unconformably covering the sedimentary rocks of the substratum. It is underlie by the largest sabatinian pyroclastic flow widespread mainly around the Bracciano Lake (*Tufo Rosso a Scorie Nere sabatino* **WTG**). In the southwestern sector of the area it covers the *Valle Nobile unit* (**WVN**), a pyroclastic flow phonolitic tephrite in composition, locally outcropping.

In the subsequent Barca di Parma synthem (**BPM**, 170-300 ky) the VVD is characterized by a predominantly effusive activity with genesis of a stratovolcano. The different phases of the activity of the VVD are simplified by the fact that the volcanism mainly occurred from a principal centre. A terminal caldera allow us to recognize parts of the series, which elsewhere do not outcrop. The thick successions of lava flows only crop out along the inner caldera walls. The thick sequence of lava flows (*Monte Fogliano formation* – **KMF**) shows the change from the older style of activity mostly explosive (*Fosso Ricomero unit* - **XFR**) to a prevailingly effusive one.

The sabatinian deposits of Fiume Fiora synthem (**FUF**) are widespread also in the southernmost sector of the Ronciglione sheet area. They are separated from the underlying products of the Barca di Parma synthem by an erosion surface. In the Ronciglione sheet area **FUF** is only represented by the *Ascarano unit* (**XAS**). This unit is constituted by a sequence of dominant distal and proximal pyroclastic fall deposits (NAPPI & MATTIOLI, 2003). The lava flows of the *Fosso della Stanga lava* (**XAS_a**) and of the *Fosso del Sorbo lava* (**XAS_b**) are intercalated to the pumices and scoriae levels. The **FUF** synthem is related also to a main explosive activity of the VVD that give rise to the setting in place of several pyroclastic flows which generated the *Ignimbrite A* (**WIA**) and the *Ignimbrite B* (**WIB**) (LOCARDI, 1975).

The paroxystic explosive activity continued during the subsequent Fiume Marta synthem (**FUM**). A large volume caldera-forming ignimbrite took place with a symmetric distribution around the caldera (*Tufo Rosso a Scorie Nere vicano* - **WIC**). The most common outcropping sequence is represented by a well sorted basal fall deposit followed by several flow units. The *Tufo Rosso a Scorie Nere vicano* (**WIC** - 155 ± 10 Ky) is related to a large paroxysmic event of the VVD and represents a peculiar stratigraphic marker bed of regional importance. Also, as it constitutes the largest ignimbritic spreading of the VVD, it marks the top of the Fiume Fiora (**FUF**) synthem and the bottom of the Fiume Marta synthem (**FUM**). The *Ignimbrite D* Auctt. (**WID**) represents the last paroxysmic event of the VVD, it is only found on the west side and inside the caldera. Probably the sinking of the caldera stopped with such last eruptive event. Effusive and explosive activity continued from pericalderic inside and around the caldera rim. The *Poggio Nibbio unit* (**XPN**) and *San Rocco unit* (**JSR**) are two circumcalderic events. The *Poggio Nibbio unit* represents a spatter cone formed by a succession of scoriae and lapilli layers, on the contrary the *San Rocco unit* is the product of hydromagmatic explosions. It is constituted by phreatomagmatic deposits in a sequence which consists of several different layers, both in terms of thickness and grain-size. The *Monte Venere di Vico lithosome* (**XMV**) is formed by an alternance of scoriae and scoriaceous lapilli with intercalation of

ash layers of hydromagmatic origin and two distinct lava flows. A lower one is tephritic-phonolitic in composition (**XMV_a**) and an upper one is also phonolitic in composition (**XMV_b**).

The sabatinian volcanism of this last synthem crop out extensively in the southernmost sector of the Ronciglione sheet area where are present mainly stratigraphic units related to the above mentioned dispersion of the eruptive centres. The lowest unit is the *Cornacchia lava*(**KCO**), a distinct lava flow which overlies the *Tufo Rosso a Scorie Nere vicano* (**WIC**). Also the *lava di Poggio Licio* (**KPL**) was generated by a monogenic vent as a distinct lava flow. On the contrary the *Creti unit* (**XCR**) was generated by some composite explosive events at the beginning phreatomagmatic but strombolian on the final stage. In fact the upper part of Creti sequence is constituted by scoriaceous lapilli layers with interbedded two lava flows (*Monte Vagnolo lava* - **XCR_a**, and *Schienna d'Asino lava* - **XCR_b**). The prevalently phreatomagmatic activity that took place on the eastern and northern sector of Bracciano lake is concentrated on the culmination of the preneogenic basement. Such phreatomagmatic activity (< 134 Ky) on the northern of the SVD produced single eruptive centres (maar) or coalescent craters lined up on a NW-SE regional fracture. The Monte Rosi products (*Monterosi unit* - **JMR**) consists of ashy - lapilli layers and ashy levels with sand wave structures. Also the products of Monte Gagliozzo centre (*Monte Gagliozzo unit* - **JMG**) show phreatomagmatic structures. The phreatomagmatic products of Costa Campanella centre (*Costa Campanella unit* - **JCC**) represent the end of the sabatinian activity in the Ronciglione sheet area.

LEGEND GEOLOGICAL MAP

HOLOCENE UNIT

Landslides deposits (a₁)

Complex landslides. They are generally of slide type that evolve into flows
The largest landslide is located on the eastern rim of the Vico caldera.

Holocene

Eluvial-colluvial deposits and slope debris (a)

Heterogeneous and heterometric clastic deposits with mostly pelitic matrix
They are mainly volcanic reworked sediments and reach a thickness of 30-40 m.

Holocene

Alluvial deposits (b)

Deposits of gravel and sand with small silty-clayey lenses varying in size
They are recent or current deposits accumulated within the main watercourses.
The maximum thickness is about 25 m.

Holocene

Travertine deposits (f₁)

Travertine deposits related to hydrothermal springs referable to the final phases of magmatic activity. They are located in the north-western sector of the sheet, for a total extension of about 2 km².

Holocene

Lacustrine deposits (e₂)

Lacustrine deposits of Vico and Monterosi basins.

Holocene?

AURELIO-PONTINO SUPERSYNTHEM (AU)

FIUME MARTA SYNTHEM (FUM)

Terraced alluvial deposits (bn)

Sands and gravels filling ancient lakes and swamps, sometimes with intercalations of diatomaceous levels. The average thickness is about 20-30 m; the maximum thickness reaches 50 m.

Middle Pleistocene p.p.?- Upper Pleistocene p.p.

MONTE VENERE OF VICO LITHOSOME (XMV)

Alternating thick scoria banks, micro-vesiculated lava flow deposits and hydromagmatic products, forming the M. Venere cone. The lavic sequence has been divided into Lower Lavas and Upper Lavas.

Upper Pleistocene p.p.

Upper Lavas (XMVb). Compact and slightly vesiculate dark grey lava flows, phonolitic-tephrite to phonolite in composition. Petrographically they show porphyritic texture with Lct, Pl, Cpx and Bt phenocrysts into a holocrystalline groundmass containing Lct, Pl, Sa, Cpx and Bt microliths. The maximum thickness is about 2-3 m.

Lower Lavas (XMVa). Purplish-grey lavas, from poorly vesiculated to vesiculated, rich in small Lct phenocrysts, phonolitic-tephrite to tephritic phonolite in composition. Petrographically they show porphyritic texture with Lct, Pl, Cpx and Ol phenocrysts into a ipocrystalline groundmass with Lct, Pl, Sa, Cpx, Ol and rare Bt microliths. The maximum thickness is several metres.

SAN ROCCO UNIT (JSR)

Sequence of well stratified and undulated thick layers of ash and lapilli, often cross laminated with dunal/antidunal structures, and en masse ashy deposits containing pumiceous lapilli, grey scorias and lithic fragments, latitic to phonolitic tephrite in composition. The deposits are of pyroclastic flow, hydro-magmatic in origin, reaching a maximum thickness of 20 m.

Middle Pleistocene p.p.?- Upper Pleistocene p.p.?

POGGIO NIBBIO UNIT (XPN)

Deposits of prevailing scorias, lapilli and lavic slivers, red or dark-grey in colour, trachybasaltic in composition, cropping out as banks of the pericaldera cones. The juveniles have a porphyritic texture with Cpx and Ol phenocrysts within a prevalently vitric groundmass. Scoria banks frequently show lithic fragments (of Lct and of Sa lavas). They crop out as stratified fall-out products with a maximum thickness of about 20 m.

Middle Pleistocene p.p.?- Upper Pleistocene p.p.?

COSTA CAMPANELLA UNIT (JCC)

Fine and light-grey ashy horizons, compact and finely stratified, bearing fragments of generally intrusive rocks. The deposits are hydromagmatic in origin, referring to the Pusugliano centre activity, and reach a maximum thickness of 6 m.

Middle Pleistocene p.p.?- Upper Pleistocene p.p.?

MONTE GAGLIOZZO UNIT (JMG)

Fine and coarse ashes, cropping out as laminated and often reverse grading layers, containing lavic, arenaceous and marly fragments. The deposits are hydromagmatic in origin, referring to a fixural activity, and reach a maximum thickness of more than 10 m.

Middle Pleistocene p.p.?- Upper Pleistocene p.p.?

MONTEROSI UNIT (JMR)

Fine and coarse ashes, cropping out as thick banks. Each bank is made of thinly stratified ashes bearing lavic fragments and blocks, reaching metric sizes, generally associated to well visible impact structures. The deposits are hydromagmatic in origin, referring to the Monterosi maar activity and reach a maximum thickness of 5 m.

Middle Pleistocene p.p.?- Upper Pleistocene p.p.?

PRATO FONTANA UNIT (KPF)

Tephritic lavas, compact and dark grey in colour, fine grained, with rare phenocrysts of Px. Petrographically they present an aphyric to sub-aphyric texture bearing rare Cpx phenocrysts in a holocrystalline groundmass made of Lct, Cpx, Pl, altered Ol and minor Mag and Bt. The lava-front is less than 5 m thick.

Monte Lucchetti scorias (**KPF_a**). Scorias of the Mt. Lucchetti cone.

Middle Pleistocene p.p.

IGNIMBRITE D Aucutt. (WID)

Sequence made up of a lithified white ashy fall deposit, passing (toward top) to several pyroclastic flow deposits, of hydromagmatic origin and generally lithified, bearing sedimentary and thermo-metamorphosed (marbles) lithic fragments, and obsidianaceous and phonolithic pumiceous fragments, porphyritic for Sa, Cpx, Bt and rare Pl and Lct. At the base is present a thick paleosol. Total thickness of 63 m.

Middle Pleistocene p.p.

CRETI UNIT (XCR)

Stratified levels of lapilli, ashy tuffs, ashes and “wet” ashes, often including large lavic blocks showing impact structures. They represent the products of magmatic and hydromagmatic activities of the Mt. Vagnolo, Servisilla and Bosco Fontana centres, to which two lava flows are intercalated: the Mount Vagnolo lava, trachybasaltic in composition and grey in colour, compact to very compact and fine grained lavas, with rare phenocrysts of Cpx and Pl (**XCRa**); Schiena d’Asino lava, tephritic phonolithic in composition and grey in colour, compact to very compact and fine to very fine grained lavas, poorly or non vesiculated, with rare megacrysts of Lct and Cpx and Ol phenocrysts (**XCR_b**)

Middle Pleistocene p.p.

POGGIO LICIO LAVA (KPL)

Grey, poorly or non vesiculated, fine grained lavas, with large phenocrysts of Lct and rare femics. They are tephritic- phonolithic in composition and show a porphyritic texture with phenocrysts of Lct, zoned Cpx and minor Pl in a hypo-crystalline groundmass bearing microliths of Lct, Pl, Px and Mag. Maximum thickness of 5 m.

Middle Pleistocene p.p.

CORNACCHIA LAVA (KCO)

Dark-grey, very compact and fine grained, poorly vesiculated lavas. They are tephritic- phonolithic in composition and show a sub-aphyric texture, with rare crystals of Lct and zoned Cpx in a hypo-crystalline groundmass, bearing Lct, Cpx, Pl and rare Amf. This unit reaches the thickness of 5 m.

The radiometric $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ age is 154 ± 7 ka.

Middle Pleistocene p.p.

TUFO ROSSO A SCORIE NERE VICANO (WIC)

Pyroclastic sequence made up of a basal fall-out deposit of phonolithic

pumices, followed to the top by several pyroclastic flow deposits, the first of which is poorly scattered and show phonolithic light in colour pumices; the other ones instead are rich of black scorias, porphyritic for Lct and Sa, and show a sillar type and/or a pozzolanaceous facies. In the proximal areas are predominately present facies rich in lithic fragments and scarce matrix, which in the distal ones pass to flow pyroclastic facies with an ashy matrix including phonolithic pumices, scorias and lavic fragments (see Ignimbrite C LOCARDI). Maximum thickness of this unit is within 80 m.

Middle Pleistocene p.p.

FIUME FIORA SYNTHEM

ASCARANO UNIT (XAS)

Scorias and lapilli, forming packs and banks, at their base alternating to pyroclastic flow deposits and paleosoils. They represent pyroclastic fall –out deposit s to which two lava flows are intercalated: Fosso della Stanga lava, tephritic-phonolithic in composition, mid to very compact light grey lavas, fine grained and with a sub-aphyric texture bearing rare Lct and Cpx phenocrysts (**XAS_a**); Fosso del Sorbo lava, of tephritic-phonolithic composition, compact and fine grained grey lavas, with a hypo-crystalline porphyritic texture, having large phenocrysts of Lct and rare Cpx (**XAS_b**). The thickness of the unit ranges from 10 and 50 m.

Middle Pleistocene p.p.

IGNIMBRITE B (LOCARDI) (WIB)

It comprises a basal level of ashes and lapilli, a fall-out deposit of phonolithic pumices forming a bank and at least 3 flow units of pyroclastic flow deposits, welded in the proximal outcrops and loose in the distal ones. Juveniles are trachytic-phonolithic in composition. The unit reaches the maximum thickness of 50 m.

Middle Pleistocene p.p.

RIO VICANO LAVA (KRV)

Dark-grey, compact and non vesiculated lava, bearing large phenocrysts of Sa and Ol. Its composition is olivin-latitic and exhibits a porphyritic texture having Sa, Cpx, Bt and rare Pl phenocrysts in a holocrystalline groundmass showing an isotrope intergranular texture containing microliths of Sa, Pl, Cpx and Bt. Maximum thickness within 12 m.

Middle Pleistocene p.p.

OSSERVATORIO ASTRONOMICO LAVA (KOA)

Dark-grey lava, very compact and fine grained. In outcrops it shows as non vesiculated and almost aphyric lavas, with little phenocrysts of Ol, Px and rare Sa. Its composition is olivin-latitic and exhibits a porphyritic texture having Pl, Cpx and rare Pl phenocrysts in a holocrystalline groundmass showing an isotrope intergranular texture containing Sa, Pl, Cpx, Ol, Bt, Ap and Mag. Maximum thickness within 6 m.

Middle Pleistocene p.p.

IGNIMBRITE A (LOCARDI) (WIA)

It comprises a basal level of a fall-out deposit of phonolitic pumices and pyroclastic deposits cropping out as several flow units which show a lava-like lapideous consistence and a purple-greyish colour. They are densely dotted by millimeter sized crystals of analcimized Lct, and contain pumices and porphyritic scoria Lct bearing, phonolitic-tephrytic in composition. The unit reaches the maximum thickness of 8 m.

Middle Pleistocene p.p.

BARCA DI PARMA SYNTHEM (BPM)

MONTA FOGLIANO FORMATION (KMF)

Sequence of grey lava flow deposits, variably compact, scarcely to very vesiculated, large phenocrysts of Lct bearing or with small Lct and Sa phenocrysts; their composition is tephrytic- phonolitic to phonolitic and show a porphyritic texture bearing Lct, Pl, Cpx, Sa, at times Bt and/or Ol phenocrysts in a holocrystalline groundmass made up of microliths of Cpx, Pl, Lct, Sa and Bt. To the unit, whom thickness reaches 200 m, are intercalated 3 members.

Middle Pleistocene p.p.

San Martino al Cimino member (KMF₃). Light-grey lavas, scarcely compact and altered, covered by a welded black scorias deposit, in turn followed by a massive pyroclastic flow deposit, little lithified, containing large black pumices bearing Lct. The lava is tephrytic-phonolitic in composition and shows a porphyritic texture with small Cpx, Lct and rare Sa phenocrysts in a hypocrySTALLINE groundmass bearing Lct, Pl, Sa and Cpx. Maximum thickness of this member is 4-5 m.

Montagna Vecchia member (KMF₂). Grey lavas, compact, non- to scarcely vesiculated, showing a porphyritic texture bearing Lct and minor Sa phenocrysts in a holocrystalline groundmass with Sa, Pl, Cpx and rare Lct. Their composition is latitic and reach a maximum thickness of 50 m.

Acquaforse member (KMF₁). Dark-grey and very compact lavas, mid vesiculated, bearing large phenocrysts of Sa. They show a porphyritic texture for large Sa phenocrysts and crystals of Cpx, Bt, Pl and rare Lct in a micro- to crypto-crystalline groundmass with Sa, Pl, Cpx and rare Lct. Their composition is latitic the thickness exceeds 100 m.

PALOMBARA LAVA (KPA)

Dark grey and very compact lavas, non vesiculated, fine grained, large and often altered Lct phenocrysts bearing. They show a porphyritic texture for Lct partially analcimized phenocrysts and rare Cpx in a holocrystalline groundmass Lct, Px and Pl microliths bearing. They have a tephritic-phonolitic composition.

Middle Pleistocene p.p.

MACCHIA BELLA UNIT (XMB)

Deposits mainly made up of alternating trachytic and phonolitic pumice levels and pedogenized ashy banks, and subordinately of pyroclastic flow deposits and paleosoils. Intercalated to these deposits crop out two lava flows: Valle del Mulino Lava, compact and grey lava flow, tephritic phonolitic in composition, fine grained, with altered Lct and rare Px phenocrysts (XMBa); Mola di Valdiano Lava, a very compact and dark-grey lava flow, tephritic phonolitic in composition, fine grained and with a subaphyric texture rare Lct phenocrysts bearing (XMB_b). They represent fall-out pyroclastic deposits with a total thickness of 40 m.

Middle Pleistocene p.p.

FOSSO RICOMERO UNIT (XFR)

Scarcely lithified deposits made up of ashy levels containing pumiceous lapilli, small scorias, lavic fragments and Lct crystals. To them often are intercalated pumiceous horizons and paleosoils; in some cases, crop out wet ashy levels containing accretionary lapilli and fossil shell floors. They represent fall-out pyroclastic deposits mainly from Vico volcano activity and their thickness is variable ranging from few to 20 m.

Middle Pleistocene p.p.

BIEDANO SYNTHEM (BDA)

PETRIGNANO TRACHYTE *Auctt.* (KPE)

Trachytic lavas, light grey in colour, scarcely compact and weakly vesic-

ulated, at places strongly altered, porphyritic for Sa, Bt and rare Lct. They show a porphyritic microcrystalline texture Sa, Cpx, subordinated Pl, Bt and rare Lct bearing in a groundmass with Sa, Pl and Px microliths. These deposits are the products of the Petrignano apparatus and may reach a thickness of 50 m.

Middle Pleistocene p.p.

VALLE NOBILE UNIT (WVN)

Lithoid deposit, dark-grey in colour and made up of two main flow units characterized by small yellow pumices, frequent Bt, Px mega-crystals and subordinated Pl crystals, and lavic or sedimentary fragments in an ashy or micro-pomiceous matrix (see Tufi di Valle Nobile *Auctt.*). Its origin is from pyroclastic hydromagmatic flows, and reaches a maximum thickness of 5 m.

Middle Pleistocene p.p.

TUFI STRATIFICATI VARICOLORI VICANI *Auctt.* (XFP)

Alternating pumice levels, rhyolitic to latitic in composition (Vico α and Vico β *Auctt.*), scoriaceous lapilli layers and fine ashy banks, intercalated to paleosoils and pyroclastic flow deposits weakly scattered. It is a pyroclastic fall-out deposit and reaches 23 m of thickness.

Middle Pleistocene p.p.

CAMPO FARNESE LAVA (KCF)

Light grey lavas, weakly to mid vesiculated, often deeply altered, Sa, Bt and scarce Lct phenocrysts bearing. They show a holocrystalline, at times inter-granular and pilotassitic texture, porphyritic for Sa, Pl, Cpx and Lct phenocrysts, in a micro-crystalline groundmass containing Sa, Pl, Bt, Bt and Lct microliths (see Petrisco *Auctt.*). Their composition is trachytic and have a maximum thickness of 10 m.

Middle Pleistocene p.p.

TUFO GRIGIO A SCORIE NERE SABATINO (WTG)

Massive, lithoid and grey to purplish-red in colour deposit characterized by large and frequent black or dark-grey scorias, decimeter sized and strongly porphyritic for Sa and Lct. Its origin is from pyroclastic flows and it is trachytic to phonolitic in composition. The matrix is made up of ashes and pumices cemented for zeolitization (see Tufo litoide a scorie nere *Auctt.*). Thickness within 10 m.

Middle Pleistocene p.p.

PEPERINI LISTATI DI BLERA *Auctt.* (WBL)

Deposit, strongly welded, trachytic in composition, characterized by a light grey vitric matrix, rich of Sa, Pl, Bt phenocrysts and rare Lct, and black cm sized and flattened flames. Its origin is of pyroclastic laminar flow and shows a pseudo-fluidal texture, Sa, Pl, Cpx and Bt phenocrysts bearing in a hypocrySTALLINE groundmass containing Pl and Bt microliths, often having fluidal structures and iso-oriented vesicles.

The total thickness of this deposit ranges between 10 and 30 m.

Middle Pleistocene p.p.

BASSANO ROMANO UNIT (XBR)

Deposits made up of grey ashy compact banks, coarse ashes cropping out as layers and thinly interbedded scoriaceous lapilli levels and banks of cm sized white pumices. They represent the products of pyroclastic fall-outs of the Sabatinian activity, often characterized by lenticular re-sedimented pumices and lapilli, paleosoils, erosive surfaces and diatomite beds, which are intercalated to them. Variable thickness of the unit does not exceed 15 m.

Middle Pleistocene p.p.

ACQUATRAVERSA SUPERSYNTHEM (AE)
FAGGETA SYNTHEM (FGT)

POGGIO D'ORLANDO LAVAS (KPO)

Dark- to light-grey lavas, generally very compact, latitic to shoshonitic in composition, at times with bubbles and vesiculated, with Sa, Pl, Bt and Ol phenocrysts. They show a seriate porphyritic texture for Pl, Ol, Cpx and subordinated Opx, Bt and Sa, in a holocrystalline groundmass Pl, Px, Ol, Bt and rare Mag bearing. The unit is less than 10 m thick.

Lower Pleistocene p.p.

POGGIO S. VENANZIO LAVAS (KPV)

Superimposed and thick lava flow deposits, very compact and dark-grey to black, less frequently purplish in colour, showing Sa mega-crystals and Bt and Ol phenocrysts; locally they crop out as altered rocks, and with intense fragmentation of the Sa mega-crysts. They show a strongly porphyritic texture made up of Pl, Sa, Bt, Cpx, Opx and Ol phenocrysts in a hypo- to crypto-crystalline groundmass, Pl, Bt, Px, Zrn, Mag and Ap microliths bearing. The unit has a latitic composition and a thickness of 15-20 m.

Lower Pleistocene p.p.

IGNIMBRITE CIMINA *Auctt.* (WBA)

Ashy fine grained deposit, generally massive and lithoid, light-grey or pinky in colour, with a structure of black flames (“pipernoide”) made of vitric stretched slivers, crystals of Sa and Bt, lithic inclusions both lavic and sedimentary, at places many centimeters sized. This deposit distally passes to a un-lithified facies rich in pumiceous inclusions. The massive banks often show prismatic jointing and pseudo-stratifications. At places, the ash tuff is thinly slipped or very altered, becoming in this case a loose sandy deposit. It shows a pseudo-fluidal texture, containing Pl, Sa, Bt, Opx and densely fractured Cpx crystals in a vitric groundmass. It is a pyroclastic flow deposit with a trachytic composition and a thickness very variable, depending of the pre-ignimbrite paleo-morphology, reaching 200 m in the proximal zones. It corresponds to the “Peperino Tipico” by SABATINI, 1912. Radiometric age comprised between 1,35 and 1,19 My (NICOLETTI, 1969).

Lower Pleistocene p.p.

CANEPINA LAVAS (KCA)

Compact trachytic lavas of domes and stocky flows often resulting from the demolition of the domes, winy-pink in colour, mid- to coarse-grained, with a porphyritic texture containing Sa megacrysts, and Pl, Px and Bt phenocryst. Locally are strongly altered up to occur as coarse and loose sands. They show a porphyritic texture, locally granophyric, with Pl, Sa, Bt, Opx and Cpx phenocryst in a groundmass bearing Pl, Bt, Cpx, Mag, Ap and Zrn. See also “Peperino delle Altire” by Sabatini, 1912. Radiometric age comprised between 1,31 and 1,01 My (NICOLETTI, 1969; SOLLEVANTI, 1983).

Lower Pleistocene p.p.

LATE-OROGENIC SEDIMENTARY SUBSTRATUM UNITS

POGGIO TERZOLO UNIT (PTZ)

Conglomerate member of La Bandinella (PTZ₁) – Very thick and deeply heterometric layers of clastic-sustained conglomerates. Total thickness ranges from 80 to 160 meters.

Pelitic-conglomeratic member of M. Monastero (PTZ₂) – Pelites and sandy pelites, grey in colour, at places containing gypsum and charcoal fragments of plants, rarely interlayered by silt and fine arenaceous thin beds. Lenticular bodies of clastic-sustained conglomerates occurring as very thick layers are intercalated to them (PTZ_{2a}). Thickness up to 220 meters.

Upper Messinian – Lower Pliocene

MANCIANO SANDSTONES (FMN)

Calclrudites, biogenic calcarenites and coarse sandstones very compact, poor in matrix, light gray to yellowish in color. They have carbonate cement and crop out as massive or with little visible stratification layers, with rare intercalations of loose sandy lithofacies. The more coarse-grained biogenic calcarenites often contain well preserved shells of Bivalves (*Ostrea* and *Pecten*). Thickness of 20-30 m.

Upper Messinian

PRE-OROGENIC SEDIMENTARY SUBSTRATUM UNITS

POGGIO SAN BENEDETTO SANDSTONES (PSB)

Volcanoclastic sandstones, mid to thinly grained, brown and greenish in colour. They are poorly sorted, very compact, with massive layers more than 1 m thick. They are often characterized by the presence of fractures filled by secondary ores (Cal and Qtz).

The thickness does not exceed 10 m.

Oligocene

FLYSCH DELLA TOLFA (FYT)

Poggio Vivo member (FYT₁)

Marly limestones, turbiditic calcarenites, shales and marls mid to thickly or to very thickly layered, light grey or yellowish in colour, with sporadic intercalations of pelitic-arenaceous and arenaceous-pelitic turbidites. The thickness is 250-300 m.

Upper Cretaceous- Upper Paleocene

Shales of Mignone litofacies (FYT_{1a})

Shales and siltstones, greenish dark-gray to red in colour, more rarely brown and blackish, with acicular fracturing and containing Mic and Chl. They have rare intercalations of greenish marly-calcareous layers and gray calcarenitic levels in layers from thin to thick, often folded and with boudinage structures. The estimated thickness is about 130-160 m.

Upper Cretaceous- Upper Paleocene