

A T T I
DELLA
SOCIETÀ TOSCANA
DI
SCIENZE NATURALI
RESIDENTE IN PISA

MEMORIE - SERIE A

VOL. LXXX - ANNO 1973

I N D I C E

MEMORIE

TARDI A., VITTORINI S. - Le acclività delle vulcaniti del Monte Amiata e i loro rapporti con i caratteri geolitologici	Pag. 1
CRESCENTI U., GIANNELLI L., MARTINEZ DIAZ C., SALVATORINI G. - Tentativo di correlazione tra i piani Andalusiano e Messiniano	» 17
CAPORUSSO A. M., GIACOMELLI G. P., LARDICCI L. - (+)(S)-3,4-dimethyl-1-pentyne and (+)(S)-3,4,4-trimethyl-1-pentyne: synthesis and enantiomeric purity	» 40
FERRARI G. A., MALESANI P. - Micromorphology and mineralogy of some acid brown soils (umbrepts) in the meadows of the Central calcareous Apennine (Abruzzo - Italy)	» 59
CAVAZZA S. - Su di una stima preliminare delle portate di magra del torrente Pesa	» 68
BROGINI A. L. - DECANDIA F. A., LAZZAROTTO A. - Studio stratigrafico e micropaleontologico del Cretaceo inferiore della Montagna dei Fiori (Ascoli Piceno - Teramo)	» 79
CREMONESI G., RADMILLI A. M., TOZZI C. - A proposito del Mesolitico in Italia	» 106
TAVANI G. - Ipotesi sulla presenza di grossi frammenti di gneiss e di calcare nella «pietra leccese» della Puglia	» 121
PATACCA E., RAU A., TONGIORGI M. - Il significato geologico della breccia sedimentaria poligenica al tetto della successione metamorfica dei Monti Pisani	» 126
CERRINA FERONI A., PATACCA E., PLESI G. - La zona di Lanciaia fra il Cretaceo inferiore e l'Eocene inferiore	» 162
BESSI C., GRAZZINI M. - Indagine chimica-strutturale di minerali di serpentino: analisi in spettroscopia IR e in microscopia elettronica	» 188
PELOSI P., GALOPPINI C. - Sulla natura dei composti mercurio-organici nelle foglie di tabacco	» 215
CECCONI S., RISTORI G. - Minerali argillosi di suoli derivati da diabase sotto differenti condizioni climatiche	» 221
BIGAZZI G., FORNACA RINALDI G. - Variazioni del contenuto di uranio nei sedimenti carbonatici di precipitazione chimica: possibili implicazioni paleoclimatiche	» 233
GIUSTI M., LEONI L. - X-ray determination of Ab content in K-feldspars	» 244
NOTINI P. - Stazioni preistoriche all'aperto in Garfagnana (Lucca)	» 249
COSPITO M., ZANELLO P., LUCARINI L. - Applicazione dell'elettrodo di mercurio a gorgogliamento alla voltammetria di ridiscioglimento anodico. Determinazione di zinco, cadmio, piombo e rame in acque naturali e di scarico industriale	» 266
CASOLI C. - Studi di idrogeologia carsica - 1° Considerazioni sulle diramazioni fossili presso quota -270 m nell'Antro di Corchia (Alpi Apuane - Lucca)	» 282
<i>Elenco dei soci per l'anno 1973</i>	» 305
<i>Norme per la stampa</i>	» 311

A. TARDI, S. VITTORINI *

LE ACCLIVITA' DELLE VULCANITI DEL MONTE AMIATA E I LORO RAPPORTI CON I CARATTERI GEOLITOLOGICI **

Riassunto — Nell'ambito delle ricerche sulla morfologia delle rocce vulcaniche viene presentata la carta delle acclività delle vulcaniti del Monte Amiata.

Per raggiungere un sufficiente grado di approssimazione nella stima della distribuzione superficiale delle pendenze, si è ritenuto opportuno valersi della carta topografica in scala 1/25000.

Esaminando su tale base la distanza interlineare fra isoipse contigue, si sono delimitate le varie zone appartenenti alle cinque classi di acclività considerate e si è proceduto infine alla valutazione quantitativa della distribuzione planimetrica di tali classi, sia nell'intero complesso vulcanico che nei vari tipi di vulcaniti.

Summary — Within the limits of research-work on the morphology of volcanic rocks the map of the gradients of monte Amiata is presented.

In order to reach a sufficient degree of approximation in the valuation of the superficial slope distribution the use of a topographical map with a scale of 1/25000 was deemed necessary.

By using such a scale to check the interlinear distances between adjoining level curves the areas belonging to the five different classes of gradients in consideration were defined and finally the quantitative valuation of the planimetric distribution of the above-mentioned classes both in the entire volcanic whole and in the different types of vulcanite.

PREMESSA

La regione del Monte Amiata è stata oggetto di numerose ricerche geologiche, petrografiche e minerarie, ma, a cominciare dagli inizi di questo secolo, anche di studi di carattere morfologico

* Istituto di Costruzioni Stradali e Trasporti dell'Università di Pisa e Istituto di Scienze Geografiche dell'Università di Pisa.

** Il presente lavoro è stato eseguito con il contributo finanziario del C.N.R.

(PERRONE E. [1904], DAINELLI G. [1910]; MARINELLI O. [1919]; VITTORINI S. [1967]).

Quest'ultimo motivo d'interesse è derivato dalle particolari forme e dalla giacitura delle rocce vulcaniche quivi esistenti, le quali giacciono con pendenza non molto forte rispetto alla loro natura, rappresentate, come sono, prevalentemente da rocce acide (MAZZUOLI R. - PRATESI M. [1963]).

Recentemente questa giacitura è stata interpretata come conseguenza delle singolari modalità eruttive con le quali hanno avuto origine le vulcaniti in esame; queste sono state considerate infatti, in gran parte, delle ignimbriti, rocce notoriamente derivate da effusioni molto ricche di gas e capaci così di giungere a ricoprire vaste zone prima di solidificare (RITTMANN A. [1958]; MARINELLI G. [1961]); a questo particolare processo sarebbero da attribuirsi anche le varie lingue che si diramano dal corpo centrale del complesso vulcanico. A causa del differente grado di erodibilità dei prodotti vulcanici costituenti le lingue e delle argille scagliose su cui quelle giacciono, si sono originate nel tempo, con l'erosione, delle inversioni di rilievo: così le lingue che si erano formate per la fluidazione dei prodotti vulcanici entro le valli del substrato, attualmente appaiono fiancheggiate da valli incise nel substrato medesimo.

Tutti questi fatti spiegano e giustificano l'interesse che il complesso vulcanico del M. Amiata ha suscitato nel campo delle ricerche morfologiche ed è nostro intendimento, con questo lavoro, di apportare un contributo a tali studi mettendo in relazione i diversi tipi litologici con le pendenze e stabilendo su questo argomento dei confronti tra le varie vulcaniti amiatine.

Secondo recenti studi, il complesso amiatino si sarebbe formato in fasi successive, determinando una complicata morfologia. Alle ignimbriti, che rappresentano il primo basamento e che per la più alta percentuale di gas contenuto nella massa fusa originaria hanno finito col ricoprire superfici più estese, sono seguite altre effusioni di minore estensione, di materiali contenenti quantità sempre inferiori di gas, conferendo così alla coltre vulcanica una morfologia caratteristica: ripiani ai bordi dell'apparato vulcanico, proprio in corrispondenza degli ignimbriti, mentre al centro le forme del rilievo si fanno più aspre con accentuazione delle pendenze.

Fatte queste premesse, ci sembra opportuno accennare brevemente ai vari tipi di vulcaniti presenti sul M. Amiata. Secondo i ri-

lievi più recenti (MAZZUOLI R. - PRATESI M. [1963]) è possibile suddividere le vulcaniti nei seguenti complessi:

a) *Complesso quarzo-latitico A (QLA)*, a fenocristalli di sanidino piccoli e frammentari: con questo termine viene indicata tutta quella fascia di prodotti vulcanici ignimbratici che costituisce la zona periferica dell'area amiatina. Si ritiene che tutta l'area occupata dalle vulcaniti abbia come basamento questo complesso, che avrebbe ricoperto la serie sedimentaria sottostante, riempiendone le valli e addolcendone così la morfologia preesistente, come testimonierebbero anche le varie lingue di cui abbiamo prima fatto cenno.

b) *Complesso quarzo-latitico B (QLB)*, a grandi fenocristalli di sanidino. Al complesso quarzo-latitico A, in seguito ad una ripresa dell'attività vulcanica, si è sovrainposto questo secondo che manifesta contorni molto più regolari rispetto al precedente e che si estende parallelamente alla grande frattura WSW-ENE da cui si ritiene siano fuoriusciti tutti i prodotti del vulcanismo della zona. La presenza di questa frattura è messa in evidenza dallo sdoppiamento delle cupole di ristagno, formate dai materiali del complesso QLB, che appaiono «bifide». Tale sdoppiamento è imputabile ad un collasso di tipo caldera conseguente allo svuotamento del bacino magmatico e perciò avvenuto al termine del ciclo vulcanico.

Il complesso quarzo-latitico B, pur essendo stato distinto dal complesso quarzo-latitico A, in effetti ne differisce scarsamente sia dal punto di vista petrografico che da quello chimico. I fattori distintivi, secondo i rilevatori, risiedono principalmente nella diversità della giacitura, nella dimensione dei fenocristalli e nel colore della pasta di fondo.

c) *Colate di lava acida (QL)*. La terza manifestazione vulcanica ha prodotto delle colate di lava acida che si sono sovrainposte al complesso QLB. La più imponente di queste colate è quella che è fuoriuscita dalla base della cupola del Corno di Bellaria e che scende verso sud per 4-5 km.

d) *Colate di lava più basica a composizione trachitica (TR)*. Queste colate rappresentano l'ultima manifestazione del ciclo vulcanico amiatino ed hanno una composizione più basica rispetto ai prodotti dell'attività vulcanica precedente.

ASPETTI MORFOMETRICI GENERALI

Il contorno delle vulcaniti non è molto regolare poiché è complicato dalla presenza di apofisi e di ripe soggette ad una forte erosione per scalzamento e quindi a frane. Circa l'estensione dell'apparato vulcanico vari Autori concordano per una superficie intorno a 85 kmq (DAINELLI G. [1910]); DE CASTRO C. [1914]; MARINELLI O. [1919]; MAZZUOLI R. - PRATESI M. [1963]).

La massima quota che oggi raggiungono le vulcaniti è di 1738 m mentre le parti meno elevate, rappresentate dalle apofisi, toccano nel settore occidentale i 350 m di altitudine. I contorni come già detto sono piuttosto irregolari, purtuttavia è possibile distinguere un nucleo centrale a forma di tozza ellisse, con l'asse maggiore orientato da sud-ovest a nord-est e coincidente con il sistema di faglie da cui si presume sia fuoriuscita la massa delle ignimbriti.

Anche la distribuzione altimetrica delle vulcaniti è irregolare poiché la parte al di sopra dei 1150 m è in posizione eccentrica rispetto al resto e si trova spostata verso NNE, tanto che ad oriente è già a contatto con le argille del substrato. Le apofisi settentrionali ed orientali (del Vivo, di Abbadia S. Salvatore e di Piancastagnaio) sono più elevate di quelle meridionali e occidentali (del Pian di Ballo, di Santa Fiora e di Castel del Piano). Infatti, mentre le prime non scendono al di sotto dei 700 m, nemmeno con le loro parti più estreme, le ultime, non solo si spingono a quote molto più basse, ma presentano la maggior parte della loro superficie al di sotto dei 750 m. Si viene così a delineare una certa differenza di distribuzione tra gli espandimenti nord-orientali e quelli sud-occidentali poiché, oltre ad essere ubicati ad altitudini diverse, hanno dato luogo ad apofisi di differente ampiezza e lunghezza.

COSTRUZIONE E MISURAZIONE DELLA CARTA DELLE ACCLIVITÀ

Per la costruzione della carta delle acclività delle vulcaniti ci si è basati su recenti rilevamenti topografici alla scala 1:25.000 dell'I.G.M.. Per la sua realizzazione è stata scelta una gamma di pendenze compatibili con la scala della carta base e con gli obiettivi generali di questa ricerca consistenti nel caratterizzare, con una certa continuità, l'andamento morfologico del territorio, senza frammentarlo in piccoli nuclei aventi superfici troppo piccole.

Dato l'andamento del rilievo che presenta pendenze non molto variabili, non è stato necessario fissare un elevato numero di classi di acclività. Le pendenze sono state quindi suddivise in cinque classi i cui limiti sono indicati nella Tabella I.

TABELLA I

Classi	Pendenze %	Inclinazione
Classe I	0 - 7,5%	0° - 4°30'
Classe II	7,5 - 15 %	4°30' - 8°30'
Classe III	15 - 30 %	8°30' - 17°
Classe IV	30 - 50 %	17° - 27°
Classe V	> 50 %	> 27°

Ricordando che l'equidistanza nelle tavolette è di 25 m, l'appartenenza di ciascun tratto di territorio alle varie classi di acclività è stata individuata in base al confronto tra le distanze interlineari delle isoipse e una scala clivometrica. Per mezzo della suddetta scala sono state delimitate le zone comprese in ciascuna classe. Le valutazioni dell'estensione delle superfici comprese in ciascuna classe di acclività sono state poi effettuate con il planimetro polare mentre per le superfici più piccole, è stato utilizzato il reticolo millimetrico. Tutte le misure sono state ripetute almeno 5 volte ed i risultati sono ovviamente la media delle misure eseguite.

DISTRIBUZIONE PLANIMETRICA DELLE CLASSI DI ACCLIVITÀ

Da un primo esame della tabella II e del relativo istogramma di frequenza (fig. 1) si può notare che le prime tre classi comprendono da sole oltre il 74% dell'intera superficie delle vulcaniti. Si conferma così il netto prevalere di una morfologia poco accidentata, costituita per lo più da ripiani che evidenziano una giacitura tipica di vulcaniti originatesi da una massa molto fluida all'atto dell'eruzione, anche se la parte praticamente pianeggiante, inferiore al 7,5% di pendenza, non occupa che una superficie pari al 6,8%, e la parte fino al 15% di pendenza il 27,4%, valori che sommati corrispondono al 34,2% della superficie totale delle vulcaniti.

TABELLA II

Classi	Acclività %	Superficie kmq	Superficie %	Percentuali progressive
I	0 - 7,5	5,7	6,8	6,8
II	7,5 - 15	23,2	27,4	34,2
III	15 - 30	34,0	40,0	74,2
IV	30 - 50	16,2	19,0	93,2
V	> 50	5,8	6,8	100,0
TOTALE		84,9	100,0	

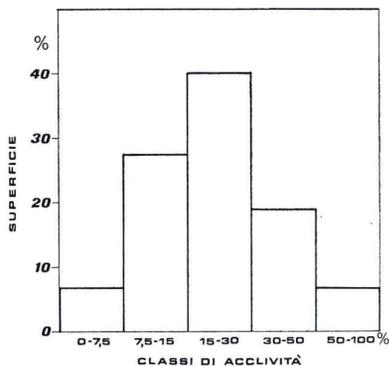


Fig. 1 - Distribuzione delle classi di acclività riferita alla superficie complessiva.

Queste zone relativamente pianeggianti sono dislocate in prevalenza ai bordi dell'apparato vulcanico, ma ne esistono altre, di limitata estensione e aventi debole pendenza, anche sul nucleo del vulcano: testimoni, forse di un ripiano più vasto ricoperto poi dai materiali originari meno fluidi appartenenti ad eruzioni successive.

Dall'andamento generale delle classi di pendenza si può osservare abbastanza facilmente, come mostra la fig. 2, che la superficie delle vulcaniti del M. Amiata presenta delle discontinuità; vi si riscontra infatti una morfologia a gradinata, essendo le zone a bassa pendenza interrotte da «muri» curvilinei ad elevata acclività. Ciò si può osservare assai bene, per esempio, sul versante occidentale della copertura vulcanica, sia nelle ignimbriti del complesso quarzolatitico (QLA), sia intorno alle cupole di ristagno del complesso

di lava quarzo latitica (QLB) che costituiscono le parti culminanti del monte, come la Vetta, la Montagnola e il Poggio Pinzi.

Come si è già detto, le superfici meno acclivi sono distribuite prevalentemente ai bordi dell'apparato vulcanico. Possiamo così osservare una estesa zona pianeggiante, comprendente le prime due classi di acclività, nella più occidentale delle apofisi formante il vasto ripiano di Castel del Piano. Più a monte di esso, separato da una elevata scarpata sia pure discontinua, è presente un'altra zona a debole pendenza, con acclività appartenente alla seconda classe e formante i due ripiani delle Piane e delle Cannucce. Procedendo verso est si rinvencono altre vaste estensioni di debole pendenza formanti il ripiano di Santa Fiora e il Pian delle Mura, nonché i ripiani del Saragiolo, dei Pianacci e delle Cernaie. Questi ultimi tre sono interessati da alcune piccole faglie trasversali che ne spezzano la continuità per cui essi sono piuttosto una serie di piccoli ripiani a gradinata, come appare particolarmente evidente in quello del Saragiolo. A determinare questo tipo di morfologia deve aver contribuito anche la modalità della messa in posto del materiale vulcanico, costituito in questa zona da lava acida (QL), il cui aspetto ricorda, in scala molto più grande, quello delle lave a corda.

Nell'estremità orientale delle vulcaniti si rinvencono due vaste aree a debole pendenza, separate da una scarpata avente direzione ovest-est, formanti i ripiani di Abbadia San Salvatore e di Piancastagnaio. E' probabile che questi due ripiani abbiano fatto parte di uno stesso lembo di ignimbriti successivamente separatosi in seguito ad una frattura.

Altre zone a debole pendenza, rientranti cioè nella prima e nella seconda classe, sono dislocate più a nord, nell'apofisi di Vivo d'Orcia, la più estesa delle quali forma il Pian dei Renai.

Si possono citare infine altre piccole aree a debole pendenza sulla lunga apofisi che si trova a nord di Castel del Piano.

Pendenze (30-50%) più forti si rinvencono al centro dell'apparato vulcanico sulla lava quarzo-latitica (QLB) che, dati i suoi caratteri chimico-fisici si è espansa meno facilmente delle ignimbriti e si è raffreddata con maggiore rapidità in conseguenza di un più basso contenuto di gas.

Per quanto riguarda le superfici a massima pendenza (> 50%) si fa rilevare soltanto che queste, in molti casi, hanno un andamento quasi circolare e limitano generalmente altre zone ovviamente a pendenza minore. Esse probabilmente rappresentano le fronti delle varie colate che si sono succedute nel tempo.

DISTRIBUZIONE DELLE ACCLIVITÀ NEI VARI TIPI DI VULCANITI

Il risultato della seconda misurazione tesa a valutare la distribuzione delle classi di acclività nei quattro litotipi in cui le vulcaniti del Monte Amiata sono state ripartite, appare indicato nella Tabella III e rappresentato dall'istogramma della Fig. 3. Tenendo conto anche di quanto è stato precedentemente detto, si possono ora esaminare le relazioni che intercorrono tra la costituzione litologica e le pendenze topografiche.

La distribuzione di frequenza delle classi di acclività appare anzitutto un dato caratteristico per ogni tipo litologico, anche se, in alcuni casi, si osservano distribuzioni convergenti. Da ciò il legame tra la natura litologica delle vulcaniti e la genesi delle superfici morfogenetiche risulta evidente. Bisogna tuttavia ricordare che i fattori morfogenetici sono numerosi ed è solo con lo studio locale delle loro reciproche interazioni che è possibile dare una spiegazione completa circa l'andamento della superficie topografica.

Nel tipo litologico QLA si osserva la massima distribuzione di frequenza in corrispondenza della terza classe di acclività con il 40,5% della superficie, ma già nella seconda classe si può rilevare una frequenza assai elevata con il 30,6%. Complessivamente, poi, questo litotipo ha quasi l'86% della sua superficie distribuito tra le prime tre classi di acclività. Inoltre esso è quello che raggiunge la minima pendenza media ponderata (21%). In questo tipo, come s'è visto, troviamo i più vasti e importanti ripiani che caratterizzano il Monte Amiata, come il ripiano di Castel del Piano, quello di Santa Fiora, di Abbadia, di Pian Castagnaio, il Pian dei Renai e il Pian delle Mura.

L'altro tipo litologico che ha una pendenza media relativamente bassa è costituito dalla lava acida (QL) che si espande a sud-est del complesso vulcanico. Anch'esso raggiunge la massima percentuale nella terza classe di acclività, ma è meno rappresentato nelle prime due rispetto alle ignimbriti. Probabilmente la bassa pendenza è dovuta al fatto che queste lave, acide e quindi di per se stesse poco fluide, oltre ad aver avuto un contenuto elevato di gas si sono adagate su di un substrato già regolarizzato dalle precedenti effusioni ignimbritiche. Anche in queste lave si rinvencono alcuni ripiani, come i Pianacci, le Cernaie ed il ripiano del Saragiolo.

TABELLA III - Distribuzione di frequenza delle classi di acclività per tipo litologico nelle vulcaniti del Monte Amiata.

TIP LITOLOGICI	CLASSE I 0 - 7,5%		CLASSE II 7,5 - 15%		CLASSE III 15 - 30%		CLASSE IV 30 - 50%		CLASSE V > 50%		Sup. tot.	Accliv. media pond.
	kmq	%	kmq	%	kmq	%	kmq	%	kmq	%	kmq.	%
1) Ignimbriti (OLA)	3,90	8,8	16,20	36,6	17,90	45,5	4,84	10,9	1,42	3,2	44,24	21,0
2) Lave quarzo- latitiche (QLB)	0,02	0,6	2,47	9,9	9,30	37,6	9,17	37,2	3,65	14,7	24,61	44,3
3) Lava acida (QL)	1,79	11,6	4,51	29,5	6,66	43,5	1,80	11,7	0,57	3,7	15,33	35,6
4) Lava trachit. (TR)	—	—	—	—	0,15	23,3	0,36	52,9	0,16	23,8	0,68	42,7
TOTALI	5,71		23,18		34,01		16,17		5,80		84,86	

Mentre l'andamento degli istogrammi è simile nei primi due tipi litologici, del tutto diverso è quello relativo alla lava quarzo-lattica (QLB) in quanto la maggior parte del suo affioramento appartiene alla terza e alla quarta classe di pendenza con il 74,8%

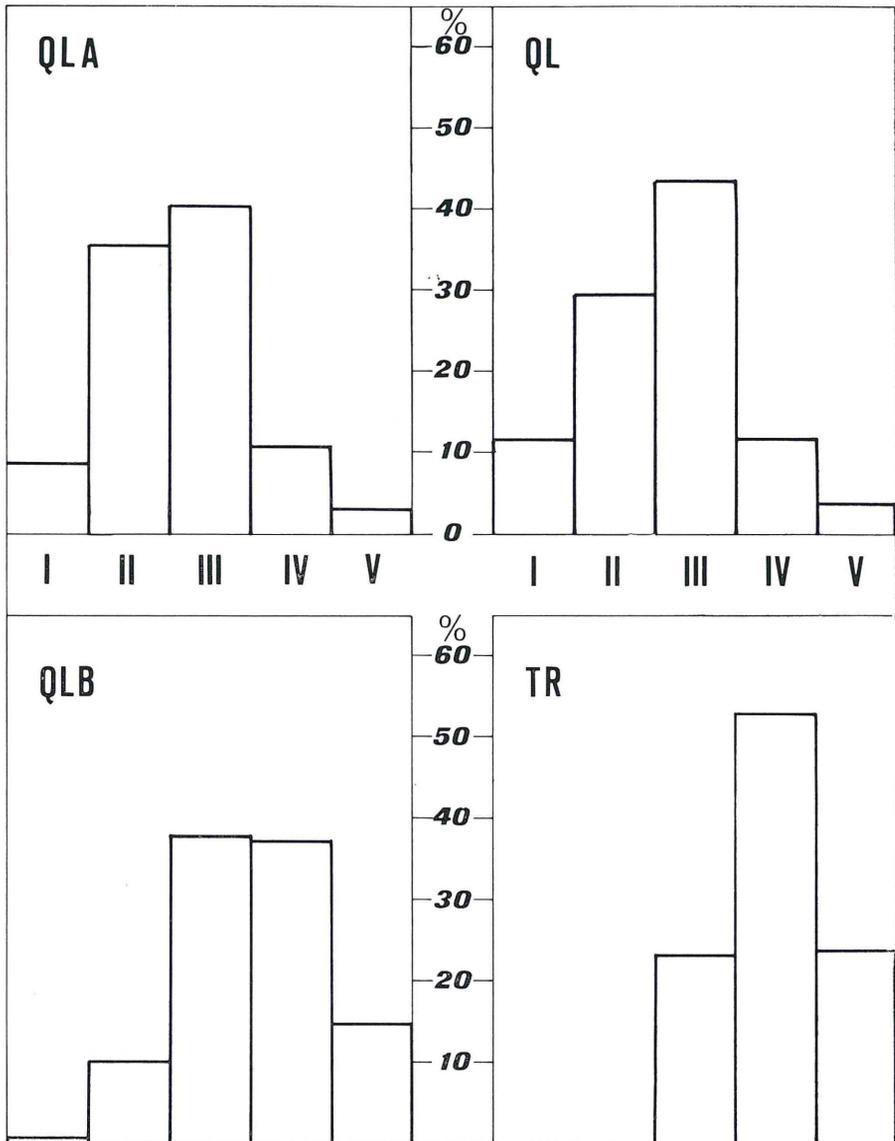


Fig. 3 - Distribuzione delle classi di acclività per tipo litologico nelle vulcaniti del Monte Amiata.

della superficie complessiva. Evidentemente questa vulcanite si è originata da una massa già notevolmente degassata che malgrado avesse trovato un substrato a debole pendenza come quello delle ignimbriti, ha assunto ugualmente inclinazioni notevoli (vedi fig. 2). Le ultime effusioni di questo complesso hanno poi formato le cupole di ristagno che rappresentano tuttora le parti più elevate del vulcano.

Un andamento ancora differente assume l'istogramma relativo alle colate di lava acida (TR) in cui le prime due classi di pendenza non sono neanche rappresentate. La massima superficie del complesso TR è compresa nella quarta e quinta classe dove raggiunge complessivamente il 76,7% della totalità. In questo tipo litologico, che peraltro occupa un'area molto limitata, non vi sono perciò ripiani.

DISTRIBUZIONE DI FREQUENZA DELLE VULCANITI NELLE CLASSI DI ACCLIVITÀ

La distribuzione dei tipi di vulcaniti del Monte Amiata nelle varie classi di acclività corrisponde perfettamente sia ai loro primitivi processi di dislocazione altimetrica e spaziale che a quelli morfogenetici successivi. Tuttavia, nel caso di queste vulcaniti, sembra che l'erosione idrometeorica non abbia giocato un ruolo molto importante, sia per la forte permeabilità delle vulcaniti stesse come per la coltre vegetale che le ha ricoperte e protette in maniera rilevante. Si ritiene quindi di poter ammettere che la morfologia delle vulcaniti del Monte Amiata abbia conservato assai bene l'aspetto primitivo conferitogli esclusivamente dalle modalità della messa in posto delle rocce vulcaniche, la quale, come s'è visto, è stata intimamente connessa con le quantità di gas contenute nelle masse originarie e con il tipo di materiale eruttato.

Dall'esame della tabella IV e dagli istogrammi della fig. 4, si può rilevare che nella prima classe di acclività (0-7,5%) sono nettamente prevalenti le ignimbriti, con una distribuzione di frequenza del 68,3%, seguite dalle lave acide con il 31,3%. Il complesso QLB è invece poco rappresentato mentre non vi compare affatto la colata di lava trachitica.

Nella seconda classe di acclività (7,5-15%), comprendente il 27,4% delle vulcaniti, prevalgono sempre le ignimbriti del complesso QLA, seguite ancora dalle lave acide e dal complesso QLB.

TABELLA IV - Distribuzione di frequenza delle vulcaniti del Monte Amiata nelle classi di acclività.

TIPI LITOLOGICI	CLASSE I 0 - 7,5%		CLASSE II 7,5 - 15%		CLASSE III 15 - 30%		CLASSE IV 30 - 50%		CLASSE V > 50%	
	kmq	%	kmq	%	kmq	%	kmq	%	kmq	%
Ignimbriti (QLA)	3,91	68,3	16,20	69,9	17,89	52,6	4,84	30,0	1,42	24,4
Lava acida (QL)	1,79	31,3	4,51	19,5	6,66	19,5	1,80	11,1	0,57	9,8
Lave quarzo- latitiche (QLB)	0,02	0,4	2,47	10,6	9,30	27,4	9,17	56,7	3,65	63,0
Lava trachit. (TR)	—	—	—	—	0,16	0,5	0,36	2,2	0,16	2,8
Totali	5,71	100,0	23,17	100,0	34,00	100,0	16,16	100,0	5,80	100,0

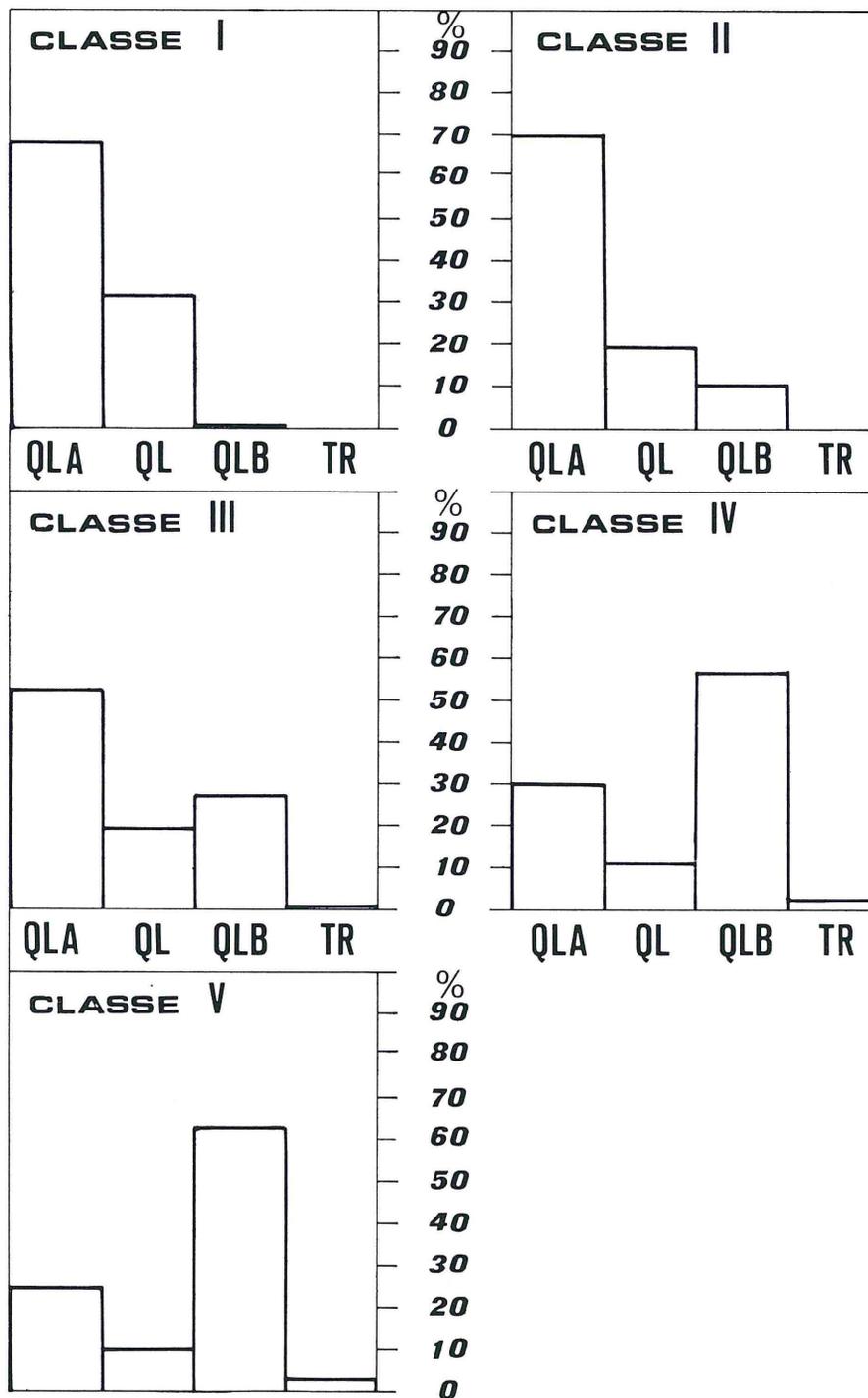


Fig. 4 - Distribuzione di ogni tipo litologico delle vulcaniti del Monte Amiata entro ciascuna classe di acclività.

Nella terza classe (15-30%), cui appartiene il 40% delle vulcaniti, le ignimbriti, pur raggiungendo ancora la più alta percentuale, cominciano ad essere meno rappresentate rispetto alle altre rocce, mentre al secondo posto si pone il complesso QLB con il 27,4%.

Nella quinta e quarta classe sono proprio le lave quarzo-latitiche a prevalere sulle altre vulcaniti raggiungendo il 63% nella quinta classe mentre le ignimbriti scendono al 24,4% e le lave acide al 9,8%. Ciò pone in risalto ancora una volta la funzione svolta dai gas durante le effusioni e la messa in posto dei materiali. In effetti se da una parte le ignimbriti QLA hanno una composizione mineralogica simile alle lave del complesso QLB, dall'altra si vede bene come sia diversa la loro distribuzione nelle varie classi di acclività e, di conseguenza, si può facilmente giustificare la configurazione morfologica che hanno assunto: più blanda nelle prime e più aspra nelle seconde.

CONCLUSIONI

La giacitura di alcune rocce vulcaniche acide che, diversamente da quanto farebbe supporre la loro composizione mineralogica, hanno potuto espandersi ed assumere una disposizione caratteristica di rocce più basiche, è una funzione delle quantità di gas contenute nel magma originario. Questo è il caso delle vulcaniti del M. Amiata le quali, in relazione alla loro ridotta viscosità, si sono espanse talora più e talora meno agevolmente, occupando comunque vaste superfici in confronto alle masse eruttate.

Diversi autori (RITTMANN A. [1958]; MARINELLI G. [1961]; MAZZUOLI R. - PRATESI M. [1963]) concordano nel ritenere che tali vulcaniti si siano messe in posto in fasi successive caratterizzate dalla fuoriuscita, attraverso alcune faglie, di masse sempre meno fluide. E' chiaro dunque che nella sovrapposizione dei vari complessi sono state essenzialmente le modalità effusive a determinare la morfologia generale dell'apparato vulcanico del M. Amiata che si presenta, nei suoi aspetti fondamentali, con una corona di ignimbriti (complesso QLA), a debole pendenza e formante alcuni ripiani, avente al centro cupole di ristagno, a forte pendenza, costituite dal complesso quarzo-latitico QLB.

Benché alle vulcaniti dell'Amiata possa attribuirsi una facile degradabilità, tuttavia è da ritenere che la loro originaria morfo-

logia si sia conservata pressoché inalterata per intervento di alcune circostanze che hanno fortemente attenuato l'erosione. La principale di esse, almeno per quanto riguarda le modificazioni superficiali, è da attribuirsi alla presenza di un fitto manto vegetale sviluppatosi subito dopo la messa in posto dei materiali vulcanici, come dimostrano i risultati delle analisi su resti floristici rinvenuti nei depositi lacustri formatisi nelle depressioni delle pendici del vulcano. E' stata accertata infatti l'esistenza di boschi di *Pinus*, *Quercus*, *Alnus* e *Betula* durante l'interglaciale Riss-Würm (BLANC A. C. - TONGIORGI E. [1965]).

Tale manto vegetale, che anche attualmente serve come elemento di distinzione tra le vulcaniti ed il sottostante complesso delle argille scagliose, insieme con uno spesso strato di foglie e materiale organico, ha notevolmente difeso il suolo preservandolo dalle azioni meccaniche degli agenti esterni. Le vulcaniti, d'altro canto, avendo forte capacità di assorbimento perché molto fessurate, hanno limitato notevolmente la circolazione idrica ed il dilavamento superficiale. I rari torrenti che solcano le pendici del M. Amiata sono quasi sempre asciutti e l'acqua, dopo aver subito un processo di immagazzinamento nel sottosuolo, è costretta ad uscire dai bordi del complesso vulcanico attraverso numerose sorgenti al contatto con le più impermeabili argille del substrato.

Ciò che ha sensibilmente mutato l'aspetto originario delle vulcaniti è rappresentato invece dall'erosione ai bordi. Qui infatti le rocce vulcaniche sono scalzate alla base e franano dando luogo a ripe molto alte. Questo fenomeno però non interessa il corpo del vulcano per cui, l'attuale morfologia dovrebbe ricalcare assai bene quella originaria derivata dalla singolare disposizione delle vulcaniti avvenuta con le particolari modalità già descritte.

In conclusione, il presente lavoro, ha permesso di accertare l'esistenza di relazioni tra i vari complessi formanti la coltre vulcanica e le pendenze del suolo e di porre così in risalto l'influenza delle diverse condizioni di messa in posto delle vulcaniti sul valore e sulla distribuzione delle acclività del suolo stesso. Si deve sottolineare però il carattere relativo di tali relazioni in quanto i valori dell'acclività, pur essendo condizionati dai tipi di roccia, possono variare anche nell'ambito di una stessa formazione ed assumere, in particolari casi, valori simili tra i vari complessi. Ad esempio, nelle ignimbriti, che hanno la pendenza media più bassa, si rinven-
gono tratti a fortissima acclività e viceversa nella lava quarzo-lati-

tica del complesso QLB, formante le cupole di ristagno e che ha la massima pendenza, si possono trovare zone, sia pur limitate, a debole pendenza a monte di profonde scarpate. Ciò confermerebbe l'ipotesi che l'edificio vulcanico si sia originato per successive eruzioni in ciascuna delle quali si sarebbe formato un fronte di materiale a forte pendenza e, a ridosso, un ripiano, situazione questa che si sarebbe conservata inalterata fino ad oggi.

BIBLIOGRAFIA

- BLANC A. C., TONGIORGI E. (1937) - Studio dei giacimenti quaternari del Monte Amiata. *Atti Soc. Tosc. Sc. Nat., Mem.*, ser. A, **46**, 114-120.
- DAINELLI G. (1910a) - Di alcune forme di disfacimento nella trachite del Monte Amiata. *Riv. Geogr. Ital.*, **17**, 260-269.
- DAINELLI G. (1910b) - Le zone altimetriche del Monte Amiata. *Mem. Geogr. di Giotto Dainelli*, **4**, 293-360.
- DE CASTRO C. (1914) - Le miniere di mercurio del Monte Amiata. *Mem. Descrit. della Carta Geol. d'Ital.*, **16**.
- EVERNDEN J. F., CURTIS G. H. (1965) - The Potassium-Argon dating of late Cenozoic Rocks in East Africa and Italy. *Current Anthropology*, **6**, 343-385.
- GIGLIO G., LA MONICA G. B. (1969) - Acclività. Sta in: Idrologia dell'alto bacino del Liri (Appennino centrale). *Geologica Romana*, **8**, 305-318.
- MARINELLI G. (1961) - Genesi e classificazione delle vulcaniti recenti toscane. *Atti Soc. Tosc. Sc. Nat.*, ser. A, 74-116.
- MARINELLI O. (1919) - La regione del Monte Amiata. *Mem. Geogr.*, **13**, 177-241.
- MAZZUOLI R., PRATESI M. (1963) - Rilevamento e studio chimico-petrografico delle rocce vulcaniche del Monte Amiata. *Atti Soc. Tosc. Sc. Nat.*, ser. A, 355-429.
- PERRONE E. (1904) - Carta idrografica d'Italia: Fiora, Chiarone, Albegna, Osa, Ombrone, Bruna, Pecora, Cornia, Fossa Calda e Cecina. *Min. Agr. Ind. e Comm.*, Roma, 1904, 231-254.
- RAPETTI F. (1971) - Le acclività del bacino dell'Arno in rapporto con i caratteri geolitologici. *Atti Soc. Tosc. Sc. Nat.*, ser. A, **78**, 62-104.
- RIDOLFI G. (1971) - Carta delle acclività del bacino dell'Arno. *Atti Soc. Tosc. Sc. Nat.*, ser. A, **78**, 41-61.
- RITTMAN A. (1958) - Cenni sulle colate di ignimbriti. *Boll. delle Sedute dell'Acc. Gioenia di Sc. Nat.*, ser. IV, **4**, 524-533.
- SPRIDONOW A. I. (1967) - Geomorphologische Kartographie. D.V.W., 160.
- VITTORINI S. (1967) - Osservazioni sulla morfologia del Monte Amiata. *Atti XX Congr. Geogr. Ital.*, Roma, 1967, 3-24.

(ms. pres. il 2 marzo 1973; ult. bozze il 10 maggio 1973)