

**NOTE ILLUSTRATIVE ALLA
CARTA DELLE GEODIVERSITA'
IN AREE VULCANICHE**

Corrado Cimarelli e Donatella de Rita

Dipartimento di Scienze Geologiche
Università degli Studi Roma Tre

Agenzia Regionale per i Parchi del Lazio

REGIONE LAZIO

Assessorato Ambiente e Cooperazione tra i Popoli

Assessore: Filiberto ZARATTI

Direzione Regionale Ambiente e Cooperazione tra i Popoli

Direttore: Giovanna BARGAGNA

ARP - Agenzia Regionale Parchi

Commissario straordinario: Antonio GALANO

Direttore: Vito CONSOLI

Dirigente Pianificazione: Silvia M. MONTINARO

Coordinamento editoriale: Dario MANCINELLA

Edizioni ARP (Roma, 2008)

Via del Pescaccio, 96/98 - 00166 Roma

Elaborazione cartografica e stampa: **SYSTEMCART** S.r.l. - Roma

© Agenzia Regionale Parchi - Tutti i diritti riservati.

INDICE

I.	- INTRODUZIONE	pag. 5
II.	- LA GEODIVERSITÀ IN AMBIENTE VULCANICO	7
III.	- CARTA DELLA GEODIVERSITÀ IN AREE VULCANICHE	13
IV.	- I DEPOSITI VULCANICI DEL LAZIO	21
V.	- L'AREA CIMINO-VICANA.....	25
1.	- ASPETTI GEOMORFOLOGICI	25
2.	- ASPETTI IDROGEOLOGICI (CON PARTICOLARE RIGUARDO ALLE MANIFESTAZIONI IDRO-TERMALI)	31
VI.	- ANALISI COMPARATA DELLE COLONNE STRATIGRAFICHE DI LETTERATURA	35
1	- IL DISTRETTO VULCANICO CIMINO	35
2.	- IL DISTRETTO VULCANICO DI VICO.....	41
VII.	- ASPETTI STRATIGRAFICI E PALEOGEOGRAFICI	45
1	- DISTRETTO CIMINO	45
2	- DISTRETTO VICANO	49
VIII.	- ASPETTI PETROGRAFICI E MINERALOGICI	57
IX.	- SCHEDE DEI GEOSITI.....	61
	BIBLIOGRAFIA E RIFERIMENTI DI APPROFONDIMENTO	93

I. - INTRODUZIONE

L'interesse che si è sviluppato negli ultimi anni per la conoscenza e la valorizzazione del patrimonio geologico ha acceso un vivace dibattito da cui sono emerse numerose indicazioni riguardo i metodi e i criteri da seguire per realizzare il censimento, la conoscenza e la valorizzazione dei siti di interesse geologico (geositi). I geositi sono oggi considerati indicatori di geodiversità intesa come specificità geologica, largamente connessa alla biodiversità. Nella varietà degli ambienti geologici, infatti, è insita la potenzialità della vita sulla Terra, una condizione, che si assimila e si collega strettamente con le comunità biologiche e l'eterogeneità delle specie (biodiversità). Le variazioni del substrato roccioso, dei depositi sedimentari e vulcanoclastici, delle forme del terreno ed i processi geologici che modellano il paesaggio, sono i fattori che non solo determinano la geodiversità ma sono anche direttamente responsabili della diversità degli ecosistemi e delle forme viventi. La conoscenza è il primo passo che conduce alla coscienza dell'importanza del proprio territorio e quindi alla necessità della sua valorizzazione e protezione come bene trasmettibile alle generazioni future. E' dunque necessario, in questo contesto, trovare nuovi modi di rappresentare la geologia, la morfologia e l'evoluzione nel tempo di un'area, per rendere leggibile e comprensibile il disegno del territorio su cui si sviluppa la vita.

II. - LA GEODIVERSITÀ IN AMBIENTE VULCANICO

I vulcani sono sicuramente le manifestazioni più evidenti della dinamicità della terra. Il territorio su cui insistono può subire modifiche anche sostanziali in uno spazio temporale infinitesimo o in tempi più o meno lunghi. Ogni eruzione comporta l'immissione sulla superficie terrestre di volumi di materiali da poche decine di m³ fino a km³ con estensione dei depositi da ettari a centinaia di km².

Ogni immissione determina l'alterazione del profilo d'equilibrio dei corsi d'acqua innescando rapidi processi di erosione, trasporto e sedimentazione di materiale dalle aree topograficamente più rilevate a quelle più pianeggianti. Di conseguenza il paesaggio di un'area vulcanica attiva è soggetto a cambiamenti continui che possono essere più o meno significativi in funzione della litologia del materiale vulcanico eruttato. Ad esempio, una colata di lava o un dicco offre una maggiore resistenza ai processi di erosione rispetto ad un deposito di cenere non consolidato (Fig. 1) e quindi la morfologia relativa risulta spesso sollevata rispetto all'area circostante anche se le lave, al momento dell'eruzione, tendono a scorrere nelle depressioni topografiche (inversione del rilievo morfologico).

La grande varietà di materiale eruttato dai vulcani, anche nel corso di una sola eruzione, determina una ampia varietà di morfologie che col tempo, quando il vulcano andrà in estinzione, tenderanno a caratterizzare l'area vulcanica

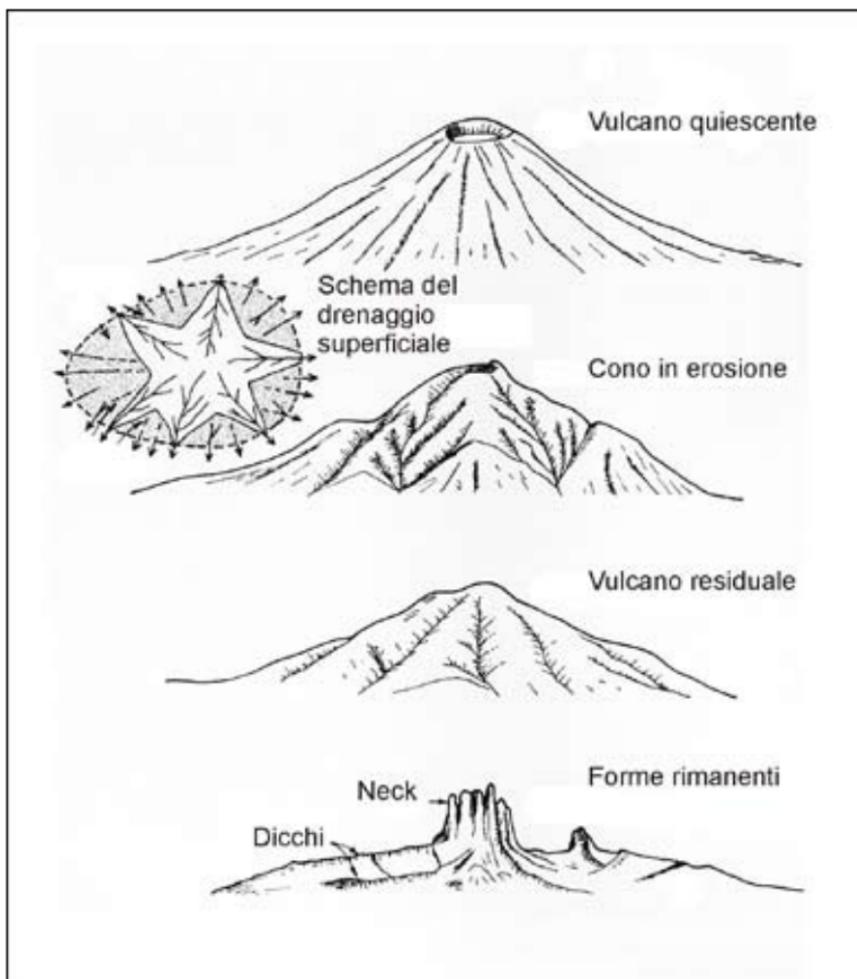


Fig. 1 - *Fasi successive dell'erosione di uno stratovulcano. Le forme costituite dalle litologie più resistenti (lave e corpi sub-intrusivi) saranno quelle rimanenti.*

stessa. La diversità dei materiali vulcanici condiziona lo sviluppo di biodiversità animale e vegetale e determinerà anche un diverso adattamento dell'uomo all'ambiente con ripercussioni sulla tipologia e distribuzione degli insediamenti.

Una prima caratterizzazione della diversità dei litotipi vulcanici può facilmente far riferimento alla composizione petrografica, distinguendo litotipi acidi e basici. Tale distinzione fa riferimento al contenuto in SiO_2 del magma (Fig. 2) da cui dipendono non solo molti caratteri importanti che condizionano il comportamento eruttivo di un vulcano, ma

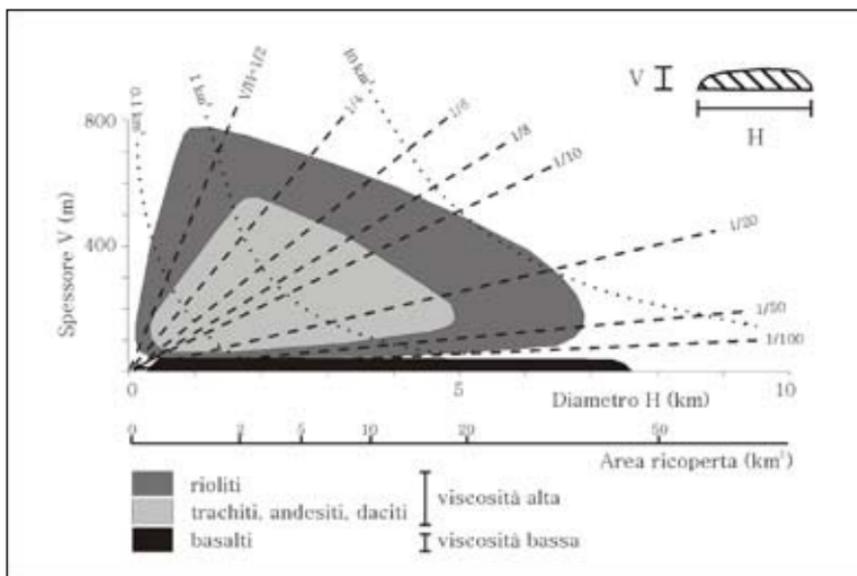


Fig. 3 - Diagramma dell'aspect ratio (V/H) in funzione della viscosità delle lave (modificato da WALKER, 1973).

passato era molto importante per varie lavorazioni fra cui quelle delle industrie tessili in cui era usato come fissatore per i colori e nella lavorazione della lana, delle industrie della carta, nella lavorazione delle pelli e in medicina per le sue capacità emostatiche. La scoperta di giacimenti di questo minerale avvenne intorno al 1460, per opera di un funzionario dello Stato Pontificio, Giovanni Da Castro, che, osservando la presenza sul territorio di piante di agrifoglio, come già riscontrato in Turchia, che allora era il luogo di principale produzione della sostanza, ebbe l'intuizione che poteva esserci, nel territorio di Tolfa, presenza di alunite.

Le lave sottosature, largamente presenti in tutto il Lazio e legate al vulcanismo potassico, costituiscono, invece, plateau ampi e piatti, molto meno riconoscibili rispetto alle morfologie delle lave acide. Hanno comunque avuto molta importanza nella storia del Lazio. Ad esempio la famosa colata di lava di Capo di Bove emessa dal Vulcano dei Colli Albani circa 280.000 anni fa, ha costituito la base naturale per la Via Appia, la prima strada consolare romana che univa Roma ai Colli Albani. E' ormai noto che proprio la forma rilevata rispetto alla topografia circostante fu di ispirazione agli ingegneri romani per costruire strade sicure e

durevoli nel tempo. I loro criteri di costruzione sono validi ancora oggi. Le lave fratturate, con jointing verticale, sono sede naturale di acquiferi locali e giustificano la ricchezza d'acqua della regione Lazio.

La carta della geodiversità in aree vulcaniche ha come obiettivo proprio quello di evidenziare i diversi litotipi vulcanici che hanno contribuito in una certa area alla modellazione del paesaggio ed hanno determinato lo sviluppo delle attività dell'uomo in funzione delle loro caratteristiche e fruibilità. La morfologia del territorio ha, infatti, un'influenza decisiva sulla realtà insediativa e produttiva dell'uomo e sul sistema faunistico e floristico.

In una rappresentazione cartografica, ad esempio, le due categorie di lave sovrature e sottosature potrebbero essere indicate da diverse colorazioni a cui sovrapporre dei simboli per evidenziare la diversità morfologica: un simbolo potrebbe indicare le spine o *plug*, le forme cioè di domi in cui l'estensione del deposito lavico coincide con il condotto di alimentazione della lava stessa. Sono le tipologie di domi a cui corrispondono le lave più viscosi. Un altro simbolo potrebbe indicare le coulee, cioè le forme tozze e corte di colate laviche viscosi che si formano in genere per un breve scorrimento su di un piano inclinato. Un ulteriore simbolo potrebbe indicare la natura intrusiva e/o ipoabissale del corpo magmatico. Nel Lazio corpi di questa natura non sono presenti in affioramento. Essi si trovano però in Italia settentrionale e meridionale ed in Sardegna. Un simbolo potrebbe essere dedicato ai dicchi.

III. - LA PROPOSTA DI LEGENDA PER UNA CARTA DELLA GEODIVERSITÀ IN AREE VULCANICHE

La legenda per una carta delle geodiversità in aree vulcaniche ha come obiettivo quello di rappresentare i litotipi principali dell'ambiente vulcanico in funzione delle caratteristiche litologiche dei depositi, a loro volta dipendenti dai diversi processi eruttivi, che ne hanno determinato un uso differenziato da parte dell'uomo. Ai litotipi vengono associati dei simboli in grado di evidenziare la morfologia. I litotipi si riferiscono a depositi in genere connessi ad una o più eruzioni della stessa natura.

Vengono distinte: colate di lava, depositi di ricaduta, ignimbriti (depositi da colata piroclastica) e depositi freatomagmatici. Questi depositi sono rappresentativi della tipologia di materiali vulcanici eruttati da un vulcano nell'arco della sua evoluzione.

Sono relativi a processi estrusivi o subsuperficiali e non includono quindi corpi ipoabissali, come laccoliti e batoliti generalmente costituiti da rocce intrusive quali graniti, sieniti, gabbri ecc.

In funzione del loro contenuto in SiO_2 , le lave saranno distinte in:

- a) **lave da medie a sature;**
- b) **lave da medie a sottosature.** Nell'ambito di questa seconda categoria verrà utilizzato un simbolo per distin-

guere le morfologie caratteristiche (Fig. 4) di:

- i) **plug** e **domi peleani**;
- ii) **low lava dome** e **coulee**.

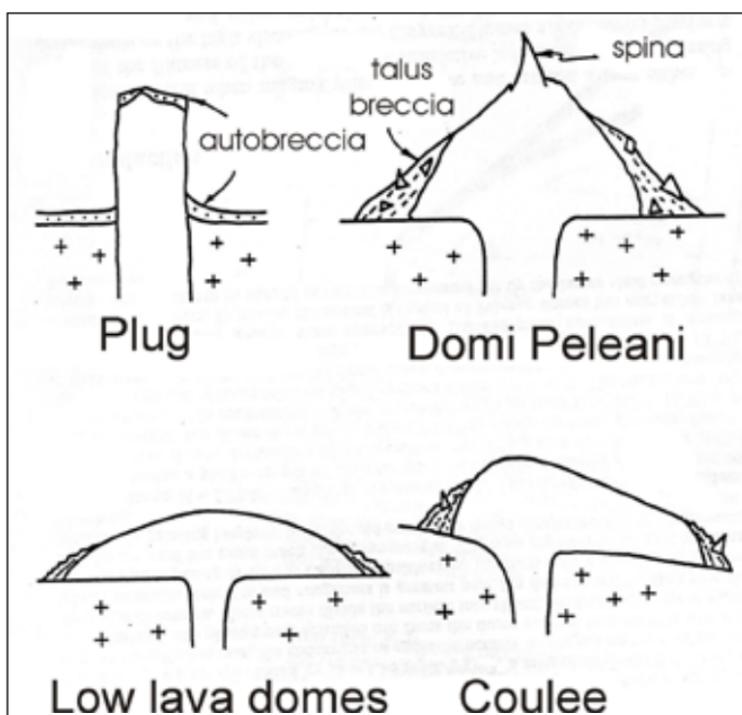


Fig. 4 - Quattro tipologie principali di domi. La morfologia è strettamente legata alla viscosità della lava emessa, al tasso eruttivo e all'inclinazione del substrato (da BLAKE, 1990).

I depositi di ricaduta si formano per accumulo di materiali che si depositano al suolo sotto l'influenza della gravità, dopo essere stati o trasportati in alto da colonne eruttive sostenute o scagliati in aria direttamente dal cratere (clasti balistici) nel corso di eruzioni esplosive. La colonna eruttiva consiste in una miscela di gas, frammenti magmatici, cristalli e altre particelle solide (Fig. 5).

La dispersione e la granulometria del deposito dipendono dall'altezza della colonna e dalla velocità e direzione dei venti dominanti (Fig. 6 e 7). Quando la colonna si espande nell'atmosfera, i tephra ricadono verso il basso controllati dalla forza di gravità.

I depositi di ricaduta possono però anche derivare dalla ricaduta di particelle fini che accompagnano l'espansione

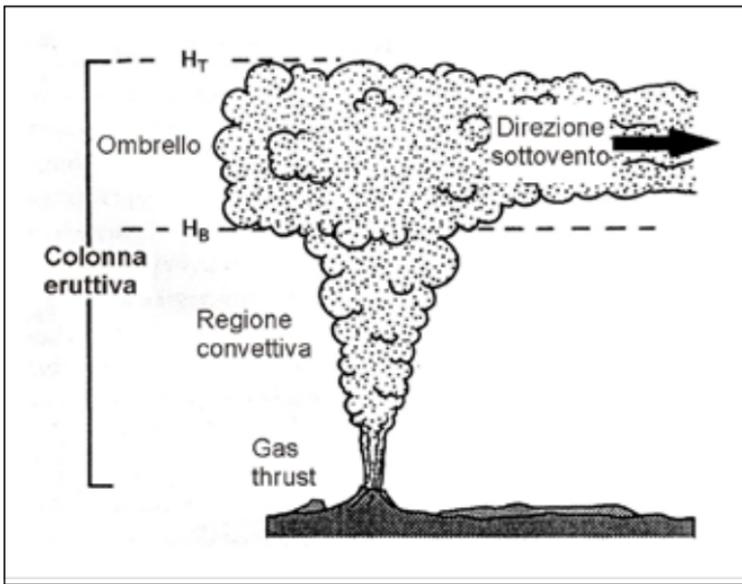


Fig. 5 - Schema semplificato di una colonna eruttiva. La convezione della miscela calda di gas e particelle consente alla colonna di raggiungere un livello neutro (H_B) di galleggiamento rispetto all'atmosfera circostante più fredda. Sopra questo livello, la colonna si espande lateralmente anche per opera dei venti e raggiunge un'altezza massima (H_T) determinata dal suo stesso momento (da SELF & WALKER, 1994).

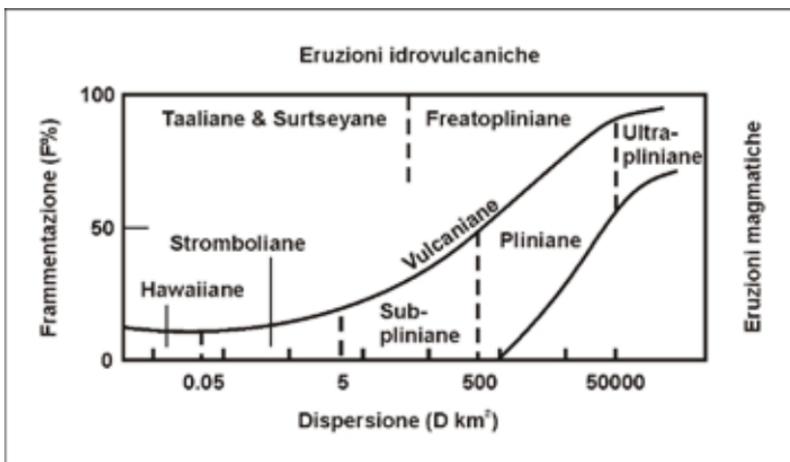


Fig. 6 - Classificazione delle eruzioni vulcaniche in funzione del grado di frammentazione (F) e dell'area di dispersione (D) dei depositi piroclastici (modificato da WALKER, 1973). $F\%$ è il peso della frazione più fine di 1 mm lungo l'asse di dispersione del deposito all'intersezione con l'isopaca di spessore pari al 10% dello spessore massimo misurato. L'indice di dispersione è l'area racchiusa dall'isopaca di spessore pari a $0.01 T_{max}$.

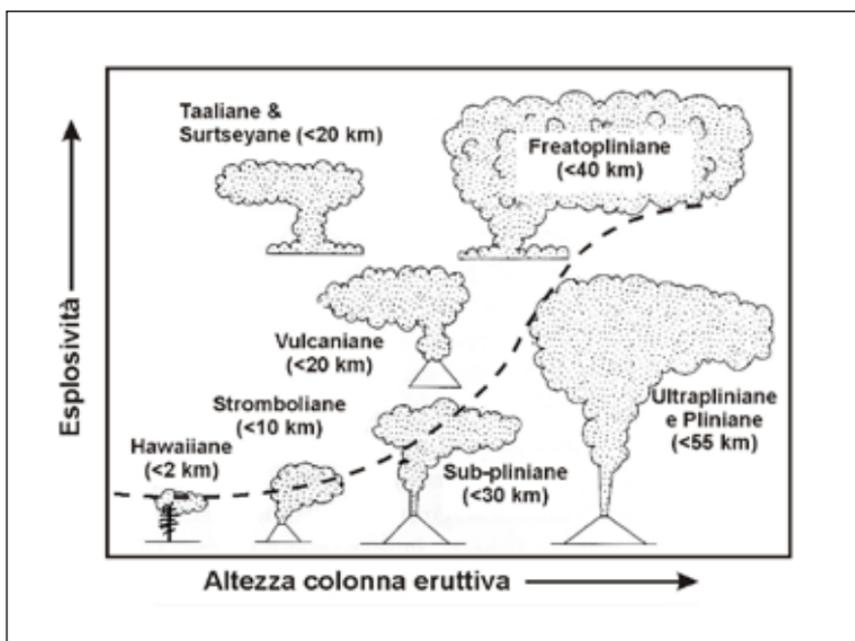


Fig. 7 - Grafico F-D espresso in termini di altezza della colonna eruttiva ed esplosività (CAS & WRIGHT, 1987).

sia delle colate piroclastiche che dei surges.

Si propone in questa sede di cartografare i depositi di ricaduta relativi alle colate piroclastiche e ai surges insieme con i depositi di flusso da cui si generano.

Sono invece differenziati:

- a) **depositi di ricaduta da vulcani monogenetici:** la categoria include depositi con estensioni limitate che generalmente non superano l'estensione dell'edificio stesso, come nel caso dei coni di scorie e/o di pomici. Tali depositi, e le morfologie ad essi legate, si possono formare nell'ambito di una singola eruzione;
- b) **depositi di ricaduta da apparati poligenetici:** la categoria include in generale i depositi di elevata estensione provenienti da alte colonne eruttive da vulcaniane a pliniane, a volte intercalati a depositi di lava di limitata estensione, a depositi rimaneggiati e a suoli più o meno sviluppati che indicano stasi più o meno prolungate nell'attività del vulcano. Possono costituire la maggior parte di apparati vulcanici poligenetici rappresentando-

ne fasi di evoluzione fondamentali (strato-vulcano).

Le morfologie relative agli apparati che hanno originato le due diverse tipologie di deposito saranno discriminate in coni di scorie, di pomici o cenere, oppure in crateri e caldere evidenziati da diverse simbologie.

Infine per quanto riguarda i depositi da flusso, si propone una loro differenziazione in funzione delle caratteristiche litologiche, anche se queste riflettono solo in parte le diverse condizioni genetiche, di trasporto e sedimentazione delle innumerevoli tipologie di flussi in ambito vulcanologico (Fig. 8).

Saranno distinti:

- a) **depositi di colate piroclastiche saldate**: questa categoria include depositi da flusso emessi ad alta temperatura e che riescono a mantenere il calore a lungo dopo la loro deposizione. La saldatura può essere così efficiente da produrre depositi molto coerenti, simili in tenacia alle lave. Come le lave, possono essere caratterizzati dalla presenza di giunti colonnari.
- b) **depositi di colate piroclastiche non consolidati (pozzolanacei)**: questa categoria include tutti i depositi di colata piroclastica non coerenti, per lo più di aspetto pozzolanaceo in cui la componente iuvenile è rappresentata da scorie, pomici o lapilli in una matrice cineritica più o meno abbondante.
- c) **depositi di colate piroclastiche litificati**: questa categoria comprende depositi zeolitizzati in cui l'alterazione della matrice vetrosa in zeoliti ha cementato il materiale rendendolo compatto e litoide.

La classificazione scelta tiene essenzialmente conto delle caratteristiche tecniche delle colate piroclastiche e del diverso utilizzo che ne deriva. I depositi delle colate piroclastiche non consolidate sono, infatti, cavati per lo più a scopo cementizio, mentre quelli di colate piroclastiche litoidi costituiscono i classici blocchetti di tufo utilizzati come pietra da costruzione. I depositi delle colate piroclastiche saldate sono cavate come pietre ornamentali.

Infine i depositi freatomagmatici, connessi ai processi di interazione acqua/magma vengono suddivisi in:

- a) **base surge**: connessi ad eruzioni di limitata energia, du-

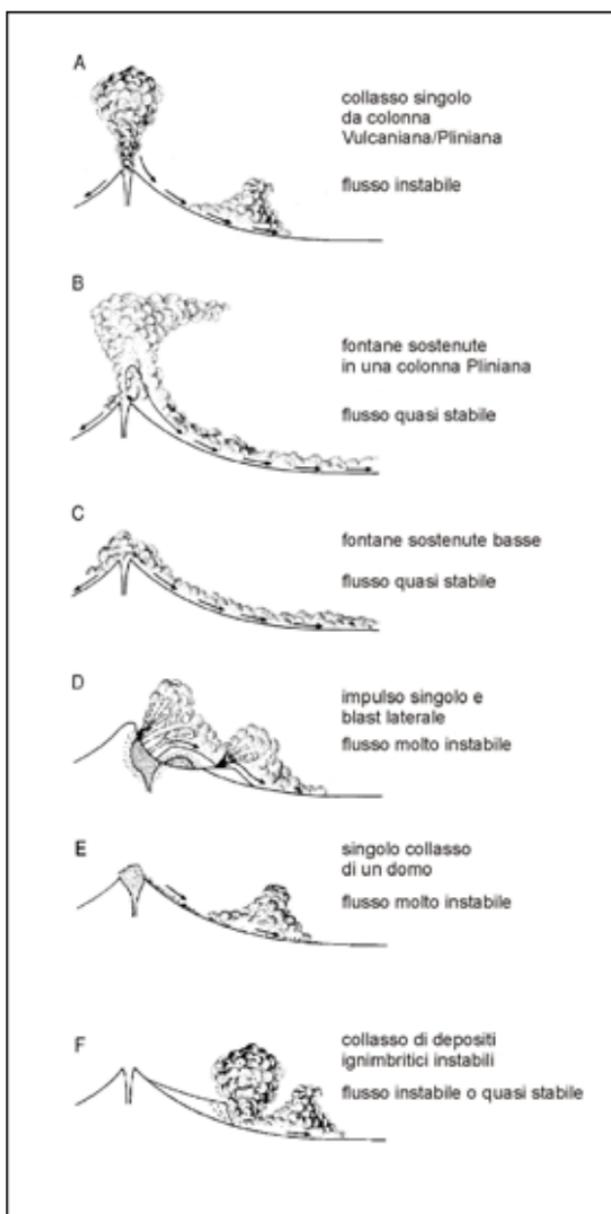


Fig. 8 - Origine dei diversi tipi di flussi piroclastici. A) Flusso impulsivo derivato dal collasso istantaneo di una porzione della colonna eruttiva; B) Flusso continuo derivato dal collasso di una colonna sostenuta; C) flusso continuo derivato da una colonna continua poco sviluppata in altezza (boiling over), l'energia del flusso derivata dall'energia potenziale è minore rispetto a B); D) Flussi impulsivi e instabili derivati da improvvisa decompressione del sistema magmatico o idrotermale; E) Flussi impulsivi e instabili generati dal collasso parziale di un domo o del fronte di una colata lavica. F) Flusso derivato dall'instabilità di un deposito ancora ricco in gas.

rata ed estensione che in genere danno luogo a depositi di relativo spessore ed estensione e riconducibili a forme crateriche tipiche, per lo più monogenetiche, come i *maar*, i *tuff cones* e *tuff rings* (Fig. 9). Sono caratterizzati da strutture deposizionali peculiari legate alla elevata diluizione del flusso da cui si generano;

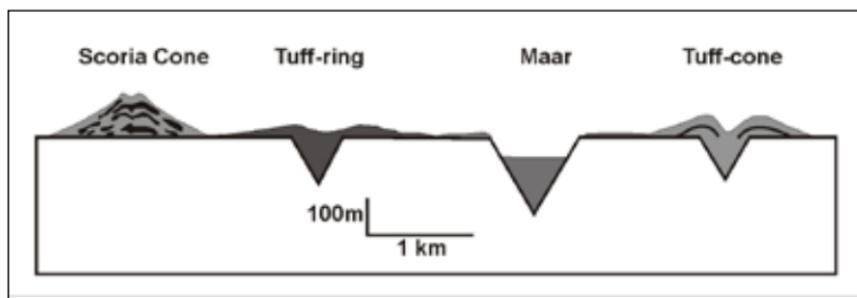


Fig. 9 - Morfologie di centri monogenetici esplosivi caratterizzati da attività puramente magmatica (coni di scorie) o da diverso grado di interazione con l'acqua (tuff ring, maar, tuff cone).

b) depositi di colate piroclastiche freatomagmatiche: includono depositi di colate piroclastiche in cui il processo di interazione acqua/magma è stato il fattore determinante di frammentazione del magma durante l'eruzione, determinando le caratteristiche morfoscopiche del materiale iuvenile e le caratteristiche sedimentarie del deposito risultante. La differenza principale rispetto alla categoria precedente sta nella durata dell'eruzione che li ha prodotti. Tale differenza si riflette nel volume di prodotti emessi durante l'eruzione e nella distribuzione areale dei depositi risultanti.

IV. - I DEPOSITI VULCANICI DEL LAZIO

La tipologia delle eruzioni che si verificarono sul territorio laziale a partire da più di 2 milioni di anni fa fino a meno di 100.000 anni fa non solo ha lasciato la firma sul paesaggio, ma ha determinato il tipo di attività umana che si è sviluppata sul territorio: i materiali vulcanici, ricchi di costituenti “vitali”, si prestano alla coltivazione, sono ottimi materiali edili, sono sede di acquiferi superficiali, spesso mineralizzati, a volte con acque termali. Al di là di questi aspetti “pratici”, la diversità dei litotipi eruttati nel tempo ha determinato un paesaggio ricco di forme e colori diversi impreziosito da una vegetazione ricca tipicamente mediterranea e da una fauna altrettanto diversificata e importante. A queste caratteristiche si deve anche l’intensa antropizzazione dell’area con modalità e caratteri diversi: i centri urbani di grande dimensione sono pochi, si sviluppano invece paesi più o meno grandi in funzione della loro localizzazione su speroni rocciosi isolati o dolcemente connessi ai vasti bassopiani dalla tipica morfologia dolce e piatta (*plateau*). Persino la lunga e documentata storia della presenza umana sul territorio ha strette connessioni con la natura del territorio a sua volta determinata dal processo geologico che l’ha formata: il vulcanismo.

Il vulcanismo del Lazio si sviluppa in connessione con

le ultime fasi orogeniche dell'Appennino ed in relazione alla distensione del bacino di retro-arco tirrenico. Comprende sia prodotti appartenenti alla così detta Provincia Magmatica Toscana (PMT) che alla Provincia Magmatica Romana (PMR) di cui i Distretti vulcanici dei Cimini e di Vico costituiscono un valido esempio (Fig. 10).

La definizione di Provincia Magmatica Toscana, fu per la prima volta introdotta da MARINELLI (1961) per indicare le rocce ignee toscane, ed i prodotti dei vulcani dei Monti Cimini e di Tolfa considerati il risultato di processi di anatessi di crosta continentale. Le differenze chimico-petrografiche osservate nelle rocce di questa provincia venivano spiegate dal MARINELLI come il risultato di complessi processi di ibridizzazione ed assimilazione partendo da un magma comune di origine crostale. Attualmente i prodotti vulcanici dell'area tolfetana e dei Monti Cimini vengono indicati genericamente come acidi. SERRI *et alii*, (1991) hanno classificato i prodotti dei distretti vulcanici di Tolfa, Ceriti-Manziana come appartenenti alla serie alcalina, mentre i prodotti dei Cimini come appartenenti ad entrambe le serie alcalina ed ultrapotassica.

L'età dei vulcani laziali facenti parte della PMT è an-

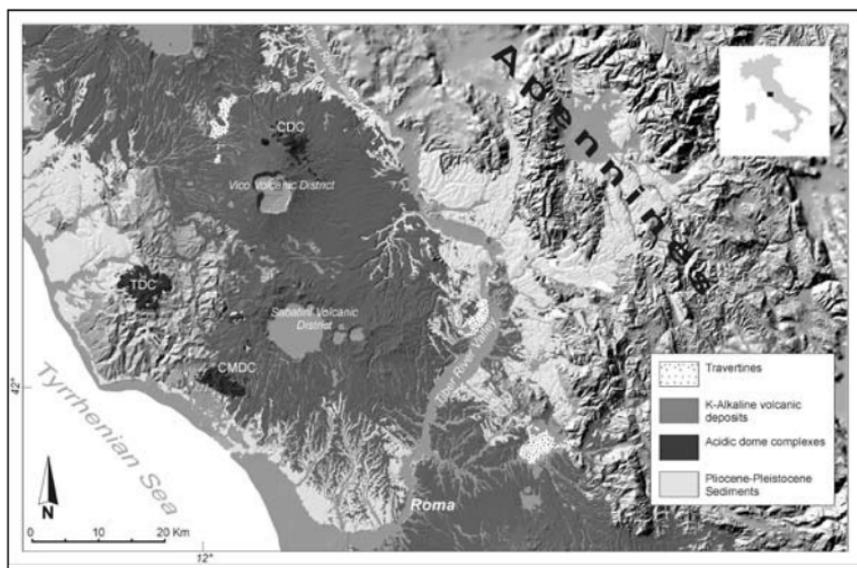


Fig. 10 - Localizzazione dei complessi di domi acidi cimino (CDC), tolfetano (TDC) e cerite-manziate (CMDC), e dei distretti vulcanici alcalino-potassici vicano e sabatino.

cora oggi oggetto di dibattito. Le prime manifestazioni di questi vulcani sono relative al distretto tolfetano. VILLA *et alii*, (1989) attribuiscono ai prodotti tolfetani un'età di 3.46 Ma, sulla base di datazioni radiometriche. Più recentemente, DE RITA *et alii*, (1997) hanno evidenziato, sulla base di dati di campagna, come la messa in posto dei magmi tolfetani abbia un'età compresa tra il Pliocene superiore ed il Pleistocene inferiore, in accordo con quanto proposto da LOMBARDI *et alii*, (1974). Allo stesso modo l'età radiometrica del vulcanismo cerite risulta compresa tra 4.1 e 2.4 Ma (FORNASERI, 1985). Anche in questo caso dati di terreno mostrano un'età di questi prodotti riferibile al Pliocene superiore (DE RITA *et alii*, 1994). Il vulcanismo cimino conclude l'attività di questo gruppo di vulcani. Le datazioni dei suoi prodotti finali indicano un'età di 0.9 Ma (VILLA *et alii*, 1989).

Al gruppo dei vulcani acidi appartengono anche i vulcani delle isole pontine settentrionali (Ponza, Palmarola e Zannone di età tardo pliocenica). Questi centri vulcanici sono caratterizzati da un'attività iniziale effusiva in ambiente subacqueo, con la messa in posto di lave riolitiche calcicoline ricche in potassio (CONTE & SAVELLI, 1994). Solo l'isola di Ponza, dopo la fase di crescita di domi subacquee coalescenti (DE RITA *et alii*, 2001), ha avuto un'attività prevalentemente di tipo subaereo durante il Pleistocene inferiore, con l'emissione di lave trachitiche e piroclastiti, datate a 1.3 Ma (BELLUCCI *et alii*, 1997).

WASHINGTON (1906) riunì i prodotti del vulcanismo fortemente alcalino e potassico laziale all'interno di una provincia comagmatica denominata Provincia Romana, alla quale vengono associati anche i vulcani campani per le loro analogie petrografiche. Tali prodotti sono tipicamente sottosaturi e ricchi in K_2O , tanto che la leucite costituisce il minerale più diffuso.

La genesi di queste vulcaniti di età quaternaria viene ricondotta a fusi magmatici di origine subcrostale. I vulcani della PMR sono caratterizzati sia da apparati centrali con caldere sommitali, che da vulcani a carattere areale caratterizzati da veri e propri sprofondamenti vulcano-tettonici a carattere areale.

L'attività dei vulcani appartenenti alla PMR inizia a 0.6 Ma nei Vulsini orientali e nei Sabatini orientali (SERRI *et alii*, 1991), e si sviluppa contemporaneamente in tutto il Lazio durante il Pleistocene.

Studi recenti di carattere petrologico e geochimico hanno messo in luce come la genesi dei prodotti vulcanici laziali possa essere spiegata invocando magmi a derivazione sia mantellica che crostale appartenenti a serie distinte (LOCARDI *et alii*, 1975; VOLLMER, 1977; SERRI *et alii*, 1991). I nomi di Provincia Magmatica Toscana e Provincia Magmatica Romana sono ancora in uso ma si ritiene poter attribuire a queste definizioni un significato puramente temporale e geografico (SERRI *et alii*, 1991).

V. - L'AREA CIMINO-VICANA

1. - ASPETTI GEOMORFOLOGICI

La zona comprendente i rilievi dei Monti Cimini e la caldera di Vico costituisce una fascia sollevata rispetto alle aree circostanti orientata circa NNW-SSE il cui punto di massima quota è costituito dall'apice di M. Cimino, che raggiunge i 1052 m di altezza (Fig. 11). I settori circostanti degradano blandamente verso quote più basse fino a raggiungere la quota di 290 m che risulta costituire la fascia altitudinale più periferica rispetto al Monte Cimino. La distribuzione delle fasce altitudinali mostra come le zone più rialzate siano quelle caratterizzate dalla presenza dei centri vulcanici.

Tuttavia, mentre il lago di Vico ed i rilievi che ne limitano la caldera, individuano un centro di emissione preferenziale, i rilievi cimini sono costituiti da una serie di morfologie domiformi disposte radialmente rispetto alla cima di Monte Cimino. Risulta ben evidente lo stacco morfologico tra i domi lavici cimini ed il plateau circostante costituito dalle ignimbriti cimine e vicane. In molti casi risulta evidente che le ignimbriti parzialmente ricoprono i pendii dei domi addolcendone i profili.

Le lave caratterizzano le principali forme positive della topografia. Un esame attento della morfologia dei domi, rivela come essi abbiano forme sub-circolari in pianta, mentre in altri casi costituiscano lingue tozze dai fianchi

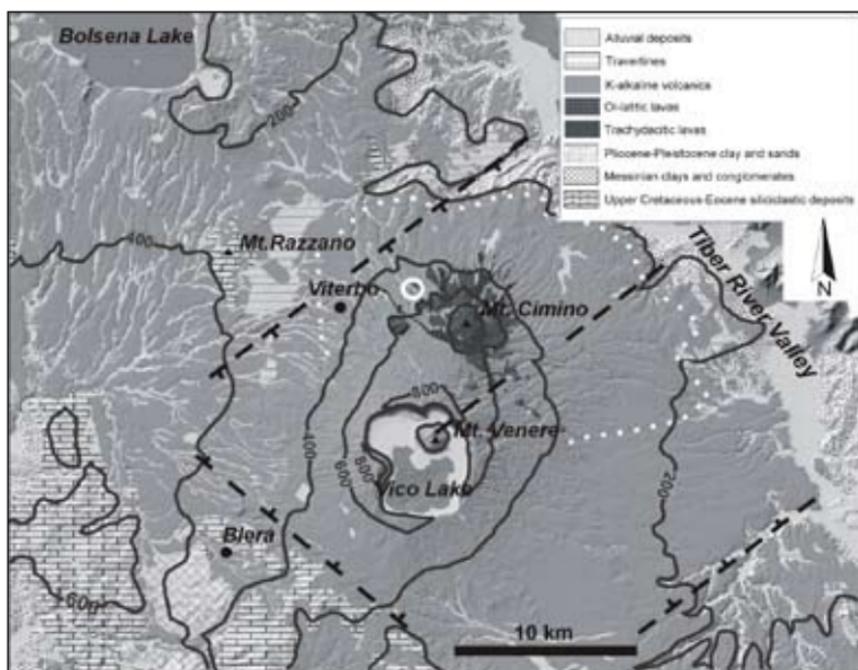


Fig. 11 - *Carta geologica semplificata dell'area cimino-vicana. Nella carta sono riportati i principali lineamenti strutturali (linee nere tratteggiate; i trattini indicano il settore ribassato), l'ubicazione dei depositi Pleistocenici sollevati (cerchio bianco) e l'estensione dei prodotti esplosivi cimini prevalentemente coperti dai più recenti depositi alcalino-potassici dell'attività dei complessi vulcanici di Vico e Bolsena.*

scoscesi (Fig. 12). Al contrario, le lave olivin-latitiche formano colate ben allungate, dalla sommità appiattita, che si dipartono da M. Cimino e raggiungono il plateau ignimbrico.

Le lave latitiche formano colate tozze e difficilmente distinguibili tra loro; nel loro insieme costituiscono la maggior parte degli affioramenti di M. Cimino.

Sono riconoscibili dei pattern radiali di allineamento delle strutture domiformi attorno al rilievo principale di M. Cimino, evidenziati dagli assi di massimo allungamento dei domi. Allo stesso modo si individuano allineamenti morfologici, particolarmente evidenti a NW di M. Cimino, in direzione appenninica e antiappenninica, costituiti dalle culminazioni dei singoli domi e dall'orientamento dei loro fianchi. E' interessante notare come i rilievi domiformi

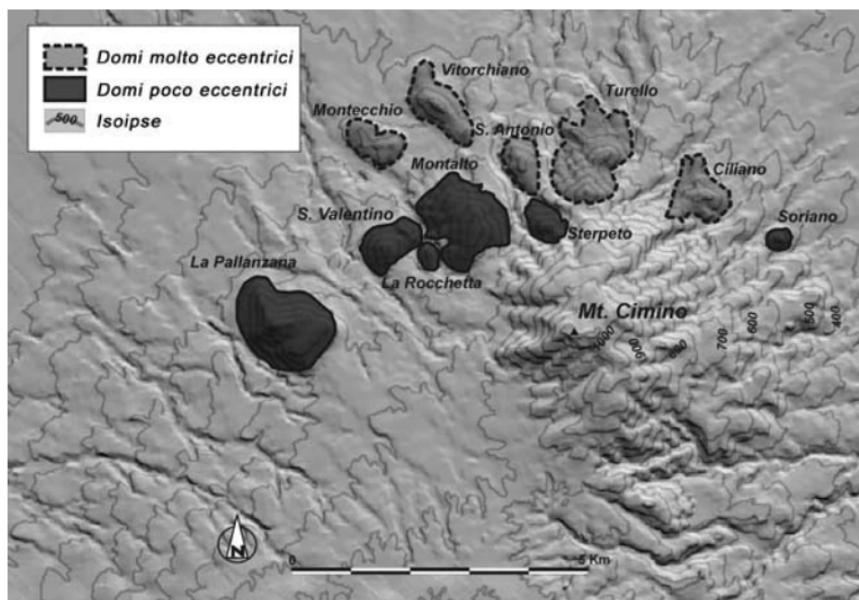


Fig. 12 - *Distribuzione radiale dei domi attorno a M. Cimino. Due ordini di domi possono essere individuati con differenti caratteristiche morfologiche. I domi più esterni rispetto a M. Cimino risultano essere maggiormente eccentrici con assi di allungamento radiali rispetto alla vetta del M. Cimino stesso.*

siano completamente assenti attorno ai versanti sudoccidentali di M. Cimino, dove le ignimbriti vicane formano una blanda superficie di raccordo tra i domi e il bordo della caldera di Vico. Questa interruzione nella distribuzione dei domi attorno a M. Cimino potrebbe testimoniare un collasso settoriale della zona sollevata durante la messa in posto dei domi.

L'area sollevata è interessata da numerose incisioni fluviali che si dipartono dalla sommità verso i settori adiacenti. La presenza dei due Distretti Vulcanici Cimino e Vicano influenza le direzioni di drenaggio che assumono pattern radiali rispetto ai centri principali di emissione.

L'andamento radiale del reticolo idrografico risulta disturbato da brusche deviazioni delle aste drenanti. Ad esempio, lungo i fianchi sudoccidentali del domo La Pallanzana, il corso dei fossi appare segmentato da cambi improvvisi di direzione. Tale andamento sembra non assecondare il gradiente di massima pendenza soprattutto nelle aste ad an-

damento meridiano e può essere riscontrato costantemente sia nei fossi a sud che in quelli a nord de La Pallanzana.

Anche il settore a SE del M. Cimino è interessato da una fitta rete di profonde incisioni con direzioni prevalenti ad andamento appenninico e antiappenninico. Anche in questo caso alcuni fossi non sembrerebbero assecondare il gradiente di massima pendenza.

L'analisi comparata della morfologia dei domi, effettuata tenendo conto del rapporto altezza/diametro di base di ciascun domo e del valore dell'eccentricità (CIMARELLI & DE RITA 2006), evidenzia forme diverse: i domi più vicini al M. Cimino hanno forme circolari con pendii molto inclinati ed hanno un basso valore di eccentricità. Questi domi sono anche caratterizzati da un carapace ben sviluppato. I domi più lontani dal M. Cimino mostrano forme maggiormente irregolari, hanno mediamente altezze minori e pendii più dolci; spesso sono allungati ed, infatti, mostrano alti valori dell'indice di eccentricità.

In base alla classificazione proposta da Blake (1990), i domi più vicini al Monte Cimino sono di tipo peleano, mentre quelli più lontani sono dei low lava domes. La distribuzione di questi due gruppi di domi (Fig. 13) indica che entrambi sono disposti in modo concentrico e radiale rispetto al Monte Cimino e che i domi peleani sono quelli più vicini al Monte Cimino. I low lava domes, distribuiti in una posizione più periferica hanno un asse di allungamento che tende a convergere verso il Monte Cimino (Fig. 12).

Questa distribuzione dei domi è stata posta in relazione da Cimarelli e DE RITA (2006) al sollevamento delle argille plio-pleistoceniche che nella zona del Monte Cimino si trovano circa 200 m al di sopra della loro normale quota di affioramento nella campagna circostante. Cimarelli e DE RITA (2006), analizzando la struttura del substrato sedimentario al di sotto della copertura vulcanica, ipotizzano che il corpo vulcanico responsabile del vulcanismo cimino sia risalito in un ambiente sub-superficiale come un criptodomo dopo essersi intruso lateralmente più o meno al contatto tra le argille del Plio-Pleistocene e le unità alloctone dei flysch tolfetani (Fig. 14). Il sollevamento verticale del criptodomo ha quindi indotto processi estensionali e fratturazione

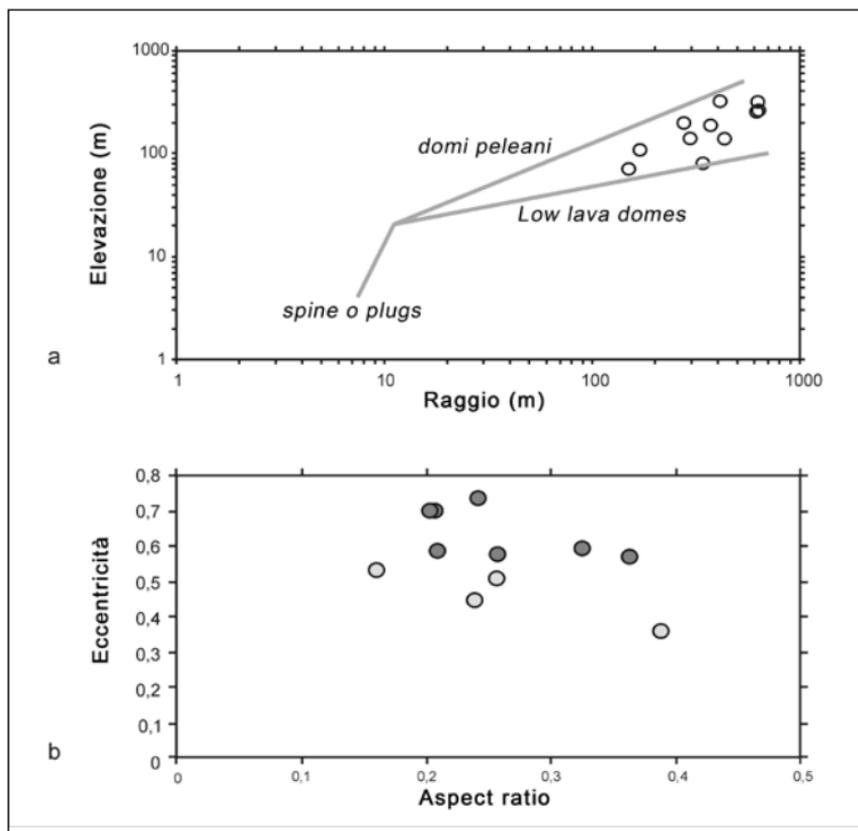


Fig. 13 - *Classificazione morfologica dei domi cimini secondo il diagramma di Blake (1990). In funzione del valore di aspect ratio i domi ricadono in un campo intermedio tra i domi peleani e i low lava domes (a). La classificazione in funzione dei valori di eccentricità (rapporto tra massimo e minimo diametro di base) mostra due gruppi di domi: quelli a maggiore eccentricità (punti in grigio chiaro) corrispondono all'ordine di domi più esterni rispetto a M. Cimino (vedi anche Fig. 12).*

della parte sommitale dell'area sollevata, fratturando l'area in maniera radiale e tangenziale e permettendo così al magma di risalire in superficie come domo.

I domi più esterni rispetto al Monte Cimino che hanno occupato la parte sommitale e centrale del sollevamento, essendosi messi in posto su di un substrato inclinato hanno potuto fluire maggiormente dando luogo così a forme debolmente eccentriche, più dolci e topograficamente meno rilevate.

Un altro aspetto saliente dell'area è dato dalla presenza della vasta depressione sommitale al cono lavico di Vico.

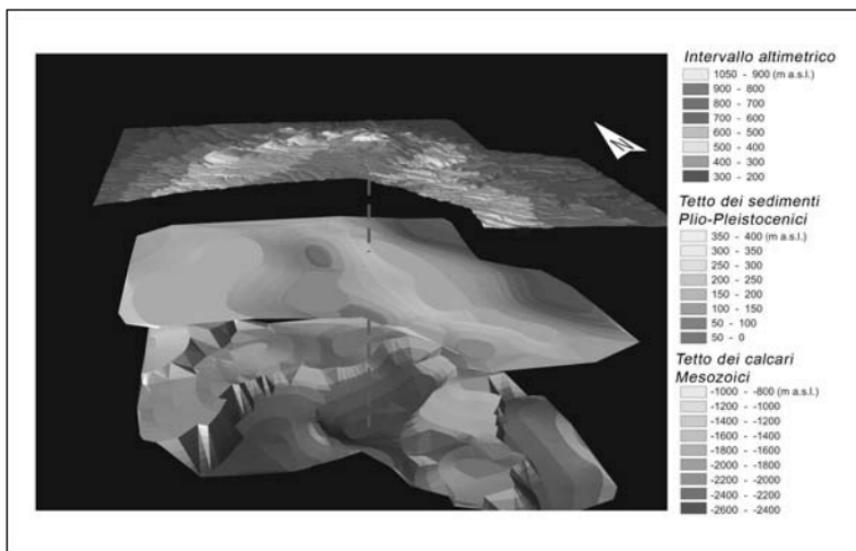


Fig. 14 - Nella figura sono riportate le superfici della topografia (in alto), del tetto del complesso mio-pleiocenico di flysch e argille e sabbie (centro), e del tetto del basamento carbonatico mesozoico. I sollevamenti della superficie di tetto del complesso mio-pleiocenico in corrispondenza dei bassi strutturali del basamento mesozoico testimonierebbero il livello di intrusione dei domi.

Questa depressione di forma irregolare sembra costituita dalla coalescenza di almeno 4 forme circolari che sono state poste dagli Autori (BERTAGNINI & SBRANA, 1986) in relazione alle principali eruzioni ignimbriche ognuna delle quali è stata responsabile di un collasso calderico.

La depressione sommitale di Vico risulta così una caldera poligenica venutasi a formare per collassi successivi del settore centrale del vulcano in relazione allo svuotamento parziale della camera magmatica sottostante in concomitanza a ciascuna eruzione ignimbrica. Il cono di Monte Venere si erge nella porzione nord est della caldera di Vico, in una posizione eccentrica, probabilmente determinata dalla geometria dei blocchi collassati che hanno costretto il magma in risalita ad aprirsi un condotto in quel settore.

La distribuzione dei prodotti di Vico intorno al vulcano non appare radiale come ci si aspetterebbe nel caso di un vulcano centrale poligenetico, ma risulta condizionata dalla paleotopografia esistente al momento della crescita dell'edificio di Vico. I maggiori spessori delle unità ignim-

bristiche nel settore nord est del vulcano sono probabilmente dovuti alla presenza di un ampio settore ribassato compreso tra il versante occidentale dei M. Cimini e l'edificio stesso di Vico. Questa depressione può essere interpretata o come parte del graben entro cui si è sviluppato il Distretto Cimino ed ulteriormente esaltata come espressione morfologica dalla crescita stessa dei domi o come un settore del graben ulteriormente collassato in relazione all'attività stessa del Distretto cimino. Purtroppo non si hanno a disposizione dati profondi in grado di permettere il chiarimento di questo punto. L'evoluzione della paleotopografia a seguito della messa in posto delle quattro unità ignimbritiche è illustrata in Fig. 20.

2. - ASPETTI IDROGEOLOGICI (CON PARTICOLARE RIGUARDO ALLE MANIFESTAZIONI IDRO-TERMALI)

Il Distretto Vulcanico Vicano-Cimino presenta numerose sorgenti termali, utilizzate sin dai tempi degli Etruschi per scopi idroterapeutici. Si ricorda che con acque termali si intendono acque con temperatura superiore ai 20°C e composizione chimica diversa rispetto alle acque superficiali della stessa regione. Molto spesso si tratta di acque salate, simili all'acqua marina o alle acque sotterranee che da queste derivano. Le acque termali possono avere origini diverse, nel caso dell'area Cimino-Vicana la loro genesi è da imputare alla presenza di un flusso di calore anomalo, ossia maggiormente elevato rispetto al normale gradiente geotermico terrestre (30°C/km).

Nel settore Cimino-Vicano si riconosce l'esistenza di due acquiferi principali: uno superficiale impostato nelle vulcaniti ed uno profondo in rocce anidritico-carbonatiche mesozoiche. Dalla composizione chimica delle acque si evince che i due acquiferi non sono comunicanti tra di loro poiché separati da terreni impermeabili (depositi pliocenici e complesso alloctono flyschoidi). Il termalismo delle sorgenti, alimentate dall'acquifero profondo, deriva da circolazione profonda associata ad un flusso di calore anomalo. La presenza di un'anomalia geotermica è mes-

sa in evidenza anche dalle acque presenti nella zona a sud di Vico (Sorgente di Nepi, Mola Bassano), la chimica di queste acque le caratterizza come drenanti nelle vulcaniti che nella zona presentano spessori moderati di circa 100-200 metri. La termalità di queste acque, quindi non può che essere relazionata ad un gradiente geotermico anomalo (DUCHI *et alii*, 1985).

In figura 15 si può osservare l'ubicazione di alcune delle più importanti sorgenti dell'area vicano-cimino. Con le stelle sono indicate le sorgenti termali con elevata temperatura e salinità, alta concentrazione di ione solfato, sovrassaturazione in carbonato di calcio ed elevate percentuali di CO₂ disciolta.

Con i cerchi sono evidenziati tutti i punti con presenza di sorgenti di origine superficiale, caratterizzate da una T<20°C, assenza di gas disciolti e salinità molto bassa. Si rilevano lievi differenze nel chimismo imputabili alla tipologia di rocce liscivate (vulcaniti, sedimenti marini plioce-nici o alluvioni recenti).

Risulta quindi evidente una forte differenza tra le acque situate ad est e ovest dell'abitato di Viterbo. Sul lato occi-

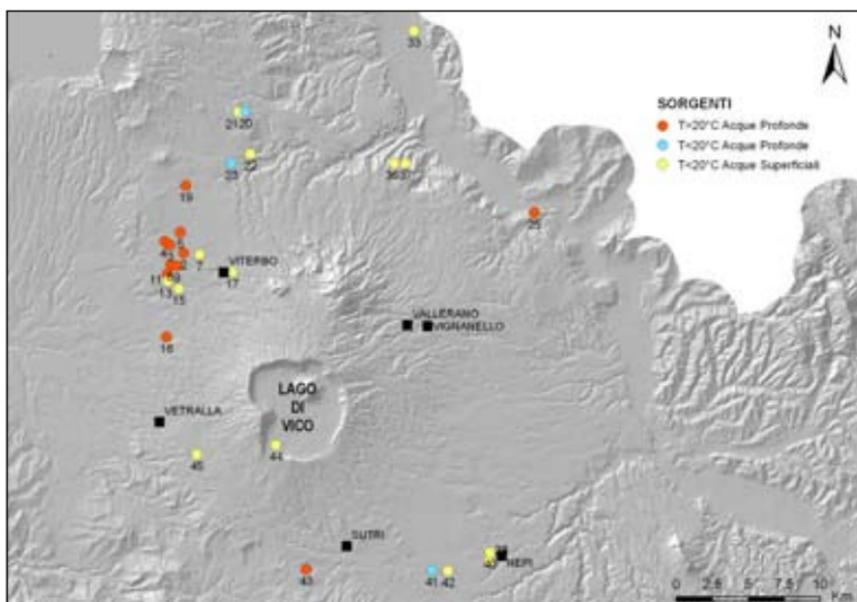


Fig. 15 - Ubicazione delle principali sorgenti dell'area Cimino-Vicana (modificata da DUCHI *et alii*, 1985).

dentale risalgono acque a maggiore termalità, provenienti dall' acquifero profondo e connesse a fratture legate alla tettonica distensiva plio-quadernaria, mentre sul margine est si rilevano sorgenti a minore termalità, provenienti dall'acquifero superficiale impostato nelle vulcaniti.

Tab.1 - *Elenco delle principali sorgenti dell'area cimino-vicana. (da DUCHI et alii, 1985, modificata). a) acque profonde con $T > 20^{\circ}\text{C}$; b) acque superficiali con $T < 20^{\circ}\text{C}$; c) Acque Profonde con $T < 20^{\circ}\text{C}$. ID: codice identificativo, corrispondente con la numerazione presente in Fig. 15. Le coordinate (X,Y) sono espresse in UTM ED50 33N.*

ID	TIPO	SITO	T°C	X	Y
4	a	LE ZITELLE	62	257931	4702328
3	a	BULLICAME	57	258303	4702080
2	a	BULLICAME	39	259247	4701509
8	a	TERME	57	258353	4700690
9	a	STABILIMENTO INPS	55	258775	4700590
11	a	P. DIAVOLO	33	258105	4700019
16	a	IL MASSO	59	258055	4695626
5	a	C.MA CALE	46	259023	4702973
19	a	BAGNACCIO	43	259395	4706250
43	a	MOLA BASSANO	23	267751	4679265
25	a	BAGNO ORTE	23	283595	4704353
7	b	FONTANILE BOIA	17	260364	4701385
13	b	P.DIAVOLO 2	18	258154	4699498
15	b	ASINELLO	17	258924	4699002
17	b	SORGENTE VITERBO	14	262622	4700168
22	b	ACQUA ROSSA	19	263863	4708484
21	b	EDIFICIO	20	263044	4711413
36	b	F.TE CASOLI	13	273867	4707813
37	b	F.SO CASOLI	12	274661	4707813
45	b	POZZO NOCE	14	260165	4687365
44	b	LAGO DI VICO	14	265651	4688035
42	b	T. NEPI	12	277605	4679169
38	b	SORGENTE NEPI	20	280484	4679814
40	b	T. TRE ARCHI	11	280534	4680460
33	b	TEVERE	14	275242	4717143
23	c	STABILIMENTO CO2	19	262573	4707813
20	c	SOLFATARA	19	263541	4711437
41	c	SOLFORATA NEPI	10	276488	4679219

VI. - ANALISI COMPARATA DELLE COLONNE STRATIGRAFICHE DI LETTERATURA

1 - IL DISTRETTO VULCANICO CIMINO

Il Distretto Vulcanico Cimino (DVC) costituisce uno dei più caratteristici centri del vulcanismo acido post-orogenetico del Quaternario antico dell'Italia Centrale. La maggior parte delle vulcaniti cimine (duomi ed ignimbriti) ha un chimismo quarzo-latitico; i blocchi di olivin-trachite (selagite) inclusi nei duomi e nelle ignimbriti e le colate laviche finali, di tipo dark-quarzolatitico e olivin-trachitico, potrebbero rappresentare i prodotti di una differenziazione pneumatolitica nei diversi momenti del ciclo magmatico. Le ignimbriti, che costituiscono un plateau di oltre 300 km², presentano caratteri diversi e tipici di differenti stadi di rinsaldamento nelle esposizioni a differente distanza dalla sorgente e nei diversi livelli della bancata.

Considerata l'età delle vulcaniti cimine e la vasta copertura dei successivi depositi vicani che hanno mascherato le esposizioni delle sezioni stratigrafiche, la successione degli eventi eruttivi che hanno caratterizzato la storia del vulcano cimino è ancora dibattuta.

SABATINI (1912) individua quattro tipi litologici principali: peperino delle alture, peperino tipico, colate di oligoclasite e colate di oligolabradorite o labroligoclasite. Lo stesso Autore, per quanto concerne i rapporti cronologici, riconosce che le colate laviche sono nettamente posteriori

alle due varietà di peperino e propende per una precedenza dell'oligoclasite rispetto all'oligolabradorite e del peperino delle alture rispetto al peperino tipico. Quest'ultima affermazione sarebbe giustificata da alcuni contatti rilevati in campagna tra i due tipi di peperino e dalla presenza all'interno del peperino tipico di numerosi inclusi di peperino delle alture.

MITTEMPERGER & TEDESCO (1963), per analoghi motivi, ritengono l'ignimbrite cimina ("peperino tipico" di SABATINI) posteriore ai domi di lava ("peperino delle alture" di SABATINI) e riconoscono quattro tipi litologici principali, ricalcando la distinzione operata da SABATINI: domi di lava e ignimbrite a composizione quarzo-latitica, lave più viscoso quarzo-latitiche scure e più fluide olivin-trachitiche. Secondo questi Autori l'antecedenza dei domi rispetto all'ignimbrite sarebbe giustificata oltre che dai contatti riscontrati in campagna, anche dalle caratteristiche di messa in posto e giaciture dell'ignimbrite che avrebbe risentito della paleotopografia dei domi di lava e anche per il fatto che non si riscontrano sollevamenti dell'ignimbrite tipico operati dalla messa in posto dei domi. Quest'ultimo processo avrebbe altresì sollevato le argille plioceniche nei pressi delle Fornaci di Bagnaia.

MATTIAS & VENTRIGLIA (1970) presentano diverse conclusioni. Essi distinguono tra i prodotti vulcanici cimini tre tipi soltanto: peperino tipico, peperino delle alture e lave radiali. La formazione del peperino tipico sarebbe connessa all'interazione o al ringiovanimento di due sistemi di faglie ad orientazione NW-SE e NE-SW. L'ignimbrite quarzo-latitica conterrebbe al suo interno litici della stessa composizione, caratterizzati dalla presenza di sanidini di maggiori dimensioni (fin a 10 cm). Successivo all'ignimbrite, il peperino delle alture manterrebbe la stessa composizione quarzo-latitica e formerebbe allineamenti di domi in direzione NW-SE e NE-SW. Nel loro lavoro questi Autori descrivono due affioramenti nei quali le lave dei domi rispettivamente sovrastano e sollevano l'ignimbrite, provocando evidenti disturbi nella giacitura della stessa. Sempre secondo MATTIAS & VENTRIGLIA (1970) le lave radiali che chiudono la serie dei prodotti cimini, sarebbero delle

“estrusioni dicchiformi riempienti sistemi di fratture dei fianchi di M. Cimino” che una volta giunte in superficie avrebbero avuto modo di scorrere “assumendo quindi nel tratto terminale le caratteristiche di vere e proprie colate”. Gli Autori riportano nella carta geologica allegata, una serie di affioramenti di sedimenti pliocenici in contatto anomalo con le lave dei domi.

MICHELUCINI *et alii*, (1971) preferiscono mantenere la distinzione in quattro tipi litologici principali: ignimbrite, domi di lava, lave latitiche e lave olivin-latitiche. Questi Autori sono i primi a dare delle informazioni sulla tettonica dell'area, ponendo particolare enfasi sul generale sollevamento che avrebbe interessato l'intero settore. Il sollevamento causato dalla messa in posto di uno stock intrusivo (testimoniato da una forte anomalia negativa di gravità) in corrispondenza del M. Cimino avrebbe causato un forte abbassamento del livello di base del reticolo drenante con la conseguente incisione di numerose valli. L'accidentata paleotopografia che ne risulta avrebbe influenzato notevolmente la messa in posto di due ignimbriti. Ciascuna unità eruttiva sarebbe stata seguita dalla messa in posto di domi di lava. Tale conclusione, oltre a rendere conto delle notevoli affinità chimiche e petrografiche tra domi ed ignimbrite, permetterebbe di conciliare le evidenze di alcuni affioramenti.

Verso la fine degli anni settanta viene condotta un'estesa campagna di ricerca geotermica da parte dell'ENEL e dell'Agip. Lo studio dell'area vicano-cimina porta alla produzione di una serie di dati sulla struttura del substrato grazie all'uso delle tecniche geofisiche (gravimetria, magnetometria, geoelettrica) di un numeroso set di pozzetti per la misura del gradiente geotermico e di alcuni pozzi profondi (LA TORRE *et alii*, 1981; SOLLEVANTI, 1986).

LA TORRE *et alii* (1981) sulla base dei dati geofisici e di sondaggio, interpretano i domi come corpi indipendenti, non comunicanti in profondità. Gli Autori non danno alcuna interpretazione sulla profondità della camera magmatica, ma segnalano la presenza di domi sepolti al di sotto delle vulcaniti di Vico, a sud del Monte Cimino.

Attraverso l'analisi degli inclusi presenti all'interno

dell'ignimbrite cimina, DI SABATINO & DELLA VENTURA (1982), riconoscono numerosi frammenti di un substrato termometamorfosato. Per il chimismo e per le tessiture metamorfiche presenti, secondo gli Autori, tali proietti sono lembi del basamento metamorfico paleozoico-triassico (Verrucano s.l.) e delle transizioni dolomitiche triassiche (facies di skarn). Le indicazioni barometriche ricavate dalle analisi petrografiche (circa 1 Kb PH₂O), la composizione mineralogica e i valori di temperatura dei fusi ignimbricitici (700°-750°C), mettono in evidenza come tali proietti siano il risultato di un ampio processo di rifusione sviluppatosi a basse profondità. Secondo gli stessi Autori i fusi capostipiti responsabili della rifusione sono rappresentati da magmi di natura leucititica, la cui presenza nella zona è documentata dalla successiva attività vicina.

SOLLEVANTI (1986), distingue nettamente la presenza di due unità piroclastiche di composizione riodacitica separate da un evento fluvio-lacustre. Le ignimbriti sono seguite dalla messa in posto di domi endogeni lungo una fascia orientata NW-SE lunga circa 16 km e larga 7 Km. Alcuni affioramenti mostrano come altre eruzioni ignimbricitiche abbiano seguito la messa in posto dei domi stessi. In alcune aree l'ignimbrite copre i domi senza alcun disturbo nella sua giacitura. Lo stesso rapporto stratigrafico sarebbe testimoniato dalla presenza di xenoliti di domo all'interno delle ignimbriti. Anche SOLLEVANTI opera una distinzione tra le lave finali attribuendo alle prime una composizione latitica ed un carattere molto viscoso, mentre le tardive, meno viscosi avrebbero composizione olivin-latitica. All'interno del lavoro vengono fornite numerose informazioni sulle strutture che caratterizzano l'assetto tettonico dell'area, molte delle quali non erano mai state descritte dai precedenti Autori. Vengono illustrati in particolar modo i rapporti tra la disposizione delle fratture e la localizzazione dei domi.

In una recente pubblicazione sull'area, LARDINI & NAPPI (1987) analizzano le fasi eruttive del complesso cimino individuando tre cicli eruttivi principali. Nel primo si ha la messa in posto di una prima serie di domi a cui segue l'eruzione di una prima ignimbrite (ignimbrite inferiore).

Nel secondo ciclo, con una dinamica eruttiva analoga, si ha la messa in posto della seconda serie di domi seguiti da una seconda ignimbrite (ignimbrite superiore). Nel terzo ciclo si ha prima l'edificazione dell'apparato del Cimino e successivamente la venuta a giorno delle colate latitiche ed olivin-latitiche. Gli Autori in questo lavoro, segnalano per la prima volta la presenza di depositi di *surges* tra gli eventi eruttivi delle due ignimbriti. Secondo gli Autori questi depositi separano le due ignimbriti nelle aree distali mentre nelle zone prossimali sono sovrapposti ai domi del secondo ciclo e giacciono al letto dell'ignimbrite superiore.

In un recente lavoro CIMARELLI & DE RITA (2006) sostengono che il complesso dei domi cimini si è evoluto in un unico ciclo di domi che ha preceduto la messa in posto di almeno due unità piroclastiche eruttate in tempi molto vicini tra loro. Queste sono state seguite dalla messa in posto delle lave latitiche e, nella fase finale, delle lave olivin-latitiche.

Le analisi petrografiche e geochemiche condotte sui prodotti vicani da PERINI *et alii* (2000) riconoscono una somiglianza tra i prodotti dell'attività cimina e i prodotti delle prime fasi eruttive vicane. Allo stesso tempo i rapporti isotopici dello Sr e del Nd delle rocce dell'attività iniziale vicana risultano avere delle caratteristiche intermedie tra i magmi di M. Cimino ed i prodotti ricchi in leucite tipici della provincia magmatica romana. L'evoluzione da prodotti privi di leucite ai prodotti finali sarebbe dovuta ad un processo di *magma mixing* e cristallizzazione frazionata.

NICOLETTI (1969) data alcuni campioni dei prodotti cimini e vicani, utilizzando il metodo K/Ar. Le età determinate per i prodotti cimini sono comprese tra: 1.35 ± 0.075 Ma, per il "peperino tipico", 1.01 Ma per il "peperino delle alture" e 0.94 Ma, per il complesso delle lave finali ("ciminiti"). Le datazioni dei peperini (tipico e delle alture) sono state condotte su cristalli di sanidino, mentre la datazione della lava è stata condotta sulla roccia in toto. Secondo NICOLETTI i dati ottenuti sono coerenti o per lo meno non contrastano con l'ipotesi della precedenza del peperino tipico rispetto ai domi. Lo stesso Autore sottolinea che "data la piccola differenza di età osservata e il limitato numero di

osservazioni, i valori ottenuti non possono essere utilizzati come una prova definitiva ma piuttosto come un argomento a favore dell'ipotesi accennata”.

Tale ipotesi sarebbe comunque confermata da recenti datazioni effettuate con il metodo Ar/Ar su campioni delle lave dei domi e delle ignimbrite che confermerebbero un'età di 1.330 ± 0.013 Ma e di 1.30 ± 0.01 Ma rispettivamente (LABERGE *et alii*, 2004).

Tab. 2 *Stratigrafie del complesso cimino a confronto.*

SABATINI, 1912	MITTEMPERGEHR & TEDESCO, 1963	MATTIAS & VENTRIGLIA, 1970
Domi	Domi Qz-latitici	Ignimbrite
Ignimbrite	Ignimbrite Qz-latitica	Domi
Oligoclasite	Lave Qz-latitiche	Lave radiali
Oligo-labradorite	Lave Ol-trachitiche	

MICHELUCCHINI <i>et alii</i> , 1971	SOLLEVANTI, 1986	LARDINI & NAPPI, 1987	CIMARELLI & DE RITA, 2006
Ignimbrite	1 ^a Ignimbrite	Domi 1 ciclo	Domi
Domi	Domi endogeni	Ignimbrite inferiore	1 ^a e 2 ^a Ignimbrite
Lave latitiche	2 ^a Ignimbrite	Domi 2 ciclo	Lave latitiche
Lave olivin-latitiche	Lave latitiche	Surges, Ignimbrite superiore	Lave Ol-Latitiche
		Lave latitiche	
		Lave olivin-latitiche	

2. - IL DISTRETTO VULCANICO DI VICO

Le fonti bibliografiche inerenti la stratigrafia del vulcano di Vico non sono molte ed in generale mostrano un accordo sugli eventi eruttivi principali del vulcano. I lavori stratigrafici più significativi sono quelli del MATTIAS & VENTRIGLIA (1970) e di BERTAGNINI & SBRANA (1986) oltre al lavoro di LOCARDI (1965) che riguarda specificamente la successione e le caratteristiche di messa in posto delle unità ignimbratiche; un cenno deve riguardare anche la compilazione delle note illustrative dei fogli della cartografia geologica alla scala 1:100.000 di Bracciano e di Tuscania in cui ricadono i depositi del vulcano di Vico.

Di grande rilevanza è il lavoro di LOCARDI (1965) che per primo riconosce la natura ignimbratica della maggior parte dei depositi vicani e ne stabilisce una successione in base ai rapporti stratigrafici estensione e relazioni con la paleotopografia. Non si tratta di un lavoro stratigrafico vero e proprio in quanto si limita a stabilire i rapporti tra le unità ignimbratiche, ma introduce nella nomenclatura delle unità vicane i termini di ignimbrite A, B, C e D ancora oggi ampiamente adottati.

Il lavoro di MATTIAS & VENTRIGLIA (1970) propone una successione stratigrafica con alla base l'unità dei "peperini listati" successivamente attribuita all'attività del Distretto Sabatino (DE RITA *et alii*, 1988) su cui poggiano i "tufi stratificati varicolori vicani" un'unità in cui sono stati raggruppati depositi di ricaduta costituiti da alternanze di letti di pomici, lapilli e ceneri con intercalazioni di lave da trachitiche a leucit-fonolitico-tefritiche, a leucit-tefritiche e leucititiche. Gli Autori non specificano la presenza di suoli nella successione ma con ogni probabilità si tratta di più eventi eruttivi separati da periodi di quiescenza più o meno significativi. Sopra i "tufi stratificati varicolori vicani" si trova l'unità del "tufo grigio vicano" a cui si sovrappone quella del "tufo rosso a scorie nere", l'unità ignimbratica più nota ed estesa del Distretto vulcanico vicano. Sopra l'unità del "tufo rosso a scorie nere", MATTIAS & VENTRIGLIA (1970) segnalano la presenza di due unità, quella del "tufo litoide non stratificato biancastro" e quella del "tufo

biancastro sottilmente stratificato”. Al di sopra si trovano i prodotti dell’attività del Monte Venere unificati nell’unità di “tufi stratificati di Monte Venere”.

Stabilire un parallelismo tra la stratigrafia di MATTIAS & VENTRIGLIA (1970) e le unità ignimbritiche di LOCARDI (1965) non è facile, né immediato. Dall’analisi dell’estensione dei depositi descritti da LOCARDI (1965) e la cartografia proposta da MATTIAS & VENTRIGLIA (1970) si può dedurre che in quest’ultima sono state raggruppate le ignimbrite A e B sotto la denominazione “tufo grigio vicano”. In effetti le due unità mostrano notevoli similitudini litologiche, composizionali e chimico-petrografiche. Il loro contatto è raramente osservabile e viene spesso dedotto per la presenza di limitati spessori di depositi piroclastici e lavici intercalati.

Tab. 3 - *Stratigrafie del complesso vicano a confronto.*

LOCARDI, 1965	MATTIAS & VENTRIGLIA, 1970	BERTAGNINI & SBRANA, 1986
	Peperini listati Tufi varicolori vicani	Fase 1 Piroclastiti varicolori vicane; 0.6-0.4 Ma
Costruzione dello strato vulcano di Vico		Fase 2 Costruzione dell’edificio lavico; 0.4-0.2 Ma
Ignimbrite A. Ignimbrite B. Ignimbrite C. Ignimbrite D.	Tufo grigio vicano. Tufo rosso a scorie nere. Tufo litoide non stratificato biancastro. Tufo biancastro sottilmente stratificato	Fase 3 Ignimbrite A,B,C, e D 0.2-0.15 Ma
Attività di Monte Venere	Tufi stratificati di Monte Venere	Fase 4 Postcalderica o di Monte Venere, 0.15-0.06 Ma

Invece esiste una stretta corrispondenza tra l’ignimbrite C di LOCARDI (1965) e il “tufo rosso a scorie nere” di MATTIAS & VENTRIGLIA (1970). Infine sicuramente le due

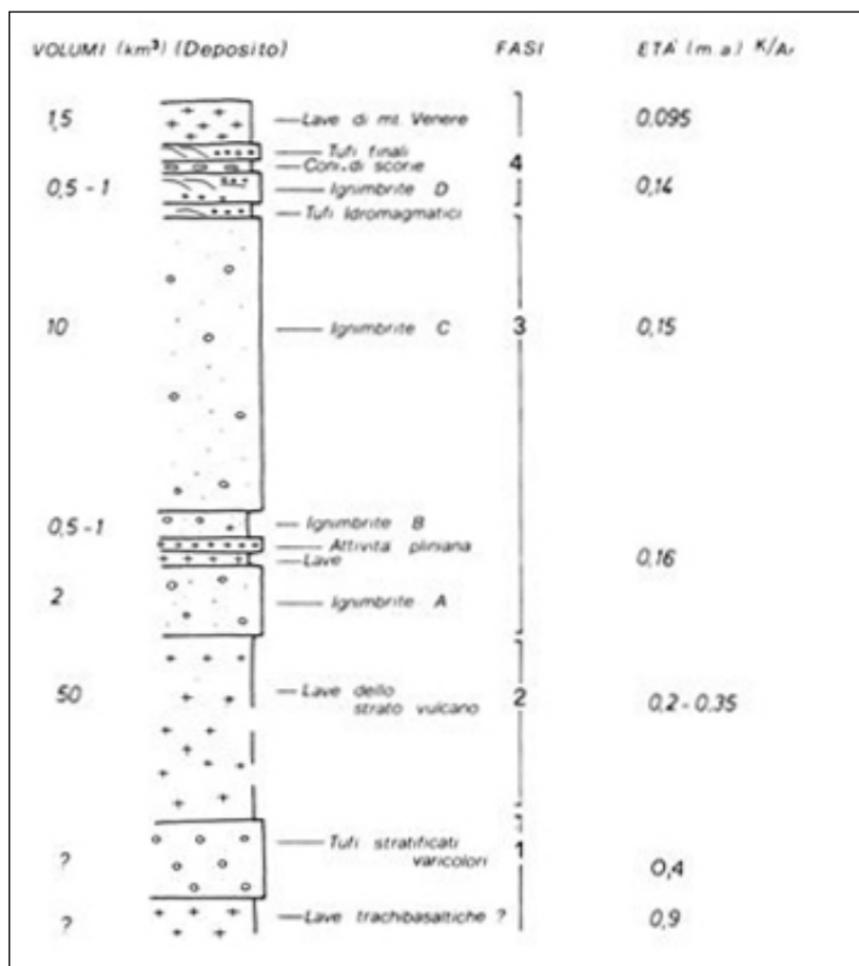


Fig. 16 - Colonna stratigrafica riassuntiva delle fasi di attività del vulcano di Vico (da BERTAGNINI & SBRANA, 1986; età radiometriche tratte da LAURENZI & VILLA, 1985; SOLLEVANTI, 1983; PALACIN, 1985; VILLA, 1987).

unità del “tufo litoide non stratificato biancastro” e quella del “tufo biancastro sottilmente stratificato” corrispondono all’ignimbrite D di LOCARDI (1965). Si tratta, infatti, di due diverse facies dell’ignimbrite sviluppatesi durante il processo di trasporto e deposizione dell’unità stessa, come ampiamente documentato nel lavoro più recente di BERTAGNINI & SBRANA (1986). La stratigrafia più recente e dettagliata a cui ormai fa riferimento la comunità scientifica è quella di BERTAGNINI & SBRANA (1986). Gli Autori riprendono la nomenclatura proposta da LOCARDI (1965) per

le ignimbriti che vengono ben caratterizzate per facies ed aspetti petrografico-mineralogici (Fig. 16).

Questi Autori propongono una stratigrafia del vulcano di Vico suddivisa in fasi: la più antica compresa tra 0.9-0.4 Ma comprende depositi lavici e l'unità dei "tufi stratificati varicolori di Vico" del MATTIAS & VENTRIGLIA (1970). La fase successiva compresa tra 0.4 e 0.2. Ma è la fase effusiva di costruzione del cono lavico del vulcano di Vico. Segue quindi la fase esplosiva delle grandi ignimbriti compresa tra i 0.2. Ma è circa 150.000 anni fa. Durante questa fase vengono eruttate almeno quattro ignimbriti denominate A, B, C e D seguendo la denominazione già introdotta da LOCARDI. (1965). Infine l'ultima fase è quella di edificazione del cono di Monte Venere all'interno della caldera poligenica sommitale. L'ultima fase eruttiva di Vico perdura fino a circa 60.000 anni fa.

VII. - ASPETTI STRATIGRAFICI E PALEOGEOGRAFICI

1 - DISTRETTO CIMINO

L'area cimino-vicana è stata interessata a partire dal Pliocene, insieme a tutto il margine tirrenico dell'Italia centrale, da tettonica estensionale lungo le principali strutture normali ad andamento appenninico ed antiappenninico, che determinarono una complessa paleogeografia, organizzata in alti e bassi strutturali. Le depressioni tettoniche hanno ospitato ingenti spessori di sedimenti marini associati agli eventi di ingressione e regressione della linea di costa. E' lungo queste direttrici principali che avvenne la risalita del magma, accompagnata dalla risalita delle isoterme all'interno della crosta, sia a scala regionale che a scala locale. Le discontinuità reologiche e di densità costituite dal contatto tra il basamento meso-cenozoico e la copertura neo-autoctona pliocenica, consentirono nell'area cimino l'arresto del corpo magmatico a profondità di pochi chilometri rispetto alla superficie. Il corpo intrusivo si è evoluto come un insieme di criptodomi, sollevando e deformando la copertura sedimentaria costituita dalle argille e sabbie marine plioceniche. La datazione degli affioramenti di argille sollevate dai domi, attraverso il loro contenuto in microfossili, permette di concludere che la fase di sollevamento, e quindi di messa in posto dei domi, si verificò posteriormente al Pliocene superiore.

L'entità del sollevamento, dovuto alla messa in posto dei criptodomi è stimabile attorno ai 400 m circa, in base al confronto delle quote degli affioramenti di argilla al culmine del sollevamento. L'area interessata dal sollevamento ha un raggio di circa 5 km rispetto al M. Cimino. I domi meglio conservati, affiorano in un areale circoscritto alla cima del M. Cimino, che risulta il settore più sollevato di tutta l'area, in particolar modo sul suo versante NW (Fig. 17). Queste lave mostrano un elevato grado di cristallinità ed una tessitura porfirica con pasta di fondo isotropa a fenocristalli, osservabile in sezione sottile, che sottolineano l'origine ipoabissale delle lave.

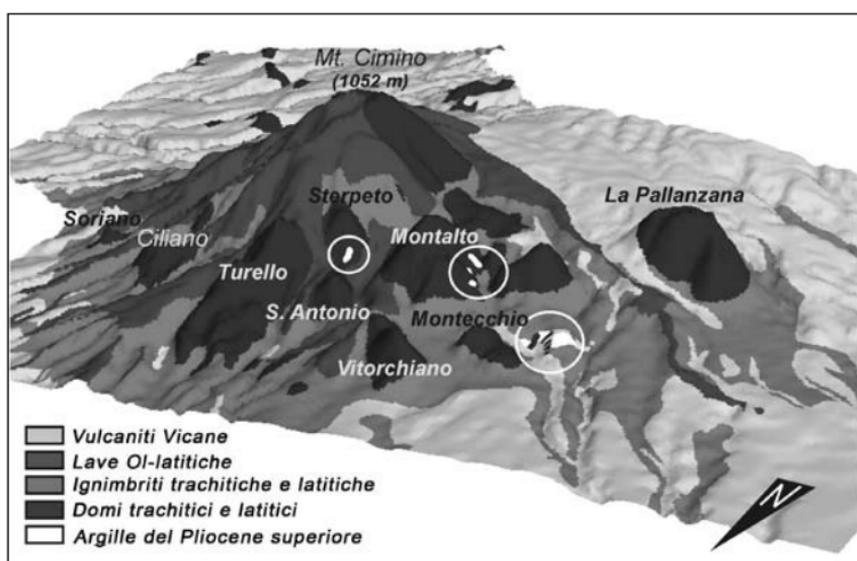


Fig. 17 - Vista tridimensionale (esagerazione verticale 3x) da NW del complesso dei domi cimini. Tutto il settore risulta sollevato rispetto le zone circostanti ad opera dell'intrusione dei criptodomi. La testimonianza di questo sollevamento è rappresentata dai limitati affioramenti di argille del basamento pre-vulcanico plio-pleistocenico sollevati dall'intrusione dei domi (da CIMARELLI & DE RITA, 2006).

Tale caratteristica si riflette anche nelle peculiari forme di erosione dei domi, molto simili a quelle del granito, che formano grossi blocchi arrotondati. All'interno delle lave si rinvencono numerosi litici cristallini riconducibili al substrato metamorfico (DI SABATINO & DELLA VENTURA, 1982). I domi vennero a giorno lungo direttrici radiali e

tangenziali generate dalla deformazione indotta dalla risalita del corpo intrusivo. Il substrato di deposizione risulta essere piuttosto inclinato, in funzione del forte sollevamento subito, ed i domi, nonostante le loro caratteristiche di elevata viscosità, formano delle colate tozze ed allungate in direzione radiale rispetto al M. Cimino. L'aumento della pressione parziale dei volatili disciolti nel fuso magmatico portò all'emissione, in successione, di due unità ignimbritiche, avvenuta durante un'unica fase eruttiva immediatamente posteriore alla fase di messa in posto dei domi. Le notevoli variazioni laterali e verticali di facies osservabili nelle ignimbriti (Fig. 18), confermano l'esistenza di una paleotopografia piuttosto articolata che costituiva il substrato di deposizione delle unità piroclastiche (Fig. 19).

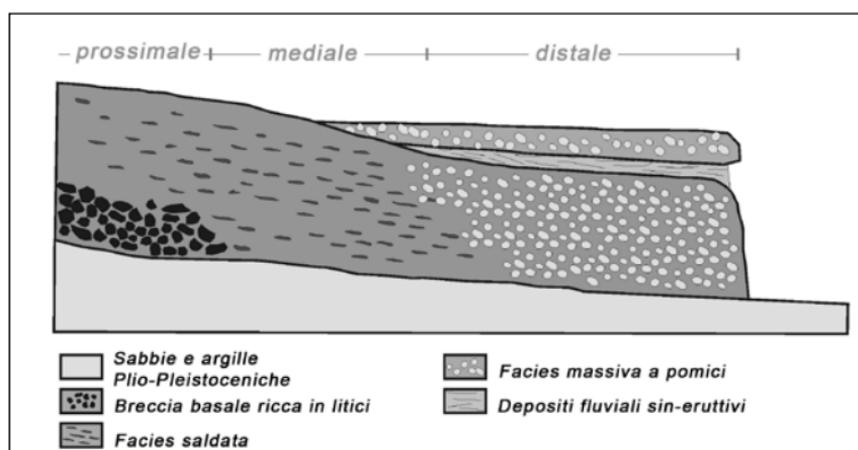


Fig. 18 - Sezione schematica della distribuzione delle facies all'interno delle unità ignimbritiche cimine (non in scala; da CIMARELLI & DE RITA, 2006).

La successiva emissione delle lave finali può essere interpretata sia come il risultato di un collasso del settore centrale del complesso di domi e conseguente risalita di fusi meno differenziati o come il semplice processo di eruzione di una camera magmatica parzialmente stratificata svuotata degli strati superiori più differenziati e ricchi in volatili.

Le lave latitiche potrebbero costituire il termine di transizione tra le lave dei domi e le lave olivin-latitiche finali, sia dal punto di vista composizionale che dal punto di vista

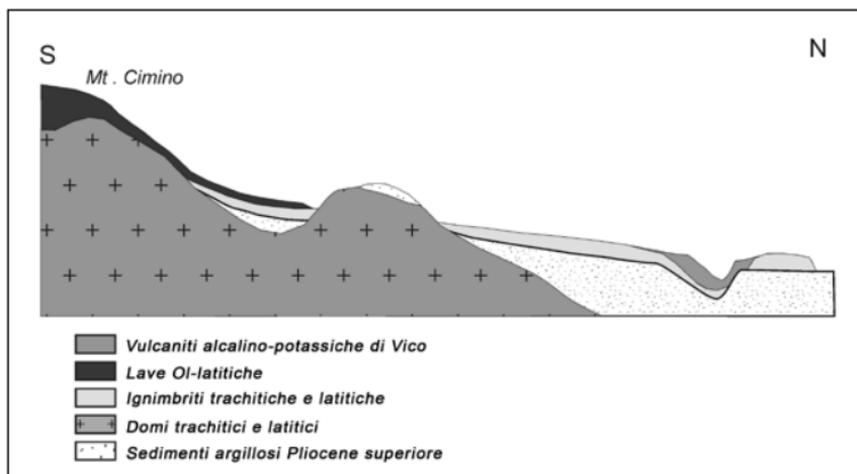


Fig. 19 - Schema semplificato dei rapporti stratigrafici delle unità eruttive cimine. I depositi di composizione alcalino-potassica sono relativi all'attività esplosiva del complesso di Vico.

morfologico. Queste lave infatti, con le loro colate tozze, costituiscono buona parte dell'edificio di M. Cimino e mascherano alcuni affioramenti delle lave dei domi (la Faggetta e Fondo di Paterno).

Al contrario, le lave olivin-latitiche risultano ben più fluide e si dipartono dalla cima di M. Cimino superando la cinta più esterna dei domi e raggiungendo il plateau ignimbritico. La posizione dell'insieme delle lave finali giustificerebbe l'assoluta mancanza di evidenze morfologiche del cratere, dal quale sarebbero state emesse le ignimbriti, che sarebbe mascherato dalle colate di lava.

Tuttavia, esiste un'area immediatamente ad ovest di M. Cimino che mostra una morfologia piatta, all'interno della quale affiorano in prevalenza i prodotti dell'attività finale vicana. L'area risulta delimitata verso nord dalle morfologie dei domi che, lungo i versanti meridionali, appaiono troncati in direzione antiappenninica (domi de La Pallanzana e di S. Valentino), e verso est da M. Cimino stesso e dal domo di Monterone. Questo settore corrisponde in profondità alla depressione della superficie di tetto della copertura pliocenica ed indicherebbe quindi, assieme all'area di M. Cimino, la zona di probabile collocazione del cratere.

La fase finale dell'attività cimina è caratterizzata dal collasso del settore sud-occidentale dell'area oggi sepolta sotto i depositi del vulcano di Vico.

2 - DISTRETTO VICANO

Il Distretto vulcanico di Vico, posto immediatamente a sud del vulcano Cimino, è uno strato vulcanico con caldera centrale di sprofondamento, oggi occupato dal lago omonimo, e con cono più giovane, Monte Venere, sorto all'interno della caldera stessa.

L'attività del vulcano di Vico iniziò in una fase immediatamente successiva a quella cimina ed i più antichi prodotti vicani conosciuti poggiano su quelli cimini. La datazione più antica per il vulcano di Vico, effettuata su alcuni litici di lave trachibasaltiche trovati nelle piroclastiti successive, fornisce un'età di 0.99 Ma, a testimonianza di una fase lavica del vulcano ormai completamente sepolta. Sulla base di questa datazione, si deduce dunque che le prime manifestazioni vicane furono pressochè contemporanee alle fasi effusive finali del preesistente vulcano Cimino. Il massimo sviluppo dell'attività vicana si ebbe però in un intervallo di tempo successivo, all'incirca 0.4 milioni di anni fa, quando fu edificato il vulcano centrale vero e proprio e fu emessa la maggior parte dei prodotti affioranti.

La storia del vulcano di Vico è però strettamente connessa a quella del suo substrato sedimentario, la cui natura litologica ed il cui assetto strutturale hanno condizionato la localizzazione dell'apparato centrale e la natura chimico-petrografica dei magmi. Il vulcano di Vico si è sviluppato all'interno di un'area tettonicamente ribassata e costituente il cosiddetto "graben principale", formatosi per azione della tettonica estensiva post-miocenica che disarticolò le compagini sedimentarie della serie tosc-umbra, in una serie di blocchi rialzati e ribassati.

Il Graben in cui è sorto il vulcano di Vico ha una estensione di circa 25 km ed il bordo settentrionale è delimitato dagli affioramenti calcareo-arenacei, di età compresa tra l'Eocene e l'Olocene, del Monte Razzano e di Ferento. Verso est il graben è limitato dai Monti di Amelia, che

costituiscono i primi contrafforti sedimentari dell'orogene appenninico, mentre a sud sono di nuovo presenti nell'area di Sutri affioramenti di rocce analoghe a quelle di Monte Razzano e di Ferento. Questi sedimenti arenacei appartengono a delle coltri alloctone che arrivarono da aree geografiche più settentrionali durante le fasi del corrugamento appenninico a ricoprire i sedimenti meso-cenozoici in facies toscana che costituiscono il substrato sedimentario del settore vicano. Oltre che da questi sedimenti cosiddetti alloctoni, il Graben è colmato da altri sedimenti depositi in un'epoca successiva (Pliocene), durante un nuovo ciclo di sedimentazione, prevalentemente marina, che interessò tutta l'area ribassata ad eccezione di una stretta dorsale costituita da sedimenti arenacei della coltre alloctona che si estendeva dall'area di Castell'Azzara, in provincia di Grosseto, fino al dominio sabatino e che comprendeva l'area di Monte Razzano. Il generale sollevamento e la definitiva emersione dell'area vicana avvengono nel Pleistocene, anche se il settore più meridionale aveva già iniziato questo processo in un'epoca precedente (Pliocene inferiore), in relazione alla risalita di magmi anatectici responsabili del vulcanismo cimino.

L'attività iniziale del vulcano vicano comprende numerose colate di lava con composizioni variabili da trachiti a fonoliti, a tefriti fonoliti, a tefriti con emissione subordinata di prodotti piroclastici. I prodotti di lancio, costituiti da alternanze di livelli cineritici con letti di pomice e lapilli, si distribuiscono su di una superficie circolare di circa 20 km; in tutta l'area settentrionale essi coprono un livello argillificato di paleosuolo che li divide dall'attività precedente del vulcano cimino. Nel loro insieme questi prodotti prendono il nome di "formazione dei tufi stratificati varicolori vicani" che comprende i prodotti di più eruzioni tra cui almeno tre devono aver avuto un carattere pliniano. La composizione dei termini più evoluti di questa formazione varia da latiti a trachiti sovrassature; sono presenti anche tephra porfirici a leucite molto alterati.

A questa fase di lancio segue un periodo di attività prevalentemente effusiva, durante la quale viene edificato l'edificio centrale vero e proprio (Fig. 20).

La serie, che si può osservare molto agevolmente sul bordo interno dell'attuale caldera, è costituita alla base da lave trachitiche a leucite a cui fanno seguito lave meno evolute, di composizione variabile da tefriti fonolitiche a fonoliti tefritiche. La serie è chiusa da lave fonolitiche visibili in numerose esposizioni tra cui si ricordano Poggio Cavaliere e San Rocco. Questa successione di lave fu prodotta dall'emissione di magmi formati per processi di cristallizzazione frazionata all'interno di una camera magmatica non molto profonda.

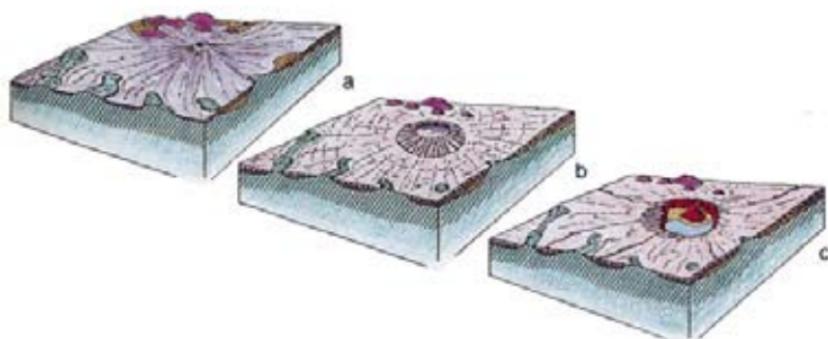


Fig. 20 - *Evoluzione del rilievo del vulcano di Vico e dei domi cimini (in rosso sullo sfondo). a) formazione dello strato vulcano caratterizzato prevalentemente da attività effusiva; b) inizio dell'attività esplosiva dalla caldera sommitale e messa in posto delle prime unità ignimbratiche; c) allargamento della struttura calderica per collassi successive durante la messa in posto delle ultime unità ignimbratiche edificazione del cono di Monte Venere e formazione del Lago (modificato da LOCARDI, 1965).*

La terza fase di attività del vulcano vicano è sicuramente quella di maggior importanza. In un intervallo di tempo compreso tra 0.2 e 0.15 milioni di anni furono infatti emessi i maggiori volumi di prodotti esplosivi che coprono quasi tutta l'estensione del vulcano vicano e che sono maggiormente in affioramento. Durante questa fase, a carattere essenzialmente esplosivo, furono emesse le principali formazioni piroclastiche del vulcano di Vico. Si tratta di quattro unità ignimbratiche note con i nomi di ignimbrite A, B, C e D (Fig. 21).

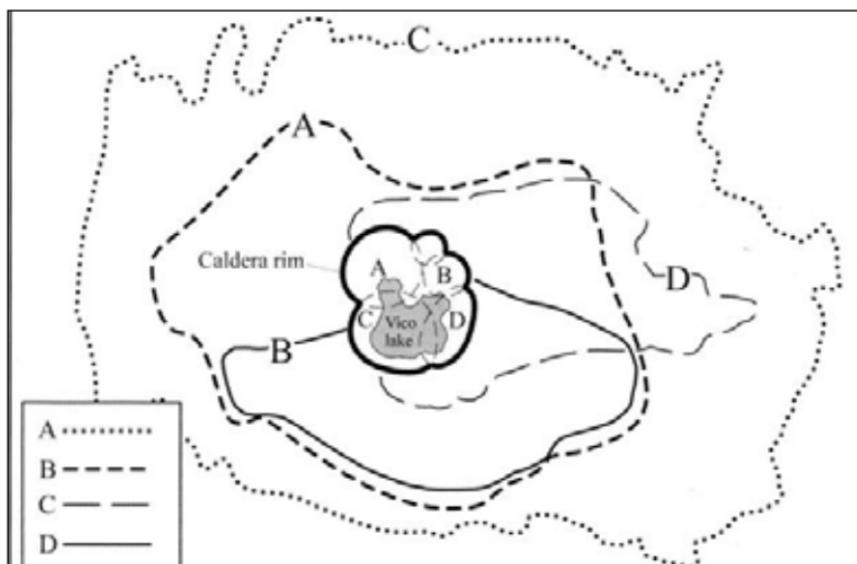


Fig. 21 - Distribuzione areale dei depositi relativi alle ignimbriti vicane. Le lettere corrispondono alle ignimbriti secondo la stratigrafia proposta da LOCARDI, 1965.

La ricostruzione delle sequenze eruttive di queste ignimbriti ci indica che esse furono emesse a seguito di eruzioni pliniane caratterizzate da una sequenza eruttiva che comprende depositi di ricaduta, quindi depositi di colata piroclastica e depositi finali idromagmatici (non sempre presenti). Alla fine di questa fase si origina la caldera sommitale di Vico, che viene definita composita perché prodotta per crolli ed allargamenti successivi ad ogni evento esplosivo. L'unità eruttiva più antica poggia direttamente sulle ultime effusioni dello strato vulcano centrale, in località S. Rocco e a Canepina, e sui tufi varicolori nel resto dell'area.

L'eruzione che diede luogo all'ignimbrite A iniziò con un deposito pliniano di ricaduta largamente affiorante nel settore settentrionale del vulcano. Lentamente l'eruzione cambiò tipo a causa di diversi processi di degassazione ed iniziò l'emissione della colata piroclastica vera e propria suddivisa in diverse unità di flusso. Ogni unità di flusso è caratterizzata alla base dalla presenza di fiamme e scorie porfiriche appiattite in una massa vetrosa, parzialmente saldata per l'elevata temperatura di messa in posto. Il co-

lore del deposito è grigio-violaceo, con una fitta punteggiatura di cristalli di leucite di piccole dimensioni alterati ad analcime. È stato calcolato che durante l'eruzione dell'ignimbrite A fu emesso un volume di magma di circa 1 km³. I prodotti ricoprono una estensione di oltre 12 km dal vulcano di Vico, con spessori massimi di circa 50 m calcolati nelle paleomorfologie dove l'unità ignimbratica tende ad accumularsi.

Nell'intervallo di tempo tra l'emissione dell'ignimbrite A e della successiva B, si ha un periodo di attività mista, sia esplosiva che effusiva, che determinò la messa in posto di livelli pomicei di ricaduta e di lave latitiche visibili nei dintorni del paese di Ronciglione.

L'eruzione che determinò la messa in posto dell'ignimbrite B iniziò, a differenza della precedente, con un carattere idromagmatico, dovuto cioè all'interazione del magma con l'acqua di falda. Il deposito corrispondente, costituito da livelli sottili di lapilli e ceneri vescicolate, è uniformemente distribuito tutto intorno all'edificio centrale. La sequenza prosegue con un deposito pliniano di ricaduta, ricco in litici di rocce subvulcaniche, seguito da depositi di colate piroclastiche caratterizzate, nelle aree prossimali al cratere, da fenomeni di risaldatura e, per il resto, dalla presenza di grosse fiamme e scorie di colore grigio-nerastro. La composizione di questi prodotti è trachifonolitica. Il volume di magma emesso in questa fase eruttiva è inferiore a quello emesso nella fase precedente, sebbene i prodotti si siano anch'essi estesi fino a circa 12 km dal punto di emissione.

Spesso i depositi di questa fase si accumularono in valli scavate nei prodotti della precedente eruzione, indicando che certi settori del vulcano non furono interessati, nella pausa tra una fase eruttiva e l'altra, da alcuna attività vulcanica. La presenza di un paleosuolo tra i prodotti della fase B e C, indica invece una stasi anche da parte dell'attività del vulcano centrale. Tale pausa dovette essere abbastanza lunga considerato il notevole spessore del paleosuolo, che può arrivare fino ad 80 cm.

L'eruzione dell'ignimbrite C è sicuramente l'evento principale nella storia del vulcano vicano. Questa eruzione,

datata a circa 0.15 milioni di anni, inizia con un deposito di pomice pliniane disperse a SW, seguito da colate piroclastiche pomicee grigio rosate e saldate. A questa prima fase, con prevalente carattere pliniano, segue la fase parossistica, con l'eruzione di brecce grossolane prive di elementi fini, molto ricche in litici alla base e costituite da colate di scorie parzialmente saldate verso l'alto. L'eruzione è chiusa da depositi della fase più tipica dell'ignimbrite C, caratterizzata da una matrice cineritico-vetrosa, di colore rosso mattone, contenente grosse scorie nere. In letteratura quest'ultima unità è più nota con il nome di "tufo rosso a scorie nere". L'unità C si estende per oltre 25 km dal vulcano e copre un'area di 1200 km², con un volume di magma eruttato compreso tra 3 e 5 km³.

In una fase successiva compresa in un intervallo di tempo tra 0.14 e 0.095 milioni di anni, si registra un drastico cambiamento nell'attività del vulcano centrale che divenne prevalentemente idromagmatica. Questo si verificò probabilmente perché, da quel momento in poi, il magma ebbe occasione di interferire a più riprese con le acque di un bacino lacustre instauratosi all'interno dell'area calderica identificatasi a seguito dell'eruzione dell'ignimbrite C. Le prime interazioni acqua/magma, di esigua entità, portarono alla deposizione di sottili piroclastiti idromagmatiche a composizione fonolitico-tefritica, visibili sul bordo meridionale della caldera e tra i paesi di Ronciglione e di Caprarola. A questi segue l'emissione dei prodotti della formazione dell'ignimbrite D, costituiti da depositi idromagmatici, surge piroclastici e colate piroclastiche idromagmatiche. La composizione dei prodotti è fonolitica.

Dopo una lunga stasi, indicata dall'esistenza di un paleosuolo spesso fino a 2 m, si ha l'eruzione finale con lancio di prodotti piroclastici che nel loro insieme costituiscono la formazione dei tufi finali. La sequenza stratigrafica di questa formazione comprende depositi di più eruzioni in cui sono compresi anche episodi idromagmatici. L'attività del vulcano di Vico si conclude con l'edificazione, nel settore nord-orientale della caldera, del cono di Monte Venere, costituito essenzialmente da lave a composizione fonolitico-tefritica.

L'area vicana è a tutt'oggi interessata da molte manifestazioni idrotermali che ci indicano che il sistema dinamico ed in generale l'area vicana non ha ancora raggiunto un definitivo equilibrio. Per esempio, l'area del fiume Vezza è interessata da faglie ad andamento NE-SW e NW-SE a cui è associata attività esalativa. Anche nell'area di Ferento si ha una intensa attività esalativa di gas ed emissione di acque idrotermali che sono messe in relazione a sistemi di faglie ad andamento NW-SE che limitano ad occidente l'alto strutturale di Ferento.

VIII. - ASPETTI PETROGRAFICI E MINERALOGICI

Le lave de Distretto Cimino si caratterizzano per essere relativamente ricche in alcali con composizioni che vanno dalle trachiti alle shonshoniti. I domi e le ignimbriti sono quarzo normativi mentre le lave finali olivinlatitiche sono sature in silice.

Le quattro unità che formano il distretto cimino (lave dei domi, ignimbriti, lave latitiche, lave olivin latitiche) mostrano una tendenza cronologica verso tipologie sempre più sottosature, un trend anomalo in termini di evoluzione petrogenetica.

Il vulcano di Vico costituisce uno degli esempi più interessanti del magmatismo potassico ed ultrapotassico della Provincia Magmatica Romana, sia per la relativa semplicità strutturale dell'apparato vulcanico, sia per l'ampia gamma di prodotti emessi che coprono gran parte del campo di variazione chimica e petrografica delle vulcaniti dell'area tosco-laziale. Le caratteristiche geochemiche ed isotopiche di queste lave sono state per lungo tempo oggetto di dibattito a causa della loro affinità con la crosta continentale, pur rappresentando nei termini più basilari magmi in equilibrio con una sorgente mantellica (SERRI *et alii*, 1991; PECCERILLO, 2003).

I caratteri petrografici e vulcanologici dei tephra dell'attività iniziale di Vico indicano che la serie vicana si è imposta su quella dei Cimini (BERTAGNINI & SBRANA, 1986;

CIONI, 1993), probabilmente ereditandone le camere magmatiche superficiali. Inoltre, l'evoluzione magmatica del vulcano è stata influenzata da processi di *magma mixing/mingling*. Gli end-members magmatici potrebbero essere stati o due magmi cogenetici a diverso grado di evoluzione o anche magmi appartenenti a due diverse ambientazioni petrologiche. La stretta relazione temporale e spaziale con i magmi del Distretto cimino suggerisce fortemente che uno dei magmi coinvolti sia quello cimino mentre l'altro potrebbe essere quello responsabile dell'attività finale di Vico (PERINI *et alii*, 1997). I caratteri petrografici riconosciuti suggeriscono infatti che il mescolamento abbia riguardato da un lato un magma saturo in silice e più ricco in Sr-radiogenico e dall'altra un magma sottosaturo in silice, con leucite. I prodotti della prima fase di attività di Vico sono distinti per composizione isotopica da quelli eruttati durante le fasi finali, avendo composizioni isotopiche intermedie tra quelle tipiche dei prodotti cimini e quelle tipiche dei magmi della provincia romana.

Al processo di magma mixing si accosta un'evoluzione del magma per cristallizzazione frazionata.

Seguendo questo schema proposto da PERINI *et alii*, (1997) l'evoluzione dei magmi che hanno originato il vulcanismo di Vico può esser così schematizzata. Nel primo periodo di attività di Vico vennero eruttate solo lave siliciche prive di leucite. Solo verso le fasi finali del primo periodo vennero eruttate lave ricche in leucite simili per composizione ai magmi della provincia romana.

La composizione chimica e mineralogica dei prodotti iniziali di Vico hanno forti similitudini con quelli dei depositi cimini. Dati chimico-isotopici suggeriscono che processi di cristallizzazione frazionata dominati dalla formazione di plagioclasio-flogopite-clinopirosseno-sanidino guidarono le variazioni composizionali delle rocce povere di leucite eruttate all'inizio della prima fase. Il rifornimento della camera magmatica ad opera di un magma sottosaturo ricco in leucite diede il via alle fasi di attività successive di Vico. La varietà delle rocce eruttate in questo periodo si deve alla combinazione del processo di mescolamento con quello di cristallizzazione frazionata.

IX. - SCHEDE DEI GEOSITI

Nelle pagine che seguono sono state riportate le schede riassuntive di ciascun geosito, complete di coordinate geografiche di riferimento al fine di facilitare l'individuazione degli stessi sul territorio. Spesso, infatti, i geositi passano del tutto inosservati, sia perchè privi di indicazioni che ne agevolino l'individuazione, sia perchè ad uno sguardo non approfondito si confondono con gli altri elementi del paesaggio. Le coordinate geografiche dei geositi, riportate nel Sistema di riferimento WGS84, consentono l'esatta individuazione sul terreno soprattutto con l'ausilio di strumenti satellitari di tipo GPS, o altri sistemi similari derivati oggi disponibili anche gratuitamente su portali dedicati in internet.

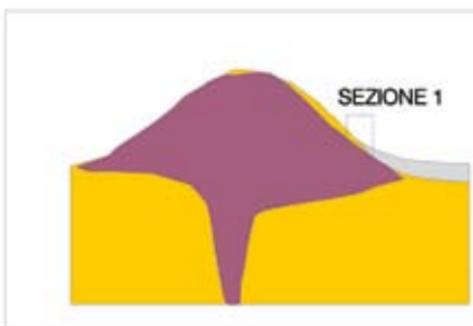
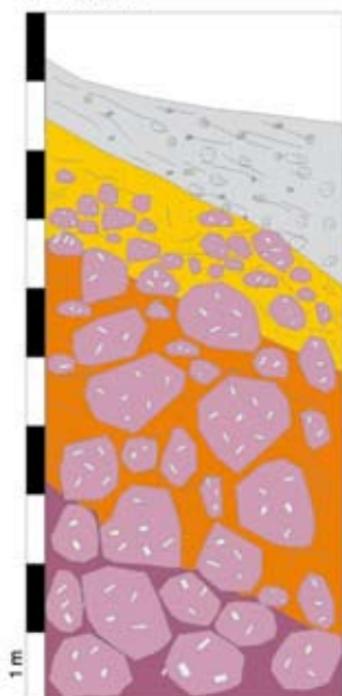
Comune: Viterbo

Coordinate: Lat. 42° 25.59' N Long. 12° 09.84' E

Descrizione

Nei tagli artificiali della vecchia Fornace Pacifici nei pressi di Bagnaia, sono visibili le argille plio-pleistoceniche sollevate dalla messa in posto dei criptodomi cimini. Lungo il taglio della cava dell'antica fornace sono visibili i blocchi che compongono il carapace del domo immersi in una matrice argillosa termo-metamorfosata. L'argilla imbibita d'acqua al contatto con il carapace del domo in risalita si è deformata plasticamente inglobando il carapace stesso e ha subito un processo di deidratazione e termometamorfismo (peperite) a causa dell'alta temperatura della lava.

SEZIONE 1



Comune: Viterbo

Coordinate: Lat. 42° 25.72' N Long. 12° 10.31' E

Descrizione

Sono visibili i prodotti delle ignimbriti cimine (Peperino tipico, Sabatini, 1912) che colmano la paleovalle tra i domi di Montecchio, Monte Vitorchiano e Montalto. I flussi piroclastici tendono ad incanalarsi nelle paleodepressioni e a depositare sul fondo della valle il loro carico pesante generalmente costituito da litici lavici ed accessori. Il deposito risultante è generalmente massivo e privo di strutture sedimentarie preferenziali. Tali depositi sono noti in letteratura con il nome di valley-ponded. Nel caso specifico, la valle molto stretta ha inoltre inibito la dissipazione del calore dopo la deposizione del materiale piroclastico, conferendo al deposito un aspetto saldato. Tale aspetto è tipico del peperino che viene infatti largamente utilizzato come pietra ornamentale e da costruzione.



Comune: Viterbo

Coordinate: Lat. 42° 25.62' N Long. 12° 09.47' E

Descrizione

Alla base di una rupe costituita dalle ignimbriti cimine (Peperino tipico, Sabatini, 1912) sono visibili blocchi di lava latitica dei domini cimini (Peperino delle alture, Sabatini, 1912) concentrati in lenti alla base del deposito di flusso piroclastico. Breccie simili sono visibili anche pochi metri distante, sotto il ponte della ferrovia, lungo la strada per Vitorchiano.

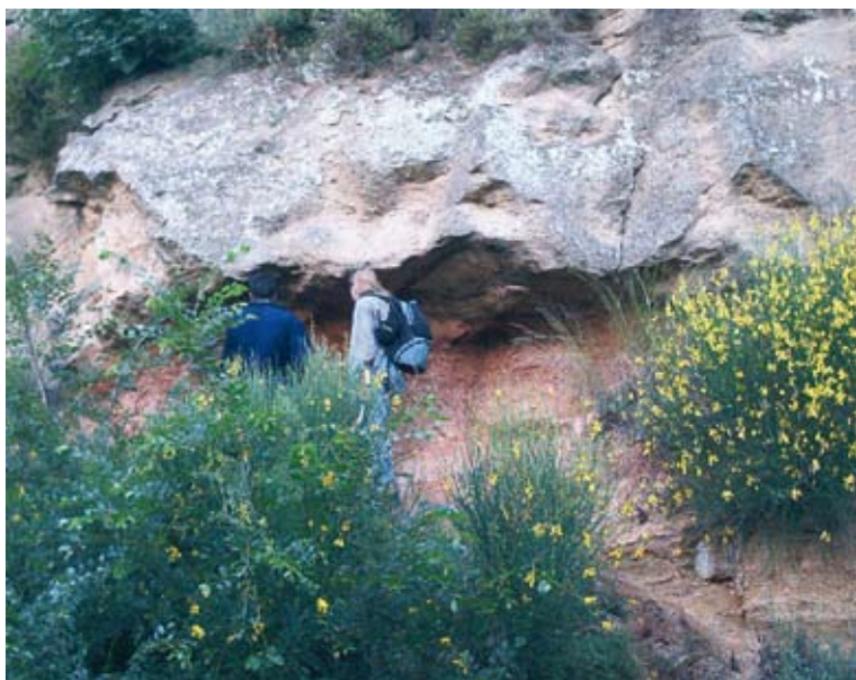


Comune: Vitorchiano

Coordinate: Lat. 42° 28.49' N Long. 12° 10.53' E

Descrizione

Lungo il bordo della strada ed in corrispondenza del muretto di contenimento, affiorano sabbie e argille plio-pleistoceniche marine che costituiscono il substrato pre-vulcanico nell'area cimina. Al di sopra di queste affiorano le ignimbriti cimine saldate (Peperino tipico, Sabatini, 1912). E' possibile osservare, nella zona basale delle ignimbriti, la deformazione indotta sulle sabbie e argille del substrato dall'elevato sforzo di taglio prodotto alla base dei flussi piroclastici.



Comune: Vasanello

Coordinate: Lat. 42° 26.10' N Long. 12° 20.17' E

Descrizione

Lungo la strada, in prossimità del campo di motocross, lungo il fosso delle tre fontane, sono visibili 2 unità di flusso delle ignimbriti cimine, separate da depositi di rimaneggiamento in acqua sin-eruttivi, composti per il 90% da clasti delle stesse ignimbriti. Alla base di questi depositi, l'unità di flusso inferiore presenta pomici rotondeggianti di dimensioni decimetriche.

Al tetto dei rimaneggiati, la seconda unità di flusso, mostra un livello basale ricco in cristalli, sormontato da un deposito saldato con pomici schiacciate e saldate (fiamme).



Comune: Soriano nel Cimino

Coordinate: Lat. 42° 25.23' N Long. 12° 13.75' E

Descrizione

Lungo la strada per Vitorchiano, in prossimità della Villa Capaccini, affiorano le lave ol-latitiche che chiudono l'attività effusiva del Complesso di Domi Cimini. La lava presenta una autobreccia basale al contatto con un paleosuolo arrossato derivato dall'alterazione delle sottostanti ignimbriti cimine. La lava meno viscosa delle lave dei domi, presenta la morfologia tipica delle colate e mostra un notevole contenuto di gas testimoniato dalla presenza di numerose vescicole al suo interno.



Comune: Soriano nel Cimino

Coordinate: Lat. 42° 28.48' N Long. 12° 16.68' E

Descrizione

Dalla Rocca del paese di Chia, guardando verso SW, in corrispondenza della Torre di Chia, è possibile osservare le incisioni degli affluenti di destra del Tevere nel plateau ignimbrítico e i sottostanti depositi Plio-Pleistocenici marini e alluvionali del Tevere. Le ignimbriti cimine al di sopra dei depositi Plio-Pleistoceniche formano una caratteristica rupe, modellata da fenomeni di crollo, causati dalla maggiore erodibilità delle sabbie e argille alla loro base.



Comune: Viterbo

Coordinate: Lat. 42° 25.79' N Long. 12° 10.35' E

Descrizione

In prossimità del domo di Montecchio, nelle vicinanze di Bagnaia, è possibile osservare il contatto tra le ignimbriti cimine e i domi cimini alla loro base. Nello specifico, le ignimbriti a contatto con il domo di Montecchio sviluppano una facies venier, non saldata, ricca in cenere e pomici, con la presenza di strutture trattive causate dalla turbolenza del flusso, influenzato dalla complessa morfologia alla base durante la sua messa in posto.



Comune: Vasanello

Coordinate: Lat. 42° 25.92' N Long. 12° 20.63' E

Descrizione

Lungo la strada che porta da Fosso delle Tre Fontane a Vasanello sono presenti molte cave di ghiaie ricavate nei depositi delle alluvioni del Tevere. Alcuni di questi depositi raggiungono uno spessore di decine di metri. Questi depositi costituiscono il substrato di messa in posto dei prodotti più distali degli apparati vulcanici dei Cimini e di Vico. In questa area sono spesso visibili contatti discordanti tra i depositi del Tevere e delle ignimbriti vicane e cimine che vanno a riempire le paleovalle scavate nel substrato pre-vulcanico.



Comune: Caprarola

Coordinate: Lat. 42° 21.82' N Long. 12° 09.67' E

Descrizione

Lungo la S.P. Valle di Vico in prossimità del km 2, guardando verso N è possibile osservare una panoramica sul domo di Monte Cimino ed i domi minori che lo circondano. Da W a E sono visibili il domo de La Pallanzana, Monte S. Valentino, Monte della Rocchetta, Montalto e Monte Cimino. Le morfologie di queste colate di lava sono peculiari e molto tozze, a causa principalmente dell'alta viscosità dei magmi che le hanno generate.



Comune: Canepina

Coordinate: Lat. 42° 22.37' N Long. 12° 11.31' E

Descrizione

Lungo la S.P. Cassia Cimina in direzione Viterbo, superato il km 10, è possibile osservare i depositi relazionati all'attività freatomagmatica finale del Vulcano di Vico. Si tratta di depositi stratificati, costituiti prevalentemente da cenere vulcanica. Mostrano stratificazione incrociata (sandwave), dovuta alla turbolenza dei flussi piroclastici che li hanno generati. La componente prevalentemente cineritica del deposito e la sua granulometria finissima, sono legate all'elevata frammentazione del magma durante la sua interazione con acque di falda e superficiali



Comune: Canepina

Coordinate: Lat. 42° 23.64' N Long. 12° 12.66' E

Descrizione

Lungo la S.P. Colonna in prossimità del km 1, andando in direzione di Soriano nel Cimino, è possibile osservare un antico fronte di cava e resti dei manufatti industriali. La cava ormai inattiva mostra un fronte di alcune decine di metri all'interno delle lave quarzo-latitiche del Monte Cimino, posteriori alla messa in posto delle ignimbriti cimine. Le lave porfiriche sono caratterizzate dalla presenza di fenocristalli di sanidino immersi in una pasta di fondo microcristallina di colore scuro. La morfologia di questa lava, in risposta alla sua composizione chimica, risulta intermedia rispetto a quella dei domi latitici e delle colate di lava olivin-latitiche



Comune: Soriano nel Cimino

Coordinate: Lat. 42° 24.74' N Long. 12° 12.15' E

Descrizione

Queste lave che costituiscono la sommità del Monte Cimino sono state eruttate posteriormante alla messa in posto delle lave latitiche che costituiscono la parte basale del domo di M. Cimino ed i domi che lo circondano, nonchè alla messa in posto delle ignimbriti cimine. Queste lave qz-latitiche sono moltosimili come composizione alle lave qz-latitiche dei domi ma si distinguono da esse per le dimensioni minori dei fenocristalli di sanidino e per la minore cristallinità della pasta di fondo. Queste caratteristiche di minore cristallinità hanno influito sulla viscosità della lava che risulta intermedia tra quella della lava dei domi e quella delle colate di lava ol-latitiche ad esse posteriori.



Comune: Caprarola

Coordinate: Lat. 42° 20.32' N Long. 12° 11.77' E

Descrizione

Queste lave, alternate a prodotti di lancio di scorie, costituiscono la struttura del cono di Monte Venero, generatosi successivamente alle fasi di collasso post-calderico dell'apparato di Vico. Le lave sono microcristalline e si caratterizzano per la presenza di fenocristalli di leucite alterati ad analcime. Altra caratteristica particolare è la presenza di strutture di esfoliazione sferoidale tipo pseudopillow al suo interno. Tali strutture possono essere ricondotte ad alterazione sin- o post-deposizionale del vetro ad opera dell'acqua. La prima ipotesi non è del tutto da escludere se si pensa che al tempo dell'edificazione del cono la caldera poteva già ospitare un lago al suo interno.



Comune: Caprarola

Coordinate: Lat. 42° 20.38' N Long. 12° 12.09' E

Descrizione

In prossimità del cono di M. Venere affiora una successione di alcuni metri di depositi da cineritici a sabbiosi ascrivibili al rimaneggiamento da parte del lago dei depositi di origine vulcanica del complesso vicano. La successione mostra un cambiamento ciclico e graduale della granulometria a testimonianza delle possibili oscillazioni di livello di base del lago in quel punto o delle variazioni nell'apporto di sedimenti verso il lago. La deposizione di tali sedimenti è molto recente (successiva all'edificazione di M. Venere) e ancora attiva all'interno della conca calderica.



Comune: Caprarola

Coordinate: Lat. 42° 20.27' N Long. 12° 12.50' E

Descrizione

Si tratta di colate di lava porfiriche a cristalli di leucite alterata in analcime immersi in una pasta di fondo microcristallina di colore scuro. Queste lave sottosature costituiscono i prodotti più frequenti dell'attività prevalentemente effusiva iniziale del vulcano strato di Vico e ne costituiscono l'edificio conico basale. Tali lave sono visibili lungo le successioni affioranti nella parte interna della caldera, nei luoghi in cui non sono coperte dalla fitta vegetazione, formando rupi di alcune decine di metri di spessore.



Comune: Caprarola

Coordinate: Lat. 42° 20.02' N Long. 12° 12.86' E

Descrizione

Lungo la vecchia strada della Caproceca in corrispondenza di alcuni tagli antropici operati per ricavare delle cantine si rinviene il contatto discordante tra l'unità di flusso piroclastico nota in letteratura con il nome di Ignimbrite D di Vico (Locardi, 1965) e i prodotti dell'attività freatomagmatica finale dello stesso vulcano. L'ignimbrite mostra una facies massiva ricca in cenere biancastra e pomici da centimetriche a decimetriche di colore grigio con cristalli di leucite. I prodotti freatomagmatici mostrano le tipiche strutture sedimentarie dei flussi piroclastici diluiti (surges) con laminazioni parallele ed incrociate ad alto e basso angolo.



Comune: Caprarola

Coordinate: Lat. 42° 19.96' N Long. 12° 13.00' E

Descrizione

Lungo la vecchia strada della Caproceca in prossimità della Strada Provinciale Cimina, tagli verticali nelle successioni piroclastiche mettono in evidenza i depositi freatomagmatici dell'attività finale del vulcano di Vico. I depositi sono costituiti da una successione di strati da centimetrici a decimetrici da cineritici a lapillosi con strutture sedimentarie da trazione e smescolamento idraulico delle componenti juvenili e litiche.



Comune: Caprarola

Coordinate: Lat. 42° 18.96' N Long. 12° 15.07' E

Descrizione

Seppure alterato il deposito mostra la facies massiva dell'ignimbrite D del vulcano di Vico, riempire le paleotopografie scavate a discapito della sottostante unità di flusso del Tufo Rosso a Scorie Nere (ignimbrite C; Locardi, 1965), visibile pochi metri più a valle dopo il tornante. La facies massiva dell'ignimbrite mostra la presenza di pomice grigie da centimetriche a decimetriche a cristalli di leucite e litici lavici immersi in una matrice cineritica biancastra. Verso la base il deposito preserva una pseudostratificazione. Seppure non sia visibile il contatto con l'unità ignimbritica sottostante si può asserire che l'affioramento in questione rappresenta in questo punto la parte basale dell'ignimbrite.



Comune: Caprarola

Coordinate: Lat. 42° 18.94' N Long. 12° 15.05' E

Descrizione

L'affioramento mostra una facies prossimale dell'ignimbrite D del vulcano di Vico ricca in litici lavici. Qui il flusso piroclastico, incanalatosi nelle paleotopografie scavate nelle unità di flusso precedenti ha depositato buona parte del material più pesante che portava in carico. Il deposito è infatti costituito per il 70% da litici da centimetrici a decimetrici strappati durante l'eruzione lungo le fratture eruttive. Infatti si tratta per lo più di litici lavici corrispondenti alle lave che costituiscono le successioni basali dello stratovulcano di Vico, affioranti all'interno della caldera. Fanno eccezione alcuni litici di argilla metamorfosata strappati durante l'eruzione dal substrato prevulcanico.



Comune: Caprarola

Coordinate: Lat. 42° 19.85' N Long. 12° 13.44' E

Descrizione

L'affioramento mostra una facies prossimale dell'ignimbrite C del vulcano di Vico ricca in litici lavici. Qui il flusso piroclastico, incanalatosi nelle paleotopografie scavate nelle unità di flusso precedenti ha scaricato buona parte del material più pesante che portava in carico. Il deposito è infatti costituito per il 70% da litici da centimetrici a decimetrici strappati durante l'eruzione lungo le fratture eruttive. Infatti si tratta per lo più di litici lavici corrispondenti alle lave che costituiscono le successioni basali dello strato vulcano di Vico e affioranti all'interno della caldera. Fanno eccezione alcuni litici di argilla metamorfosata strappati durante l'eruzione dal substrato prevulcanico.



Comune: Ronciglione

Coordinate: Lat. 42° 17.61' N Long. 12° 13.12' E

Descrizione

L'affioramento è ubicato sul bordo sud-orientale della caldera di Vico. In questa area si sono depositi i depositi prossimali delle eruzioni che hanno dato vita alle ignimbrite B e C. Nella sezione è possibile osservare il contatto tra queste due depositi, messo in luce dall'erosione operata dal Rio Vicano. La parte basale dell'ignimbrite B non è visibile ed il deposito risulta massivo con scorie porfiriche da centimetriche a decimetriche, a cristalli di sanidino, immerse in una matrice cineritica. La parte basale della soprastante ignimbrite C è costituita da una bancata di circa un metro di spessore costituito da cenere e pomici a stratificazine da parallela a incrociata passante verso l'alto ad un deposito saldato ricco in scorie e litici.



Comune: Sutri

Coordinate: Lat. 42° 14.81' N Long. 12° 12.60' E

Descrizione

L'affioramento è ubicato a sud del bordo della caldera di Vico. In questa area si sono depositi i depositi mediali delle eruzioni che hanno dato vita alle ignimbriti B e C. Nella sezione è possibile osservare il contatto tra questi due depositi, messo in luce dall'erosione operata dal fosso della Capranica e i suoi affluenti. La parte basale dell'ignimbrite B non è visibile ed il deposito risulta massivo a matrice cineritica con scorie porfiriche da centimetriche a decimetriche, a cristalli di sanidino. La parte basale della soprastante ignimbrite C è costituita da una bancata di alcuni dm di spessore costituito da cenere e pomice a stratificazine da parallela a incrociata passante verso l'alto ad un deposito saldato ricco in scorie e litici.



Comune: Sutri

Coordinate: Lat. 42° 14.87' N Long. 12° 12.45' E

Descrizione

In questo affioramento è possibile osservare da vicino il contatto tra le ignimbrite B e C di Vico. Il deposito dell'ignimbrite B risulta massivo cineritico con sparse all'interno scorie da centimetriche a decimetriche a cristalli di sanidino. Il deposito è troncato al tetto da una superficie netta di erosione al cui tetto si rinviene un deposito a pseudostratificazione incrociata costituito da cenere e pomici biancastre corrispondenti alla base del deposito della ignimbrite C di Vico, che si sviluppa verso l'alto con una facies via via più saldata ricca in scorie e litici lavici da centimetrici a decimetrici immersi in una matrice cineritica di colore rosso-arancio.



Comune: Sutri

Coordinate: Lat. 42° 15.17' N Long. 12° 11.75' E

Descrizione

In questo affioramento è possibile osservare da vicino il contatto tra le ignimbriti B e C di Vico. In particolare è possibile osservare la base dell'ignimbrite C di Vico ed il suo sviluppo verticale. La base dell'ignimbrite C di Vico è costituito da un deposito cineritico e pomiceo biancastro pseudostratificato inversamente gradato, che si sviluppa verso l'alto con una facies via via più saldata ricca in scorie e litici lavici da centimetrici a decimetrici immersi in una matrice cineritica di colore rosso-arancio. Il deposito risulta avere una giacitura piuttosto inclinata in risposta della paleotopografia all'interno della quale si è incanalato il flusso che lo ha generato.



Comune: Sutri

Coordinate: Lat. 42° 14.40' N Long. 12° 13.80' E

Descrizione

L'intero anfiteatro di Sutri è stato realizzato scavando all'interno del deposito del Tufo Rosso a Scorie Nere (ignimbrite C di Vico; Locardi, 1965) affiorante nei pressi del paese di Sutri. In questa area affiorano i depositi mediali dell'eruzione. Questi sono caratterizzati dalla presenza di grandi scorie nere immerse in una matrice cineritica di colore rossiccio-arancio. La particolarità di questo tufo è quella di essere reso molto coerente (litoide) dai processi di alterazione della matrice cineritica che hanno agito nella fase post-deposizionale. Tale processo prende il nome di zeolitizzazione e conferisce al deposito una notevole tenacia pur mantenendone praticamente immutata la densità.



Comune: Capranica

Coordinate: Lat. 42° 14.77' N Long. 12° 08.03' E

Descrizione

Seppur estesamente affiorante tra Capranica e Vejano, il substrato sedimentario prevulcanico qui è rappresentato da sporadici tagli in cui sia possibile apprezzarne le caratteristiche litologiche. Infatti in questa zona il substrato sedimentario da Eocenico a Paleocenico costituito da alternanze di bancate di Flysch marnoso (tipo "pietra paesina") e calcarenitico con intercalazioni di argille scagliose talora con selce è ampiamente mascherato dalle coltivazioni o dalla copertura boschiva. Un piccolo affioramento in posto è visibile nei pressi di Monte Emme lungo la strada che porta da Vejano a Capranica, all'interno del Centro per la conservazione ambientale della fauna selvatica, ricerca e didattica ambientale convenzionato con l'Università della Tuscia.



Comune: Viterbo

Coordinate: Lat. 42° 25.28' N Long. 12° 04.44' E

Descrizione

In corrispondenza delle sorgenti del Bullicame poco fuori Viterbo, affiora una estesa placca di travertino generatosi a partire dalla precipitazione del calcare ad opera delle acque termominerali che qui sgorgano ad una temperatura di circa 60°C. Tali rocce incrostanti hanno cominciato a depositarsi durante le fasi tardive del vulcanismo cimino-vicano a causa della risalita di acque sotterranee riscaldate dall'alto gradiente geotermico presente nell'area. Tali rocce sono ancora in formazione come può dimostrare la patina bianca che incrosta tutta la zona circostante la sorgente.



Comune: Canepina

Coordinate: Lat. 42° 23.19' N Long. 12° 13.42' E

Descrizione

In questo punto i tagli artificiali consentono l'osservazione della struttura interna del domo di Monte Monterone. La lava presenta una tessitura porfirica con grandi cristalli centimetrici di sanidino immersi in una pasta di fondo olcristallina. Gli spessori osservabili superano i 20 metri. Tutto l'affioramento risulta costituito da lava. Solo nella parte basale (muretto del benzinaio) si rinviene all'interno del domo un livello cineritico fine di colore grigio piuttosto continuo e spesso circa 15 cm con al suo interno pomice di colore giallastro e grigio scuro. Il deposito cineritico è intercalato alla lava che pertanto risulta costituita da più unità di flusso sovrapposte.



Comune: Viterbo

Coordinate: Lat. 42° 25.61' N Long. 12° 09.51' E

Descrizione

In questo punto le ignimbriti cimine formano delle falesie alte circa 20 metri scavate dal Fosso di Peschiera. Gli affioramenti in questo punto mostrano i depositi prossimali dell'eruzione che li ha generati. La deposizione del materiale ha fortemente risentito della paleotopografia articolata generata dalla presenza dei domi cimini. Le ignimbriti qui presentano la tipica facies saldata a pomici schiacciate (fiamme) che caratterizza questi depositi in tutta l'area prossimale e mediale. In alcuni punti il processo di saldatura è stato favorito dalla presenza di valli articolate ed incise che hanno inibito il dissipamento della temperatura del materiale appena deposto. Il deposito molto ricco in cristalli presenta una alterazione per esfoliazione cipollare che è tipica di materiali molto cristallini e compatti quali il granito. Allo stesso tempo sono visibili fratture verticali ed orizzontali che registrano i processi di raffreddamento del deposito. Tale strutture sono generalmente associate alle strutture di raffreddamento delle lave ma sono altresì sovente osservate nei depositi piroclastici con alte temperature di deposizione.



BIBLIOGRAFIA E RIFERIMENTI DI APPROFONDIMENTO

- AA. VV., 1998. *Guide Geologiche Regionali - Lazio*. Società Geologica Italiana. BE-MA Editrice . 377 pp.
- AMENDOLAGINE M. *et alii*, 1963. *Lave dell'apparato vicano - zona orientale, Soriano, Canepina, Vignanello, Fabrica*. Per. Min., **32**: 197-274.
- AULINAS M., GIMENO D., CIMARELLI C., DE RITA D., GIAMPAOLO C., GIORDANO G., LO MASTRO S., 2004. *Estudio petrológico del vulcanismo cuaternario de los Monti Cimini y el volcán de Vico, Lazio, Italia*. Geotemas **6** (1): 147-150.
- BALDI P. *et alii*, 1974. *Studio geologico del substrato della copertura vulcanica laziale della zona dei laghi di Bolsena, Vico e Bracciano*. Memorie Società Geologica Italiana, **13**: 575-606.
- BARBERI F., BUONASORTE G., CIONI R., FIORELISI A., FORESI L., IACCARINO S., LAURENZI M.A., SBRANA A., VERNIA L., VILLA I.M., 1994. *Plio-Pleistocene geological evolution of the geothermal area of Tuscany and Latium*. Mem. Descr. Carta Geol. It., **49**: 77-134.
- BARBIERI M. FORNASERI M., PENTA A., 1968. *Rubidio e Potassio nelle vulcaniti dei Colli Albani, di Vico e dei Cimini*. Per. Min., **37**: 243-298.
- BERTAGNINI A., SBRANA A., 1986. *Il vulcano di Vico: stratigrafia del complesso vulcanico e sequenze eruttive delle formazioni piroclastiche*. Memorie Società Geologica Italiana, **35**: 699-713.
- BIDINI D. *et alii*, 1985. *Studio pedologico dell'Apparato vulcanico di Vico (Lazio). V. Memorie della carta dei suoli della Caldera*. Annali dell'Istituto Sperimentale Studio e Difesa del Suolo, **16**: 227-246.
- Bidini D. *et alii*, 1986. *Studio pedologico dall'apparato vulcanico di Vico Lazio. VII. Aspetti genetici dei suoli delle colate piroclastiche*. Annali dell'Istituto Sperimentale Studio e Difesa del Suolo, **17**: 127-158. B
- BLAKE, S., 1990. *Viscoplastic models of lava domes*. In : J.H. FINK (Ed.) *Lava flows and domes*. IAVCEI Proceedings in Volcanology 2. Springer-Verlag, Berlin, pp. 88-128.
- BORGHETTI G. *et alii*, 1981. *Vulcano-tettonica dell'area dei Monti Cimini e rapporti cronologici tra vulcanismo cimino e vicano*. Rendiconti Società Geologica Italiana, 20.
- BRANNEY, M.J., KOKELAAR, P. 2002. *Pyroclastic density currents and the sedimentation of ignimbrites*. Geol. Soc. London Mem. **27**: 152 pp.
- CAPELLI G., MAZZA R., 2005. *Individuazione dei bacini idrogeologici. Analisi della circolazione idrica sotterranea. Strumenti e strategie per la tutela e l'uso compatibile della risorsa idrica del Lazio*. CAPELLI G., MAZZA R., GAZZETTI C.. Ed. Pitagora Editrice Bologna, pp. 41- 78.
- CAS, R.A.F., WRIGHT, J.V. 1987. *Volcanic successions modern and an-*

- cient. Allen & Unwin, London, 528 pp.
- CIMARELLI C. & DE RITA D. (2006). *Relatively rapid emplacement of dome-forming magma inferred from strain analyses: the case of the acid Latian dome complexes (Central Italy)*. Journal of Volcanology and Geothermal Research, **158**: 106-116.
- CIMARELLI C. & DE RITA D. (2006). *Structural evolution of the Pleistocene Cimino trachytic volcanic complex (Central Italy)*. Bulletin of Volcanology, **68**: 538-548.
- CIONI R., 1993. *Il Complesso di Bolsena ed il vulcanismo alcalino potassico del Lazio settentrionale*. Tesi di dottorato, Università di Pisa.
- CUNDARI A., VENTRIGLIA U., 1963. *Apparati vulcanici Cimino, Vico, Sabatino e Cerite. Direzione della magnetizzazione*. Boll. Vulc., **25**: 367-371.
- DE RITA D., 1992. *Aspetti geologici del comprensorio cimino in L'ambiente della Tuscia Laziale*. Università degli Studi della Tuscia di Viterbo, 227-232.
- DE RITA D., 1992. *Aspetti geologici del comprensorio vicano in L'ambiente della Tuscia Laziale*. Università degli Studi della Tuscia di Viterbo, 67-72.
- DE RITA D., FABBRI M., CIMARELLI C. (2004). *Evoluzione pleistocenica del margine tirrenico dell'Italia centrale tra eustatismo, vulcanismo e tettonica*. Il Quaternario. Italian Journal of Quaternary Sciences, **17** (2/1): 523-536.
- DI SABATINO E., DELLA VENTURA G., 1983. *Genesi ipoabissale dei fusi legati al vulcanismo alcalino-potassico. II.- Studio petrografico e petrologico degli inclusi termometamorfici delle vulcaniti cimine ed ipotesi generiche*. Per. Min., **51**: 311-359.
- DUCHI V., MINISSALE A., ROMANI L., 1985. *Studio geochimica su acque e gas dell'area geotermica Lago di Vico-M.Cimini (Viterbo)*. Atti della Società Toscana di Scienze Naturali, A, XCII, 237-254.
- LA BERGE R.D., CAS R.A.F., GIORDANO G., CIMARELLI C., PHILLIPS D. 2004. *Explosive emergence of a rhyodacite lava dome and the complex facies architecture of the resultant dense-clast and pumiceous pyroclastic flow deposits: the Pleistocene Cimino ignimbrite in northern Lazio, Italia*. IAVCEI General Assembly, Pucon – Chile.
- LE MAITRE, R.W., BATEMAN, P., DUDEK, A., KELLER, J., LAMEYRE LE BAS, M.J., SABINE, P.A., SCHMID, R., SORENSEN, H., STRECKEISEN, A., WOOLEY, A.R., ZANETTIN, B. (1989). *A classification of igneous rocks and glossary of terms*. Blackwell, Oxford.
- LAURENZI M.A., VILLA I.M., 1985. *K/Ar chronology of the Vico volcano (Latium Italy)*. Abstract IAVCEI Scientific Assembly.
- LOCARDI E., 1965. *Tipi di ignimbriti di magmi mediterranei: le ignimbriti del vulcano di Vico*. Atti Società Toscana di Scienze Naturali, **72**: 55-173.
- LORENZONI P. et alii, 1984. *Studio pedologico dell'apparato vulcanico di Vico. I. Indagine preliminare sui principali fattori ambientali*. Annali Istituto Sperimentale Studio e Difesa del Suolo, **15**: 81-

- LORENZONI P. *et alii*, 1985. *Studio pedologico dell'apparato vulcanico di Vico. IV. I suoli delle colate piroclastiche*. Annali Istituto Sperimentale Studio e Difesa del Suolo, **16**: 199-226.
- LULLI L. *et alii*, 1986. *Studio pedologico dell'apparato vulcanico di Vico. VIII. L'effetto della vegetazione sulla genesi dei suoli*. Annali Istituto Sperimentale Studio e Difesa del Suolo, **17**.
- LULLI L. *et alii*, 1990. *I suoli caposaldo dell'apparato vulcanico di Vico*. Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste, Istituto Sperimentale per lo Studio e la Difesa del Suolo, Firenze, 130 pp.
- MARCHETTI M., 1982. *I suoli dell'apparato vulcanico di Vico: rilevamento e considerazioni di pianificazione forestale*. Tesi di Laurea, Università degli Studi di Firenze.
- MARCHETTI M., 1985. *Contributo alla conoscenza dei suoli dei boschi dell'apparato vulcanico di Vico (VT)*. Monti e Boschi n 2.
- MARUFFI G., 1973. *Il basamento impermeabile della regione vulcanica dei Monti Cimini. Ricostruzione mediante prospezione geoelettrica*. Bollettino Società Geologica Italiana, **91**: 195-206.
- MATTIAS P.P., 1966. *Lave dell'apparato vicano*. Per. Min., **35**: 93-212.
- MATTIAS P.P., VENTRIGLIA V., 1970. *La regione vulcanica dei Monti Sabatini e Cimini*. Memorie della Società Geologica Italiana, fasc. 3.
- MERCALLI G., 1889. *Osservazioni petrografiche-geologiche sui vulcani cimini*. Rend. R. Ist. Lomb. Sci. Lett. 2, **22**: 139-147.
- MICHELUCCHINI M., PUXEDDU M., TORO E., 1971. *Rilevamento e studio geovulcanologico della regione del Monte Cimino Viterbo, Italia*. Atti Società Toscana Scienze Naturali, **78**: 301-327.
- MITTEMPERGHER M., TEDESCO C., 1963. *Some observations on the ignimbrites, lava domes -and lava flows of M. Cimino*. Bull. Volc., **25**: 343-358.
- NICOLETTI M., 1969. *Datazione K/Ar di alcune vulcaniti delle regioni vulcaniche cimina e vicana*. Per. Min., **38**: 1-20.
- PALACIN P. 1985. *Etude geologique et geochemique du vulcanisme du Latium (Italie): exemples du Vico et des Vulsini*. These 3e Cycle, non pubblicata.
- PECCERILLO A., 2003. *Plio-Quaternary volcanism in Italy*. Episodes, **26**, 3, 222-226
- PERINI, G., CONTICELLI, S., FRANCALANCI, L., 1997. *Inferences on the volcanic history of the Vico volcano, Roman Magmatic Province, Central Italy: stratigraphic, petrographic and geochemical data*. Miner. Petrogr. Acta, **40**: 67-93.
- PERINI G., CONTICELLI S, FRANCALANCI L., DAVIDSON J.P., 2000. *The relationship between potassic and calc-alkaline post-orogenic magmatism at Vico volcano, central Italy*. J. Volcanol. Geotherm. Res, **95**: 247-272.
- PUXEDDU M., 1971. *Studio chimico-petrografico delle vulcaniti del Monte Cimino Viterbo, Italia*. Atti Società Toscana Scienze Naturali, **78**: 329-394.
- RIGGS, N.R., BUSBY SPERA, C.J., 1990. *Evolution of a multivent volca-*

- nic complex within a subsiding arc graben depression: Mt. Wrightson Formation, Arizona.* Bull. Geol. Soc. Am., **102**, 1114-1135.
- SABATINI V., 1902. *Il peperino dei Monti Cimini (nota preliminare).* Boll. R. Com. Geol. It., **33**: 245-255.
- SABATINI V., 1910. *Analogie tra il Monte Amiata e i Monti Cimini.* Mem. Atti R. Acc. Lincei, **5**, 19: 284-290.
- SABATINI V., 1912. *I vulcani dell'Italia centrale ed i loro prodotti. Parte II: Vulcani Cimini.* Serv. Geol. It., Memorie descrittive della carta geologica italiana, **15**: 1-636.
- SELF, S., WALKER, G.P.L. 1994. *Ash clouds: characteristics of eruption columns.* Bull. USGS: **2047**: 65-74.
- SERRI G., INNOCENTI F., MANETTI P., TONARINI S., FERRARA G., 1991. *Il magmatismo neogenico-quadernario dell'area tosco-laziale e umbra: implicazioni sui modelli di evoluzione geodinamica dell'apennino settentrionale.* Studi Geologici Camerti, **1**: 429-463.
- SCHMINKE, H.U., VAN DEN BOGAARD P., 1991. *Tephra layers and tephra events.* In: *Cycles and events in stratigraphy* (Ed. G. Einsele, W. Ricken and A. Seilacher), 392-429. Springer-Verlag, Berlin.
- SMITH, R.L., 1960. *Zones and zonal variation in welded ash flows.* USGS Professional Paper: **354-F**: 149-159.
- SOLLEVANTI F., 1983. *Geologic, volcanologic and tectonic setting of the vico-cimini area, Italy.* Journal Volcanology Geothermic Resources, **17**: 203-217.
- VENTRIGLIA U., 1983. *Il vulcano Cimino.* Bull. Volc. n° 15.
- VERRI A., 1880. *I vulcani cimini.* Mem. Atti R. Acc. Lincei, **8**: 334.
- VILLA I.M., 1987. *Datazioni $^{39}\text{Ar}/^{40}\text{Ar}$ delle basi delle vulcaniti della Provincia Romana.* Riassunti Congresso SIMP. Il vulcanismo esplosivo. Pisa, Maggio 1987.
- WALKER, G.P.L., 1973. *Explosive volcanic eruptions – a new classification scheme.* Geol. Rundsch., **62**, 431-446.
- WALKER, G.P.L., 1973. *Lengths of lava flows.* Philos. Trans. R. Soc. Lond., **274**: 107-118.