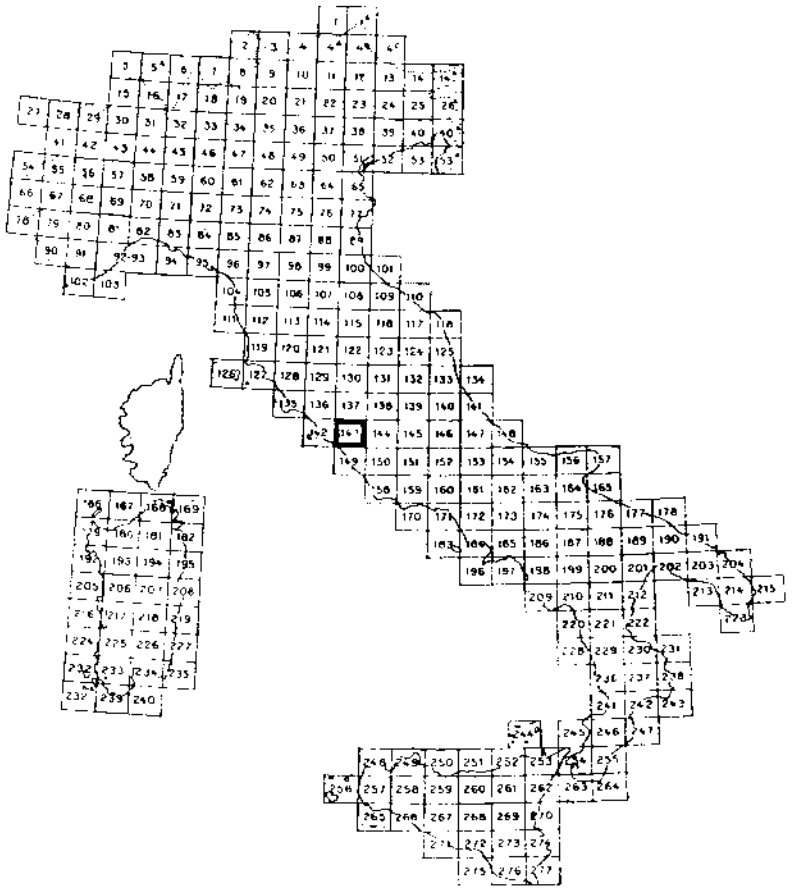
CARTA GEOLOGICA D'ITALIA



QUADRO D'UNIONE DEI FOGLI AL 100.000

SERVIZIO GEOLOGICO D'ITALIA - LARGO S. SUSANNA, 13 - 00187 ROMA

MINISTERO DELL'INDUSTRIA, DEL COMMERCIO E DELL'ARTIGIANATO
DIREZIONE GENERALE DELLE MINIERE
SERVIZIO GEOLOGICO D'ITALIA

# NOTE ILLUSTRATIVE
della
# CARTA GEOLOGICA D'ITALIA

ALLA SCALA 1 : 100.000

## FOGLIO 143

# BRACCIANO

M. BERTINI, C. D'AMICO, M. DERIU, S. TAGLIAVINI, L. VERNIA

ROMA
NUOVA TECNICA GRAFICA
1971

MINISTERO DELL'INDUSTRIA, DEL COMMERCIO E DELL'ARTIGIANATO
DIREZIONE GENERALE DELLE MINIERE
SERVIZIO GEOLOGICO D'ITALIA

# NOTE ILLUSTRATIVE
della
# CARTA GEOLOGICA D'ITALIA

ALLA SCALA 1 : 100.000

## FOGLIO 143

# BRACCIANO

M. BERTINI, C. D'AMICO, M. DERIU, S. TAGLIAVINI, L. VERNIA

ROMA
NUOVA TECNICA GRAFICA
1971

SOMMARIO

I — PREMESSA . . . . . Pag. 7

II — CENNO STORICO DELLE CONOSCENZE GEOLOGICHE PRECEDENTI . . . . . » 9

III — SGUARDO GEOLOGICO D'INSIEME . . . . » 13

IV — STRATIGRAFIA . . . . . » 21

*a*) Formazioni marine . . . . . » 21

*b*) Formazioni continentali . . . . . » 28

*c*) Formazioni vulcaniche . . . . . » 31

— Apparati acidi . . . . . » 31

— Apparato sabatino . . . . . » 36

— Apparato vicano . . . . . » 46

V — TETTONICA . . . . . » 52

VI — MORFOLOGIA . . . . . » 55

VII — GEOLOGIA APPLICATA . . . . . » 62

VIII — BIBLIOGRAFIA . . . . . » 68

## I — PREMESSA (M. DERIU)

La 2ª edizione del Foglio 143 « Bracciano » per la nuova Carta Geologica è dovuta, per il sedimentario, al Servizio Geologico d'Italia; i rilevamenti sono stati eseguiti da A. ALBERTI, M. BERTINI, L. PANNUZI ed N. ZATTINI, sotto la direzione di A. ALBERTI che ha curato la stratigrafia. Le analisi micropaleontologiche sono state eseguite presso il Laboratorio di micropaleontologia del Servizio Geologico d'Italia da T. LIPPARINI e da V. CONATO, V. MOLINARI e A. TILIA.

Per il vulcanico i rilievi sono stati eseguiti da M. DERIU, L. PINGANI, S. TAGLIAVINI e L. VERNIA dell'Istituto di Petrografia dell'Università di Parma, sotto la direzione di M. DERIU e da C. D'AMICO, M. DEL MONTE e G .GANDOLFI dell'Istituto di Mineralogia dell'Università di Bologna, sotto la direzione di C. D'AMICO; a M. DERIU si deve il coordinamento del Foglio.

Per il sedimentario le unità cartografiche sono state le formazioni o membri di formazioni, in gran parte datate anche se in qualche caso con approssimazione; ciò è dovuto al fatto che gli esami delle microfaune riguardanti i terreni fliscioidi hanno dato talvolta risultati non sufficientemente precisi soprattutto a causa della scarsezza dei microfossili e dei loro rimaneggiamenti.

Per il vulcanico sono state operate diverse distinzioni sulla base di criteri stratigrafici, litologici e vulcanologici. Per l'Apparato Vicano le suddivisioni sono identiche a quelle adottate per il sovrastante Foglio 137 « Viterbo », salvo limitate variazioni legate a singoli affioramenti o a facies non presenti nel Foglio suddetto.

I limiti, i segni convenzionali e le sigle sono stati indicati attenen-

dosi, il più possibile, ai Fogli limitrofi già stampati ed alle norme in vigore per la stampa della Carta Geologica d'Italia: talvolta però le sigle (soprattutto del vulcanico) hanno dovuto essere semplificate per non appesantire il disegno.

La preparazione del Foglio « Bracciano » per la stampa è stata fatta presso l'Istituto di Petrografia di Parma da M. DERIU, S. TAGLIAVINI e L. VERNIA; così pure il disegno da parte di R. CAVAZZINI e L. PINGANI.



## II — CENNO STORICO SULLE CONOSCENZE GEOLOGICHE PRECEDENTI

*Per il sedimentario* (M. BERTINI)

Le prime notizie sulla geologia della regione in esame risalgono all'Ottocento. Possono infatti essere estese ai terreni del Foglio 143 molte delle considerazioni espresse da alcuni Autori (PONZI, 1877 e 1878; MELI, 1879; DE BOSNIASKI, 1880 e 1881; DE STEFANI, 1880 e 1887) sulle formazioni affioranti nell'attiguo Foglio 142 « Civitavecchia ». In particolare DE BOSNIASKI nel 1880 segnala l'esistenza nei Monti della Tolfa della formazione di marne e molasse con gessi del Miocene superiore e nel 1881 sostiene l'età cretacica delle formazioni fliscioidi in base a una fauna a Pesci, da lui rinvenuta e studiata nella zona di Fosso Cupo, in un livello di scisti neri « ittiolitici ».

Nel 1883 viene pubblicato il Foglio 143 « Bracciano » della Carta Geologica ufficiale, rilevato da F. ZEZI, in cui, tra l'altro, figurano: scisti argillosi con pietraforte (Cretaceo superiore); Calcare a nummuliti (Eocene inferiore); pietra paesina e alberese (Eocene medio); macigno (Eocene superiore); arenaria grossolana giallo-rossastra (Miocene inferiore); marne grige con gesso (« Zona a Congerie » del Pliocene inferiore); argille, ghiaie e sabbie (Pliocene superiore); travertini, panchina ed altri sedimenti recenti.

Anche TITTONI (1885), attribuisce la formazione delle argille con gessi al Pliocene inferiore, in contrasto con DE STEFANI che nel 1887 ne ribadisce l'attribuzione al Pontico.

Solo nel 1950 hanno inizio gli studi moderni sulla geologia della regione: a quella data risale, infatti, una nota di A. ALBERTI in cui ven-

gono descritti i terreni affioranti nella zona tra il Lago di Bracciano, Vetralla e i Monti della Tolfa; vengono distinti tre complessi principali: un complesso calcareo-marnoso probabilmente cretaceo, un complesso fliscioide oligo-miocenico ed un complesso argilloso conglomeratico riferibile al Miocene superiore.

Pressocché contemporanei sono gli studi di SEGRE (1949-1950). Questo Autore segnala nella zona dei Monti Ceriti l'esistenza di una serie che va dal Lias al Neogene costituita da: calcari selciferi (Lias medio); calcari grigi e rossi (Lias superiore - Dogger - Malm); palombino, pietra paesina, alberese, scisti a fucoidi e scaglia rosata (complesso Cretaceo); brecciole nummulitiche (Paleogene); macigno e molasse (Paleogene - Neogene); puddinghe mio-plioceniche; argille plioceniche.

VIGHI (1951) conferma l'esistenza degli affioramenti di calcari selciferi liassici nella zona del Casone e presso « I Bagni ».

Lo stesso Autore (1955) riporta i risultati di due sondaggi eseguiti a scopo minerario presso il Casone, da cui risulta che i terreni fliscioidi giacciono sui sedimenti del Lias, Calcare Massiccio e Calcare Selcifero.

SCARSELLA (1953) accenna ai terreni affioranti a N del Sasso (III SW) ed a Fosso Cupo (III NW) che, per alcune analogie, si possono avvicinare ai terreni di una serie ben nota come quella « umbro-marchigiana » e che secondo l'Autore sono da considerare « una facies distinta, *maremmana,* rispetto alla facies « umbro-marchigiana-sabina ».

Anche CONFORTO (1956) riferisce su alcuni sondaggi che, pur essendo stati eseguiti in zone non comprese nel foglio, sono ugualmente interessanti in quanto alcuni di essi hanno raggiunto al di sotto dei sedimenti del Flysch il basamento liassico, confermando così i dati di VIGHI e quelli ricavabili dallo studio della geologia regionale dell'alto Lazio.

MAXIA C. e ROMAGNOLI G. R. (1959) presentano i primi risultati di uno studio sulla « stratigrafia delle formazioni sedimentarie tra Civitavecchia e Tolfa ». Gli Autori distinguono « *una serie terrigena in facies di flysch* (Senoniano-Eocene medio) » ed « *una serie in facies normale... autoctona* ».

FAZZINI P., GELMINI R. e PELLEGRINI M. (1968) descrivono piuttosto sommariamente « le caratteristiche geologiche principali dei Monti della Tolfa » e dintorni. Gli Autori distinguono un *alloctono,* un *autoctono,* un *parautoctono* ed una « *serie neoautoctona* ».



*Per il vulcanico* (M. DERIU, S. TAGLIAVINI, L. VERNIA)

I primi studi a carattere scientifico cui sono stati soggetti i terreni vulcanici compresi nel Foglio « Bracciano » risalgono alla seconda metà del secolo scorso. Infatti a parte il lavoro del BROCCHI (1817) che risulta il primo a carattere geopetrografico, solo molto tempo dopo gli studiosi si sono dedicati sistematicamente allo studio dei vulcani laziali. VON RATH (1866, 1868), STRUVER (1885), TITTONI (1885), VERRI (1886), RICCIARDI (1887), WASHINGTON (1897, 1900, 1917) furono gli Autori che più si occuparono di questa regione. Alcuni fecero studi particolareggiati sulle singole rocce onde chiarire la loro natura petrografica e mineralogica; altri tentarono delle sintesi, talvolta molto interessanti, corredate anche da carte geologiche.

Il TITTONI (1885), riprendendo gli studi tralasciati dal PONZI, pubblicò una Carta alla scala 1:50.000 in cui venivano prese in esame le rocce trachitiche dell'Agro Sabatino e Cerite. Trattasi di un lavoro diligente che ancor oggi si dimostra valido in molti punti; vi è compresa la regione ad occidente del Lago di Bracciano, a partire da Manziana.

Poco tempo dopo (1888) MODERNI, PERRONE e ZEZI diedero alle stampe la 1ª edizione del Foglio 143 « Bracciano ».

Successivamente il settore settentrionale del Foglio, interessato dall'Apparato Vicano, fu oggetto di studio da parte di V. SABATINI che nel 1912 pubblicò una vasta monografia con Carta geologica alla scala 1:75.000.

Nel contempo CLERICI diede alla stampa diverse note (1894-1935) riguardanti l'origine delle vulcaniti presenti a nord di Roma.

Studi successivi e di dettaglio furono compiuti da BLANC (1936), AMENDOLAGINE, DELL'ANNA e MATTIAS (1963), BONADONNA (1964, 1966), CUNDARI e VENTRIGLIA (1963), GRUBESSI (1963), MORBIDELLI (1963),

SCHERILLO (1940), SERSALE (1960), VENTRIGLIA (1947, 1950) e VENTRIGLIA-SONAGLIA (1969).

In merito alle vulcaniti acide, notevolmente interessanti si sono dimostrati gli studi geopetrografici compiuti da NEGRETTI e MORBIDELLI (1965). Essi hanno riconosciuto, nel gruppo Tolfetano-Cerite, attività di nube ardente, attività effusive lente, attività esalative lineari e areali. Questi prodotti sono sempre acidi, di transizione tra alcalicalcici ed alcalino-potassici, a carattere ignimbritico, tufaceo e lavico, petrograficamente simili ai prodotti del vulcano Cimino (F° 137 « Viterbo »).

LOCARDI (1965) ha proposto una fondata suddivisione dei prodotti ignimbritici vicani, che è stata assunta molto fruttuosamente, con limitate variazioni, nel rilevamento del presente foglio. Viene citata infine la *Carta Geologica 1 : 100.000 della Regione vulcanica dei monti Sabatini e Cimini* pubblicata da P. MATTIAS nel 1968 e distribuita in occasione del XXVI Congresso della Società Italiana di Mineralogia e Petrologia (autunno 1969, Roma), posteriormente alla consegna ed all'approvazione degli elaborati del Foglio « Bracciano » da parte del Servizio Geologico di Stato.



# III — SGUARDO GEOLOGICO GENERALE

*Per il sedimentario* (M. BERTINI)

Il F° 143 « Bracciano » riguarda una vasta area dell'alto Lazio (immediatamente a Nord di Roma) che si estende, grosso modo, tra la costa tirrenica ad Ovest e la Valle del F. Tevere ad Est (fig. 1).

Nella parte occidentale dell'area in esame prevalgono le formazioni sedimentarie, mentre nella parte orientale del foglio, dove affiorano in prevalenza le formazioni facenti parte dell'apparato vulcanico vicano e di quello sabatino, i terreni sedimentari sono rappresentati da pochi lembi di depositi pliocenici e quaternari, in genere poco estesi e discontinui, sottostanti alla estesa copertura piroclastica e messi a giorno dall'erosione dei corsi d'acqua appartenenti al bacino idrografico del Fiume Treia (dintorni di Civita Castellana) affluente del F. Tevere.

I terreni sedimentari affioranti nell'area del Foglio sono rappresentati da tre gruppi di formazioni, corrispondenti a tre episodi distinti della evoluzione geologica regionale:

*a*) formazioni della « serie toscana », rappresentata dal « *calcare massiccio* » e dal « *calcare selcifero* » del Lias, affioranti in pochi lembi di modeste dimensioni a NE di Santa Severa (Tav. II SW). Queste formazioni costituiscono l'imbasamento almeno di buona parte dell'area in esame;

*b*) formazioni in facies di flysch in successione, apparentemente continua dalla « *pietraforte* » cretacea al « *macigno* » oligocenico, parte delle quali appartenenti all'« Alloctono » degli Autori e ancora oggetto di divergenti interpretazioni. Queste formazioni affiorano essenzialmente

nella parte occidentale del Foglio, grosso modo compresa tra Santa Severa, Monti della Tolfa (parte orientale), Sutri, Vetralla e Manziana: con una diffusione dei terreni più antichi nella parte sud-ovest e sempre più recenti nella parte nord-est della zona suddetta; con una distribuzione a fascie con direzione appenninica. Queste formazioni poggiano, almeno in parte, in copertura trasgressiva sui precedenti terreni mesozoici di base;

c) formazioni del Neogene e del Quaternario trasgressive sulle precedenti e rappresentate in prevalenza da argille, sabbie e conglomerati.

I terreni miocenici sono in facies lacustre o lagunare, spesso con gessi, mentre quelli pliocenici sono francamente marini. Essi affiorano esclusivamente nella parte occidentale del Foglio; più estesamente nella parte NO, ad oriente ed a Nord della catena dei Monti Ceriti - Monti della Tolfa, ed in affioramenti più modesti nella zona costiera lungo il versante SW dei Monti Ceriti (angolo SW del Foglio).

Il Quaternario è rappresentato da formazioni principalmente argilloso-sabbiose, conglomeratiche o calcaree (travertini), in facies sia marina che continentale. Esso è diffuso in quasi tutto il Foglio. Gli affioramenti principali sono quelli della fascia costiera (angolo SW dell'area rilevata) di S. Severa e dintorni, dove i depositi quaternari si trovano in trasgressione sul Neogene e sulle formazioni fliscioidi; quelli inoltre affioranti lungo le vallecole del bacino del T. Treia, in gran parte sottostanti alle vulcaniti (angolo NE del Foglio).

La trasgressione neogenica ebbe inizio nel Miocene medio (?) - superiore, interessando probabilmente soltanto la parte più occidentale dell'area in esame. Il mare pliocenico raggiunse il massimo della sua estensione durante il Pliocene inferiore-medio, su buona parte dell'area riguardante il Foglio. Restavano emerse soltanto alcune piccole strutture mesozoiche e le dorsali fliscioidi della parte orientale dei Monti della Tolfa e della fascia immediatamente ad est di quest'ultima.

All'inizio del Pliocene superiore il mare iniziò una regressione che continuò nel Quaternario, interrotta da una breve e poco estesa ingressione in corrispondenza dell'attuale fascia costiera (S. Severa e dintorni).



*Per il vulcanico* (M. Deriu, S. Tagliavini, L. Vernia)

Nel Foglio « Bracciano » affiorano vulcaniti di tre cicli o apparati, o serie di apparati differenti che, in ordine di età, dal più antico al più recente, sono (v. fig. 1):

1. Vulcaniti acide alcalicalciche: domi ed ignimbriti dei Ceriti, di Manziana e di Tolfa;
2. Vulcaniti alcaline, basiche ed intermedie, del ciclo Sabazio: lave, ignimbriti e tufi vari;
3. Vulcaniti alcaline, basiche ed intermedie, del vulcano di Vico: lave, ignimbriti e tufi vari.

1. Tra il Lago di Bracciano e la costa tirrenica, si ritrovano vari centri di attività vulcanica a chimismo acido più o meno direttamente collegati tra di loro, ma che comunque presentano notevoli analogie dovute sia alla fenomenologia vulcanica che ai caratteri petrografici e magmatologici.

I prodotti di questa attività sono tutti probabilmente di età tardo-pliocenica e giacciono su substrati vari: calcari mesozoici, facies di flysch da cretacico ad oligocenico, e sedimenti neogenici prevalentemente argillosi. Analogamente a quanto già descritto per l'Apparato Cimino (v. F° « Viterbo »), l'area di Manziana e dei M. Ceriti è stata parzialmente ricoperta dai prodotti del successivo vulcanismo potassico della « Provincia laziale ». Questa copertura, importante specialmente nelle parti più orientali dell'area vulcanica, limita le possibilità di studio dei rapporti di giacitura dei vari affioramenti.

Il vulcanismo alcalino-potassico dell'Italia Centrale si è sviluppato, prevalentemente nel Pleistocene, a partire dall'Alto Lazio fino alla zona Vesuviana.

A Settentrione le vulcaniti alcaline si sovrappongono agli ultimi prodotti del magmatismo acido alcalicalcico tosco-laziale. I prodotti di questo vulcanismo e le linee evolutive dei suoi grossi apparati sono

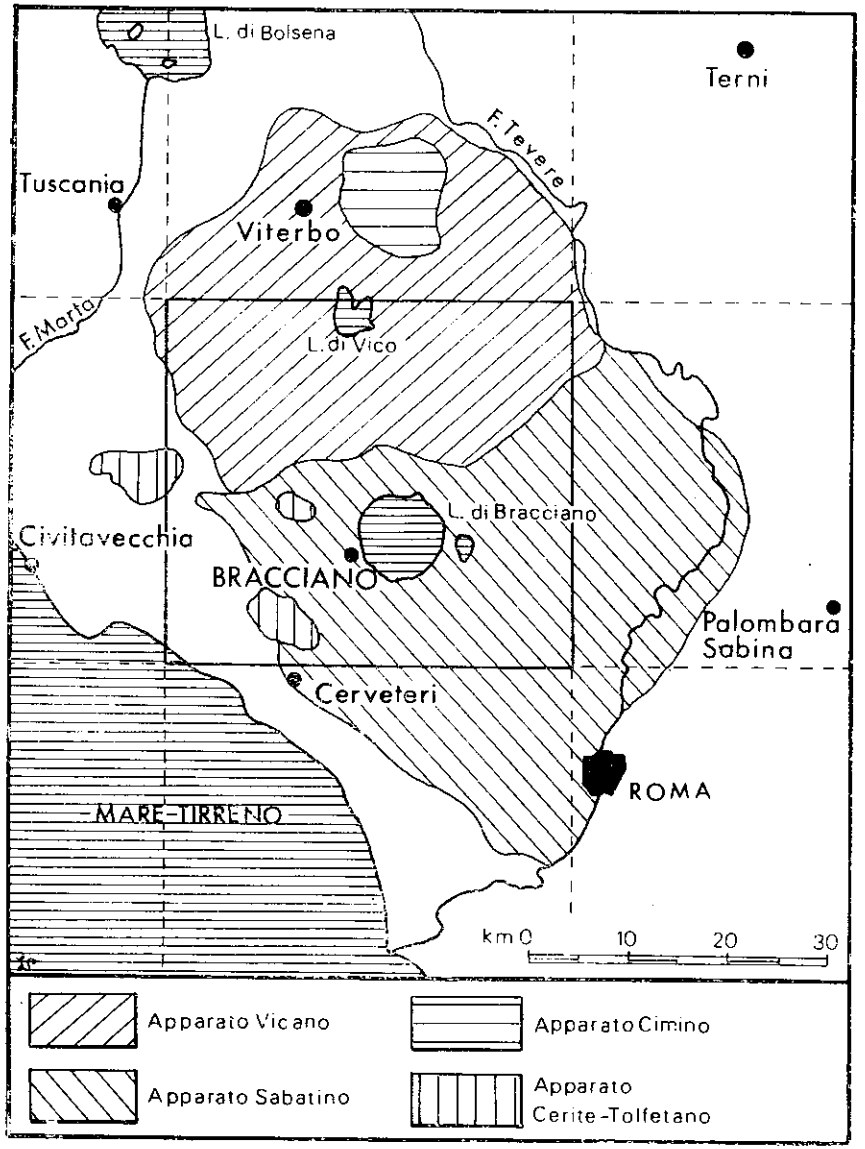



FIG. 1 — Rappresentazione schematica della diffusione dei prodotti dei singoli apparati vulcanici.

abbastanza costanti nelle diverse aree. In generale queste vulcaniti sono caratterizzate dalla quasi costante presenza di leucite.

L'evoluzione vulcanologica, particolarmente evidente nell'apparato di Vico, si stabilisce attraverso varie fasi che si ripetono con una certa costanza nei diversi centri eruttivi: la prima fase è quella di vulcano-strato, la seconda è quella dei grandi espandimenti ignimbritici con conseguenti caldere terminali e sprofondamenti vulcano-tettonici più complessi.

La terza fase è quella degli innalzamenti di coni di cenere e lava collegati ai motivi strutturali delle caldere.

2. Vulcani Sabatini è la denominazione geografica dell'area vulcanica compresa dal tratto finale del corso del Tevere, a sud, e dall'area del vulcano di Vico a nord.

I prodotti di questo gruppo vulcanico si estendono su un'area di circa 1400 kmq; essi sono sempre sottostanti alle vulcaniti di Vico a nord e sono comunemente sottoposti ai prodotti del vulcano Laziale a sud. L'area è prevalentemente costituita da un plateau comprendente ignimbriti, espandimenti lavici ed estesissime colate di fango (lahar).

Verso il bordo settentrionale del plateau si erge un edificio vulcanico a struttura centrale (Rocca Romana ed alture vicine) e debole pendenza, deformato da sprofondamenti a caldera e da coni post-caldera. Al centro dell'area si apre la grande depressione vulcano-tettonica di Bracciano, il cui sprofondamento ha smembrato numerosi dei centri minori. Degni di menzione sono anche i crateri e le caldere che si estendono ad oriente del Lago di Bracciano, da Martignano, a Sacrofano ed a Baccano.

Oltre agli apparati summenzionati è opportuno ricordare che le grandi effusioni ignimbritiche sabatine sono connesse ad apparati fessurali distribuiti su una fascia semicircolare che borda a sud, ad est ed ovest il gruppo sabatino.

Una dettagliata ricostruzione delle fasi vulcaniche sabatine risulta assai difficile, in quanto la successione stratigrafica è disturbata dalle interferenze di numerosi centri vulcanici; si possono trarre considerazioni quindi soltanto sulle effusioni più estese ed aventi un carattere regionale.

I prodotti di due cicli di effusioni ignimbritiche, localmente sovrapposti a depositi vulcanico-sedimentari, sottostanno ad ampie effusioni laviche particolarmente sviluppate nei settori meridionale ed occidentale.

Un ultimo tardivo ciclo effusivo, posteriore forse alle effusioni ignimbritiche di Vico ha determinato la messa in posto di una serie di colate di probabile natura ignimbritica (mud-flows o lahars) spesso ad alta temperatura ($\varphi\vartheta_2{}^{w}$); episodi esplosivi e fluviolacustri sono ampiamente manifesti in alternanza ai termini maggiori della serie vulcanica; questo a prescindere dalle manifestazioni eruttive finali, riferibili a conetti eccentrici, che hanno dato luogo a locali effusioni laviche, alcune notevolmente estese, e ad accumuli di scorie.

3. La parte più settentrionale del Foglio è interessata dalle vulcaniti vicane che si estendono per oltre 500 kmq.

In un primo tempo il Vulcano di Vico è stato accomunato al Cimino, sotto la denominazione di « Vulcani Cimini », in conseguenza della stretta coincidenza geografica dei due centri (SABATINI, 1912). In seguito, l'accertamento della fondamentale differenza di caratteri petrochimici ha evidenziato nettissimamente la separazione magmatologica e geologica dei due vulcani.

Le fasi dell'attività di Vico sono ricostruibili abbastanza agevolmente poiché tutta la sua attività effusiva si è esplicata attraverso un centro principale di emissione. Per ciò che riguarda le suddette fasi queste si possono così sintetizzare (LOCARDI, 1965):

*a*) perforazione iniziale con emissione di tufi e di brecce vulcaniche, seguite da una lunga serie di effusioni laviche terminali;

*b*) emissione di una gran quantità di magma la cui messa in posto è avvenuta con modalità da laviche ad ignimbritiche;

*c*) sprofondamento della parte terminale del vulcano con formazione di una caldera di 7×6 km di diametro. Dalle fessure che limitano la caldera sono state emesse ceneri e scorie che si rinvengono sulle pendici più alte del rilievo.



4. Innalzamento del cono di M. Venere, sorto all'interno della caldera (v. F° « Viterbo »).

Per concludere si può affermare che una ricostruzione vulcanologica e geologica, nonché magmatologica dell'apparato Sabatino risulta assai ardua. Caratteristica generale, in uno col vulcano di Vico, appare la prevalenza delle facies ignimbritiche sulle altre masse effusive. Talune di queste ignimbriti, almeno dalle osservazioni di campagna, sembrerebbero essere state talvolta generate da colate laviche, vescicolate durante il loro scorrimento (foam lavas) sul terreno e progressivamente evolute a flussi piroclastici.

Prima di passare alla stratigrafia appare opportuno fare un breve cenno alle età assolute riscontrate in diverse rocce da EVERNDEN e CURTIS (1965) col metodo del Potassio-Argon. Ciò allo scopo anche di confermare le attribuzioni stratigrafiche delle varie vulcaniti.

Un campione prelevato 500 m ad est di Tolfa ha fornito un'età di $2{,}3 \times 10^6$ anni il che consente di considerare queste rocce fra le più antiche di tutto il Lazio (Pliocene).

Altri tre campioni prelevati nelle vulcaniti sabatine hanno dato rispettivamente 432.000, 431.000 e 417.000 anni; ciò sembra indicare l'antecedenza dell'Apparato Sabatino rispetto agli altri Apparati limitrofi.

Infatti sia il Vulcano di Vico (95.000 anni) che il Vulcano Laziale (277.000-268.000 anni), almeno per la maggior parte dei prodotti, sembrano essere posteriori all'Apparato Sabatino.

E' opportuno tuttavia ricordare che NICOLETTI (1969) in una nota riguardante la cronologia assoluta degli Apparati Cimino e Vicano, attribuisce al « *Tufo litoide a scorie nere* » (« *Ignimbrite* » *III* - $\vartheta\varphi^{w}$) un'età di 520.000 anni.

*Sismica* (S. TAGLIAVINI, L. VERNIA).

Il BARATTA, nel suo lavoro « *Sulle aree sismiche italiane* » (1901), afferma che « il gruppo Sabatino del Lago di Bracciano, quello della Tolfa e dell'agro Cerite non hanno terremoti corocentrici ».

Nell'area del Foglio « Bracciano » lo stesso Autore circoscrive infatti un'area sismica secondaria solo in corrispondenza di Vetralla.

In merito alle scosse telluriche maggiori BARATTA riporta quella dell'11 giugno 1895 con epicentro fra Viterbo e Bagnorea, i cui danni furono risentiti fino a Civita Castellana e Civitella Cesi.

Nella notte fra il 22 ed il 23 dicembre 1877 vi fu un forte terremoto, con epicentro presso Cura di Vetralla, sentito in quasi tutti i centri abitati della regione sabatina e vicana. E' appunto per questo movimento che la zona è stata delimitata come area sismica.

Gli scarsi dati a disposizione non consentono di dire di più; pare opportuno tuttavia riferire sul terremoto di Tolfa, anche se limitrofo al Foglio, avvenuto il 2 luglio 1969 e vissuto dagli scriventi. La scossa principale (6° grado della scala Mercalli) provocò la caduta della torre dell'antico Castello che sovrasta lo stesso abitato di Tolfa.



# IV — STRATIGRAFIA

## *a*) FORMAZIONI MARINE (M. BERTINI) [1]

### FORMAZIONI DI TIPO TOSCANO

#### $G^{2-1}$ — *Formazione del calcare massiccio*

La formazione più antica affiorante nell'area del Foglio è rappresentata dal « *calcare massiccio* » del Lias inferiore, simile a quello affiorante in Toscana.

Si tratta di un calcare grigio-chiaro o biancastro, subcristallino (Calcare ad intraclasti), comprendente frammenti di alghe, di echinodermi e di molluschi, con Vulvulinidae e rare Lagenidae.

E' stato riscontrato soltanto in un piccolo affioramento presso il Casone, nelle colline a NE di S. Severa (angolo SO del Foglio (*Lias inferiore*).

#### $G^{4-3}$ — *Calcari con selce*

Sono calcari e calcari marnosi grigi, a luoghi colitici, ben stratificati con lenti ed arnioni di selce nerastra. Si tratta di micriti con grosse spicole di spugna, frammenti di lamellibranchi e gasteropodi a guscio sottile e frammenti di molluschi.

Sono simili ai « *calcari grigi con selce* » di facies toscana, e vengono quindi attribuiti al Lias medio-superiore.

---

[1] Ringrazio il Dott. A. ALBERTI che, specialmente per quanto riguarda la stratigrafia, mi ha fornito tutti i dati e le notizie lito-stratigrafiche necessari per la stesura delle presenti Note.

Affiorano in lembi nella tav. « S. Severa » in località Monte delle Fate, Il Casone e dintorni; sono stati ritrovati nei sondaggi per ricerche minerarie eseguiti nelle suddette località.

E' probabile che almeno tutta la zona intorno a Monte delle Fate - Il Casone abbia un substrato costituito da questi calcari liassici.

La potenza affiorante di questa formazione non è inferiore al centinaio di metri (*Lias medio-superiore*?).

## Formazioni in facies di Flysch

pf — *Arenaria tipo « pietraforte »*

Sono arenarie torbiditiche a cemento calcareo-quarzoso, in genere con mica bianca finemente diffusa nella massa; in strati e banchi di vario spessore: da pochi centimetri ad alcuni metri; compatte, grigio-azzurre oppure giallo-ocra e, talora, tendenti al rossiccio se alterate. Di solito si presentano a grana fine o media e soltanto a luoghi, grossolana, passante talora a una vera e propria puddinga poligenica (« cicerchina ») in lenti o nubi comprese nel banco arenaceo a grana fine o media; inoltre esse presentano spesso impronte di fondo.

Marne ed argille più o meno scistose e siltose grige, avana e verdi, grigio-verdastre o grigio-nerastre sono intercalate o si alternano alle arenarie in strati poco spessi.

Nelle intercalazioni marnoso-argillose e nelle arenarie del tipo « *pietraforte* » affiorante nel Fosso Rio Fiume, al limite fra il Foglio « Bracciano » ed il Foglio « Civitavecchia », è stata rinvenuta [1] una microfauna con *Globotruncana stuarti* De Lapparent, *G. leupoldi* Bolli, *G. lapparenti tricarinata* Gandolfi; nelle stesse arenarie affioranti a NO di S. Severa, località al limite con il Foglio 142, è stato rinvenuto [2] un esemplare di *Peroniceras substricarinatum var. etruscum* Desio.

[1] Da Alberti vedere Note Illustrative Fogli 136 e 142 (1969).

[2] Da Losappio (1964).



Pertanto questo complesso è senz'altro da attribuire al Turoniano-Campaniano. Esso passa superiormente al flysch cretacico-eocenico-oligocenico. Affiora soltanto nell'angolo SO del Foglio (parte occidentale della Tav. III SO « S. Severa »), in serie rovesciata con il flysch cretacico-eocenico, dove raggiunge uno spessore non inferiore ai 300 metri. *Campaniano-Turoniano.*

P. pa. par. psc — « *Serie comprensiva* »

Come nella serie dei terreni affioranti nel Foglio limitrofo « Civitavecchia », alle arenarie del tipo « pietraforte » succede verso l'alto, in continuità di sedimentazione, una formazione fliscioide rappresentata da calcari marnosi grigi o avana chiari, in taluni orizzonti prevalenti, in altri alternati o intercalati a marne ed argille grigie, rossastre, avana o biancastre tripolacee; a luoghi passanti lateralmente a calcari marnosi grigi o avana chiari, con fitto reticolato di sottili litoclasi e con plaghe di ossidazione ocracee brune o rossastre, « *pietra paesina* », o a calcari marnosi silicei grigio-ferro tipo « *palombino* » alternati a calcareniti grigie e marne rossastre tipo « *scaglia* »; con intercalazioni di brecciole calcaree, calcareniti, arenarie calcarifere o calcari finemente arenacei grigio-azzurri, avana o rossastri del tipo « *pietraforte* » (p); a luoghi passanti lateralmente a calcari marnosi rosati con rare intercalazioni di argilloscisti varicolori (Monte delle Fate, il Casone e Bagni a NE di S. Severa, III SO (psc).

Nella parte alta della formazione è compreso un pacco di arenarie grigio-azzurre ocracee od avana, in strati ed in banchi e in taluni livelli straterellate, simili a quelli del tipo « *pietraforte* » con intercalazioni di argille e marne grigie più o meno sabbiose passanti lateralmente ed inferiormente ad argille e marne varicolori con intercalazioni di arenarie e calcareniti, arenarie e calcari marnoso-arenacei grigio-scuri o nerastri, localmente selciferi, con resti di Pesci (Fosso Capo - Monte Castagno - Montisola, III NO) (par).

Nei calcari e nelle marne della parte alta della formazione è stata rinvenuta una microfauna con *Globorotalia subconica* Morrow, *G. Compressa* (Plummer), *G. pseudomenardi* Bolli, *G. angulata* (White),

*G. pseudobulloidea* (PLUMMER), *G. aequa* CUSH. e RENZ., *Alveolina* sp.; *Nummulites* sp. Nei calcari e marne della parte media ed inferiore del complesso è stata riconosciuta una microfauna con *Globotruncana contusa* (CUSH.), *G. stuarti* (DE LAPP.), *G. leupoldi* BOLLI, *G. lapparenti tricarinata* (QUEREAU), *Orbitoides media* D'ARCH., *Siderolites vidali* DOUVILLE, *Lepidorbitoides socialis* (LEYMERIE), *Inoceramus cripsi* MANTOVANI.

Pertanto la parte inferiore-media di questa formazione è da riferirsi al Senoniano superiore (Maestrichtiano), mentre la parte superiore è da riferire al Paleocene-Eocene inferiore.

Questo flysch affiora soltanto nella parte più occidentale del Foglio (gruppo dei Monti della Tolfa e dei rilievi ad Est di questi); la sua potenza affiorante non è inferiore ai 500 m; esso presenta una buona esposizione nel gruppo di rilievi: M. Grande, M. Ansino, Poggio Lascone, M. Castagno, Colle Malpasso, il Chiavone, ecc. (angolo SO del Foglio, Tavv. III SO e III NO). *Eocene inferiore-Paleocene-Maestrichtiano.*

E, PC, Ea — *Calcari, calcari marnosi e marne*

Questa formazione è costituita da calcari più o meno marnosi e marne prevalentemente di colore grigio-giallastre; subordinatamente anche da calcari marnosi e marne grigio-avana o rossastri tipo « *scaglia* », a luoghi con le caratteristiche fratture a plaghe ocracee rossicce proprie della « *pietra paesina* ». E' presente, inoltre, nel complesso, sempre in via subordinata, qualche rara intercalazione di arenaria del tipo « *pietraforte* » alla base della formazione, di argilloscisti varicolori, di arenarie giallastre, di calcareniti talora con selce, o brecciole nummulitiche. Queste ultime sono presenti solo nella parte alta della formazione, che a luoghi è separata dalla parte inferiore da un orizzonte di argilloscisti bruni o varicolori, distinti sulla carta con la sigla Ea.

La microfauna rinvenuta per lo più nei calcari e nelle marne è spesso di tipo cretacico con Heteroelicidi; ma la presenza di alcuni livelli non fossili più recenti porta a concludere che la microfauna cretacica è rimaneggiata. Tra le forme più significative riscontrate sono *Globorotalia aragonensis* NUTTAL, *G. formosa* BOLLI, *G. spinuloinflata* (BANDY), *G. astensis* (COLOM), *G. rex* MARTIN, *G. bulloides* BOLLI, *G. velascoensis* (CUSH.), *G. aequa* CUSH. e RENZ, *Nummulites sp., Discocyclina sp., Operculina sp., Alveolina sp.*



Questo complesso è pertanto da riferire al Paleocene sup. - Eocene sup. La sua parte basale molto probabilmente è in eteropia con la parte alta della precedente formazione.

La sua potenza, per quanto è stato possibile accertare, non dovrebbe essere inferiore ai 300 metri.

Si presenta con buona esposizione nella zona tra Civitella Cesi e Veiano (Valle M. Casella, M. Regolano, M. S. Stefano) (Tavv. IV SO e IV SE).

L'affioramento più esteso di questo flysch è compreso, grosso modo, tra Barbarano, Veiano, Casale Vacchereccia e Civitella Cesi (IV NO, IV SO e IV SE); altri affioramenti si hanno nella tavoletta Vetralla e presso il limite occidentale del Foglio tra il T. Mignone e il T. Biedano. *Eocene - Paleocene superiore.*

O — *Marne, argille e calcari*

Questa formazione risulta costituita da marne e argille prevalenti, per lo più grigie, avana, gialline o biancastre, con intercalazioni di calcari marnosi fratturati grigi o grigio-verdastri, a luoghi giallini o rossastri. calcareniti e calcari finemente arenacei grigi o grigio-verdastri, qualche raro strato di arenaria grigia o avana micacea del tipo « *macigno* » e brecciole calcaree grige in strati e lenti con macroforaminiferi. A tetto passa ad un complesso di arenarie del tipo « *macigno* » (Om); a letto alla formazione fliscioide (E - PC) eocenica, già descritta, con la quale è a luoghi in eteropia.

Nelle calcareniti e nelle brecciole calcaree è stata rinvenuta una microfauna con Nummuiliti e Discocicline rimaneggiate, Lepidocicline ed Amphistegine.

Pertanto questa formazione è da riferire all'Oligocene s.l. e probabilmente alla base del Miocene.

Affiora in pochi lembi isolati tra il vulcanico a NE di Sutri e ad

occidente di Bassano di Sutri. La sua esposizione non è tale da permettere una valutazione, anche approssimata, della potenza formazionale. *Oligocene s.l.*

**Om** — *Arenaria del tipo « macigno »*

Dalla precedente formazione si passa verso l'alto della serie, in continuità di sedimentazione, ad un'alternanza di argille grigie e molasse giallastre e quindi ad arenarie quarzoso-micacee grigie, grigio-verdastre e brune del tipo « *macigno* », con intercalazioni di brecciole calcaree. In queste ultime sono state riscontrate Nummuliti, Lepidocicline e Amphistegine per cui questa formazione è da riferire all'Oligocene (sup.?) e probabilmente all'Aquitaniano.

La formazione è rappresentata da un solo e modesto affioramento avente una potenza di un centinaio di metri circa, rinvenuto a NE di Sutri (I NW). *Oligocene superiore - Aquitaniano.*

## Formazioni del neogene e quaternario

**M, $M^5$cg** — *Argille e conglomerati con gessi*

Questa formazione è rappresentata da argille e argille sabbiose prevalentemente grigie, con intercalazioni di siltiti e arenarie in *strati sottili* e di banchi di puddinga (**$M^5$**). Contengono gesso in cristalli ed ammassi (g); generalmente sterili, solo talvolta presentano fossili, generalmente cretacei rimaneggiati, provenienti dall'erosione del complesso del flysch.

Nella parte alta della formazione sono spesso presenti intercalazioni di sabbie e molasse, ma soprattutto prevalgono conglomerati in strati e banchi costituiti da elementi di rocce componenti il flysch, arrotondati, coperti da una patina brunastra e cementati da materiale argilloso-sabbioso rosso scuro (**$M^5$cg**). L'orizzonte del conglomerato non è continuo, ma piuttosto lentiforme.

Per analogia con simili complessi affioranti nelle regioni circostanti e soprattutto per la sua posizione immediatamente a letto dei sedimenti



del Pliocene inferiore, questa formazione viene attribuita al Miocene superiore.

Il complesso in esame affiora, estesamente con una potenza massima di 200 metri circa nella Valle del F. Mignone, tra Civitella Cesi e M. Piantangeli, e nella zona tra Civitella Cesi e Blera. Altri affioramenti sono presenti presso Rota e nella Tav. S. Severa, al piede delle colline, lungo il bordo interno della fascia costiera. *Miocene superiore.*

**$p^{2-1}$** — *Argille e marne*

Argille e marne grigio-azzurre a luoghi gessifere, con qualche livello sabbioso alla base del complesso. Esse si sovrappongono alla formazione precedente in continuità di sedimentazione.

In esse è stata rinvenuta una microfauna le cui forme più rappresentative sono: *Globorotalia crassa-crotonensis* Conato e Follador, *Anomalina helicina* Costa, *Globigerinoides obliquus* Bolli, *Orbulina universa* D'Orb., *G. Puncticulata* (D'Orb.), *Uvigerina rutila* Cush. e Todd., *Bolivina aenariensis* Costa, *Karreariella gaundrinoides* (Forn.), per cui sono da riferire al Pliocene inferiore passante al medio. Presentano in superficie una potenza massima di 100 metri circa. Affiorano alla base del massiccio del M. Piantangeli (Tav. Civitella Cesi), presso Mangiana e a sud di Castel Giuliano, ad ovest dell'allineamento degli apparati vulcanici Vicano e Sabatino. *Pliocene inferiore medio.*

**$p^3$** — *Argille sabbiose*

Argille sabbiose con alternanze di sabbie argillose in cui è stata rinvenuta una microfauna con *Globorotalia inflata* (D'Orb.), *Globigerinoides elongatus* (D'Orb.), *Nodogenerina sublineata* (Brady), *Globigerinoides ruber* (D'Orb.), *Bulimina marginata* D'Orb., *Orbulina universa* D'Orb., *Textularia concava* (Karrer *jugosa* A. Silv.). Pertanto esse sono da attribuire al Pliocene superiore.

Affiorano nei dintorni di Civita Castellana in piccoli lembi sul fondo delle incisioni dei Fossi Treia, Cerreto e dell'Isola. *Pliocene superiore.*

$Q^c_1$ — *Argille e argille sabbiose*

In un solo modesto affioramento presso Isola Farnese (II SE) sono state riscontrate argille grigie con intercalazioni sabbiose. In terreni analoghi, affioranti in zone limitrofe a quella in esame, è stata rinvenuta una fauna composta da: *Cyprina islandica* LINNÉ, *Buccinum humphreysianum* BENNET, *Cochlodesma praetenum Virgulina schreibersiana* CZJZEK, *Bolinina alata* SEG., *B. catanensis* SEG., *Discorbis isabelleana* D'ORB., *Cassidulina laevigata* D'ORB. *Calabriano inferiore.*

$Q_2^c$ — *Sabbie e conglomerati*

Sabbie più o meno argillose e conglomerati prevalenti, più o meno cementati. E' presente anche qualche lente o livello di argille grigie, in genere sterili, o con fauna rimaneggiata poco significativa. Questi depositi, per analogia con le corrispondenti formazioni comprese nei Fogli geologici contigui, vengono riferiti al Calabriano superiore e affiorano nelle incisioni dei fossi del Bacino del T. Treia, presso Civita Castellana, dove sono sovrapposti in discordanza, sulle argille del Pliocene superiore. *Calabriano superiore?*

*b*) FORMAZIONI CONTINENTALI E DI SCOGLIERA (M. BERTINI, S. TAGLIAVINI, L. VERNIA)

Q ct — *Sabbie e conglomerati*

Sulle colline a E e NE di S. Severa (Tav. III SO) affiorano depositi di sabbie e conglomerati, a luoghi cementati, talora con elementi di vulcaniti e con lenti di argille sabbiose.

Questi terreni, quasi certamente di ambiente continentale, poggiano in copertura sulla formazione argilloso-marnosa del Miocene superiore. *Pleistocene s.l.*



qs — *Limi lacustri e palustri*

Limi e sabbie lacustri e palustri con concrezioni travertinose e molluschi d'acqua dolce; *Planorbis* sp., *Limnaea* sp., *Bythinia* sp.

Affiorano nella zona di S. Maria di Galeria sotto la copertura dei tufi vulcanici. Questi depositi sono stati attribuiti dagli Autori al *post-Siciliano.*

$Q^t$ — *Sabbie e conglomerati* (« *panchina* »)

Sabbie, conglomerati a luoghi cementati, e calcare conchigliare tipo « *panchina* »; quest'ultimo con Molluschi, tra i quali lo *Strombus bubonius* LMCK. (zona immediatamente a sud del Foglio).

Affiorano ad est di S. Severa con uno spessore massimo di una quindicina di metri.

Per analogia con terreni più o meno uguali affioranti in zone limitrofe questa formazione è da riferire al *Tirreniano.*

t, tm — *Travertini antichi e recenti*

Di una certa importanza sono i travertini antichi in banchi (almeno in parte pleistocenici), a luoghi saccaroidi bianchi di Pian Sultano e dintorni, alcuni chilometri a E e NE di S. Severa (Tav. III SO).

Altri affioramenti di travertini alternati a tufi vulcanici sono stati riscontrati nei dintorni di Civita Castellana (Tav. I NE).

qag — *Argille palustri*

Argille grigio-giallastre di ambiente fluvio-palustre, sono rappresentate da un modesto affioramento nella Regione Cinquare a NE di S. Severa (Tav. III SO).

$a_1$. $a'_1$ — *Alluvioni antiche. Alluvioni terrazzate del 1° ordine del F. Tevere.*

Ghiaie e sabbie alluvionali di un terrazzo fluviale situato intorno

alla quota 100 s.l.m. compreso tra i terreni del $Q_2^c$ e quelli piroclastici a NNE di Civita Castellana, corrispondenti al 1° ordine dei terrazzi della Valle del Tevere.

qi — *Tufi rimaneggiati*

Lungo le coste dei laghi di Bracciano e Vico (v. anche F° « Viterbo ») sono state delimitate alcune ristrette aree in cui sono presenti dei depositi minutamente stratificati attribuiti, per le loro caratteristiche, al riporto ed al rimaneggiamento, da parte delle acque, di rocce circostanti preesistenti.

La loro costituzione è assai varia anche se si ha una netta prevalenza di prodotti piroclastici.

La litologia è rappresentata da argille, marne e sabbie con intercalati livelli di pomici. Questi terreni si prestano molto bene a colture agrarie, soprattutto pascoli, per cui risulta quasi impossibile trovare sezioni o affioramenti significativi.

Come per il Foglio « Viterbo » la presenza di questi tufi è stata talvolta supposta e ciò in virtù della particolare morfologia delle diverse aree delimitate. Solo all'interno della conca Vicana, al contatto con il Foglio sovrastante, è stato possibile osservare una sezione di questi terreni: qui infatti una cava in attività ha messo a giorno una sezione di pochi metri (v. F° « Viterbo »).

p — *Depositi sartumosi di origine palustro-lacustre*

Nelle depressioni della Valle di Baccano, dell'Alveo del Lago di Stracciacappa, del Lagusello e dei dintorni di Cura di Vetralla sono stati cartografati dei depositi terrigeni la cui origine va attribuita, con ogni probabilità, a fasi palustro-lacustri connesse con la colmata di antichi laghetti e piccole paludi.

Una differenza sostanziale fra i depositi sartumosi ed il qi è data soprattutto dall'aspetto terroso e dal colore nerastro di questi sartumi che inoltre non mostrano segni evidenti di stratificazione. Non è da escludere tuttavia che al di sotto del manto dei depositi palustri o lacustri possano esservi livelli rimaneggiati di tipo qi.



$a_2$ — *Alluvioni medio-recenti ed attuali*

Ghiaie, sabbie e limi depositati in epoca recente ed attuale dai corsi d'acqua; depositi eluviali argilloso-sabbiosi con materiale piroclastico rimaneggiato.

sm, sl — *Sabbie dei litorali marini e lacustri*

Tra i depositi quaternari, in parte attuali, dell'area in esame sono presenti le sabbie marine costiere (sm) del litorale di S. Severa e quelle continentali dei bacini lacustri: Lago di Bracciano, Lago di Martignano, Lago di Vico, Lago di Monterosi (sl).

dt — *Detrito di falda*

Gli accumuli detritici cartografati sono ristretti a pochi lembi, alla base dei rilievi montuosi più accentuati. Generalmente si tratta di coltri non molto potenti che però mascherano totalmente la sottostante geologia. A Est di Poggio Fico, al margine occidentale del Foglio, questi detriti sono costituiti dai prodotti di alterazione delle vulcaniti acide dei Monti della Tolfa; presso Bracciano invece sono dovuti alla disgregazione delle rocce laviche più consistenti che bordano la grande caldera sabatina; è qui infatti che la morfologia si presenta particolarmente accentuata e tale quindi da giustificare la presenza di falde di detrito.

c) Formazioni vulcaniche

1) *Apparati acidi: Tolfa, Ceriti e Manziana* (M. Deriu, S. Tagliavini, L. Vernia)

Le vulcaniti acide compaiono in affioramenti più o meno estesi, spesso ricoperti e separati dalle coperture vulcaniche di età successive. Per mag-

gior chiarezza si è ritenuto opportuno descrivere i diversi settori separatamente; nel Foglio essi sono stati invece raggruppati per esigenze cartografiche.

a) *Monti della Tolfa*

I prodotti appartenenti all'apparato Tolfetano-Civitavecchiese interessano il Foglio « Bracciano » abbastanza marginalmente. La loro importanza è dovuta al fatto che si tratta dell'apparato più antico fra quelli laziali (secondo EVERNDEN-CURTIS: $2{,}3 \times 10^6$ anni) e pertanto risulta intimamente legato alla evoluzione paleogeografica della regione, a quel tempo occupata per buona parte dal grande mare pliocenico. Il massiccio, che si estende per lo più nel limitrofo Foglio « Civitavecchia », è qui rappresentato dal M. Piantangeli, Poggio Fico e dai più esigui affioramenti di Poggio Capanna e Poggio Parentina.

L'evoluzione magmatologica del sistema tolfetano, secondo NEGRETTI, LOMBARDI e MORBIDELLI (1966), si sarebbe esplicata inizialmente con emissioni di nubi ardenti che avrebbero dato luogo ad una coltre continua ed ampia di vulcaniti di spessore variabile ed in giacitura periclinale sul substrato. Questa coltre è per la maggior parte costituita da termini ignimbritici sotto i quali talvolta si rinvengono facies conglomeratiche costituite da elementi di natura endogena. Solo successivamente si sarebbe avuta l'estrusione di cupole laviche domiformi.

Sempre secondo gli stessi Autori risulta difficile stabilire i rapporti di priorità fra le ignimbriti e i domi e ciò soprattutto a causa delle cattive condizioni di affioramento. Essi sostengono tale ipotesi sulla base dei contatti accertati in cui le lave dei domi inglobano frammenti della copertura ignimbritica precedente e topograficamente sottostante.

D'altra parte non è possibile escludere completamente l'ipotesi di eventuali ripetizioni dei due tipi di manifestazioni vulcaniche.

Come si può vedere dal figurato geologico le ignimbriti ($\rho^w$) rappresentano la formazione più estesa con facies compatte che raggiungono una potenza notevole.

Dall'esame microscopico risultano avere una struttura vitroclastica



con inclusi litoidi olocristallini ed una tessitura isotropa; la pasta di fondo è quasi totalmente vetrosa.

I domi ($\rho$) mostrano forme e dimensioni diverse e più o meno marcate, con una notevole selettività nelle piccole cupole eccentriche. Le lave che li costituiscono, sotto l'aspetto petrografico, possono essere definite di tipo da riolitico a quarzolatitico con pasta di fondo da ipo- ad olocristallina, con fenocristalli, frequentemente fratturati, di sanidino, plagioclasio, biotite e pirosseno.

b) *Monti Ceriti*

I Monti Ceriti, così come i monti della Tolfa, comprendono essenzialmente due unità vulcanologiche: una serie di edifici lavici cupuliformi (domi) e depositi ignimbritici con tufi caotici alla base: per la successione delle due fenomenologie possono farsi le stesse considerazioni già indicate per la regione Tolfetana.

Le vulcaniti sono ascrivibili a termini riolitici con facies di transizione a termini trachiriolitici. Circa la modalità della messa in posto di queste vulcaniti, NEGRETTI e MORBIDELLI (1963) sostengono, come già per il complesso Tolfetano-Civitavecchiese, la priorità dei depositi ignimbritici, rappresentati da conglomerati vulcanici diversi che sfumano verso l'alto ad ignimbriti riolitiche più o meno omogenee; posteriormente avviene l'estrusione dei domi, allineati secondo direzioni diverse, con dislocazione parziale delle precedenti ignimbriti.

La presenza dei tufi caotici di base, in cui sono contenuti frammenti di lava dei domi, dimostra soltanto la non contemporaneità di tutti i domi rispetto a tutte le ignimbriti.

Dopo la messa in posto dei prodotti vulcanici il settore Cerite è stato interessato da un'intensa attività esalativa, con metasomatismo idrotermale delle rocce preesistenti, che hanno perso quasi del tutto i loro caratteri originali per dar luogo fondamentalmente a termini silicizzati, caolinizzati ed alunitizzati.

Le lave dei domi ($\rho$) sono tutte di natura acida, riolitica e trachiriolitica e solo eccezionalmente trachilatitica. Per i loro caratteri esse

appaiono relativamente omogenee ed uniformi, anche se presentano una certa gamma di termini, avente però carattere locale.

Si possono infatti distinguere tre facies:

*a*) rioliti, trachirioliti e trachilatiti di color grigio-nerastro, generalmente biotitico-pirosseniche, a struttura porfirica e vitrofirica, con grossi fenocristalli feldspatici;

*b*) rioliti e trachirioliti di color giallo-chiaro, rosa e rosso-violaceo, per lo più biotitiche, ma anche biotitico-pirosseniche, con strutture porfiriche ipocristalline e tessiture varie dalle isotrope alle fluidali, con prevalenza delle prime;

*c*) rioliti grige biotitico-anfiboliche a struttura porfirica ipocristallina e tessitura isotropa.

Nell'ambito del Foglio queste facies non sono state cartograficamente distinte, ma riunite in un'unica formazione: *lave dei domi* ($\rho$).

I depositi ignimbritici ($\rho^{w}$) constano essenzialmente di una parte inferiore con facies prevalentemente conglomeratiche, talvolta rappresentate da « *tufi caotici* »; più spesso da depositi conglomeratici eterogenei e subordinatamente da ignimbriti compatte e facies listate eutaxitiche.

Questi termini sfumano superiormente ad ignimbriti di aspetto più poroso e spesso con tessitura accentuatamente pseudofluidale; talvolta si hanno facies a « fiamme », microcristalline.

a) *Tufi caotici*

Hanno giacitura apparentemente massiva, con assenza di stratificazione e classazione degli inclusi. Gli inclusi sono rappresentati esclusivamente da rocce eruttive, di natura ignimbritica e, subordinatamente, lavica. Sia le facies ignimbritiche che quelle laviche hanno la stessa composizione mineralogica, riferibile a quella dei domi lavici. Dai tufi caotici si passa, attraverso tutta una gamma di transizioni, sia in senso verticale che in senso laterale, ad ignimbriti omogenee.



b) *Ignimbriti omogenee*

Tutte le colate ignimbritiche presentano una giacitura periclinale, sia rispetto al relativo domo sia all'insieme dei domi che sono per lo più in posizione centrale. Nel settore meridionale la periclinale si evolve in una debole monoclinale con debole vergenza verso sud-est. La potenza, variabile, non supera le poche decine di metri, in contrasto con la notevole estensione areale.

Si nota la presenza di pseudostratificazioni, dovute alla diversa viscosità e quindi velocità dei filetti fluidi, con presenza di piani di degassazione fumarolica. Di color grigio-chiaro, hanno la composizione mineralogica simile a quella delle lave, la struttura vitroclastica con presenza di fenoclasti generalmente fratturati e frammentari, immersi in una pasta di fondo generalmente vetrosa, localmente ricristallizzata in aggregati di sanidino, tridimite e quarzo. Più spesso la pasta di fondo è costituita da frammenti di vetro saldati.

c) *Monte Calvario* (La Manziana)

Immediatamente ad ovest del Lago di Bracciano si eleva la massa eruttiva di M. Calvario. Anche in questo caso si tratta di lave acide, probabilmente contemporanee alle manifestazioni analoghe dei M. Ceriti, con rocce appartenenti a tipi riolitici e trachiriolitici. Le protrusioni cupuliformi presentano due facies differenti: una, riferibile alla massa di M. Calvario, rappresentata da lave bianco-rossastre, porose e leggere, facilmente riducibili in conci (« *pietra Manziana* » Auct.) ed usate come refrattario; vi si notano a prima vista fenocristalli di quarzo, feldspati, mica e pirosseni. L'altra, che caratterizza la vetta di M. Calvario, grigio-scura, a frattura concoide e scheggiosa, maggiormente consistente e dura, presenta fenocristalli più grossi di quarzo, feldspato, biotite e pirosseno, generalmente chiari che spiccano sulla pasta di fondo scura. Localmente questi domi evolvono in colate vere e proprie, di modesta estensione; tipica la colata del Sassone, lungo la strada Bracciano-Manziana; queste lave, ancora riducibili ai tipi suddetti, contengono numerosi inclusi di varie

dimensioni, di color nero, leggermente vacuolari, duri e compatti, in cui risultano grossi fenocristalli feldspatici (sanidino). Fra le rocce degli inclusi si trovano rioliti, trachiandesiti ed andesiti (sec. gli AA.). Anche nell'apparato di M. Calvario, localmente, si trovano facies metasomatizzate.

d) *M. S. Vito e M. Arsiccio*

Salendo da Bracciano a Manziana, si notano sulla sinistra i domi di M. S. Vito e M. Arsiccio. Questo apparato, composto da una decina di domi, rappresenta l'anello di congiunzione fra le analoghe manifestazioni acide dei M. Ceriti e di M. Calvario, con cui ha notevoli affinità litologiche e petrografiche. Infatti in questi domi si rinvengono rocce riolitiche e trachiriolitiche in facies del tutto simili a quelle di M. Calvario, non escluse le facies metasomatizzate per idrotermalismo.

2) Apparato Sabatino (C. D'Amico, M. Deriu, S. Tagliavini, L. Vernia)

Il vulcanesimo sabatino ha avuto un'evoluzione molto complicata e presumibilmente di lunga durata. Esso si è articolato in una serie di fasi differenti nel tempo e in una serie di piccoli apparati separati nello spazio che rendono il suo studio enormemente complesso ed anche incerto in tutta una serie di attribuzioni stratigrafiche, per la intercalazione e digitazione dei prodotti provenienti dai diversi settori.

Al contrario dell'apparato di Vico, che è tipicamente centralizzato, appare perciò molto difficile dare una serie stratigrafica di valore generale e accertata in ogni punto.

La stratigrafia che viene di seguito data presenta quindi alcuni motivi di incertezza che verranno specificati di volta in volta.

$ts$ — *Tufi inferiori*

Costituiscono un complesso di tufi stratificati, per lo più grigi, che si ritrova al letto della « *Ignimbrite* » *trachitica* ($\tau^w_1$) o intercalato tra



questa e la « *Ignimbrite* » *fonolitico-tefritica* ($\vartheta\tau^w_1$) sovrastante. Si tratta, per lo più, di tufi granulari, pisolitici e cineritici in strati abbastanza sottili, ricchi per lo più in leucite, con sanidino e pirosseni. Sono talora presenti tufi di color grigio-chiaro con livelli diatomeiferi, nonché strati litoidi, porzioni argillificate e livelli paleosuolizzati. La loro potenza è limitata a pochi metri, salvo locali riempimenti paleovallivi come nella zona di Calcata e di Mazzano Romano ove, tra le due ignimbriti precedenti, lo spessore dei tufi appare maggiore. La loro giacitura è sempre suborizzontale.

Di frequente si riscontrano variazioni laterali e verticali di facies anche di piccolo raggio.

A Sud, nel Foglio « Cerveteri », mostrano una certa continuità d'affioramento che vicino al centro dell'Apparato non è dato di vedere per la forte coltre di ricoprimento dei prodotti successivi (v. $ts_1$ nel Foglio 149.)

$\tau^w_1$ — « *Ignimbrite* » (*l.s.*) *trachitica*

Affiora ai margini sud-orientale e nord-orientale del complesso vulcanico sabatino, in particolare nelle zone circostanti Faleria, Calcata, Mazzano Romano e Isola Farnese. Lo spessore può raggiungere i 70-80 metri nella parte sud-orientale e non supera i 20 metri nella parte nord-orientale. Questa formazione corrisponde ai « *tufi gialli* » di Scherillo (1941) e presenta notevole varietà di facies, con colori in prevalenza bianco-giallastri nella parte sud-orientale e biancastri in quella nord-orientale. Carattere comune alle varie facies è la grande abbondanza di pomicette di dimensione centimetrica, omogeneamente filate con rari cristalli di sanidino, biotite e pirosseni, accompagnate da frammenti di rocce del basamento sedimentario. Alla base della formazione si ha localmente un banco con rare pomici grigio-scure.

Le bancate sono spesso pseudostratificate, apparentemente per il formarsi di fratture orizzontali. Locali intercalazioni cineritiche lentiformi e le varietà di facies suggeriscono l'ipotesi che la formazione sia composta, cioè non derivata da un unico episodio ignimbritico, ma piuttosto da più eventi. I punti o le fessure d'emissione sono sconosciuti in quanto

mascherati dalle coltri vulcaniche successive (« *tufo giallo* » o « *tufo trachitico* » (Auct.).

$A_1$ — *Lave leucititiche di Fosso della Mola*

Lungo il Fosso della Mola, dove forma tre cascate alte circa 20 metri, affiora, intercalata nei tufi inferiori (ts), una colata lavica di notevole potenza (15-20 mt), sfruttata anche per la produzione di pietrisco stradale. La lava, assai compatta, di color grigio-scuro, a frattura da scheggiosa a concoide, presenta rari grossi fenocristalli di leucite. I costituenti mineralogici (MORBIDELLI, 1963) sono essenzialmente leucite ed augite; la leucite prevale fra i fenocristalli, mentre l'augite prevale nella pasta di fondo, dove compaiono scarso sanidino e rarissimi cristalli di plagioclasio assai difficilmente determinabile.

Tra gli accessori è abbondante la magnetite, rari il rutilo e l'apatite. In tutto il settore meridionale dell'apparato Sabatino, questa è l'unica lava sottostante alla « *Ignimbrite* » *fonolitico-tefritica* ($\vartheta\varphi^{w}_{1}$).

$\vartheta\varphi^{w}_{1}$ — « *Ignimbrite* » (*l.s.*) *fonolitico-tefritica*

Questa formazione presenta un preminente carattere di omogeneità sia in senso laterale che in senso verticale. E' una caratteristica formazione litoide, a matrice rossastra, con frequenti pomici nere anche di grosse dimensioni (20-30 cm), con giacitura ignimbritica (pumice flow) e potenze variabili a seconda della paleomorfologia (massimo 30 m). Nel settore sud-orientale la matrice si fa più scura, con tonalità dal rosso cupo al grigio, mentre le pomici appaiono leggermente schiacciate; localmente, dove le pomici diventano più frequenti, la formazione assume il tipico aspetto pozzolanaceo. Le pomici nere, a differenza di quelle dell'analoga formazione Vicana, presentano abbondanti cristalli di sanidino e rari di leucite; sono presenti anche pomici rossastre e violacee, nonché frammenti lavici di varia natura.

Sia nel settore sud-occidentale che nel settore orientale dell'Apparato



Sabatino, questa ignimbrite affiora soltanto nella parte periferica, dove i fossi maggiormente incisi, mettono in evidenza la serie vulcanitica fino al basamento sedimentario. Appare pertanto difficile stabilire da quali centri sia stata emessa; la disposizione radiale degli affioramenti lascia supporre tuttavia che la loro fuoriuscita sia avvenuta in corrispondenza dell'attuale conca sabatina.

Nel settore occidentale (Tav. Bagni di Stigliano, III NW) sono presenti numerosi lembi sparsi, costituenti dei probabili residui d'erosione, in cui si riscontrano, alla base, facies listate attribuibili allo « strato welded » della formazione.

Sempre nel settore sud-orientale, là dove si presta, la roccia è attivamente cavata come pietra da costruzione per ricavarne i caratteristici « *blocchetti* ». In proposito va fatto presente che già gli Etruschi si servivano abbondantemente di questi materiali come dimostrano le numerose opere d'arte esistenti (in particolare si veda la caratteristica Necropoli Etrusca di Cerveteri, al margine meridionale del Foglio).

Dai locali questi materiali vengono indicati con il termine di « *cardellino* » dove è più chiaro, o « *nenfro* »; localmente (Isola Farnese) viene anche sfruttata la facies meno coerente per ottenere la caratteristica « *pozzolana* ».

Questa formazione è nota come « *tufo litoide a scorie nere* » degli Autori.

$t_2$ — *Tufi stratificati superiori*

Al di sopra della « *Ignimbrite* » *fonolitico-tefritica* ($\vartheta\varphi^{w}_{1}$), considerato come orizzonte-guida, si trova un potente pacco di tufi stratificati eterogenei. Gli aspetti vari della formazione ne rendono difficile sia la classificazione che l'attribuzione. Almeno nella parte basale del complesso essi sono costituiti da:

— strati o lenti, di potenza variabile da pochi centimetri a qualche metro, costituiti da lapilli di colore variabile dal grigio-chiaro al bruno-rossastro;

— tufi incoerenti, poco cementati, generalmente grigio-bruni, che localmente possono assumere aspetto litoide;
— orizzonti di piccole pomici giallastre e brune intervallate da paleosuoli, livelli lacustri e diatomeiferi;
— paleosuoli bruni o bruno-rossastri con resti di piante e molluschi terrestri;
— orizzonti lacustri o fluviolacustri con argille, sabbie e ghiaie;
— livelli e croste travertinose.

Manifestazioni laviche ed ignimbritiche hanno intervallato localmente la deposizione di questo complesso tufaceo, deponendosi ovviamente là dove questo presentava depressioni morfologiche.

Al termine delle manifestazioni laviche ed ignimbritiche, l'attività esplosiva, riferita a bocche secondarie ed eccentriche, prosegue e chiude il ciclo vulcanico Sabatino, con la deposizione di pacchi di tufi finali, la cui estensione, a volte notevole, è limitata alle zone circostanti le bocche stesse. In questo caso risulta più facile, anche per marcate differenze litologiche, l'attribuzione.

Per questo motivo le formazioni tufacee finali sono state localmente distinte e verranno in seguito descritte.

Circa la loro estensione si è potuto osservare che i *tufi stratificati superiori* ($t_2$) verso Sud si addentrano nel Foglio « Cerveteri » ove sono stati distinti come $ts_3$.

### ϑφ — *Lave tefritiche e fonolitiche*

La sponda nord-occidentale del Lago di Bracciano è costituita da potenti ed estesi espandimenti lavici connessi, con tutta probabilità, con il sistema di fratture creatosi con uno sprofondamento calderico immediatamente precedente. Il fatto che queste lave siano successive a detto sprofondamento è dimostrato dall'andamento delle isobate del Lago che mostra dei dossi lungo le sponde, in corrispondenza delle varie colate. La folta copertura boschiva ha reso assai difficoltoso il lavoro di campagna e non ha permesso di osservare alcun contatto significativo con le formazioni circostanti. Solo qua e là si sono visti lembi tufacei di copertura, attribuibili a fasi esplosive successive o finali e quindi non in relazione con le lave in esame.



Petrograficamente trattasi di lave tefritiche e fonolitiche, di colore grigio, a volte vistosamente porfiriche per grossi fenocristalli di leucite. Sono frequenti sia le facies compatte che quelle scoriacee, talora bollose e schiumose.

L'origine di questo complesso lavico è attribuibile a più centri di emissione, probabilmente in corrispondenza dei maggiori rilievi montuosi (Monte Rocca Romana, Poggio delle Forche, Poggio Muratella, Poggio Grotte Renara), allineati grosso modo tangenzialmente al margine della caldera sabatina.

### φ — *Lave fonolitiche di Oriolo Romano*

A Nord-Ovest dell'abitato di Oriolo Romano sono state distinte, sulla base delle loro caratteristiche petrografiche, alcune piccole colate di lava la cui attribuzione stratigrafica risulta peraltro notevolmente complicata per la frammentarietà dei loro affioramenti a causa della presenza, in queste aree, delle potenti coperture ignimbritiche ($\varphi\vartheta^{w}_{2}$).

### ϑΛ — *Lave tefritico-leucititiche*

A questo gruppo di lave che, per posizione stratigrafica e composizione, possono essere riunite in un solo complesso, appartengono le colate che si trovano a NW di Canale Monterano, nella zona centrale della Tav. Castel Giuliano (III SE), nell'esteso plateau della Tav. S. Maria di Galeria (II SO) e nella Tav. Nepi (I SE). Queste colate, dovute probabilmente ad una fase lavica che ha caratterizzato contemporaneamente tutto l'Apparato Sabatino e specialmente il settore sud-occidentale, sono messe in particolare evidenza, verso il margine esterno, dai fossi che, incidendo profondamente i tufi sottostanti, le troncano bruscamente a valle, determinando salti e cascate.

Di potenza variabile (massimo 15-20 m) queste lave hanno colore

grigio-scuro, notevole grado di compattezza e durezza, frattura scheggiosa e fessurazione prismatica colonnare.

Presentano grossi fenocristalli di leucite e pirosseno, mentre il microscopio ne mette in evidenza la struttura porfirica olocristallina e la tessitura isotropa; i fenocristalli sono costituiti da abbondante leucite e pirosseno augitico, talora (nei tipi a tendenza tefritica), plagioclasio in cristalli anedrali di tipo labradoritico. La pasta di fondo è costituita da augite e plagioclasio.

La formazione risulta particolarmente estesa sul versante meridionale dell'Apparato tanto da estendersi anche nel sottostante Foglio « Cerveteri » dove è stata indicata con β.

Queste lave mostrano inoltre un notevole manto d'alterazione nella parte superficiale per cui non sempre è stato possibile delimitarle con la desiderata precisione.

Localmente ne vengono ricavati « *sampietrini* », « *bastardoni* » e « *quadrucci* » utilizzati per la pavimentazione stradale.

$\Lambda_2$ — *Lave leucititiche di Poggio della Mandola*

Le leucititi di Poggio della Mandola presentano caratteristiche del tutto simili alle lave di Vigna di Valle ($\Lambda_3$) che verranno qui di seguito descritte.

Esse presentano un aspetto ancor più scoriaceo e bolloso a causa della violenta degassazione; inoltre contengono giganteschi cristalli di leucite alterata, talvolta in aggregati, che l'alterazione della pasta di fondo permette di isolare facilmente.

$\Lambda_3$ — *Lave leucititiche di Vigna di Valle*

Le leucititi di Vigna di Valle costituiscono una estesa colata che orla tutta la conca Sabatina, da Bracciano al Pizzo, presso Anguillara Sabazia ed è dovuta probabilmente ad una frattura anulare connessa con i fenomeni vulcano-tettonici che hanno dato luogo alla depressione del Lago di Bracciano.



Gli aspetti di questa lava sono vari, passando da facies assai compatte di colore grigio-scuro, con grossi fenocristalli di leucite, a facies di lava degassata, bollosa e scoriacea. Analiticamente questa lava presenta oscillazioni da termini prettamente leucititici a termini tefritico-leucitici con struttura porfirica olocristallina e con fenocristalli di leucite, plagioclasio labradoritico ed augite.

Risulta difficile stabilire i rapporti che intercorrono fra queste lave e quelle di Poggio della Mandola ($\Lambda_2$) anche se le caratteristiche macroscopiche e microscopiche ne fanno presupporre la stessa genesi, facendole attribuire ad un unico momento effusivo.

$\vartheta\varphi^{w}_{1}$ — « *Ignimbrite* » (*l.s.*) *fonolitico-tefritica*

Lungo le sponde del Fosso Arrone, nel tratto compreso fra Anguillara Sabazia e la Stazione di Anguillara, affiora con continuità una formazione che presenta giacitura ed aspetto ignimbritico (« *pumice flow* ») con facies di « *foam lavas* »: in una matrice pozzolanacea di colore grigio scuro sono immerse pomici sparse di varie dimensioni e colore (grigie, violacee, rosa) contenenti rari cristalli di leucite e più abbondanti di sanidino. Localmente prevale la matrice cineritica, con cristalli sparsi di leucite, talora passante ad una tipica facies a pozzolana. La formazione ha una potenza massima che si aggira sui 10 metri; poco più a sud della Sorgente dell'Acqua Claudia si riduce di spessore fino a scomparire.

Questa ignimbrite, considerata l'ubicazione e l'estensione areale degli affioramenti, è stata attribuita al cratere di Anguillara Sabazia.

ta — *Tufo agglomeratico de « Il Pizzo »*

Presso il Pizzo di Anguillara S., affiora un tufo agglomeratico e caotico di assai difficile interpretazione, anche perché la notevole copertura vegetale nasconde i contatti fra questa formazione e quelle circostanti. Gli inclusi, assai eterogenei (vi sono rappresentate lave di varia natura), sono immersi in una matrice tufacea di color grigio, litoide, che localmente assume l'aspetto di una lava degassata (« *foam lava* »).

$\varphi\vartheta^{w}_{2}$, $\varphi\vartheta^{w}_{A}$, $\varphi\vartheta^{w}_{B}$ — « *Ignimbrite* » (*l.s.*) *fonolitico-tefritica*

Ci si riferisce ad una delle più estese formazioni dell'Apparato Sabatino, caratteristica delle zone meridionali ed occidentali, dove costituisce una notevole copertura, con potenze a volte superiori ai 50 metri.

Presenta aspetti vari; generalmente in una matrice di colore grigio-chiara si notano inclusi di varia natura: pomici grigie, frammenti di lave diverse e di rocce sedimentarie (calcari e selci), resti di vegetali e grossi cristalli di pirosseno e biotite, che ne costituiscono la caratteristica peculiare.

Di aspetto pipernoide, localmente presenta consistenza litoide e viene cavata come pietra da costruzione (loc. « *peperino* »), altrove invece è incoerente ed utilizzata come « *pozzolana* ».

In alcuni luoghi, interpretati come vicini alle bocche di emissione, peraltro difficilmente localizzabili con certezza, gli inclusi si fanno sempre più grossolani fino a costituire un vero e proprio agglomerato vulcanico.

Alla base, localmente, la formazione presenta facies rinsaldate o a blocchi ($\varphi\vartheta^{w}_{A}$), al tetto facies agglomeratiche ricche di pomici ($\varphi\vartheta^{w}_{B}$).

$t_3$ — *Tufi stratificati del settore orientale*

Il settore orientale dell'Apparato Sabatino è caratterizzato da una coltre di tufi stratificati contenenti prodotti di lancio, dovuti al complesso di manifestazioni esplosive che hanno prodotto le caldere di Baccano, Martignano, Stracciacappa, ecc. Questi tufi generalmente presentano strati cineritici di notevole potenza, di colore biancastro, a volte litoidi, in cui sono presenti, seppur raramente, grossi frammenti lavici e prodotti di lancio eterogenei attribuibili ai crateri del settore orientale dell'Apparato. In questo complesso di tufi sono intercalati vari livelli ignimbritici che sono stati raggruppati in due termini di cui il $\tau^{w}_{2}$ rappresenta gli orizzonti inferiori ed il $\tau^{w}_{3}$ gli orizzonti superiori.

Per la loro descrizione si rimanda al paragrafo successivo.



$\tau^{w}_{2}$, $\tau^{w}_{3}$ — *Ignimbriti trachitiche del settore orientale*

Pur essendo tutti di composizione trachitica, i due termini, distinti principalmente su base stratigrafica, presentano alcune differenze litologiche: i livelli inferiori sono di color grigio-giallastro chiaro, semicoerenti, con pomici gialle ed inclusi calcarei e presentano localmente grossi inclusi di lava sia leucititica che tefritica.

I livelli superiori, pur presentando a volte caratteri molto simili, sono spesso meno coerenti e con accenni di stratificazione determinati da piccoli livelletti di lapilli e cineriti; a volte hanno consistenza litoide e presentano, oltre a grossi frammenti calcarei spigolosi, numerose pomicette biancastre pisolitiche.

Queste ignimbriti, unitamente alla $\tau^{w}_{1}$, sono state raggruppate da SCHERILLO (1941) in un'unica formazione denominata « *tufi gialli* » della Sabazia orientale.

$sc_1$ e $\Lambda_1$ — *Coni di scorie e lave leucititiche ad essi legate*

Il settore centro-orientale dell'Apparato Sabatino è caratterizzato da una serie di coni di scorie ($sc_1$), cui sono legate colate di lava ($\Lambda_1$), in genere di modesta estensione: fa eccezione il grande plateau lavico che si trova al contatto delle Tavv. Campagnano R., Sutri e Nepi.

Le scorie, rossastre o violacee all'esterno per ossidazione, grigie o giallastre all'interno, formano accumuli anche di notevole spessore e localmente sono utilizzate come pietrisco stradale.

Le lave, quasi sempre di colore scuro, dure e compatte, con rari fenocristalli di leucite, sono di natura leucititica con frequenti passaggi a termini tefritici.

Interessanti sono i coni di M. Aguzzo e Sacrofano.

$sc_2$ — *Coni e letti di scorie*

Immediatamente a nord del Lago di Bracciano sono stati distinti cartograficamente i coni e letti di scorie legati probabilmente all'attività finale dell'Apparato Sabatino. Trattasi di scorie spesso rinsaldate, alter-

nate ed associate a tufi agglomeratici e lahar; di frequente si trovano intercalazioni di tufi e tufiti. A questo complesso di scorie (M. Raschio, Poggio Carrarecce, M. Termine, M. Calvi) sono state associate le lenti e i coni di scorie isolati.

Stratigraficamente sono intercalati e sovrastanti alle lave più recenti ($A_5$) che vengono descritte qui di seguito.

$A_5$ — *Lave leucititiche finali*

Ai coni ed ai letti di scorie testé descritti ($sc_2$) è legato un gruppo di piccole colate leucititiche che per la composizione e posizione stratigrafica sono state attribuite all'ultimo ciclo effusivo dell'attività sabatina. Gli affioramenti sono ristretti alla zona circostante Oriolo Romano.

$t'_3$. $t_4$ — *Tufi stratificati finali*

Al termine delle manifestazioni laviche ed ignimbritiche l'attività esplosiva, riferita a bocche secondarie ed eccentriche, chiude il ciclo vulcanico Sabatino con la deposizione di deboli pacchi di tufi di modesta estensione areale. Contrariamente alle altre formazioni tufacee, qui risulta più facile stabilire da quali bocche sono stati emessi, anche perché presentano alcune differenze litologiche. Mentre i tufi emessi dalle bocche del settore sud-occidentale ($t'_3$) si presentano in strati di debole spessore, generalmente di colore grigio-chiaro ed a stratificazione incrociata e sono costituiti da lapilli, scorie e frammenti lavici, intervallati da lenti cineritiche, i tufi del settore orientale ($t_4$) hanno come caratteristica generale una colorazione biancastra e strati di potenza variabile fino al metro; appaiono in generale costituiti da elementi di piccole e piccolissime dimensioni mentre localmente si trovano rari blocchi di lava.

3) Apparato Vicano (C. D'Amico, M. Deriu, S. Tagliavini, L. Vernia)

Il vulcano di Vico rappresenta l'ultimo dei grandi eventi vulcanici nella regione: i suoi prodotti ricoprono le vulcaniti degli altri sistemi e si estendono per grande raggio intorno al cono centrale i cui residui sono rappresentati dall'attuale caldera di Vico.



Circa l'evoluzione del vulcano, si è già fatto cenno, nelle note introduttive, alle varie fasi che ne hanno caratterizzato il ciclo. Giova ricordare che, a differenza dell'Apparato Sabatino, per Vico si può parlare di eruzioni puntiformi dovute ad un apparato centrale ben localizzato.

A complemento della descrizione delle vulcaniti vicane si rimanda alle Note Illustrative del F° 137 « Viterbo ».

Ti — *Formazione tufacea composita*

A differenza del settore settentrionale (v. F° « Viterbo ») gli affioramenti di tufi stratificati inferiori sono ristretti. nel settore meridionale dell'Apparato Vicano, a pochi esigui lembi sparsi soprattutto nella parte sud-occidentale del Lago di Vico. Tracce della loro presenza sono state riscontrate presso Vetralla, dove fra i livelli lavici ed ignimbritici sottostanti la « *Ignimbrite* » *III* (l.s.), *tefritico-fonolitica* ($\vartheta\varphi^w$) sono intercalati esigui lembi di questi tufi. In genere si tratta di banchi potenti 30-40 cm, costituiti in prevalenza da lapilli e pomicette di diametro piuttosto ridotto (1-3 cm), con tonalità di colore tendenti al bruno giallastro, talora al rosso. Sono presenti là dove l'erosione in atto durante la fase iniziale dell'attività Vicana, prevalentemente esplosiva, non li ha completamente erosi.

Localmente sono stati rinvenuti livelli pedogenizzati o lenti di limi e sabbie contenenti anche resti vegetali.

$\tau$ — *Lave trachitiche*

Costituiscono corpi allungati lungo la cinta calderica interna del Lago di Vico; è probabile che queste colate rappresentino i residui di un edificio vulcanico primario.

Le rocce sono grigie, molto resistenti, per lo più bollose, porfiriche, con sanidini giganteschi. La composizione è in prevalenza trachitica anche se sfuma a termini latitici e melatrachitici. La composizione è sempre riccamente pirossenica, con augite molto colorata; tra i fenocristalli feldspatici si ha un rapporto molto variabile tra plagioclasi e sanidino; la

leucite spesso manca, talora esiste in piccoli cristalli dispersi; l'olivina risulta assente, mentre è sempre presente una piccola quantità di biotite.

$A\vartheta$ — *Lave tefritico-fonolitiche a grosse leuciti*

Sono le lave più caratteristiche e più diffuse del vulcano di Vico e costituiscono la gran parte delle lave che affiorano all'esterno della caldera.

Sono rocce di pasta grigio-scura con grandi leuciti (di qui il nome locale di « *occhio di pesce* »), pirosseni augitici ed egirino-augitici e plagioclasi bitownitici-labradoritici in fenocristalli di dimensioni ridotte. La pasta di fondo, microcristallina, è feldspatico-pirossenica con un po' di biotite e Fe-ossidi e costituenti il 40-60% della roccia; le colate più estese si trovano a NE di Civita Castellana, presso Carbognano e a ovest di Vetralla dove appaiono molto arenizzate.

Esse infine appaiono molto sviluppate in corrispondenza di M. Fogliano che rappresenta probabilmente il punto di maggior fuoriuscita di queste lave.

$\vartheta\varphi_1$ — *Lave tefritico-fonolitiche*

Costituiscono un gruppo di lave la cui posizione sovrastante alle lave precedenti è accertabile solo di rado. L'aspetto tipico è dato da un colore grigio-chiaro, da una struttura porfirica per lo più con piccoli cristalli di leucite e sanidino, ma talora con grandi leuciti alterate, da una facile disgregabilità meccanica per cui possono facilmente venir ridotte in piccoli frammenti (da qui il nome « *petrisco* »); petrograficamente, oltre ai fenocristalli di leucite e sanidino, si distinguono fenocristalli di plagioclasio labradoritico in rara quantità, pirosseno egirinaugitico, magnetite, scarsa biotite e rara olivina.

Affiorano estesamente in corrispondenza di Campo Farnese (NO di Capranica).



$\varphi\vartheta^w$ — « *Ignimbrite* » (*l.s.*) *I, fonolitico-tefritica*

Questa ignimbrite è molto diffusa sui fianchi sud-orientali ed occidentali del Vulcano; generalmente la si osserva in corrispondenza delle incisioni fluviali: solo presso Vetralla essa mostra una estensione superficiale notevole. Il suo spessore, condizionato dalla morfologia pre-ignimbritica, è in media di una decina di metri. Si presenta in diverse facies: la più diffusa è data da un deposito grigio-chiaro, con tonalità violacee, di pomici e ceneri, ricchissimo in piccoli cristalli diffusi di leucite; le pomici, piuttosto piccole e leggermente allungate, sono minutamente vescicolare: gli unici cristalli visibili sono quelli di leucite; assai raramente compare il sanidino.

Fra gli inclusi estranei il più comune è rappresentato da piccoli frammenti di lava a grossi fenocristalli di leucite.

Il carattere petrografico, definibile con lo studio delle scorie, è dato dall'80-90% di una pasta di fondo, per lo più vetrosa, talora criptocristallina, con fenocristalli piccoli di leucite, pirosseni augitico-egirinaugitici, plagioclasi bitownitici, sanidino, biotite in ordine di quantità (« *Ignimbrite A* » - Locardi).

$\tau^w$, $\tau^w_p$ — « *Ignimbrite* » (*l.s.*) *II, trachitica*

L'« *Ignimbrite* » *II*, estesa principalmente a Est del vulcano con spessori che raggiungono al massimo i 10-20 metri, è costituita da depositi piuttosto omogenei di colore grigio, con pomici e ceneri e rari inclusi estranei. Nel settore occidentale la si ritrova per esteso a Sud di Botte. Le pomici, nerissime, sono allungate, filate e molto vescicolate. Il dilavamento spesso mette in luce la discontinuità fra la frazione pomicea e quella cineritica che viene superficialmente asportata. Nelle pomici si osservano numerosi cristalli prismatici di sanidino lunghi 1-2 cm.

Lo studio petrografico delle pomici, molto fluitate e bollose, rivela circa l'80% di una pasta di fondo vetroso-microlitica con fenocristalli di sanidino assolutamente prevalenti su quelli di plagioclasio, pirosseni, biotite (« *Ignimbrite B* » Locardi). Presso S. Giovanni di Bieda è stata di-

stinta cartograficamente una facies listata (« *peperino listato* » Auct.) ritenuta lo « strato welded » della formazione ($\tau^{w}_{p}$).

$\vartheta\varphi^{w}$ — « *Ignimbrite* » (*l.s.*) *III, tefritico-fonolitica*

E' la formazione più tipica e diffusa del vulcano di Vico e si estende regolarmente intorno all'apparato per un raggio di 25 km. Gli spessori maggiori (70-100 metri) si osservano nelle zone periferiche dove l'ignimbrite ha riempito le valli preesistenti. Essa si presenta sotto diverse facies: la più comune, tipica dei plateaux, di colore giallastro-rossiccio in cui compaiono inclusi lavici e pomicei, con prevalenza delle caratteristiche pomici nere. Oltre a questa facies ve ne sono diverse altre, di cui due precedenti, nel tempo, la facies principale e che sono piuttosto caratteristiche:

— facies basale pozzolanica di colore nerastro, incoerente, caratterizzata dalla presenza di grossi cristalli di leucite;
— facies agglomeratica, intermedia come posizione stratigrafica, costituita da un insieme di pomici e blocchi di lava prevalentemente leucititico-tefritica e trachitica (« *Ignimbrite C* », LOCARDI).

Circa la posizione stratigrafica di questa formazione il rilevamento di campagna non ha mostrato la presenza di lave al di sopra della « *Ignimbrite* » *III*, in accordo con quanto osservato da LOCARDI. Tale dato obiettivo suggerisce, pertanto, che tale formazione dovrebbe avere un'età inferiore ai 95.000 anni attribuita da EVERNDEN e CURTIS (1965) ad una lava leucitica di Vetralla; riesce quindi difficile interpretare la datazione di tale orizzonte effettuata da NICOLETTI (1969) e riportata a 520.000 anni.

$\tau\varphi^{w}$ -- « *Ignimbrite* » (*l.s.*) *IV, trachitico-fonolitica*

Questa formazione affiora per esteso solo sul lato orientale del vulcano, al contatto con il sovrastante Foglio « Viterbo ». Il suo spessore è molto modesto, generalmente di pochi metri; solo localmente, in corrispondenza di paleovalli, esso può raggiungere qualche decina di metri.



L'« *Ignimbrite* » *IV* è costituita da un insieme di piccole pomici e ceneri di colore biancastro; è ricca in inclusi lavici (trachiti, tefriti leucititiche, e, meno comunemente, rocce del basamento sedimentario).

Le pomici sono caratterizzate dalla presenza di numerosi cristalli di sanidino aciculari a cui si associano talvolta leucite, pirosseni, biotite. (« *Ignimbrite D* », LOCARDI).

$t_1$ — *Tufi finali*

Costituiscono insieme con la precedente « *Ignimbrite* » *IV* una delle manifestazioni finali dell'Apparato Vicano.

I loro caratteri sono vari in funzione della distanza dalla regione craterica; nelle vicinanze di questa sono frequenti, intercalati agli strati di ceneri e lapilli, strati di tufi agglomeratici a grosse pomici del tutto simili ai banchi della « *Ignimbrite* » *IV*.

Allontanandosi dalle immediate pendici del vulcano gli strati agglomeratici vanno sparendo e nelle regioni periferiche compaiono in prevalenza livelli di tufi cineritici.

La stratificazione, soprattutto nelle zone pericalderiche, è incrociata e irregolarmente ondulata, in dipendenza dell'ondulazione del terreno su cui è avvenuta la deposizione.

## V — TETTONICA

*Per il sedimentario* (M. Bertini)

Nell'area in esame, come del resto nella regione comprendente la maremma tosco-laziale più a nord, si distingue una tettonica del Mesozoico calcareo, una riguardante la copertura fliscioide ed una propria del Neogene-Quaternario (Neoautoctono).

A giudicare dai pochi affioramenti, si può pensare che il substrato dai terreni liassici sia stato interessato da una tettonica di stile rigido, a blocchi fagliati e più o meno dislocati (Monte delle Fate).

Le rocce del complesso del flysch, nel loro insieme più plastiche, presentano invece una tettonica a pieghe più o meno complicate da faglie. Dove è possibile intravedere, come nella zona compresa nella Tav. Civitella Cesi, un andamento ad anticlinali e sinclinali, si può osservare che gli assi di queste strutture hanno direzioni, grosso modo, orientate NS o NW-SE, più o meno parallele all'allineamento dei centri eruttivi.

Il sollevamento della regione è avvenuto in diverse riprese, a giudicare dalla distribuzione dei terreni. La fase più importante deve essere avvenuta durante il Miocene inferiore e medio; infatti l'orogenesi ha interessato i terreni oligocenici ed ha creato le condizioni ambientali che hanno permesso l'impostazione nel Miocene superiore di un grande bacino lacustre-lagunare, i cui sedimenti si rinvengono attualmente nella zona adiacente agli abitati di Blera, Civitella Cesi e Rota.

All'inizio del Pliocene inferiore il suddetto bacino venne invaso dalle acque marine, e deve aver seguito, nel tempo successivo, la solita evoluzione dei bacini pliocenici italiani. Attualmente i sedimenti del Pliocene medio e superiore sono nascosti dalla coltre vulcanica (rioliti di



M. Piantangeli) ed affiorano solo nell'attiguo F° 142 « Civitavecchia ».

Come in tutta la maremma tosco-laziale l'orogenesi ha avuto una ripresa nel tardo Pliocene e nel Quaternario.

I terreni mio-pliocenici risultano infatti sollevati a monoclinale pendente, grosso modo, verso ovest, conseguenza evidente del sollevamento della dorsale flisciode compresa tra Veiano e Civitella Cesi.

Lembi di terreni pliocenici affiorano anche nella zona di M. Calvario, presso Manziana, evidentemente sollevati anch'essi da movimenti legati al vulcanismo.

*Per il vulcanico* (M. Deriu, S. Tagliavini, L. Vernia)

Le manifestazioni acide che interessano il Foglio fanno capo ai Monti della Tolfa dove, come già detto in precedenza, le datazioni assolute hanno stabilito per una lava dei domi una età di $2{,}3 \times 10^6$ anni. In corrispondenza di queste manifestazioni hanno avuto inizio quei movimenti tettonici che si sono protratti per buona parte del Quaternario, fin quasi ai giorni nostri.

Le testimonianze di queste evoluzioni non sono tuttavia manifeste nei prodotti vulcanici e ciò soprattutto se consideriamo le vulcaniti sabatine e vicane che costituiscono la copertura più estesa presente nel Foglio.

In merito alle formazioni vulcaniche pleistoceniche possiamo quindi parlare solo di quei movimenti che hanno determinato lo sprofondamento di zolle, relativamente limitate, in corrispondenza dei laghi di Bracciano e Vico.

Infatti oltre al grande sistema di fratture parallele alla catena appenninica, lungo il quale si trovano allineati i vulcani tosco-laziali (Vico, Bolsena, M. Amiata a nord-ovest; Vulcano laziale, Ernici e Roccamonfina a sud-est), in corrispondenza di Bracciano abbiamo un'altra linea principale di frattura, più o meno normale alla precedente, che la interseca proprio in corrispondenza del lago e lungo la quale sono allineati diversi crateri (La Caldara, Poggio Cinquilla, Martignano, Baccano, Sacrofano). Secondo

MODERNI (1896) di queste linee di frattura ve ne sarebbero poi altre undici minori, disposte secondo altrettanti allineamenti.

In corrispondenza dei vuoti creati dall'emissione dei materiali dai vari centri eruttivi si sarebbe avuto lo sprofondamento di vaste zolle con formazione di conche vulcaniche-tettoniche (Lago di Bracciano e di Vico). Nel caso del Lago di Bracciano ciò è dimostrato dai residui craterici intorno al lago e dalla stratificazione dei materiali inizialmente emessi, là ove non sono mascherati dalla copertura vulcanica tardiva. E' soprattutto a causa di questa copertura che tale ipotesi non può essere sostenuta con elementi più probanti; infatti, soprattutto nel settore nord-occidentale, sono presenti numerose bocche eruttive, adiacenti l'una all'altra, che hanno dato vita ad una copertura tardiva che ha obliterato le vulcaniti precedenti lo sprofondamento.

Per l'apparato vicano il discorso appare più semplice trattandosi di un vulcano centrale ancora ben conservato. Qui lo sprofondamento calderico ha portato alla creazione di pareti ripide in cui affiora buona parte della serie delle diverse formazioni (in proposito si vedano anche le Note Illustrative del F° 137 « Viterbo ».



# VI — MORFOLOGIA

*Per il sedimentario* (M. BERTINI)

L'allineamento dei colli M. Ciriano, M. Cuoco, Poggio di Coccia (m 613 s.l.m., il più alto di quelli costituiti da terreni sedimentari), M. Stefano e Calvelle rappresenta lo spartiacque ai due distinti bacini imbriferi del F. Mignone: questo fiume ha infatti un andamento piuttosto caratteristico, con la parte alta del corso ad andamento N-S, e una seconda parte con andamento SE-NW.

Il Mignone ha origine nella zona compresa tra Veiano, Barbarano Romano, Capranica e Bassano di Sutri; tra queste due ultime località corre infatti la linea dello spartiacque che divide i bacini dei fossi che scorrono verso il mare da quelli dei corsi d'acqua che portano le loro acque nella valle del F. Tevere. Questo spartiacque è originato da una dorsale poco rilevata formata da basse colline, costituite sia da terreni sedimentari che da terreni vulcanici, che unisce i rilievi del lago di Vico a quelli di Bracciano.

L'alto corso del Mignone, svolgendosi verso sud, segue il bordo dell'affioramento del flysch da Veiano fino a Canale Monterano, piegando poi bruscamente a W e successivamente a NW, attraversando in tal modo la grande dorsale formata dalle colline costituite dal flysch. In questo tratto il fiume segue probabilmente l'andamento di una grossa faglia la cui direzione è anche segnata dalla presenza di sorgenti termali calde (Bagni di Stigliano, Rota).

Da questo punto in poi il corso del fiume conserva una direzione SE-NW attraversando l'affioramento delle argille mioceniche, per poi piegare bruscamente a ovest nell'ultimo tratto, incanalandosi, insieme al tor-

rente Vesca, in una strettoia tra due affioramenti di flysch dei quali solo uno, quello di Poggio Selvasecca, è visibile nell'area del Foglio.

L'affioramento in questione, che si estende a N fino oltre la SS 1-bis, è anche all'origine del cambiamento di direzione da ovest a nord-est del corso del torrente Biedano.

Nella parte sud-occidentale del Foglio i corsi d'acqua hanno grosso modo un andamento N-S e vanno direttamente a sfociare nel Tirreno. Lo spartiacque tra i bacini di questi corsi e quello del Mignone si trova lungo una linea che va da Manziana a Monte dell'Oro, seguendo poi la dorsale Monte dell'Oro - M. Palarese - M. Acqua Tosta - Poggio Lascone - M. Castagno.

*Per il vulcanico* (M. Deriu, S. Tagliavini, L. Vernia)

Le strutture morfologiche che caratterizzano il Foglio « Bracciano », nelle aree interessate dai terreni vulcanici, possono essere riassunte, come già fu fatto per la stratigrafia, in tre gruppi:

*a*) morfologia degli Apparati acidi (Ceriti, Tolfa, Manziana);

*b*) morfologia dell'Apparato Sabatino;

*c*) morfologia dell'Apparato Vicano.

*a*) Gli Apparati acidi appaiono evidenziati rispetto ai terreni circostanti, da rilievi morfologici accentuati con pendii generalmente ripidi ed accidentati. Le forme più caratteristiche sono date dai domi ($\rho$) che, soprattutto nel settore dei Ceriti, risultano assai tipici ed in gran numero (M. Santo, M. Tosto, M. Stradella, M. Paparano, M. Rastello, M. Cerchiara, M. Ercole, M. Cucco). Questi, che sono solo alcuni, emergono sul paesaggio circostante con aspetto cupoliforme, raggiungendo quote dell'ordine dei 400 metri (430 m col M. Santo). Fra una cupola e l'altra la morfologia risulta spesso addolcita per la presenza di coltri ignimbritiche ($\rho^w$) più o meno estese. Verso NW il rilievo si protrae con le formazioni sedimentarie che danno vita, nel loro insieme, ad uno sbarramento contro cui successivamente si adagiarono le ignimbriti sabatine



($\vartheta\varphi^w_1$, $\varphi\vartheta^w_2$) colmando ogni precedente depressione. Ma di ciò verrà detto in seguito. Ai rilievi più marcati fanno cornice numerose altre cupole laviche che, pur non spiccando sulla morfologia circostante, ne determinano le forme; talvolta la loro presenza è dovuta semplicemente ai fattori erosivi che hanno asportato la debole copertura tufacea. E' questo il caso dell'affioramento a nord di M. Cucco (800 m circa) che non figura essere mai stato segnalato in precedenza.

Nel settore Tolfetano, al margine centro occidentale del Foglio, il M. Piantangeli (m 511 s.l.m.) rappresenta il solo lembo lavico-ignimbritico di una certa estensione. Esso costituisce un rilievo massiccio, con pareti molto ripide, che si erge maestosamente sulla vallata del T. Mignone, sensibilmente depressa a causa dei terreni poco coerenti che ne costituiscono i versanti. Intorno al massiccio principale troviamo altri lembi ristretti (Poggio Capanna, Poggio Parentina) con forme nette ma poco elevate.

*b*) L'Apparato Sabatino risulta morfologicamente assai complicato, soprattutto nella sua parte centrale, in quanto formato da un numero piuttosto elevato di crateri e bocche eruttive. In genere però si riscontra un andamento morfologico abbastanza addolcito, con i rilievi maggiori nel settore settentrionale.

Essi vanno mano a mano abbassandosi verso sud, ove la coltre delle vulcaniti si appiattisce per la presenza di depositi prevalentemente di tipo ignimbritico e tufaceo nonché di sedimenti marini ($Q_2^c$, $q^s$), tettonicamente poco disturbati, che ne costituiscono il substrato. In questo settore l'erosione torrentizia ha rotto la monotonia del paesaggio dando vita a forre, spesso profonde, con pareti a strapiombo dove le rocce vulcaniche sono più litoidi (Fosso della Caduta, Fosso del Pero, Rio Veiano, ecc.).

Ad oriente del Lago di Bracciano si hanno diverse depressioni, più o meno vaste, dovute ad antichi crateri (Valle di Baccano, Lago di Martignano, ecc.); questi hanno determinato una morfologia mossa, anche se molto addolcita nelle forme dai successivi prodotti di copertura. Ad occidente l'*Ignimbrite fonolitico-tefritica* ($\varphi\vartheta^w_2$) ha dato vita all'esteso plateau che interessa quasi totalmente questo settore dell'Apparato. Solo dove

la morfologia precedente alla sua messa in posto mostrava dei rilievi, questi sono stati aggirati e spuntano ancora sulla piana circostante (M. Calvario, M. Oliveto, M. S. Vito, ecc.). Questa coltre, che talvolta assume potenze notevoli, lascia intravvedere le formazioni sottostanti solo là ove è stata totalmente incisa dall'erosione torrentizia (F. Mignone, Fosso Lenta).

La medesima ignimbrite sembra inoltre essere stata ostacolata nel suo espandimento dal massiccio lavico (ϑφ) di Rocca Romana, Poggio delle Forche, Poggio Muratella che ha funzionato da baluardo in virtù delle maggiori quote raggiunte da questi rilievi.

Un cenno particolare meritano infine i residui d'erosione presenti sui versanti del F. Mignone; qua e là si possono osservare infatti lembi poco estesi di Ignimbrite ($ϑφ^{w}{}_{1}$), sospesi di oltre 100 metri sull'attuale alveo del Mignone.

Trattasi di affioramenti sparsi ma ben correlabili fra di loro e con le stesse formazioni che si rinvengono più ad est, a Poggio Fortino. La loro presenza sta a testimoniare l'intensa erosione cui è stata soggetta la regione nel periodo successivo alla messa in posto di questa formazione e giustifica sufficientemente l'antichità dell'Apparato sabatino.

In proposito si fa notare la notevole differenza di quote esistente fra i residui d'erosione anzidetti e quelli assai più bassi, costituiti dall'« *Ignimbrite* » *III* vicana ($ϑφ^{w}$) di cui verrà detto qui di seguito.

*c*) La morfologia del settore settentrionale del Foglio è vincolata alla disposizione delle vulcaniti dell'Apparato Vicano che, soprattutto con la « *Ignimbrite* » *III*, hanno praticamente influenzato quasi tutto questo settore. In realtà si deve premettere che si tratta solo della parte meridionale dell'Apparato in quanto esso si estende, per l'altra metà, nel sovrastante Foglio « Viterbo » (v. Note Ill. F° 137).

La zona circostante il centro dell'Apparato, corrispondente all'attuale Lago di Vico, mostra una morfologia mossa con quote talora elevate (q. max. 965 di M. Fogliano). Verso sud la cinta calderica appare più depressa per lo sprofondamento asimmetrico subìto rispetto alla sponda opposta (v. F° « Viterbo »).



La morfologia va poi addolcendosi verso l'esterno fin quasi ad appiattirsi, dove la disposizione del substrato sedimentario lo ha consentito. Nei punti in cui detto substrato mostrava dei rilievi accentuati le ignimbriti li hanno aggirati depositandosi solo nelle parti più depresse.

Lungo la valle del T. Mignone e del T. Vesca, al margine sud-occidentale dell'Apparato, si notano ancora lembi residui dell'« *Ignimbrite* » *III* sospesi di circa 20 metri sull'attuale alveo, che testimoniano l'incanalamento subìto da questi depositi lungo le paleovalli.

Un motivo analogo si riscontra nella valle del T. Treia, presso Calcata e Mazzano Romano (Tav. Nepi), dove ancor meglio si notano i rapporti giaciturali fra l'« *Ignimbrite* » *III* vicana ($ϑφ^{w}$) e l'« *Ignimbrite* » *fonolitico-tefritica* sabatina ($ϑφ^{w}{}_{1}$).

Come in precedenza accennato, la notevole differenza di quote (circa 80-90 m) fra questi residui d'erosione e quelli più elevati attribuiti all'« *Ignimbrite* » *fonolitico-tefritica* ($ϑφ^{w}{}_{1}$) sabatina, costituiscono una indubbia conferma dell'antecedenza dell'Apparato sabatino rispetto a quello vicano. Il notevole lasso di tempo intercorso fra i due eventi risulta infine dalla erosione subìta dalla valle che verrebbe a confermare l'età assoluta ottenuta da EVERNDEN e CURTIS col Potassio-Argon (1965).

*Idrografia* (S. TAGLIAVINI, L. VERNIA)

L'idrografia del Foglio « Bracciano » è rappresentata in genere da corsi d'acqua a carattere torrentizio ed in fase di prevalente erosione; fa eccezione il T. Mignone che mostra un certo alluvionamento, peraltro limitato sia come estensione che come potenza. In merito a questo corso d'acqua si osserva che nel tratto iniziale esso si è imposto al contatto fra le formazioni vulcaniche, vicane e sabatine, e quelle sedimentarie. Il fenomeno potrebbe essere imputato a deviazioni provocate dalle venute ignimbritiche (talvolta anche laviche) che, colmando le valli precedenti, avrebbero dato origine all'attuale valle epigenetica. Altro esempio significativo è dato dal Fosso Lenta, affluente di sinistra del Mignone, la cui sponda destra mette in bella esposizione la serie vulcanitica sabatina,

mentre in sinistra si hanno terreni sedimentari, con pendici più dolci, che hanno determinato una valle assai asimmetrica.

Osservando la rete idrografica minore si può notare che nella parte meridionale del Foglio essa ha un andamento circa N-S, in conseguenza delle linee morfologiche di questo settore.

In genere il loro profilo di fondo è piuttosto addolcito: in taluni casi si hanno delle rotture di profilo dovute in genere a colate laviche che, per la loro consistenza litologica, hanno dato vita alle caratteristiche « cadute »; da queste talora hanno preso nome i relativi corsi d'acqua (Fosso della Cadutella, Fosso della Caduta, ecc.) (v. Tav. II SO, S. Maria di Galeria).

Ad est del Lago di Bracciano l'andamento dei corsi d'acqua è alquanto irregolare per la morfologia accidentata di questo settore che, come in precedenza accennato (v. *Morfologia*) rispecchia l'intensa attività vulcanica cui è stata soggetta la zona, testimoniata dalle numerose conche calderiche.

Nella parte settentrionale del Foglio, interessato dalle vulcaniti vicane, l'idrografia risulta poco marcata e determinata per lo più dalla morfologia. I corsi d'acqua presentano inizialmente andamento radiale; mano a mano che si procede verso l'esterno dell'Apparato, essi modificano parzialmente il loro percorso, adattandosi all'idrografia principale, peraltro marginale rispetto al Foglio (F. Tevere a est, Costa Tirrenica ad ovest).

I corsi d'acqua che attraversano le rocce vulcaniche hanno portate modeste ma continue. Rispetto all'entità dei relativi bacini imbriferi, si hanno inoltre massimi di portata generalmente sfalsati, anche se di poco, rispetto ai massimi di piovosità. Il fenomeno trova la propria causa nella elevata porosità delle diverse formazioni piroclastiche.

Un caso a parte è dato dal Rio Vicano e dal Fosso Arrone che sono gli emissari rispettivamente del Lago di Vico e del Lago di Bracciano. La loro portata, generalmente modesta, non sembra risentire direttamente degli afflussi meteorici. Ciò vale anche per i due laghi il cui livello rimane piuttosto costante anche nei periodi più piovosi. Si tratta di un fenomeno interessante cui non è possibile per ora dare una spiegazione plausibile per la insufficienza dei dati a disposizione.



L'idrografia sotterranea risulta particolarmente importante soprattutto a sud del Lago di Bracciano poiché interessa l'approvvigionamento idrico di Roma e delle località balneari della vicina costa. In genere si hanno falde abbondanti alla base delle formazioni vulcaniche dove queste appoggiano su terreni argillosi sedimentari. Il loro andamento appare però mutevole in conseguenza delle frequenti variazioni morfologiche del substrato che rispecchia l'idrografia prevulcanica. In ogni caso va detto che l'abbondanza di dette falde consentirebbe un notevole sfruttamento: le ricerche in merito però non hanno trovato finora adeguata corrispondenza negli organi competenti.

Solamente nel settore sud-orientale del Lago di Bracciano sono state compiute da parte di LOMBARDI - GIANNOTTI (1969), ricerche idrogeologiche atte a pianificare l'approvvigionamento idrico del Centro Studi Nucleari della Casaccia. Dallo studio delle falde è risultato che queste sono alimentate con acque di infiltrazione profonda provenienti dal Lago di Bracciano.

Caratteristiche morfometriche dei principali bacini lacustri (da L. BARBANTI, A. CAROLLO, V. LIBERA [1968] dell'Istituto Italiano di Idrobiologia di Pallanza).

| | | | |
|---|---|---|---|
| *Lago di Bracciano* | | | |
| Livello medio del lago | m | 162,73 | s.l.m. |
| Profondità massima | m | 165,00 | |
| Profondità media | m | 88,63 | |
| Perimetro | km | 31,5 | |
| *Lago di Martignano* | | | |
| Livello medio del lago | m | 207,00 | s.l.m. |
| Profondità massima | m | 60,00 | |
| *Lago di Monterosi* | | | |
| Livello medio del lago | m | 237,00 | s.l.m. |
| Profondità massima | m | 6,20 | |
| *Lago di Vico* | | | |
| Livello medio del lago | m | 510,00 | s.l.m. |
| Profondità massima | m | 48,50 | |
| Profondità media | m | 21,58 | |
| Perimetro | km | 16,9 | |

## VII — GEOLOGIA APPLICATA

(M. Bertini, S. Tagliavini, L. Vernia)

### Risorse minerarie

a) *Miniere*

L'unica miniera presente nei terreni sedimentari è quella del Casone, presso il Sasso. Vi è stata coltivata una mineralizzazione a fluorite in filoni, in corrispondenza a faglie con direzione NNW-SSE, a contatto tra le formazioni liassiche e il Quaternario e dentro i calcari del Lias.

Nel vulcanico abbiamo una vecchia miniera abbandonata lungo il Fosso Fonte del Lupo (tav. III NE), ad occidente di Canale Monterano.

Sulle sponde del Fosso della Massa, a SO dell'abitato di Nepi (Tav. Nepi, I SE) è stato trovato un interessante giacimento (Vighi, 1956) costituito quasi esclusivamente da pirite. Il minerale si presenta sotto forma di incrostazioni concrezionari, talvolta stalattitiche, nelle cavità, nelle fratture o tra strato e strato dei depositi vulcanici.

Il giacimento rientra nello schema genetico di quelli simili di Ferento (v. F° « Viterbo »). Per la genesi il Vighi ritiene che il minerale, quale oggi si ritrova, sia di origine secondaria, dovuto all'alterazione ed al dilavamento di una formazione marcassitica preesistente.

Più ad occidente, presso il M. Gagliozzo, è presente un altro giacimento simile, anch'esso sfruttato.

Presso M. Solforoso, ad oriente di Campagnano di Roma, viene estratto in modeste quantità lo zolfo; piccole quantità di manganese vengono reperite in una miniera a nord di Canale Monterano, lungo il Fosso di Serrali.



b) *Forze endogene*

Un sondaggio per ricerca di forze endogene è stato eseguito in località Bagnarello, tra Poggio Capanna e Poggio Graziolo.

La perforazione ha attraversato le seguenti formazioni: fino a 300 metri flysch; da m 300 a m 425 prima calcari con selci e più in basso calcari dolomitici del Lias inferiore; da m 425 a m 870 calcari dolomitici, dolomie ed, infine, calcari cavernosi.

### Materiali litoidi da costruzione

a) « *Pietra manziana* »

La « *pietra manziana* » ( ), dal nome della località di estrazione, viene cavata lungo la strada Manziana - Oriolo Romano, ed è usata come materiale da costruzione, per la facilità con cui può essere lavorata e per la sua leggerezza; talvolta viene usata anche come refrattario.

b) *Tufo da blocchetti*

Le formazioni impiegate per ottenere i cosidetti « blocchetti » da costruzione sono principalmente rappresentate dalla « *Ignimbrite* » *fonolitico-tefritica* ($\vartheta\varphi^{w}_{1}$) sabatina e dalla « *Ignimbrite* » *III* ($\vartheta\varphi^{w}$) vicana. La prima viene sfruttata quasi esclusivamente a ovest di Canale Monterano, lungo la sponda sinistra del T. Mignone; qui la roccia presenta una facies compatta, idonea quindi per ottenere « blocchetti » di ottima qualità. Altre cave, attualmente in abbandono, sono state osservate al margine sud del Foglio, presso Castel Dannato. Ove la facies è più chiara questi materiali prendono il nome di « *cardellino* ».

La seconda, che interessa la parte settentrionale del Foglio, viene cavata essenzialmente nelle zone marginali del plateau.

Data la loro facile lavorabilità entrambe le formazioni furono sfruttate fin dall'antichità per opere d'arte varie: gli Etruschi vi avevano edificato grandiose Necropoli (Cerveteri, Blera, Sutri, ecc.) mentre in seguito i Romani vi avevano ricavato i loro Anfiteatri.

Anche nel « *peperino listato* » ($\tau^{w}_{p}$) in passato furono aperte piccole cave adibite al taglio di conci per ottenere soprattutto architravi da portali.

I conci da costruzione vengono pure ricavati dalla « *Ignimbrite* » *trachitica* ($\tau^{w}_{1}$), lungo il Fosso della Mola (Isola Farnese) e dalla « *Ignimbrite* » *fonolitico-tefritica* ($\varphi\vartheta^{w}_{2}$) ove questa è maggiormente compatta; in quest'ultima formazione è stata riscontrata una sola cava in destra del Fosso della Caldara, alla base di M. Rastello.

## Materiali di pavimentazione

Lungo il Fosso di Pianciano, in corrispondenza di Castel Giuliano, viene cavata, seppur a livello artigianale, la lava ($\vartheta\Lambda$) affiorante lungo il fondovalle. Essa si presta per ricavarne i caratteristici « *sampietrini* », « *bastardoni* » e « *quadrucci* », ancora molto richiesti nella Capitale. Lungo il Fosso del Pero, ad ovest di S. Maria di Galeria, le stesse lave vengono utilizzate più intensamente nelle grandi cave aperte di recente.

Pietrischi per massicciate stradali sono ottenuti dalle seguenti formazioni:

— *lave riolitiche e trachiriolitiche* di M. Castagno e M. Cucco ($\rho$);
— *lave leucititiche* di Fosso della Mola ($\Lambda_1$), nel tratto compreso tra M. Cucco e Castel Dannato;
— *lave leucititiche* di Poggio della Mandola ($\Lambda_2$); la loro estrazione è facile e conveniente in virtù dell'elevato grado di alterazione che le ha rese particolarmente incoerenti;
— *lave leucititiche* di Vigna di Valle ($\Lambda_3$) cavate in prossimità di Il Pizzo di Anguillara Sabazia;
— l'« *Ignimbrite* » *fonolitico-tefritica* ($\vartheta\varphi^{w}_{1}$) del Fosso Arrone, sfruttata soprattutto presso il Ponte Valle Trave;
— le *scorie* ($sc_1$) di M. Aguzzo;
— le *scorie* ($sc_2$) di M. Raschio;



— le *lave tefritico-fonolitiche a grosse leuciti* ($\Lambda\vartheta$) che affiorano sui versanti esterni della cinta calderica vicana. Per le loro caratteristiche vengono indicate dai locali col termine di « *occhio di pesce* » od « *occhiadina* »;
— *lave tefritico-fonolitiche* ($\vartheta\varphi_1$) che per la loro disgregabilità furono definite dal Sabatini col termine di « *petrisco* ».

Al reperimento di materiali per massicciate sono adibite anche le cave di travertino di Pian Sultano, a nord di S. Severa.

## Materiali incoerenti

a) *Pozzolane*: non mancano, nell'ambito del Foglio « Bracciano », i materiali pozzolanacei, qui tanto usati per il loro basso costo e per le loro ottime proprietà leganti. Lo sfruttamento avviene in corrispondenza di più formazioni, là ove queste presentano facies poco coerenti e cineritiche. Fra queste le più sfruttate sono:

— l'« *Ignimbrite* » *fonolitico-tefritica* ($\vartheta\varphi^{w}_{1}$) cavata presso l'antica Città di Veio;
— l'« *Ignimbrite* » *fonolitico-tefritica* ($\varphi\vartheta^{w}_{2}$), nelle zone a lato della strada Bracciano-Cerveteri. In questo settore l'estrazione è assai attiva data la vicinanza delle maggiori vie di comunicazione;
— l'« *Ignimbrite* » *I* ($\varphi\vartheta^{w}$) nei dintorni di Vetralla.

b) *Argille per laterizi*: vengono segnalate due cave abbandonate nelle argille del Pliocene medio-inferiore affioranti a sud di Canale Monterano e a sud di Monte Castagno. In quest'ultima località le argille, fossilifere, venivano in passato adibite alla fabbricazione di laterizi nella vicina Fornace di Bracciano.

c) *Gesso*: lungo il Fosso Verginese, a sud-ovest di Rota (Tav. Bagni di Stigliano, III NO), vi sono alcune cave di gesso aperte nelle argille mioceniche ($M^5$); il materiale viene attualmente impiegato per la fabbricazione di pannelli per uso edile.

d) *Terre bianche*: l'intensa attività esalativa ha dato vita a processi di metasomatismo idrotermale con conseguente caolinizzazione e silicizzazione delle rocce eruttive preesistenti.

Nei Ceriti le rocce interessate sono state quelle di Fosso Eri, al margine sud-occidentale del Foglio, e del Sasso dove sono in attività grandiose cave.

A sud di Manziana, presso la Madonna delle Grazie, vengono cavati i prodotti argillificati dovuti all'alterazione delle esalazioni solfatariche. Cave dello stesso tipo le troviamo presso Bagni di Stigliano e presso Canale Monterano, località in cui l'attività esalativa è ancora intensa.

## Idrogeologia

### a) *Sorgenti*

Poche e di scarsa portata sono le sorgenti legate alle formazioni sedimentarie. Si tratta generalmente di sorgenti di contatto, dovute alla presenza di orizzonti prevalentemente argillosi o marnosi nella massa del complesso fliscioide. Questi orizzonti fungono da letto impermeabile e si hanno così le sorgenti di contatto e deflusso.

Sorgenti di questo tipo sono presenti anche nel complesso miocenico, al contatto tra gli orizzonti di conglomerati e le argille di base; sono di portata modesta e con acque a luoghi fortemente selentinose.

Le sorgenti più importanti sono quelle al contatto tra i terreni piroclastici ed i sottostanti terreni sedimentari.

### b) *Sorgenti minerali e termominerali*

A Bagni di Stigliano (III NO), al contatto flysch-ignimbrite ($\vartheta\varphi^{w}_{1}$), scaturiscono in 6 polle, acque acidule-solforose, ferruginose e magnesiache, aventi una portata totale di 3 l/sec circa, ad una temperatura massima di 56-58°C. Attualmente viene usata per cure termali; sul posto esistono inoltre tracce dello sfruttamento avvenuto in passato fin dall'epoca Romana.



Acque sulfuree calde e fredde sono presenti nei pressi di Rota, al km 43,5 della strada Braccianese; altre sorgenti sulfuree si trovano a Monte Bischero, a NE di S. Severa, ed in località « Il Bagnarello » (Tav. III NO). Una sorgente sulfurea calda si trova a WNW di Oriolo Romano, alla confluenza del Biscione nel Mignone.

Nell'ambito delle formazioni vulcaniche sono state riscontrate manifestazioni sulfuree lungo il Fosso di Sette Cannelle a est di Bagni di Stigliano e a SO di Canale Monterano; più abbondanti appaiono le sorgenti della Caldara presso l'Aeroporto C.A.O.A.A. e della Solfatara di Manziana (Tav. Bracciano). A nord del Lago di Bracciano vi sono i Bagni di Vicarello, anch'essi già conosciuti dagli antichi romani.

Importanti sono infine le sorgenti dell'Acqua Claudia, presso la Stazione di Anguillara Sabazia, attualmente imbottigliata nell'annesso stabilimento.

Data di presentazione del manoscritto: luglio 1970.

## VIII — BIBLIOGRAFIA

(S. Tagliavini, L. Vernia)


Abbolito E. (1938), *Studi su alcune manifestazioni italiane di attività endogena.* La Ric. Scient., vol. 9, pp. 416-419, Roma.

Abbolito E. (1941), *Relazione preliminare sui giacimenti ferriferi italiani.* La Ric. Scient., vol. 12, pp. 1-15, Roma.

Abbolito E. (1942), *Sulla composizione di alcune magnetiti del Lazio.* La Ric. Scient., vol. 13, pp. 217-221, Roma.

Accordi B., Alberti A., Beccaluva L., Bertini M., D'Amico C., Del Monte M., Deriu M., Dragone F., Giammetti F., Girotti O., Paradisi A., Tagliavini S., Vernia L. (1970), *Carta Geologica d'Italia - F° 137 « Viterbo »* (2ª ed.). Serv. Geol. It., Roma.

Alberti A. (1950), *Segnalazione di Oligocene e di Cretaceo presso Tarquinia (Lazio).* La Ric. Scient., vol. 20, p. 2, Roma.

Alberti A. (1950), *La serie dei terreni sedimentari della regione compresa tra i Monti della Tolfa, i Sabatini ed i Cimini (Lazio).* La Ric. Scient., vol. 20, Roma.

Alberti A. (1950), *Segnalazione di Eocene presso Tarquinia.* Boll. Soc. Geol. It., vol. 59, pp. 102-103, Roma.

Alberti A., Dragone F., Fornaseri M., Lipparini T., Manfredini M., Scherillo A., Segre A. G., Tilia A. (1967), *Carta Geologica d'Italia - F° 150 « Roma »* (2ª ed.). Serv. Geol. It., Roma.

Alberti A., Bertini M., Borgia G. C., Conato V., Deriu M., Dragone F., Lipparini T., Nappi G., Salvati L., Visco S. (1969), *Carta Geologica d'Italia, F° 136 « Tuscania »* (2ª ed.), Serv. Geol. It., Roma.

Alberti A., Borgia G. C., Conato V., Del Bono G., Deriu M., Dragone F., Lipparini T., Nappi G., Salvati L., Tilia A., Tolino G., Visco S. (1969), *Carta Geologica d'Italia - F° 142 « Civitavecchia »* (2ª ed.). Serv. Geol. It., Roma.

Ambrosetti P. L. (1964), *Elephas primigenius di Tarquinia (Lazio settentrionale).* Geologica Romana, vol. 3, pp. 367-377, Roma.

Amendolagine M., Dell'Anna L., Mattias P. P. (1963), *I « petrischi » del Vulcano vicano.* Per Min., vol. 32, pp. 157-183, Roma.

Amendolagine M., Dell'Anna L., Mattias P. P. (1963), *Lave dell'apparato Vicano - zona orientale: tav. Soriano C., Canepina-Vignanello-Fabrica.* Per Min., vol. 32, pp. 197-249, Roma.

Antonelli G. (1913-14), *Di alcuni giacimenti diatomeiferi della Campagna Romana.* Mem. Pont. Acc. N. Lincei, p. 187, Roma.

Antonelli G., Bonetti F. (1893), *Le diatomee fossili di Tor di Valle nei dintorni di Roma.* Mem. Pont. N. Acc. Lincei, vol. 9, p. 14, Roma.

Baratta M. (1901), *Carta sismica d'Italia.*

Baratta M. (1901), *I terremoti d'Italia. Parte prima,* pp. 1-950. Fratelli Bocca Ed., Torino.

Barbanti L. (1968), *Lago di Vico: rilevamento batimetrico e note geomorfologiche.* Ist. Ital. Idrobiologia, pp. 1-23, Pallanza.

Barbanti L., Carollo A., Libera V. (1968), *Carta batimetrica del Lago di Bracciano, di Martignano e di Monterosi alla scala 1:25.000.* Ist. Ital. Idrobiologia, Pallanza.

Bergomi C., De Tschudy G., Gandin A., Malferrari N., Martelli G., Molinari V., Pannuzi L., Perno U., Ruscelli M., Segre A. G., Tilia A., Valletta M., Zattini N. (1969), *Carta Geologica d'Italia - F° 130 « Orvieto »* (2ª ed.). Serv. Geol. It., Roma.

Bertini M., D'Amico C., Deriu M., Girotti O., Tagliavini S., Vernia L. (1971), *Note Illustrative Carta Geologica d'Italia - F° 137 « Viterbo »* (2ª ed.).

Blanc A. C. (1936), *Le groupe volcanique latial et sès relations stratigrafique avec le Quaternarie marin.* Rev. Geogr. Phis. et Geol. Dynam., vol. 9, p. 57, Paris.

Boccaletti M., Pirini G. (1964), *Ritrovamento di Schakoina nel complesso argilloso-calcareo del F° 129 « S. Fiora ».* Paleont. Ital., vol. 59, pp. 53-61, Pisa.

Bonadonna F. P. (1964), *Studi sul Pleistocene del Lazio.* II: *Il bacino diatomitico di Cornazzano (Bracciano, Roma).* Geologica Romana, vol. 3, pp. 383-404, Roma.

Bonadonna F. P. (1966), *Nuovi metodi nello studio dei giacimenti varvati della campagna Romana e primi risultati. Confronti con le varve scandinave.* Boll. Soc. Geol. It., vol. 85 (1), pp. 21-37, Roma.

Bonadonna F. P. (1967), *Studi sul Pleistocene del Lazio.* III: *Linee di costa lungo il litorale di Tarquinia (Lazio settentrionale).* Geologica Romana, vol. 6, pp. 121-136, Roma.

Bortolotti V. (1962), *Sulla stratigrafia del passaggio Pietraforte-Alberese nell'Appennino Settentrionale.* Atti Conv. Soc. Il Paleogene, Mem. Soc. Geol. It., vol. 3, pp. 415-419, Pavia.

Bortolotti V. (1962), *Contributo alla conoscenza della stratigrafia della serie Pietraforte-Alberese.* Boll. Soc. Geol. It., vol. 81, fasc. 2, pp. 225-304, Pisa.

Bortolotti V. (1962), *Due nuovi esemplari di Ammoniti nella Pietraforte di Riscaglio (Firenze).* Boll. Soc. Geol. It., vol. 81, fasc. 3, pp. 307-313, Pisa.

Bortolotti V., Pirini G. (1965), *Nota preliminare sull'età della base del Macigno.* Boll. Soc. Geol. It., vol. 84, fasc. 6, pp. 29-36, Pisa.

BREISLAK S. (1786), *Saggio di osservazioni mineralogiche sulla Tolfa, Oriolo, Latera.* Vol. in-8°, p. 110, Roma.

BROCCHI G. B. (1817), *Catalogo ragionato di una raccolta di rocce disposte con ordine geografico per servire alla geognosia dell'Italia.* Vol. in-8°, pp. 1-346, Milano.

BUCCA L. (1888), *Contributo allo studio petrografico dei vulcani Viterbesi.* Boll. R. Com. Geol. It., vol. 19, pp. 57-63, Roma.

BURRI C. (1948), *Die petrographischen Provinzen Mittelitaliens.* Schw. Min. und Petr. Mitt., B. 28, pp. 49-64, Zurich.

BURRI C. (1961), *Le provincie petrografiche post-mesozoiche dell'Italia.* Rend. Soc. Min. It., vol. 17, pp. 3-40, Pavia.

BURRI C. (1966), *Problemi Petrochimici del vulcanismo italiano.* Estr. Mem. Acc. Patavina di SS.LL.AA. Classe Sc. Mat. e Nat., vol. 78 (1965-66), pp. 109-133, Padova.

BURRI C., NIGGLI P. (1949), *Die Jungen Eruptivgesteine des Mediterranen Orogens II.* Publ. Vulkanist. I. Friedländer, 4.

BUSATTI L. (1887), *Sulla trachite della Tolfa.* Atti Soc. Tosc. Sc. Nat. (Proc. Verb.), vol. 5, pp. 96-99, Pisa.

CIPRIANI C., MALESANI P. (1966), *Ricerche sulle arenarie.* XIII: *La Pietraforte.* Boll. Soc. Geol. It., vol. 85, pp. 299-311, Roma.

CLERICI E. (1894), *Notizie intorno ai tufi vulcanici della Via Flaminia, dalla Valle del Vescovo a Prima Porta.* Rend. R. Acc. Lincei, vol. 3, fasc. 2, pp. 89-97, Roma.

CLERICI E. (1894), *Considerazioni sopra i tufi vulcanici a nord di Roma, tra il Fosso della Crescenza e quello della Torraccia.* Rend. R. Acc. Lincei, vol. 3, fasc. 3, pp. 343-350, Roma.

CLERICI E. (1894), *Sull'origine dei tufi vulcanici a nord di Roma.* Rend. R. Acc. Lincei, vol. 3, fasc. 8, pp. 407-415, Roma.

CLERICI E. (1894), *Ancora sull'origine e sull'età dei tufi vulcanici a nord di Roma.* Rend. R. Acc. Lincei, vol. 3, fasc. 12, pp. 606-611, Roma.

CLERICI E. (1896), *Escursione fatta il 26 ottobre 1896 dalla Società Geologica Italiana nei dintorni di Manziana (Roma).* Boll. Soc. Geol. It., vol. 15, fasc. 3, p. 7, Roma.

CLERICI E. (1904), *Una escursione a nord di Roma.* Boll. Soc. Geol. It., vol. 22, pp. 556-561, Roma.

CLERICI E. (1928), *Ricerca d'acqua a nord della Storta in Agro Romano.* Boll. Soc. Geol. It., vol. 47, p. 300, Roma.

CLERICI E. (1935), *Carta dei giacimenti diatomeiferi dei dintorni di Roma.* Boll. Soc. Geol. It., vol. 54, pp. 223-228, Roma.

C.N.R. - Comitato per la Chimica (1933), *Le acque minerali d'Italia.* I: *Lazio.* Roma.

CONFORTO B. (1956), *Contributo alla conoscenza delle formazioni fliscioidi del Lazio.* Boll. Soc. Geol. It., vol., 75, pp. 95-108, Roma.



CONFORTO B. (1956), *Le possibilità di ricerca di forze endogene nel Lazio.* C.N.R. - Centro di studi di geologia tecnica. Pubbl. n. 108, Milano.

CUMIN G. (1921), *Fenomeni di erosione alveolare nelle rocce vulcaniche dei dintorni di Canale.* Boll. R. Soc. Geogr. It., v. 10, Roma.

CUMIN G. (1922), *Di due colate laviche dei dintorni di Manziana.* Rend. R. Acc. Lincei, v. 31, Roma.

CUMIN G. (1924), *Studi geologici e petrografici sul monte Calvario presso Manziana.* Mem. R. Acc. Lincei, v. 14, Roma.

CUNDARI A., VENTRIGLIA U. (1963), *Apparati vulcanici Cimino, Vico, Sabatino e Cerite. Direzione della magnetizzazione.* Bull. Vulc., vol. 25, pp. 367-371, Napoli.

CUNDARI A., GRAZIANI G. (1964), *Prodotti di alterazione della leucite nelle vulcaniti Vicane.* Per Min., vol. 33, pp. 35-43, Roma.

CUNDARI A., LE MAITRE R. W. (1970), *On the Petrogeny of the Leucite - bearing Rocks of Roman and Birunga Volcanic Regions.* Journal of Petrology, vol. 11, n. 1 pp. 33-47, Oxford.

D'AMICO C. (1965), *Età geologica e classificazione delle vulcaniti.* Boll. Soc. Geol. It., vol. 84, fasc. 4, pp. 97-103, Roma.

DE AGOSTINI G. (1897), *Esplorazioni idrografiche nei laghi vulcanici della provincia di Roma.* Boll. Soc. Geog. It., vol. 10, pp. 69, Roma.

DE ANGELIS D'OSSAT G. (1936), *La pomice dell'Italia centrale.* La Ric. Scient., vol. 1, s. 2, a. 7, pp. 123-125, Roma.

DE BOSNASKI S. (1880), *La formazione gessosa ed il secondo piano mediterraneo in Italia.* Atti Soc. Tosc. Sc. Nat. (Prov. Verb.), vol. 2, Pisa.

DE BOSNASKI S. (1881), *L'età geologica dei monti della Tolfa.* Atti Soc. Tosc. Sc. Nat. (Prov. Verb.), vol. 2, Pisa.

DE MONTESSUS DE BALLORE (1907), *Le science sèismologique.* Libraire A. Colin, Paris.

DE STEFANI C. (1887), *La Creta nei monti della Tolfa.* Atti Soc. Tosc. Sc. Nat. (Proc. Verb.), vol. 5, Pisa.

DE STEFANI C. (1887), *Il piano Pontico dei monti della Tolfa.* Atti Soc. Tosc. Sc. Nat. (Proc. Verb.), vol. 5, pp. 175-176, Pisa.

DE STEFANI C. (1891), *I vulcani spenti dell'Appennino Settentrionale.* Boll. Soc. Geol. It., vol. 10, pp. 449-555, Roma.

DE STEFANI C. (1902), *I terreni terziari della provincia di Roma. III Miocene: IV Pliocene.* Rend. R. Acc. Lincei, V serie, sez. 5, vol. 11 (3), pp. 508, Roma.

DRAGONE F., MALATESTA A., SEGRE A. G. (1960-61), *Carta Geologica d'Italia - F. 149 « Cerveteri » (II Ed.).* Serv. Geol. It., Roma.

DRAGONE F., MAINO A., MALATESTA A., SEGRE A. G. (1967), *Note illustrative della Carta Geologica d'Italia - Foglio 140 « Cerveteri »* La Litograf., Roma.

EVERDEN J. F., CURTIS G. H. (1965), *The Potassium - Argon Dating of Late*

*Cenozoic Rocks in East Africa and Italy.* Current Antropology, vol. 6, n. 4, pp. 343-385.

FAZZINI P., GELMINI R., PELLEGRINI M. (1968), *Lineamenti geologici dei monti della Tolfa (Lazio settentrionale).* Atti Soc. Nat. e Mat. di Modena, vol. 99, Modena.

FEDERAZIONE NAZ. FASC. DELL'INDUSTRIA DEL MARMO, DEL GRANITO, DELLA PIETRA ED AFFINI (1929), *Sommario dei marmi d'Italia,* pp. 1-174, Roma.

FORNASERI M., SCHERILLO A., VENTRIGLIA U. (1963), *La regione vulcanica dei Colli Albani, Vulcano Laziale.* Tip. Bardi, Roma.

FUCHS C. (1881), *Vulcani e terremoti.* Biblioteca Scientifica Internazionale, vol. 27, pp. 1-362, Ed. Dumolard, Milano.

GIAMMETTI F., BECCALUVA L. (1968), *Studio geopetrografico delle lave affioranti nei dintorni di Bagnoregio (Viterbo).* L'Ateneo Parmense, vol. 4, fasc. 3, pp. 1-59, Parma.

GIANNINI E. (1959), *Studio di alcune sezioni stratigrafiche nel Miocene superiore delle colline livornesi ed osservazioni sui caratteri e sui limiti del Messiniano in Toscana.* Giorn. di Geol. - Annali Museo Geol. di Bologna, ser. 2, vol. 28, Bologna.

GIGNOUX M. (1913), *Les formations marines pliocenes et quaternaires de l'Italie du sud et de la Sicilie.* Annales de l'Univ. de Lion, n. 5.

GORINI P. (1871), *Sull'origine dei vulcani.* pp. 1-694, Tip. Wilmant, Lodi.

GORTANI M. (1938), *Le acque sotterranee in Italia. Bibliografia Generale.* vol. 12, « Lazio e Umbria », pp. 341-383, Roma.

GRUBESSI O. (1963), *Ritrovamento di titanite nella sabbia di Anguillara Sabazia (Lago di Bracciano).* Per Min., vol. 32, pp. 263-265, Roma.

KLITSCHE (DE LA GRANGE) A. (1884), *Sulla formazione dei tufi vulcanici nell'Agro Romano e nel Viterbese.* Vol. in 8°, pp. 12, Roma.

KLEIN C. (1890), *Guida itineraria delle principali rocce magnetiche del Lazio.* Rend. R. Acc. Lincei, vol. 6, Roma.

JACOBACCI A., MALFERRARI N., MARTELLI G., NAPPI G., PERNO U. (1965), *Carta Geologica d'Italia - F. 129 « S. Fiora » (II Ed.).* Serv. Geol. It., Roma.

JACOBACCI A., MARTELLI G., NAPPI G. (1967), *Note illustrative della Carta Geologica d'Italia - Foglio 129 « S. Fiora ».* La Litograf., Roma.

JOUNG J., BROUSSE R. (1959), *Classificazionemodale des roches èruptives.* Masson et c., Paris.

LIRER L., PESCATORE T. (1968), *Studio sedimentologico delle piroclastiti de Somma-Vesuvio.* Atti. Acc. Sc. Fis. Mat., vol. 7, fasc. 4, pp. 139-187, Napoli.

LOCARDI E. (1965), *Tipi di ignimbrite di magmi mediterranei. Le ignimbriti del Vulcano di Vico.* Atti Soc. Tosc. Sc. Nat., vol. 72, s.A., pp. 55-173, Pisa.

LOCARDI E., MITTEMPERGHER M. (1967), *Sulla genesi delle ignimbriti: come ignimbriti ed altri prodotti piroclastici si generano da lave in colata. Rend.* Soc. Min. It., vol. 23, pp. 139-161, Pavia.

LOCARDI E., SIRCANA S. (1967), *Distruzione dell'U e del Th nelle vulcaniti quaternarie alcaline del Lazio Settentrionale.* Rend. Soc. Min. It., A. 23, pp. 163-224, Pavia.



LOMBARDI L., GIANNOTTI G. P. (1969), *Idrogeologia della zona a sud-est del Lago di Bracciano.* Boll. Soc. Geol. It., vol. 88, fasc. 1, pp. 107-121, Roma.

LOSACCO U., PAREA G. C. (1969), *Saggio di un atlante di strutture sedimentarie e postsedimentarie osservate nelle piroclastiti del Lazio.* Atti Soc. Nat. e Mat., vol. 99, pp. 1-30, Modena.

LOSAPPIO (1964), *Un esemplare di ammonite nella pietraforte di S. Severa (Civitavecchia).* Boll. Soc. Geol. It., vol. 83, fasc. 2, pp. 265-274, Roma.

LOTTI B. (1900), *Geologia della Toscana (con Carta geologica* 1:500.000). Mem. Descr. Carta Geologica d'Italia, vol. 13, pp. 1-484, Roma.

LOTTI B. (1900), *Giacimenti metalliferi della Tolfa (da « Le Miniere di ferro dell'Italia a cura del Prof.* STELLA »). Rass. Min., vol. 13, n. 17, pp. 14.

LOTTI B., SABATINI V. (1911), *Carta geologica d'Italia - F.* 130 *« Orvieto ».* Istituto Geografico De Agostini, Novara.

LOTTI B., SABATINI V. (1930), *Carta Geologica d'Italia - F.* 137 *« Viterbo ».* Serv. Geol. It., Roma.

MANCINI F. (1966), *Carta dei suoli d'Italia alla scala* 1:1.000.000. Comitato per la Carta dei Suoli, Firenze.

MANFREDINI M. (1963), *Schema dell'evoluzione tettonica della penisola italiana.* Boll. Serv. Geol. It., vol. 84, p. 101-130, Roma.

MARINELLI G. (1962), *Genesi e classificazione delle vulcaniti recenti toscane.* Atti Soc. Tosc. Sc. Nat., vol. 69, pp. 74-116, Pisa.

MARINELLI G. (1967), *Osservazioni sul Catalogo dei vulcani attivi d'Italia.* Rend. Soc. Min. It., vol. 13, pp. 3-22, Milano.

MARINELLI G. (1967), *Genèse des magmas du Volcanisme plio-quaternaire des Appennins.* Sonderdruck aus des Geologischen Rundschen Band., vol. 57, pp. 127-141.

MARINELLI G., MITTEMPERGHER M. (1966), *On the Genesis of some Magmas of Typical Mediterranean (Potassic) Suite.* Bull. Vulc., vol. 29, pp. 113.

MATTIAS P. P. (1966), *Lave dell'apparato Vicano - zona occidentale: tav. Castello d'Asso.* Per. Min., vol. 35, pp. 93-160, Roma.

MATTIAS P. P. (1968), *Carta geologica della regione vulcanica dei monti Sabatini e Cimini.* L.A.C., Firenze.

MATTIAS P. P. (1969), *La regione vulcanica cimina e vicana: Sintesi geologica.* XXVI Congresso della Società Italiana di Mineralogia e Petrologia, Roma.

MAXIA C. (1956), *Bibliografia geologica d'Italia., Vol.* 1°: *Lazio.* A cura del C.N.R., ed. Genovese, Napoli.

MAXIA C. (1956), *Lineamenti geomorfologici del Lazio.* Ist. Geol. e Paleont. Univ. di Roma, Pubbl. n. 26.

MAXIA C., ROMAGNOLI G. R. (1959), *La stratigrafia delle formazioni sedimentarie tra Civitavecchia e Tolfa.* Univ. degli Studi di Roma, « Ist. di Geol. e Paleont. », vol. 7, Roma.

MERCALLI G. (1903), *Contribuzione allo studio geologico dei Vulcani Viterbesi.* Mem. Acc. N. Lincei, vol. 20, pp. 5-38, Roma.

MICHELI P. (1962), *Osservazioni stratigrafiche su alcuni affioramenti paleogenici del Viterbese.* Boll. Soc. Geol. It., vol. 83, fasc. 3, pp. 345-368, Roma.

MILLOSEVICH F. (1904), *Osservazioni mineralogiche sulle rocce metamorfiche dei dintorni di Tolfa.* Boll. Soc. Geol. It., vol. 23, pp. 277-291, Roma.

MILLOSEVICH F. (1905), *Rocce profilitiche dei dintorni di Tolfa.* Boll. Soc. Geol. It., vol. 24, pp. 75-83, Roma.

MINISTERO AGRICOLTURA, INDUSTRIA E COMMERCIO (1878), *Carte topografiche, idrografiche e geologiche annesse alla monografia statistica della città di Roma e della Campagna romana* (a cura di G. Ponzi). Tip. Virano, Roma.

MITTEMPERGHER M., TEDESCO C. (1963), *Some observation on the ignimbrites, lava-domes and lava-flows of M. Cimino (Central Italy).* Bull. Vulc., vol. 25, pp. 343-358, Napoli.

MODERNI P. (1896), *Le bocche eruttive dei Vulcani Sabatini.* Boll. R. Com. Geol. It., vol. 27, pp. 57-112 e 129-160, Roma.

MODERNI P., PERRONE E., ZEZI P. (1888), *Carta Geologica d'Italia - F. 143 « Bracciano ».* R. Uff. Geol. It., Roma.

MORBIDELLI L. (1963), *Ricerche sulla leucitite del Fosso delle Mole.* Rend. Soc. Min. It., vol. 19, pp. 145-155, Pavia.

NEGRETTI G. C. (1959), *Notizie preliminari sulla breve serie argillo-marnoso-calcarea di facies autoctona affiorante a Fosso Cupo, a sud di Tolfa.* Rend. Soc. Min. It., vol., 15, Roma.

NEGRETTI G. C., MORBIDELLI L. (1965), *Studio geopetrografico del complesso vulcanico Tolfetano-Cerite (Lazio). III - Le manifestazioni vulcaniche acide del settore Cerite.* Atti Ist. di Petrogr. di Roma, pp. 1-91, Roma.

NEGRETTI G. C., LOMBARDI G., MORBIDELLI L. (1966), *Studio geopetrografico del complesso vulcanico Tolfetano-Cerite (Lazio). IV - Le manifestazioni vulcaniche acide del settore Civitavecchiese-Tolfetano.* Atti Ist. di Petrogr. di Roma, pp. 1-172, Roma.

NICOLETTI M. (1969), *Datazioni argon-potassio di alcune vulcaniti delle Regioni vulcaniche Cimina e Vicana.* Per. Min., vol. 38, fasc. 1, pp. 1-20, Roma.

OLIVIERO S. (1955), *Sulla paragenesi marcasite-pirite. Il minerale del giacimento di Macchia Grande (Viterbo).* Ind. Min., a. 6, n. 12, Faenza.

PENTA F., PARISSI F., VENTRIGLIA U., SANTI B. (1952), *Lave del Lazio adoperate nelle costruzioni stradali.* Ind. Min., a. 3, pp. 307-322, Roma.

PENTA F., PARISSI F., VENTRIGLIA U., SANTI B. (1956), *I materiali da costruzione del Lazio.* Centro Studi per la Geol. Tecn. del C.N.R., suppl. a La Ric. Scient., a. 26, pp. 201, Roma.

PETROV V. P. (1963), *Zoning of lava flows, originating after the extrusion and formation of « tuff-lavas ».* Bull. Vulc., vol. 25, pp. 19-25, Napoli.

PICHLER H. (1970), *Italianische vulkangebiete. I - Somma-Vesuv, Latium, Toscana.* Band 51, Borntraeger, Berlin - Stuttgart.



PIEPOLI P. (1930), *Su alcuni noduli di italite nei vulcani Laziali e Cimini.* Boll. Soc. Geol. It., vol. 49, pp. 69-78, Roma.

PIERI M. (1964), *I marmi d'Italia: graniti e pietre ornamentali.* Ed. Hoepli, Milano.

PONZI G. (1849), *Memoire sur la zone vulcanique d'Italie.* Bull. soc. Geol. de France, 2ª serie, tome 7, pp. 455-469, Paris.

PONZI G. (1860), *Società in partecipazione per la ricerca ed escavazione di carboni fossili nel territorio di Tolfa.* Roma.

PONZI G. (1866), *Quadro geologico dell'Italia Centrale.* Atti della Pont. Acc. N. Lincei, Tomo 19, sess. 3, Roma.

PONZI G. (1873), *Cronaca subappenninica in un quadro generale del periodo.*

PONZI G. (1877), *La Tuscia romana e la Tolfa.* Atti R. Acc. Lincei Anno CCLXXXIV serie III, vol. I, disp. II, Roma.

PONZI G. (1878), *I Monti della Tolfa e la regione circostante.* Boll. R. Com. Geol., vol. 9, pp. 34-54, Roma.

PONZI G. (1881), *I tufi vulcanici della Tuscia romana, loro origine, diffusione ed età.* R. Acc. dei Lincei, vol. 9, pp. 17, Roma.

RATH (VON) G. (1866), *Mineralogisch-geognostische Fragmente aus Italien. III - Die Gegend von Bracciano und Viterbo.* Zeitsch. d. deut. Geol. Gesen, vol. 18, Berlin.

RATH (VON) G. (1868), *Mineralogisch-geognostische Fragmente aus Italien. IV - Die Umgebungen des Bolsena-Secs.* Zeitsch. d. deut. Geol. Ges., vol. 20, pp. 265-364, Berlin.

RICCIARDI L. (1887), *Sull'allineamento dei vulcani italiani.* Ed. Stab. Artigianelli, Reggio Emilia.

RITTMAN A. (1963), *Les volcans et leur activitè.* Ed. Masson et Cie., Paris.

RODOLICO F. (1953), *Le pietre della città d'Italia.* Le Monnier, Firenze.

ROVERETO G. (1922), *A proposito di diapirismo.* R. Acc. Naz. Lincei, vol. 31, sez. 5, fasc. 3-4, pp. 37-39, Roma.

RUTTEN M. G. (1959), *Ignimbrites of fluidised to flows on some Mid-Italian volcanoes.* Geol. en. Mijnnbouw (N. W.), 21 e Jr., pp. 396-399.

SABATINI V. (1895), *Relazione sul lavoro eseguito nel biennio* 1893-1894 *sui vulcani dell'Italia Centrale e i loro prodotti.* Boll. R. Com. Geol. It., vol. 26, pp. 325-329, Roma.

SABATINI V. (1896), *Relazione sul lavoro eseguito nell'anno* 1895 *sui vulcani dell'Italia Centrale e loro prodotti.* Boll. R. Com. Geol. It., vol. 27, pp. 400-405, Roma.

SABATINI V. (1899), *Relazione sul lavoro eseguito nel triennio* 1896-97-98 *sui vulcani dell'Italia Centrale e i loro prodotti.* Boll. R. Com. Geol. It., vol. 30, pp. 4-30, Roma.

SABATINI V. (1904), *Relazione sul lavoro eseguito nel periodo* 1899-1903 *sui vulcani dell'Italia Centrale ed i loro prodotti.* Boll. R. Com. Geol. It., vol. 35, pp. 179-198, Roma.

SABATINI V. (1904), *De l'état actuel des recherches sur le volcans de l'Italie Centrale.* C. R. Congr. Geol. It., Vienne.

SABATINI V. (1912), *Tufi che sembrano lave e lave che sembrano tufi.* Boll. Soc. Geol. It., vol. 30, pp. 912-921, Roma.

SABATINI V. (1912), *Degli agenti di consolidamento dei tufi.* Boll. Soc. Geol. It., vol. 31, pp. 46-48, Roma.

SACCO E. (1930), *Dati geologici di trivellazioni nella Vulsinia (Bolsena) e nel Sabatino (Bracciano).* Boll. Soc. Geol. It., vol. 49, pp. 145-160, Roma.

SCARSELLA F. (1953), *Relazioni preliminari sul rilevamento geologico fatto durante il 1953 nei fogli 142 « Civitavecchia » e 174 « Ariano Irpino ».* Boll. Serv. Geol. It., vol. 75, fasc. 2, pp. 795-798 e 804-806, Roma.

SCHERILLO A. (1940), *I tufi litoidi a scorie nere della regione Sabazia e Cimina.* Per. Min., vol. 11, pp. 301,338, Roma.

SEGRE A. (1949), *Ricognizione geologica preliminare nella zona del Sasso di Furbara, Agro Cerite.* La Ric. Scient., vol. 19, pp. 345, Roma.

SEGRE A. (1950), *Relazione sommaria dei rilevamenti ai monti del Sasso e Ceriti.* Boll. Soc. Geol. It. (atti) LXIX, Roma.

SERSALE R. (1960), *Sulla natura zeolitica dei tufi rossi a scorie nere delle regioni Sabazia e Cimina.* Rend. Acc. Sc. Fis. e Mat., s. 4, vol. 27, pp. 305-319, Napoli.

SERSALE R. (1961), *Ricerche sperimentali sulla costituzione, sulla genesi e sul comportamento chimico dei tufi vulcanici.* Rend. Soc. Min. It., vol. 17, pp. 499-536, Pavia.

SHIRINIAN K. G. (1963), *Ignimbrites and tuffo-lavas.* Bull. Vulc. vol. 25, pp. 13-25, Napoli.

SIGNORINI R. (1946), *Movimenti post-pliocenici toscani.* Boll. Soc. Geol. It., vol. 65, pp. 40-45, Roma.

STELLA A. (1930), *Contributo alla conoscenza dei giacimenti italiani di leucite.* Boll. Soc. Geol. It., vol. 49, pp. 67-68, Roma.

STRECKEISEN L. A. (1967), *Classification and Nomenclature of Igneous rocks.* N. Jb. Miner. Abh., 2 und 3, pp. 143-239, Sept. u. Okt. Stuttgart.

STRUVER G. (1885), *Contribuzione alla mineralogia dei Vulcani Viterbesi. Parte I - Sui proietti minerali vulcanici trovati ad est del Lago di Bracciano.* Atti R. Acc. Lincei, s. 4°, vol. 1 Roma.

TADDEUCCI A. (1964), *Il Boro ed il Fluoro nelle regioni vulcaniche dei Colli Albani, del Cimino e di Vico.* Per. Min., vol. 33, pp. 73-145, Roma.

TITTONI T. (1885), *La regione trachitica dell'Agro Sabatino e Cerite.* Boll. Soc. Geol. It., vol. 4, pp. 337-376, Roma.

TREVISAN L., TONGIORGI E. (1958), *La terra.* Ed. U.T.E.T., pp. 1-730, Torino.

UGOLINI R. (1921), *Lava oligotrachitica nel cratere di Vico nei Cimini (e considerazioni sull'antico livello delle acque).* L'« Universo », a. 2, n. 3.

VENTRIGLIA U. (1947), *Sui limiti di utilizzazione del K del leucitofiro di Civita Castellana.* La Ric. Scient., vol. 17, Roma.



VENTRIGLIA U. (1950), *Interdipendenza dei metodi di indagine nella determinazione del tenore utile. Il leucitofiro di Civita Castellana.* L'Ind. Min., pp. 371-381.

VENTRIGLIA U., SONAGLIA A. (1969), *Rilevamento magnetometrico della regione vulcanica dei Monti Vicani e Sabatini (Nota liminare).* Boll. Soc. Geol. It., vol. 88, fasc. 1, pp. 29-34, Roma.

VERRI A. (1880), *I vulcani cimini.* Atti R. Acc. Lincei, vol. 8, pp. 3-34, Roma.

VERRI A. 1886), *Sui tufi dei vulcani tirreni.* Boll. Soc. Geol. It., vol. 5, pp. 46-52, Roma.

VIGHI L. (1951), *Segnalazione di una interessante formazione filoniana di fluorite in comune di Cerveteri (Roma).* Boll. Soc. Geol. It., vol. 70, pp. 632-637, Roma.

VIGHI L. (1955), *Su due sondaggi per ricerca di acqua nella zona di riserva Cinquare a nord di Santa Severa (prov. di Roma).* Geotecnica, a. 1955, n. 5.

VIGHI L. (1956), *Sulla genesi dei solfuri di ferro e dello zolfo nativo solfatarici di alcune località del Lazio.* Boll. Soc. Geol. It., vol. 75, fasc. 4, pp. 93-105, Roma.

WASHINGTON H. S. (1896), *Italian petrological Sketsches II: The Viterbo region.* Chicago.

WASHINGTON H. S. (1897), *Italian petrological Sketsches. 3) - The Bracciano, Cerveteri, Tolfa region.* Journal of Geology, vol. 5.

WASHINGTON H. S. (1900), *Some analyses of Italians volcanic rocks.* Am. Journal of. Sc., vol. 9, pp. 44-54, New Haven.

WASHINGTON H. S. (1917), *Chemical Analyses of igneous rocks.* Ed. Governement Printing Office, pp. 1-1201, Washington.

ZEZI P. (1888), *Carta Geologica d'Italia - F° 142 « Civitavecchia »*, R. Uff. Geol., Roma.