

Riv. It. Paleont. Strat.	v. 89	n. 1	pp. 135–170	tav. 11–14	Ottobre 1983
--------------------------	-------	------	-------------	------------	--------------

I DEPOSITI PIROCLASTICI DEL SETTORE SUD–ORIENTALE DELL'ISOLA D'ISCHIA (ITALIA)

FRANCO FORCELLA, MARIO GNACCOLINI & LUIGINA VEZZOLI

Key-words: Pyroclastics, Stratigraphy, Sedimentology, Quaternary, Island of Ischia (Italy).

Abstract. The pyroclastic sequences of the south–eastern part of the Island of Ischia (southern Italy) have been studied from a stratigraphic and sedimentological view point.

Nine major lithostratigraphic units are described:

1. *Formazione inferiore della Scarrupata di Barano.* Crudely bedded or massive lapilli tuffs and breccia tuffs, locally with collapsed pumices are the main lithologies; laminated tuffs are also present. The maximum thickness is more than 220 m. Genetic process: mainly pyroclastic flow.

2. *Formazione superiore della Scarrupata di Barano.* Crudely bedded lapillistones and pyroclastic breccias. The maximum thickness is 85 m. Genetic process: air–fall deposits.

3. *Formazione Pignatiello.* It is mainly constituted of lapillistones and pyroclastic breccias; low–angle cross–bedding or normal graded bedding are locally observable. The maximum thickness is 65 m. Genetic process: air–fall deposits, locally followed by landslides.

4. *Formazione M. Barano–S. Pancrazio.* Massive lapilli tuffs to breccia tuffs. Maximum thickness 200 m. Genetic process: pyroclastic flow.

5. *Formazione dei Maronti.* It is constituted by lapilli tuffs, tuffs and breccia tuffs. The lapilli tuffs and tuffs are characterized by horizontal or low angle cross–lamination, the breccia tuffs are crudely bedded or massive. The maximum thickness is more than 100 m. Genetic process: pyroclastic flow and surge.

6. *Formazione di C. S. Costanzo.* It is mainly constituted of lapilli tuffs. The maximum thickness is 30 m. Genetic process: pyroclastic flow.

7. *Formazione del M. di Vezzi.* Crudely bedded lapillistones and pyroclastic breccias. Maximum thickness 54 m. Genetic process: air–fall deposits.

8. *Formazione del M. Cotto.* Lapilli tuffs characterized by horizontal or low–angle cross–lamination is the main lithology. Maximum thickness 40 m. Genetic process: mainly pyroclastic surge.

9. *Formazione di Piano Liguori.* Tuff and lapilli tuffs, locally with well–developed antidunes. This formation constitutes the ground surface, its apparent thickness do not exceed 20–30 m. Genetic process: mainly pyroclastic surge.

Taking into account also a previous study (Forcella et al., 1981), the volcanic evolution of the whole southern area of the island is outlined. Three main periods can be distinguished in respect to the emplacement of the M. Epomeo Green Tuff.

a) Pyroclastic flows and lava flows, especially represented in eastern sector of the island, precede such an emplacement. Their age go back as far as 130,000 years.

– Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Milano e Centro di Studio per la Stratigrafia e Petrografia delle Alpi Centrali del C.N.R., via Mangiagalli 34, 20133 Milano.

– Lavoro eseguito nell'ambito del Progetto Finalizzato Geodinamica, sottoprogetto Rischio Vulcanico, e finanziato con i fondi del contratto C.N.R. 80.01421, di cui è titolare il Prof. G. Pasquarè. Le sezioni stratigrafiche sono state rilevate principalmente da F. Forcella e M. Gnaccolini; L. Vezzoli si è occupata in particolare delle datazioni radiometriche, eseguite presso il Laboratorio K/Ar del C.F.R., Laboratoire mixte CNRS–CEA, Gif sur Yvette, Francia, con la collaborazione di P.Y. Gillot.

b) Deposition of the Green Tuff, about 51,000–58,000 years ago (Gillot et al., 1982), and subsequent rising of the volcano–tectonic horst of the M. Epomeo, beginning from 33,000 years ago.

c) Pyroclastic flow, surge and fall deposits follow, from 50,000 years ago to historic times; they are more represented in the western sector of the island, adjacent to the more active side of the horst.

Premessa.

In questa nota sono esposti i risultati di studi riguardanti la stratigrafia e la sedimentologia dei depositi piroclastici affioranti nel settore sud–orientale dell'isola d'Ischia, tra Marina dei Maronti e Carta Romana. Essa costituisce il naturale proseguimento di un'analogia pubblicazione dedicata al settore sud–occidentale dell'isola (Forcella et al., 1981) (Fig. 1).

L'assetto geologico generale di Ischia è stato illustrato per la prima volta in modo organico da Rittmann (1930), cui si deve il riconoscimento della struttu-

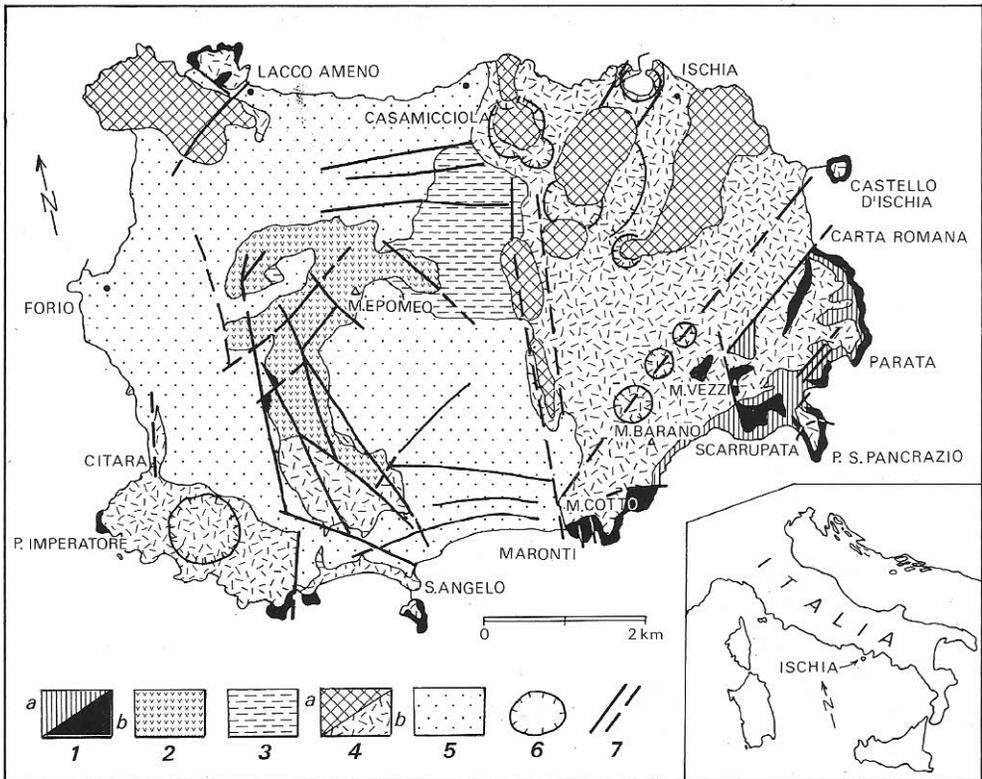


Fig. 1 – Schema geologico dell'isola d'Ischia. 1) Piroclastiti (a) e lave (b) più antiche del Tufo Verde del M. Epomeo; 2) Tufo Verde del M. Epomeo; 3) Siltiti e tufi; 4) Lave (a) e piroclastiti (b) più recenti del Tufo Verde del M. Epomeo; 5) Detriti, accumuli di colate fangose e di frane; 6) Crateri; 7) Faglie.

Per la determinazione della cronologia delle vulcaniti è stato tenuto conto delle datazioni radiometriche esposte in Forcella et al. (1981), Gillot et al. (1982) o inedite.

ra dell'horst vulcano-tettonico del M. Epomeo. Il Tufo Verde, che costituisce l'ossatura dell'horst, era ritenuto da Rittmann la formazione più antica affiorante nell'isola: la sua età radiometrica era stata valutata in 700.000 anni da Capaldi et al. (1976). Recentemente tuttavia datazioni effettuate da Gillot et al. (1982) hanno fornito un'età molto più recente per il Tufo Verde (56.000 anni) ed hanno inoltre messo in evidenza la presenza di unità laviche più antiche di esso (130.000 anni) affioranti soprattutto nel settore sud-orientale.

Tali nuove datazioni rimettono in discussione l'evoluzione geologica dell'isola e in particolare il sollevamento dell'horst vulcano-tettonico, che si sarebbe realizzato negli ultimi 33.000 anni.

Il settore sud-orientale dell'isola d'Ischia, esaminato in questa nota, è caratterizzato dalla presenza di numerose unità piroclastiche, aventi per lo più estensione ed importanza locale: le relazioni tra di esse sono assai complesse e ricostruibili con gli ordinari metodi stratigrafici solo in corrispondenza delle ripide scarpate che formano la costa meridionale dell'isola. All'interno la morfologia è più blanda ed in affioramento si notano solo alcune delle formazioni piroclastiche più recenti.

I depositi piroclastici del settore sud-orientale dell'isola sono separati da quelli del settore sud-occidentale, descritti da Forcella et al. (1981), da una fascia larga almeno 2 km di depositi superficiali, derivati dalla rielaborazione della successione piroclastica che costituisce il fianco meridionale dell'horst vulcano-tettonico del M. Epomeo. Data la distribuzione per lo più locale delle formazioni piroclastiche incontrate e l'interruzione determinata dai depositi superficiali citati, la correlazione tra le unità affioranti nei due settori è un problema di non facile soluzione. Le difficoltà sono accresciute dal fatto che il limite tra i due settori è contrassegnato da due importanti fasci di dislocazioni (Fig. 1): l'uno, con decorso grosso modo N-S, è sottolineato dall'allineamento del dosso di ristagno di Costa Sparaina e dalle cupole ed apparati vulcanici del M. Trippodi e del M. Rotaro; l'altro ha orientazione NE-SO e ad esso si deve la individuazione dell'alto morfologico-strutturale del M. Cotto - M. di Vezzi. In corrispondenza delle faglie che delimitano il margine nord di tale pilastro tettonico sono allineati i crateri d'esplosione del Vateliero - Molara - Cava Nocelle, e sono inoltre ubicate le manifestazioni termali di Carta Romana.

Quadro litostratigrafico.

La costa sud-orientale dell'isola d'Ischia è formata da ripide scarpate quasi a picco sul mare: esse costituiscono sezioni naturali che mettono in evidenza un quadro litostratigrafico assai complesso. Le principali unità piroclastiche identificate sono nove; i rapporti che intercorrono tra di loro sono illustrati nella Fig. 2.

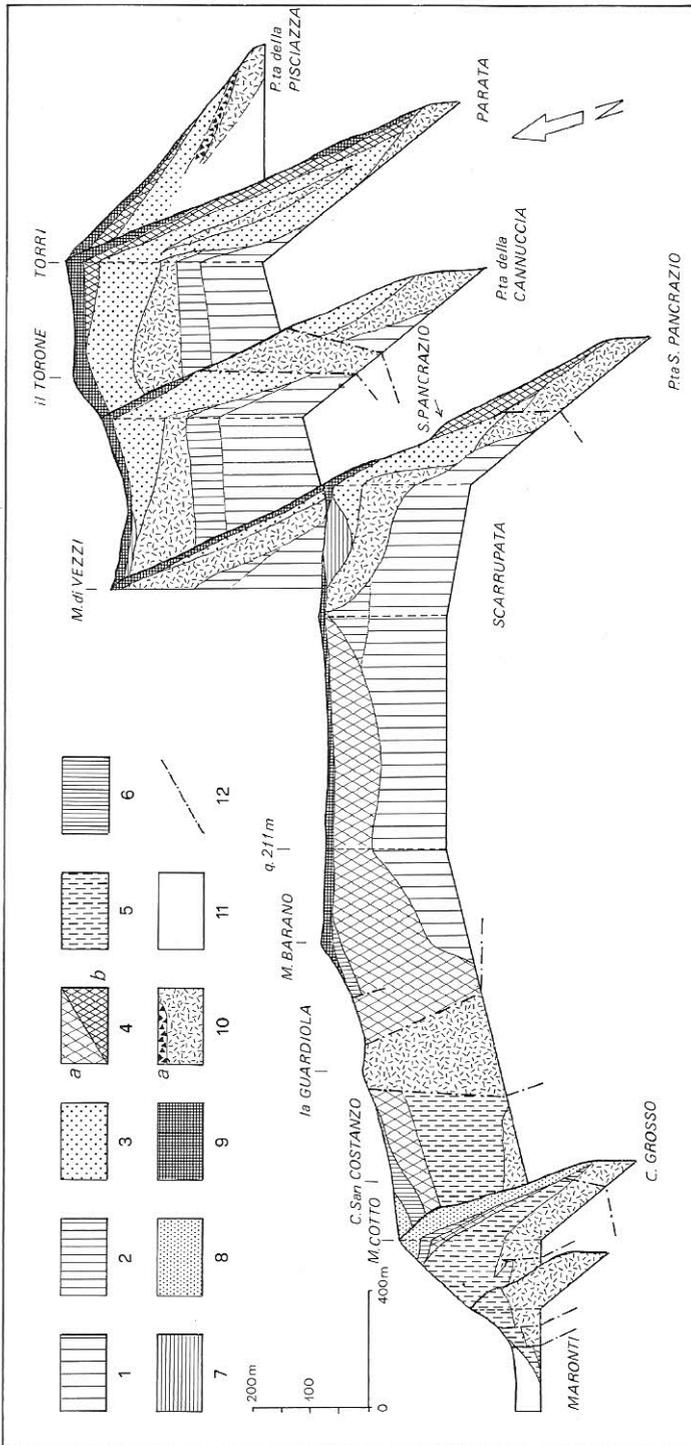


Fig. 2 — Schema litostratigrafico delle formazioni piroclastiche affioranti nel settore sud-orientale dell'isola d'Ischia; dalla più antica alla più recente: 1) Formazione inferiore della Scarrupata di Barano; 2) Formazione superiore della Scarrupata di Barano; 3) Formazione Pignatiello; 4) Formazione M. Barano (a) — S. Pancrazio (b); 5) Formazione dei Maronti; 6) Formazione di C. S. Costanzo; 7) Formazione del M. di Vezzi; 8) Formazione del M. Cotto; 9) Formazione di Piano Liguri. Nella figura sono inoltre indicate: 10) Lave e scorie di varia posizione stratigrafica; 11) Depositi di colate fangose e accumuli di frane; 12) Faglie.

Formazione inferiore della Scarrupata di Barano. Questa unità costituisce la parte inferiore della falesia compresa tra il promontorio lavico della Guardiola e la Punta della Cannuccia e rappresenta la formazione piroclastica più antica affiorante nel settore sud-orientale dell'isola.

La base non è visibile in affioramento; a tetto è ricoperta da diverse unità, in modo per lo più discordante. Il limite più spettacolare è costituito dal contatto con la Formazione M. Barano – S. Pancrazio, lungo la Scarrupata di Barano. In questa località la Formazione inferiore della Scarrupata di Barano è troncata da una superficie di erosione ed è ricoperta in discordanza da un orizzonte di breccie e conglomerati vulcanici epiclastici e quindi dalla Formazione M. Barano – S. Pancrazio, la cui base è sottolineata da un livello continuo di scorie saldate nere. All'estremità orientale della Scarrupata e nell'insenatura tra S. Pancrazio e Punta della Cannuccia, l'unità in esame soggiace alla Formazione superiore della Scarrupata di Barano. Immediatamente a sud del M. di Vezzi, sul promontorio di S. Pancrazio e alla Punta della Cannuccia, essa è direttamente ricoperta da colate di lava ricollegabili cronologicamente alla attività vulcanica del M. di Vezzi (128.000 ± 5.000 anni) (Gillot et al., 1982).

I depositi che costituiscono questa unità sembrano presentare una giacitura suborizzontale lungo la maggior parte della falesia citata. Tuttavia, in prossimità della Guardiola si osservano decise inclinazioni verso sud-ovest, mentre presso il promontorio di S. Pancrazio l'immersione è verso sud-est. Questo fatto potrebbe far pensare ad una giacitura periclinale verso sud, mascherata dalla profonda erosione dell'unità lungo la falesia. Nel settore orientale della sua area di affioramento, la formazione è interessata da una serie di faglie parallele con direzione NE-SO, che la dislocano a gradinata verso il mare. La più evidente di tali faglie è visibile all'estremità occidentale della spiaggia di S. Pancrazio.

La Formazione inferiore della Scarrupata di Barano riunisce diverse litozone che, pur appartenendo ad unità di eruzione diverse, rappresentano tuttavia per la stratigrafia e per l'evoluzione vulcano-strutturale di Ischia un'unica entità formazionale. La porzione basale della formazione è visibile in dettaglio lungo la scalinata che da Chiummano (q. 211 m) scende al mare ed attraversa completamente la Scarrupata (orizzonte 1, fig. 24, Rittmann, 1930). Essa è costituita da tre litozone separate da superfici di erosione e da discordanze angolari. La prima litozone (spessore circa 30 m) dal basso è formata (1) da tufo grigio-giallastro compatto, con allineamenti mal definiti di pomici bianche collassate centimetriche. Alla base di questa litozone si nota per uno spessore di 70 cm un deposito piroclastico con laminazioni e strutture duniformi. La seconda litozone (spessore almeno 30 m) è costituita da tufi a lapilli adden-

(1) La terminologia usata nella definizione dei litotipi che compongono le diverse formazioni è quella proposta da Fisher (1966), già utilizzata in Forcella et al. (1981).

sati e tufo—breccie grigio—verdastri, molto ricchi di litici con dimensioni fino a 60 cm, con intercalazioni di tufi compatti con livelli di pomici bianche collassate di dimensioni fino a 30 cm.

La terza litozona (spessore circa 40 m) è rappresentata da tufi fini, giallastri, con laminazioni più o meno evidenti, con allineamenti di pomici non collassate con dimensioni di 3—4 cm.

La porzione superiore dell'unità in esame affiora estesamente nell'insenatura immediatamente a ovest del promontorio di S. Pancrazio e lungo la costa orientale dello stesso. Nell'insenatura ad ovest della Punta S. Pancrazio si osserva inferiormente una successione di tufi a lapilli passanti localmente a tufo—breccie, di colore giallastro (8 m), ricoperta da un livello di lave e scorie (circa 18 m). Superiormente riaffiorano tufi, tufi a lapilli e tufo—breccie in orizzonti potenti, caratterizzati talora da pomici schiacciate (spessore probabile 90—100 m) (Tav. 11, fig. 2); in quest'ultima litozona si osservano due livelli caratterizzati ciascuno da una colorazione gialla nella parte inferiore e mediana, grigio—biancastra nella porzione sommitale.

Sulla scarpata che delimita l'insenatura immediatamente ad est del promontorio di S. Pancrazio, la formazione in esame è costituita alla base da un potente deposito (60—70 m), di aspetto massiccio, di tufo a lapilli con sparse pomici collassate, con colorazione prevalentemente gialla, biancastra alla sommità, che può essere correlato alle analoghe litofacies affioranti ad ovest del promontorio. Ad esso fanno seguito tufo—breccie e tufi a lapilli in grossi banchi, di colore da bruno chiaro ad avorio, e quindi tufi e tufi a lapilli in letti ben evidenti, giallastri alla base, bianchi alla sommità. Lo spessore complessivo è di circa 160 m.

Modalità di messa in posto (1) (Fig. 4). In base all'esame delle tessiture e strutture sedimentarie, la maggior parte dei depositi che costituiscono la Formazione inferiore della Scarrupata di Barano è ascrivibile a fenomeni di flusso piroclastico (Tav. 11, fig. 2). Le principali caratteristiche distintive sono la tessitura caotica, la frequente presenza di pomici collassate, gli sciami discontinui di pomici e di litici nella massa di fondo cineritica e la locale gradazione inversa delle pomici. Alcuni dei depositi di flusso piroclastico di questa unità si presentano come uniche e potenti unità di flusso, con aspetto massiccio ed omogeneo e spessori di alcune decine di metri. Episodi di «surge» sono testimoniati dagli orizzonti di tufi e tufi a lapilli con laminazioni più o meno evidenti, visibili lungo la scalinata della Scarrupata e nella parte intermedia della scarpata compresa tra punta S. Pancrazio e punta della Cannuccia.

(1) I criteri seguiti per l'interpretazione dei meccanismi deposizionali sono quelli già citati in Forcella et al. (1981), desunti principalmente dagli studi di Walker (1971), Crowe & Fisher (1973), Schminke et al. (1973), Sparks & Walker (1973), Sparks (1975, 1976), Fisher (1977, 1979), Duffield et al. (1979), Sheridan (1979), Wohletz & Sheridan (1979), Fisher et al. (1980), Wright et al. (1980).

All'interno della Formazione sono distinguibili anche sporadici episodi di caduta piroclastica, con scorie, pomice e scorie saldate molto grossolane.

Sezioni stratigrafiche: sezione 3, liv. 1–7, pp. 154–155; sezione 6, liv. 1–12, pp. 157–158; sezione 7, p. 158.

Formazione superiore della Scarrupata di Barano. A tetto della Formazione inferiore della Scarrupata di Barano affiora, in apparente concordanza, un'unità piroclastica di colore bruno o rosso mattone. Essa è osservabile all'estremità orientale della Scarrupata, sulle pendici meridionali del M. di Vezzi, e nella parte alta della scarpata compresa tra il promontorio di S. Pancrazio e la Punta della Cannuccia (Fig. 3).

I depositi che la costituiscono, a giacitura suborizzontale, sono troncati con evidente discordanza angolare dalle formazioni sovrastanti (lave del M. di Vezzi, Formazione Pignatiello, Formazione M. Barano–S. Pancrazio) (Tav. 14, fig. 1). Soggiacendo direttamente alle lave del M. di Vezzi, l'unità in esame risulta più antica di 128.000 ± 5.000 anni (Gillot et al., 1982).

La Formazione superiore della Scarrupata di Barano è costituita essenzialmente da banchi metrici di «lapillistones» e di breccie piroclastiche pomicee, di colore da bruno a rosso mattone, intercalati a orizzonti di scorie saldate nere e di ossidiane brune. Il suo spessore complessivo è di circa 85 m.

Modalità di messa in posto (Fig. 4). Le caratteristiche tessiturali dei depositi indicano che si tratta di una successione dovuta a episodi di caduta piro-

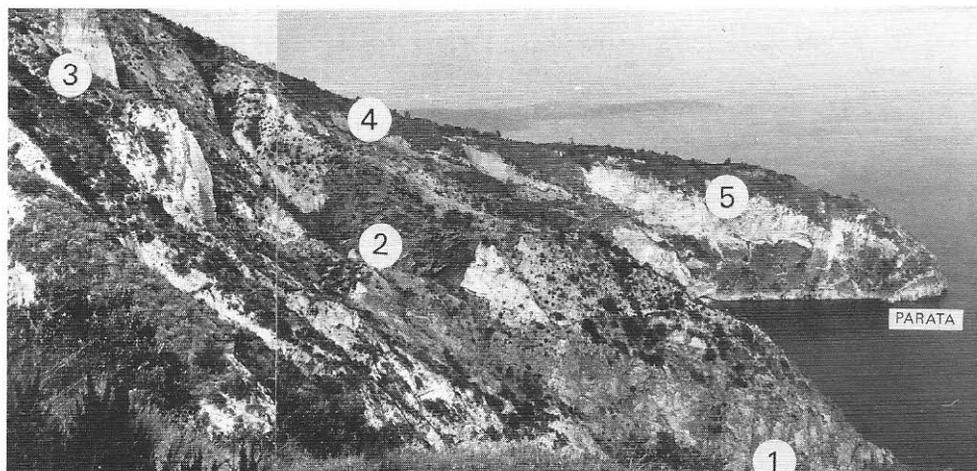


Fig. 3 – Costa sud-orientale dell'isola d'Ischia nei dintorni di Parata, vista da S. Pancrazio: 1) Lave di Punta della Cannuccia; 2) Lave e scorie di un apparato locale, impostato lungo un sistema di faglie con direzione NE–SO; 3) Formazione superiore della Scarrupata di Barano; 4) Formazione Pignatiello; 5) Formazione M. Barano–S. Pancrazio.

clastica. Inoltre, la granulometria sempre abbastanza grossolana degli elementi costituenti testimonia la provenienza da centri eruttivi molto vicini, anche se le condizioni di affioramento impediscono una loro precisa ubicazione.

Sezioni stratigrafiche: sezione 4, liv. 1–10, p. 156.

Formazione Pignatiello. Affiora sulla scarpata tra il fianco occidentale del promontorio di S. Pancrazio (orizzonte 2, fig. 23, Rittmann, 1930) e la Punta della Pisciazza, nonchè, molto limitatamente, sul versante settentrionale di Piano Liguori, lungo la mulattiera che scende a Campagnano.

La giacitura è costantemente verso sud–est e quindi conforme al pendio che delimita verso mare il settore sud–orientale dell'isola.

La formazione in esame ricopre le lave del M. di Vezzi e, con vistosa discordanza angolare, le Formazioni inferiore e superiore della Scarrupata di Barano. Su di essa giacciono la Formazione M. Barano – S. Pancrazio, la Formazione del M. di Vezzi e la Formazione di Piano Liguori (Fig. 3).

La Formazione Pignatiello è costituita essenzialmente da una successione di banchi di «lapillistones» e di brecce piroclastiche, formati da pomici di colore avorio o nocciola, con uno spessore complessivo di circa 65 m. Alcuni orizzonti mostrano una ben evidente stratificazione obliqua a grande scala; localmente è stata osservata la presenza di strutture gradate inverse. Nell'insenatura immediatamente a ovest di Parata, quasi alla base della successione piroclastica si osserva una colata di lava trachitica grigio–chiara di notevole spessore (fino a 15 m) e continuità (1), al di sotto della quale, quasi al livello del mare, affiorano lenti di brecce e conglomerati a blocchi lavici e piroclastici con dimensioni di alcuni decimetri, attribuibili a rimaneggiamento di precedenti unità vulcaniche.

Modalità di messa in posto (Fig. 4). Le caratteristiche tessiturali dei depositi in esame indicano una messa in posto essenzialmente per caduta. Localmente, la disposizione del materiale in letti obliqui rispetto alle normali superfici di stratificazione può essere interpretata come l'effetto della ridistribuzione dei frammenti piroclastici a seguito di fenomeni di frana e rotolamento contemporanei alla messa in posto per caduta (Tav. 13, fig. 2). Analoga spiegazione può essere invocata per gli orizzonti di «lapillistones» e di brecce piroclastiche a struttura gradata inversa (Duffield et al., 1979).

Sezioni stratigrafiche: sezione 6, liv. 15, p. 157; sezione 8, liv. 1–14, p. 159.

Formazione M. Barano – S. Pancrazio. La porzione superiore della grande scarpata compresa tra la Guardiola, il M. Barano e le pendici meridionali del M. di

(1) Corrisponde probabilmente alla lente contrassegnata con il numero 4 nella fig. 20 di Rittmann (1930). In tale figura la colata di lava è posta al contatto tra due diverse unità piroclastiche, mentre a noi è sembrata intercalata nella Formazione Pignatiello.

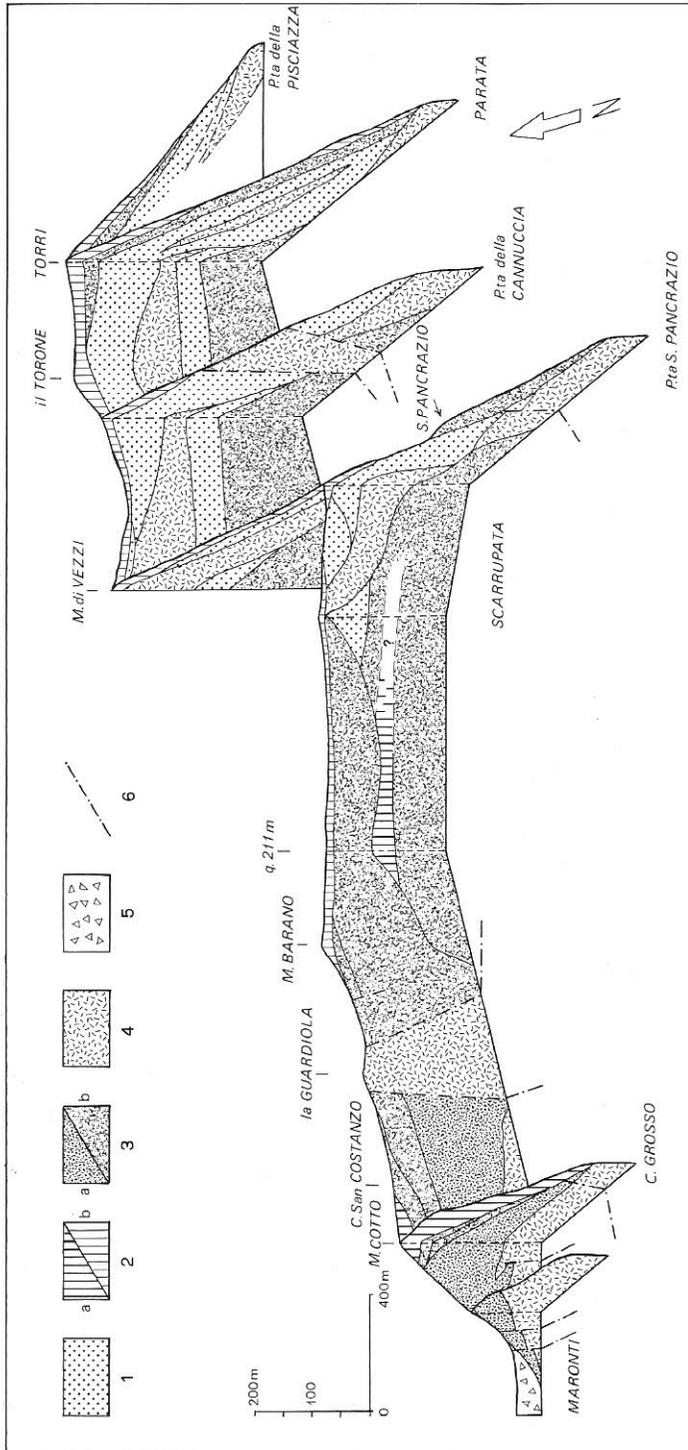


Fig. 4 — I depositi piroclastici del settore sud-orientale dell'isola d'Ischia. Classificazione genetica: 1) depositi piroclastici di caduta; 2) depositi di «surge» piroclastico, certi (2a), probabili (2b); 3) depositi di flusso piroclastico (3b), localmente alternati con depositi di «surge» piroclastico (3a); 4) lave e scorie di varia posizione stratigrafica. Nella figura sono inoltre indicati: 5) cumuli di colate fangose e di frana; 6) faglie.

Vezi è costituita da un potente orizzonte, di aspetto massiccio, di tufo a lapilli passante a tufo-breccia, di colore giallastro alla base, biancastro alla sommità. Tale unità ricopre in discordanza le formazioni inferiore e superiore della Scarrupata di Barano; su di essa giacciono la Formazione di C. S. Costanzo e la Formazione di Piano Liguori (Fig. 3). I rapporti che intercorrono tra la formazione in esame e le lave del M. di Vezi non sono del tutto chiari, almeno a parere di due tra gli autori (F. F. e M. G.); tuttavia, l'età di 49.000 ± 1.000 anni determinata radiometricamente indica che essa è nettamente più giovane delle lave in questione.

Lungo la scalinata che dal punto quotato 211 m scende al mare, la Formazione M. Barano – S. Pancrazio è separata dalla Formazione inferiore della Scarrupata di Barano da una lente (5 m sul sentiero) di breccie e conglomerati vulcanici epiclastici, derivati dalla rielaborazione di precedenti depositi (orizzonte 2, fig. 24, Rittmann, 1930).

Alla base dell'unità si osserva una litozona dello spessore di 3–4 m di tufi a lapilli pomicei addensati, con laminazioni, sormontata da un banco di scorie saldate nere dello spessore di circa 2,5 m (orizzonte 3, fig. 24, Rittmann, 1930). Ad esso segue un potente orizzonte di aspetto massiccio, costituito da tufo a lapilli passante a tufo-breccia di colore giallastro alla base e biancastro alla sommità (Tav. 11, fig. 1). Lo spessore di quest'ultimo orizzonte (livelli 4 e 5, fig. 24, op. cit.) è di circa 60 m lungo la già citata sezione della Scarrupata, ma aumenta progressivamente verso la Guardiola, dove raggiunge almeno i 200 m, e si assottiglia fino ad estinguersi verso il M. di Vezi.

Nella parte superiore delle scarpate comprese tra Capo Grosso e il promontorio lavico della Guardiola, affiora nuovamente un livello di tufo a lapilli passante a tufo-breccia, di aspetto massiccio e di colore biancastro, dello spessore di 20 m circa, simile ai depositi descritti in precedenza. Tale livello è separato dai depositi piroclastici sottostanti (Formazione dei Maronti?) da un orizzonte di breccie piroclastiche e tufo-breccie di colore grigio, localmente nerastro.

Ad est del M. di Vezi, tra S. Pancrazio e la Punta della Pisciazza, affiora in modo discontinuo un'unità piroclastica costituita alla base da un livello metrico di tufo a lapilli pomicei color avorio, addensati, seguito da un orizzonte di tufo a lapilli passante a tufo-breccia, di colore biancastro, di aspetto generalmente massiccio, ma localmente con allineamenti irregolari di pomici. Questa unità, per i suoi caratteri litologici, può essere correlata alla successione descritta in precedenza per la Scarrupata (1). La giacitura di questi depositi è a frangipoggio, conforme alla locale inclinazione del pendio sud-orientale dell'isola. Essi ricoprono in discordanza la Formazione Pignatiello, sovrastante a sua volta le lave del M. di Vezi; e poggiano direttamente su lave all'estremità del pro-

(1) Nelle fig. 20 e 23 di Rittmann (op. cit.) questa unità non viene distinta dalla "Puzzolana", da noi indicata come Formazione di Piano Liguori.

monitorio di S. Pancrazio. Sono a loro volta ricoperti dalla Formazione di Piano Liguori o da altre unità piroclastiche minori (Fig. 2). Lo spessore è per lo meno di 55 metri nell'insenatura a ovest di Parata e diminuisce gradualmente verso oriente e verso monte; nei dintorni di Torri di Sopra, infatti, è di soli 4 m. Questa variazione di spessore è attribuibile ad una paleomorfologia alquanto accidentata, che è stata parzialmente riempita e livellata dall'unità in esame.

Modalità di messa in posto (Fig. 4). I depositi che costituiscono la formazione in esame sono legati a fenomeni di flusso piroclastico. Il livello di scorie saldate nere alla base dell'unità è confrontabile con un livello simile, presente alla base dell'Ignimbrite Campana (Barberi et al., 1978), in corrispondenza di riempimenti di paleodepressioni sulla falesia tra l'Acquamorta e Capo Miseno nei Campi Flegrei. La spiegazione della presenza di questi orizzonti di scorie saldate presso la base di depositi indubbiamente di flusso piroclastico è ancora controversa. Essi potrebbero essere normali scorie saldate con messa in posto per caduta in fasi precedenti il flusso piroclastico, oppure pomice molto collassate e stirate alla base del flusso stesso, costituenti un addensamento di fiamme (Sheridan, Fisher & Sparks, com. pers.).

Sezioni stratigrafiche: sezione 3, liv. 10–13 p. 154; sezione 6, liv. 16–18 p. 157.

Formazione dei Maronti. All'estremità occidentale dell'area considerata in questa nota affiora un'unità, denominata Formazione dei Maronti, che soggiace alla formazione descritta nel paragrafo precedente. Può essere anche ricoperta dalla Formazione di C. S. Costanzo e, con netta discordanza, dalla Formazione del M. Cotto. Nella zona del Testaccio essa scompare sotto una spessa coltre di depositi superficiali (Fig. 2). Inferiormente l'unità in esame giace sulle lave di Punta della Signora e di C. Grosso. Localmente queste lave sono anche a contatto laterale con i depositi piroclastici per la presenza di alcune faglie con direzione est–ovest, all'attività sinsedimentaria delle quali si può verosimilmente collegare la genesi delle brecce intraformazionali (lahar) comprese nella Formazione dei Maronti.

La litozona più profonda della formazione è visibile solo dal mare, nella insenatura tra Punta della Signora e C. Grosso, ed è costituita da tufo–brecce giallastre, zeppe di blocchi di lave e scorie di dimensioni anche metriche, con una grossolana bancatura sottolineata da lenti di scorie rossastre. Lateralmente (verso ovest) i blocchi inclusi diminuiscono rapidamente come quantità e dimensioni, finché lungo la strada Testaccio–Marina dei Maronti la tessitura complessiva risulta molto più fine. Qui è possibile osservare la parte superiore della Formazione dei Maronti, rappresentata dalla ripetuta successione di due principali associazioni di litofacies. La prima è costituita da tufi fini e grossolani e tufi a lapilli pomice di colore giallastro, in sottili alternanze pianoparallele, con laminazioni parallele e oblique, lapilli accrezionati, impronte di impatto e locale

gradazione inversa; la seconda da banchi metrici di tufo compatto, giallastro, di aspetto massiccio, con sparsi lapilli pomicei e lavici di dimensioni centimetriche, con alla base letti di pomici addensate e con subordinate intercalazioni di tufo-breccia.

Lo spessore complessivo di questa unità raggiunge gli 80 m circa.

Modalità di messa in posto (Fig. 4). Le caratteristiche dei depositi indicano la prevalenza di episodi di flusso piroclastico nella litozona più profonda della formazione. Sono seguiti da un'alternanza di episodi di «surge», rappresentati dai livelli più fini, con laminazioni ben sviluppate, e di episodi di flusso piroclastico.

Sezioni stratigrafiche: sezione 1, liv. 1–10, pp. 152–153; sezione 2, liv. 1–9, pp. 153–154.

Formazione di C. S. Costanzo. Abbiamo riunito sotto questa denominazione una successione costituita da tufi a lapilli pomicei, distintamente stratificati e di colore biancastro, che riposa in apparente concordanza sulla Formazione M. Barano – S. Pancrazio, lungo la falesia tra il M. Cotto e il M. Barano (Fig. 2).

Questa unità mostra uno spessore massimo di circa 30 m. Essa è ricoperta dalla Formazione del M. Cotto o dalla Formazione di Piano Liguori.

Modalità di messa in posto (Fig. 4). Le caratteristiche tessiturali dei depositi fanno propendere per una deposizione legata principalmente a fenomeni di flusso piroclastico (tufi a lapilli e tufo-brecce con grossolana bancatura e con tessitura caotica) con subordinati fenomeni di «surge» (fitte alternanze di tufi e tufi a lapilli con laminazioni parallele e oblique).

Sezioni stratigrafiche: sezione 1, liv. 11–14, p. 152; sezione 3, liv. 14, p. 154.

Formazione del M. di Vezzi. La formazione piroclastica distinta con questo nome affiora in un'area molto limitata, in corrispondenza dei versanti settentrionale e meridionale del M. di Vezzi (Fig. 2). Ricopre la Formazione Pignatiello e le lave del M. di Vezzi, ed è ricoperta dalla Formazione di Piano Liguori. La giacitura di questa unità è suborizzontale sul versante meridionale del M. di Vezzi, mentre verso settentrione, ove ricopre con netta discordanza angolare la Formazione Pignatiello, è inclinata decisamente verso NO.

E' costituita da un'alternanza di «lapillistones» e brecce piroclastiche (Tav. 13, fig. 1), formati da pomici color avorio e da pomici scoriacee e scorie brune e nerastre. Le intercalazioni a scorie e pomici scoriacee sono caratteristiche del versante meridionale del monte, ove formano caratteristici banchi di colore scuro regolarmente intercalati agli orizzonti di pomici chiare. Lo spessore massimo dell'unità raggiunge i 54 m.

Modalità di messa in posto (Fig. 4). Le caratteristiche tessiturali dei depositi testimoniano una messa in posto per caduta. Inoltre la granulometria estremamente grossolana indica la provenienza dell'unità da un centro eruttivo molto vicino, di cui però non è possibile attualmente stabilire l'esatta ubicazione.

Sezioni stratigrafiche: sezione 5, liv. 1–16, p. 156; sezione 8, liv. 15, p. 159.

Formazione del M. Cotto. Affiora alla sommità del M. Cotto e sul suo versante meridionale, ove ricopre con vistosa discordanza angolare le unità piroclastiche sottostanti (Formazione di C. S. Costanzo, Formazione dei Maronti) e le lave di C. Grosso (Fig. 2). La giacitura è inclinata conformemente al pendio meridionale del rilievo, mentre diviene suborizzontale presso la sommità dello stesso.

L'unità in esame è costituita da tufi a lapilli pomicei, con laminazioni più o meno evidenti (Tav. 12, fig. 2), alternati a subordinate tufo-brecce; il colore varia da giallastro a nocciola. Il massimo spessore osservabile è di circa 40 m.

Modalità di messa in posto (Fig. 4). E' una successione legata prevalentemente a «surges» piroclastici, testimoniati da tufi e tufi a lapilli distintamente e sottilmente laminati (laminazioni parallele ed oblique), con lapilli accrezionati.

Subordinati episodi di flusso piroclastico sono rappresentati da tufi a lapilli e tufo-brecce in strati di 20–100 cm, a tessitura caotica e locale gradazione inversa.

Sezioni stratigrafiche: sezione 2, liv. 10–14, p. 153.

Formazione di Piano Liguori. Si tratta della formazione piroclastica che chiude la successione stratigrafica del settore sud-orientale dell'isola, costituendo ampi tratti del piano di campagna. Ricopre, sia in apparente concordanza, sia in modo del tutto discordante, la maggior parte delle unità descritte precedentemente (Fig. 2). Essa corrisponde alla «Puzzolana» di Rittmann (1930).

E' costituita da tufi fini biancastri, poco coerenti, talora con laminazioni più o meno evidenti e strutture duniformi (località Madonna di Montevergine; Tav. 12, fig. 1), alternati con tufi a lapilli pomicei. Lo spessore complessivo dell'unità non dovrebbe superare, nell'area in esame, la ventina di metri. Secondo Buchner (1943) l'unità in esame è imputabile ad una eruzione preistorica.

Modalità di messa in posto. La scarsità e la cattiva qualità degli affioramenti non consente una ricostruzione sicura delle modalità di messa in posto. La presenza locale di strutture duniformi (antidune) indica tuttavia che almeno una parte dei depositi che costituiscono la formazione in esame è legata a processi di «surge» piroclastico, con provenienza dai quadranti meridionali.

Sezioni stratigrafiche: sezione 5, liv. 17, p. 156; sezione 9, p. 159.

Successioni d'importanza locale del settore sud-orientale dell'isola. In questo settore dell'isola d'Ischia affiorano numerose altre formazioni piroclastiche che, a causa della loro ridotta estensione areale, vengono qui descritte in modo molto sintetico.

Lungo la spiaggia di Carta Romana, al di sotto dell'orizzonte di lave che costituisce il piano di campagna, affiora, per uno spessore di pochi metri, una sequenza piroclastica costituita da tufi a lapilli e tufo-brecce in banchi di spessore variabile tra alcuni decimetri e alcuni metri. Tali sequenze sono geneticamente ricollegabili a processi di flusso e di «surge» piroclastici.

Alla Punta della Pisciazza, sopra le lave di Carta Romana, è visibile un cono di scorie sventrato dall'erosione e formato da brecce piroclastiche a pomici e pomici scoriacee brune e bruno-rossastre. Verso NO il deposito piroclastico legato a questo cono continua con una successione della potenza di alcune decine di metri, costituita da «lapillistones» e brecce piroclastiche a pomici di color nocciola e giallognolo, con intercalazioni di livelli di pomici scoriacee brune. Questa successione è direttamente ricoperta dalla Formazione Pignatiello, con lieve discordanza angolare. Le caratteristiche tessiturali indicano un meccanismo di messa in posto per caduta.

Sulla fronte verso mare dei dossi allungati che scendono da Torri di Sopra verso Grotta Tisichiello e Punta del Lume, sono conservati modesti lembi di tufi grigio-scuri, sottilmente laminati e localmente caratterizzati da laminazioni oblique a basso angolo, con intercalazioni di tufi a lapilli pomicei con dimensioni inferiori al centimetro e ricchi di lapilli accrezionati. Questa unità ricopre in discordanza sia la Formazione Pignatiello, sia la Formazione M. Barano - S. Pancrazio, ed è ricoperta sia da tufi fini biancastri della Formazione di Piano Liguori, sia da «lapillistones» a pomici color avorio, grossolanamente stratificati, sottostanti a questi ultimi. I tufi grigi laminati e a lapilli accrezionati sono geneticamente ricollegabili a meccanismi di «surge» piroclastico. Inoltre, la loro giacitura e il loro spessore, che aumenta gradualmente verso mare, indicano la probabile provenienza dalla vicina isola di Procida.

La falesia di Parata è interrotta da un condotto lavico (il dicco di Grotta di Terra), dal quale si diparte un'orizzonte di lave scoriacee e di scorie nere e rossastre. In prossimità del centro eruttivo, lo spessore delle scorie è di alcuni metri, ma andando progressivamente verso la periferia, il livello scoriaceo diventa via via più sottile e viene sostituito da un livello a «lapillistone» grossolanamente stratificato, costituito da prevalenti pomici color avorio o biancastro. Questo orizzonte piroclastico si può seguire con continuità sul pendio tra Grotta di Terra e C. Conte. Esso soggiace ai tufi fini biancastri della Formazione di Piano Liguori e ricopre sia direttamente la Formazione M. Barano - S. Pancrazio, sia i lembi di tufo grigio, con probabile provenienza da Procida, citati in precedenza. La litofacies in esame è geneticamente ricollegabile a processi di caduta piroclastica.

Infine, nell'immediato entroterra di Punta della Cannuccia, tra due faglie con direzione NE-SO, si apre un cono di scorie di colore bruno rossastro e violaceo. Lembi di scorie provenienti da questo cono ricoprono i tufi fini biancastri della Formazione di Piano Liguori.

Correlazioni tra i settori sud-orientale e sud-occidentale dell'isola.

Al fine di ricostruire l'evoluzione geologica della porzione meridionale dell'isola d'Ischia, è necessario tentare la correlazione tra le successioni piroclastiche descritte in precedenza, che si riferiscono al settore sud-orientale dell'isola, e le unità affioranti nella parte sud-occidentale della stessa (Forcella et al., 1981).

Tenendo conto delle osservazioni geologiche e delle datazioni radiometriche più recenti (Gillot et al., 1982; Vezzoli, inedite) è stato redatto lo schema rappresentato nella Fig. 5.

Come già accennato, i settori sud-occidentale e sud-orientale dell'isola sono separati da un'ampia area, larga circa 2 km, corrispondente al versante meridionale del M. Epomeo, occupata da potenti depositi superficiali; tra i due settori, inoltre, si interpone una serie di allineamenti di faglie con direzione N-S, NE-SO e NO-SE.

L'unica località in cui unità appartenenti ai due differenti settori appaiono direttamente a contatto sembra essere il promontorio di M. S. Angelo (Tav. 14, fig. 2). Qui la base della successione è costituita da lave datate 95.000-99.000 anni (Gillot et al., 1982), sormontate da breccie vulcaniche epiclastiche molto grossolane. Quindi affiora una successione piroclastica di colore giallastro, costituita da banchi metrici di tufo molto compatto con sparsi lapilli pomicei centimetrici e da alternanze di tufi fini laminati e di tufi a lapilli pomicei, la cui base è stata datata 50.000 anni. Questa unità, per le sue caratteristiche litologiche e per la sua età, è correlabile con la Formazione dei Maronti, affiorante immediatamente ad est dell'area occupata dai depositi superficiali. Una discordanza angolare separa i depositi piroclastici correlati con la Formazione dei Maronti da una sovrastante unità grigio-biancastra, costituita da tufi a lapilli, a pomici bianche e ossidiane, e da tufi fini e grossolani laminati, ricollegabili a quelli affioranti immediatamente a nord della penisola, da noi riferiti alla Formazione di Citara.

Conclusioni.

In base al quadro cronostratigrafico rappresentato nella Fig. 5 è possibile ricostruire l'evoluzione geologica della parte meridionale dell'isola d'Ischia. L'attività vulcanica può essere distinta, in relazione alla messa in posto del Tufo

Verde del M. Epomeo, nelle seguenti fasi.

a) Una fase di attività vulcanica precedente la deposizione del Tufo Verde è testimoniata da unità piroclastiche costituite da depositi di flusso e subordinata

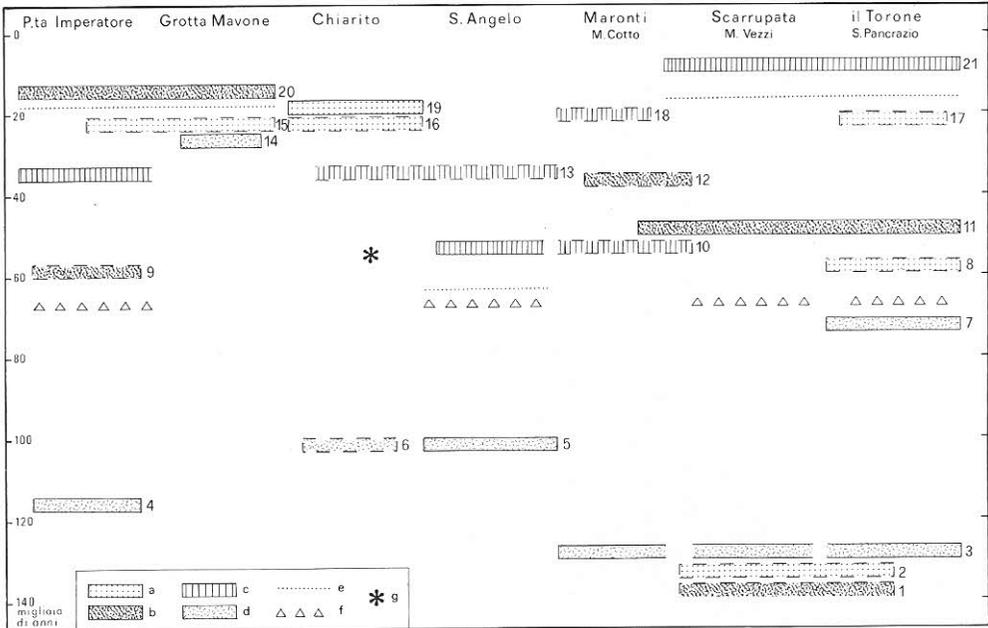


Fig. 5 — Schema cronostratigrafico delle formazioni piroclastiche e laviche affioranti nei settori sud-occidentale e sud-orientale dell'isola d'Ischia. Le varie formazioni sono rappresentate con rettangoli, localizzati in base alla loro età, determinata radiometricamente (rettangoli a linea continua), o supposta in base alla loro posizione stratigrafica (rettangoli a tratti discontinui). Per questi ultimi l'ubicazione nel grafico è pertanto solamente indicativa, potendo variare in tutto l'intervallo compreso tra le formazioni a tetto e a letto. La base del rettangolo ha un'estensione che rispecchia l'area di affioramento della formazione rappresentata; il numero a fianco di ciascuno rimanda alle diverse formazioni; con diversa simbologia sono stati indicati i processi genetici prevalenti.

1) Formazione inferiore della Scarrupata di Barano; 2) Formazione superiore della Scarrupata di Barano; 3) Lave del M. Cotto, M. di Vezzi, Campagnano; 4) Lave di Punta Imperatore; 5) Lave di M. S. Angelo; 6) Lave di Punta Chiarito e Capo Negro; 7) Lave di Parata; 8) Formazione Pignatiello; 9) Formazione di Punta Imperatore; 10) Formazione dei Maronti; 11) Formazione M. Barano—S. Pancrazio; 12) Formazione di C. S. Costanzo; 13) Formazione di Citara; 14) Lave di Grotta del Mavone; 15) Formazione dello Scarrupo di Panza; 16) Formazione di Cava Pelara inferiore; 17) Formazione del M. di Vezzi; 18) Formazione del M. Cotto; 19) Formazione di Cava Pelara superiore; 20) Formazione del Faro di Punta Imperatore; 21) Formazione del Piano Liguori. a) Depositi piroclastici di caduta; b) depositi di flusso piroclastico; c) alternanze di depositi di flusso e di «surge» piroclastico, o prevalentemente di «surge»; d) colate e duomi di lava; e) superfici pedogenizzate; f) orizzonti di breccie e conglomerati vulcanici epiclastici; g) Tufo Verde del M. Epomeo.

tamente di caduta (Formazioni inferiore e superiore della Scarrupata di Barano), e inoltre da numerose colate e domi lavici (P.ta Imperatore, Chiarito, S. Angelo, M. Cotto, M. di Vezzi, S. Pancrazio).

Questa fase di attività è accompagnata e seguita da movimenti tettonici testimoniati anche da orizzonti di conglomerati e brecce, che quasi ovunque (P.ta Imperatore, M. S. Angelo, Scarrupata, Parata) ricoprono la successione fino ad ora presa in considerazione (1).

b) Una successiva fase di attività è caratterizzata dalla messa in posto del Tufo Verde, cui segue l'individuazione della zona tettonicamente instabile impernata attorno al M. Epomeo (Gillot et al., 1982).

c) L'ultima fase di attività vulcanica testimoniata nella parte meridionale dell'isola inizia subito dopo la deposizione del Tufo Verde ed è quasi continua fino in epoca preistorica (Buchner, 1943). In questa fase è possibile distinguere numerose unità piroclastiche provenienti da centri eruttivi posti alla periferia dell'horst del M. Epomeo. L'attività inizia con la messa in posto di un potente deposito di flusso piroclastico, che ricopre la parte sud-orientale dell'isola, livellando le irregolarità della precedente morfologia (Formazione M. Barano — S. Pancrazio).

Nel settore orientale, dopo la deposizione di questa unità, si hanno minori testimonianze di attività vulcanica. Le unità piroclastiche osservabili sono di carattere molto locale e appaiono connesse a processi di caduta (Formazione del M. di Vezzi) e di «surge» (Formazioni di C. S. Costanzo e di M. Cotto). La successione è chiusa da un deposito prevalentemente cineritico che ricopre tutta la zona (Formazione di Piano Liguori) e che appartiene all'attività di un centro posto probabilmente all'esterno dell'isola.

Nel settore occidentale invece l'attività vulcanica è più cospicua, essendo l'area addossata al margine più attivo dell'horst del M. Epomeo. I centri di attività sono rimasti piuttosto stabili per tutta questa fase, con migrazione di limitata ampiezza da SO verso NE. Infatti la zona di provenienza della Formazione di Citara è stata ipotizzata immediatamente a SE di Punta Imperatore (Keller, 1967; Forcella et al., 1981), in un'area attualmente occupata dal mare; il condotto della Formazione dello Scarrupo di Panza è visibile in sezione sulla falesia alla Punta dello Schiavo; il cratere del Campotese infine è situato nell'immediato entroterra. In questo settore l'attività si manifesta inizialmente con ripetuti episodi di «surge» e di flusso piroclastico, in fitte alternanze (Formazione di Citara). A partire da 30.000 anni diviene prevalente la messa in posto per caduta (Formazioni dello Scarrupo di Panza, di Cava Pelara inferiore e di Cava Pelara superiore), che porta alla deposizione di potenti banchi di «lapillistones»

(1) Di due unità piroclastiche (Formazione Pignatiello e Formazione di Punta Imperatore), che sovrastano le brecce sopracitate, non è possibile precisare la posizione stratigrafica rispetto al Tufo Verde.

pomicei e di breccie piroclastiche. Infine segue un'attività di flusso piroclastico, testimoniata dalle ripetute e ravvicinate emissioni che costituiscono la Formazione del Faro di Punta Imperatore.

I prodotti piroclastici di quest'ultima fase di attività vulcanica sono localmente interessati dall'attività tettonica tuttora in atto connessa all'horst vulcano-tettonico del M. Epomeo e vengono parzialmente coperti dai depositi dovuti alle frane e alle colate fangose derivanti per lo più dallo smantellamento dell'horst stesso.

Appendice — Descrizione delle sezioni stratigrafiche

Nell'ambito delle successioni piroclastiche affioranti nell'area considerata sono state misurate numerose sezioni stratigrafiche, con lo scopo di documentare con la maggior cura possibile litofacies ed associazioni di litofacies presenti nelle diverse formazioni individuate. Le sezioni descritte qui di seguito sono nove. Per ciascuna di esse sono precisate ubicazione geografica e posizione stratigrafica.

Sezione 1. Rilevata lungo la strada che da Barano d'Ischia scende a Marina dei Maronti, nel tratto compreso tra la quota 95 m e la quota 70 m. I livelli 14–11 (spessore 10 m) appartengono alla Formazione di C. S. Costanzo; i livelli 10–1 (25,70 m) alla Formazione dei Maronti.

- 14) Tufi biancastri con allineamenti di pomici e rari blocchi di lava con dimensioni fino a 30 cm (1 m);
- 13) tufi a lapilli passanti a tufo-breccie di colore biancastro con locali addensamenti degli elementi, prevalentemente pomicei; a formare lenti di «lapillistones» e breccie piroclastiche; le pomici raggiungono al massimo 30 cm; ad esse sono associate, in quantità subordinata, scorie e frammenti lavici (dimensioni massime 30 cm); letti discontinui di tufi bruni contribuiscono a definire una rozza bancatura (2,50 m);
- 12) tufi a lapilli localmente passanti a «lapillistones» o a breccie piroclastiche di colore biancastro, in letti sottili in genere di spessore non superiore a 10 cm, talora con accenni di laminazioni, alternati a tufi bruni in orizzonti discontinui e con spessore dell'ordine di qualche centimetro; prevalgono le pomici (eccezionalmente fino a 30 cm), subordinate le scorie e i frammenti di lava (fino a 10–15 cm), che determinano a volte impronte di impatto (3 m);
– copertura (14 m);
- 11) tufo bruno con sparse lenti e tasche di lapilli costituiti da pomici e subordinatamente lave, con dimensioni fino a 2–3 cm; i lapilli diventano più grossolani e abbondanti alla sommità del livello (3,50 m);
- 10) tufi a lapilli e subordinati tufi da grossolani a fini, in alternanza (1,30 m);
- 9) alternanze di tufi grossolani e fini di color grigio giallognolo, con tufi a lapilli addensati a struttura gradata inversa in letti sottili; le pomici sono di 1–2 cm, subordinati sono i frammenti lavici (0,50 cm, eccezionalmente 2–3 cm), osservate impronte di impatto (0,55 m);
- 8) tufo da fine a grossolano con evidente struttura a lamine debolmente ondulate; presente un livello con lapilli accrezionati (0,70 m);

- 7) alternanza di tufi e subordinati tufi a lapilli costituiti da pomici e frammenti di lava (1–2 cm, eccezionalmente 5–20 cm); gli elementi più grossolani determinano impronte di impatto e deformazioni dei livelli più fini (1,60 m);
- 6) alternanza di tufi in banchi di 50–80 cm, con sparse pomici e frammenti lavici (massimo qualche cm), con letti sottili di tufi a lapilli addensati (pomici e frammenti lavici di 1–2 cm); si osserva talora una rozza gradazione normale (4,60 m);
- 5) tufi fini e grossolani in letti sottili (0,50 m);
- 4) tufo a lapilli passante a tufo-breccia, costituito da pomici grigio-giallastre di 4–8 cm (massimo 20 cm) e rari frammenti di lave (0,35 m);
- 3) fitta alternanza di letti centimetrici di tufo fine con tufo a lapilli pomicei e lavici di 1–3 cm; probabili impronte di impatto (1,60 m);
- 2) alternanze di tufi a sparsi lapilli costituiti da pomici e frammenti lavici e tufo-brecce di color grigio giallognolo; i primi sono più frequenti nella parte inferiore e media del livello; rozza disposizione in lamine, più evidente nei tufi con lapilli sparsi; lo spessore dei livelli varia tra 10 e 30–40 cm (9,50 m);
- 1) tufi e tufi a lapilli giallognoli, in fitta alternanza, costituiti da pomici gialle di 1–2 mm e frammenti di lave fino a 5 mm; si presentano in strati da centimetri a decimetri (5 m). Spessore complessivo osservato: 35,70 m.

Sezione 2. Successione osservata in corrispondenza della scarpata che delimita verso SO il M. Cotto (gli spessori sono stimati). I livelli 14–10 (spessore massimo osservato 38,50 m) si riferiscono alla Formazione del M. Cotto; i livelli 9–1 (circa 95 m) alla Formazione dei Maronti.

- 14) Tufi a lapilli con laminazioni parallele ed oblique a basso angolo, localmente ondulate, alternati con lamine a letti sottili in cui i lapilli appaiono più addensati; notati lapilli accrezionati; il colore è complessivamente biancastro (5 m);
- 13) tufo a lapilli di color giallastro con rozze laminazioni; presenza di orizzonti costituiti da tufo a lapilli d'aspetto massiccio o costituiti da lapilli addensati, con spessore fino a 20 cm (8–10 m);
- 12) tufo a lapilli distintamente laminato, le lamine sono spesso ondulate e formano vere e proprie pieghe con vergenza verso monte; sparsi blocchi di lava di dimensioni decimetriche determinano isolate impronte di impatto (2 m);
- 11) tufo-breccia passante a breccia piroclastica, con rozza gradazione inversa, sparsi blocchi di lave con dimensioni fino a qualche decimetro; colore giallo-marroncino (1,50 m);
- 10) alternanze di tufo a lapilli e tufo-brecce: i primi hanno distinta laminazione e sono di colore giallastro, i secondi sono più scuri, marroncini, con blocchi di lave sparse con dimensioni attorno a 20–40 cm; il contatto tra i vari banchi è ondulato e irregolare (5 m nella zona più meridionale, lo spessore aumenta verso monte ove, nella zona di M. Cotto, è di 20 m circa);
 - discordanza angolare di circa 15° , essa va diminuendo in direzione NO ove vi è una grossolana concordanza tra la sequenza sopra (Formazione di M. Cotto) e sottostante (Formazione dei Maronti);
- 9) alternanze di tufi e tufi a lapilli, localmente addensati, di colore grigio-perla, sottilmente laminati, con festonature probabilmente provocate da impatti; si nota una incisione riempita da materiale della sequenza sovrastante (15 m nella zona di M. Cotto, eliso lateralmente);
- 8) alternanze di tufi grossolani, tufi a lapilli e tufo-brecce; si osservano evidenti laminazioni ed alcune impronte di impatto, una delle quali chiaramente asimmetrica verso nord; colore grigio-cenero (3,50 m circa);
 - copertura per circa 2 m;

- 7) tufo grigio con lapilli e blocchi sparsi di dimensioni fino a 20 cm (2 m circa);
 - 6) tufo a lapilli addensati con rozza disposizione in letti, di colore grigio rosato (2 m circa);
 - 5) tufo-breccia di colore bruno, con blocchi di lava grossolani (4 m circa);
 - 4) tufo a lapilli di colore grigio-perla (2 m circa);
 - 3) tufo-breccia di colore bruno, con blocchi di lava grossolani disposti per lo più alla base del banco, ove determinano impronte di impatto (2 m circa);
 - 2) tufi e tufi a lapilli con rozza disposizione in letti; si osservano sparsi blocchi di lava con dimensioni attorno a 40-60 cm (15 m circa);
 - 1) alternanze di tufi a lapilli e tufo-breccie; nella parte più alta del livello si osservano sparsi blocchi di lave e scorie con dimensioni attorno a 20-40 cm; essi diventano via via più numerosi e grossolani nella parte inferiore della sequenza ove possono raggiungere le dimensioni del metro; questo orizzonte poggia direttamente sulle lave di Capo Grosso e presenta un colore complessivo giallo; nella parte inferiore sono presenti lenti di colore più aranciato dovuto alla locale presenza di lave e scorie (spessore complessivo valutabile attorno a 50 m);
- zoccolo lavico di Capo Grosso.
Spessore massimo osservato: 134 m.

Sezione 3. Successione osservata lungo la scalinata che scende alla spiaggia della Scarrupata di Barano a partire dal punto quotato 211 m (gli spessori sono stimati). Il livello 15 corrisponde alla base della Formazione di Piano Liguori; il livello 14 alla Formazione di C. S. Costanzo; i livelli 13-10 (spessore 45,50 m) rappresentano la Formazione M. Barano - S. Pancrazio; i livelli 9 e 8 (6,70 m) si riferiscono a depositi terrigeni legati alla rielaborazione di vulcaniti precedenti; i livelli 7-1 (circa 103 m) alla Formazione inferiore della Scarrupata di Barano.

- 15) Tufi biancastri formanti il livello di campagna (1 m circa);
– superficie di erosione;
- 14) tufi a lapilli e «lapillistones» a pomici biancastre, organizzati in lenti e letti ben definiti; localmente alla sommità del livello è presente un livello pedogenizzato (6 m circa);
- 13) tufo a lapilli pomicei con elementi più grossolani di pomici e lave (fino a 20 cm), annegati in massa di fondo di ceneri grossolane grigio-giallastre (4 m);
– copertura (10 m);
- 12) tufo a lapilli passante localmente a tufo-breccia, analogo a quello costituente il livello sovrastante, d'aspetto massiccio, privo di qualsiasi accenno di stratificazione; prevalgono le pomici, subordinati i clasti lavici che eccezionalmente raggiungono il metro (35 m);
- 11) banco di scorie saldate nere, di spessore variabile (2,50 m lungo il sentiero);
- 10) tufo a lapilli ad elementi di pomici bianche e lave scure con frequenti intercalazioni di tufi grossolani a laminazione parallela od obliqua a basso angolo (4 m);
- 9) conglomerato d'aspetto caotico con clasti di diversa natura e di dimensioni molto varie, fino ad un massimo di 1 m; sono presenti irregolari bande arenacee caratterizzate da laminazioni più o meno evidenti (5 m);
- 8) breccia a frammenti spigolosi provenienti dalla rielaborazione del substrato; matrice localmente abbondante (1,70 m);
– superficie d'erosione;
- 7) tufi fini giallastri sottilmente stratificati, con allineamenti discontinui di pomici di dimensioni fino a 3-4 cm (40 m circa osservabili con discontinuità);
- 6) tufo a lapilli addensati, ad elementi di pomici chiare e di lava grigio-scura (6 m);
– copertura (34 m; data la giacitura blandamente ondulata della successione non si possono escludere ripetizioni od elisioni);

- 5) tufo-breccia di colore grigio verdastro con pomici talora schiacciate (dimensioni fino a 20 cm) e frammenti lavici (6 m);
- 4) tufo a lapilli con pomici collassate (dimensioni fino a 10 cm); le pomici sono localmente addensate in letti mal definiti, spesso con gradazione inversa; la stratificazione diventa meglio definita e più sottile nella parte mediana del livello, ove si osservano pomici con dimensioni attorno a 1–5 cm; nella parte inferiore del livello la disposizione in letti è meno evidente, presenti pomici collassate con dimensioni fino a 30 cm (11 m);
- 3) tufo a lapilli addensati, con elementi discretamente selezionati, costituiti da pomici chiare e lava grigio-scura (dimensioni attorno a 2–6 cm); allineamenti di blocchi di lava con dimensioni sui 25–30 cm, evidenziano accenni di stratificazione, che diventano più marcati nella parte alta del livello (frammenti di lava con dimensioni 50–60 cm), ove la roccia si presenta complessivamente più fine; localmente si osserva una grossolana gradazione inversa (9,20 m);
- 2) tufo grigio giallino con allineamenti di pomici bianche collassate (dimensioni di pochi cm); allineamenti e variazioni granulometriche evidenziano accenni di stratificazione; verso l'alto, gli ultimi 30 cm del livello assumono localmente colore giallo zafferano (paleosuolo); il contatto con il livello sovrastante presenta andamento irregolare (30 m);
- 1) tufi fini e grossolani, tufi a lapilli con sottili laminazioni parallele a tetto e a letto e laminazioni incrociate duniformi nella parte centrale del livello (0,70 m).
Spessore complessivo osservato: 162 m circa.

Sezione 4. Misurata al bordo occidentale della colata del M. di Vezzi, a partire dalla sommità della falesia che precipita verso la Scarrupata. Rappresenta parte della Formazione superiore della Scarrupata di Barano.

- Lave del M. Vezzi (verso oriente) e sequenze della Formazione di M. Barano (verso occidentale) ricoprenti entrambe in discordanza la successione sottostante;
 - successione di «lapillistones» e breccie piroclastiche analoghe a quelle dei livelli sottostanti, non accessibile all'osservazione ravvicinata (piroclastiti alla base della colata del M. di Vezzi);
 - discordanza;
- 10) «lapillistone» passante a breccia piroclastica analoga a quella del livello 8 (0,60 m);
 - 9) scorie saldate di color bruno rossastro (0,80 m);
 - 8) tufo di lapilli di color bruno-nocciola, verso l'alto passa gradualmente a un tufo a lapilli più grossolano e quindi a una breccia piroclastica di color bruno rossastro con blocchi di lave fino a 30 cm (0,30 m);
 - 7) «lapillistone» passante irregolarmente a breccia piroclastica con rozza disposizione in letti; scarsamente rappresentati i frammenti di lave; colore complessivo avorio (2,50 m);
 - 6) «lapillistone» minuto di color avorio-nocciola, con sparsi frammenti di lave (1,50 m);
 - 5) tufo con delicata laminazione parallela, colore grigio-biancastro (0,18 m);
 - 4) «lapillistone» minuto costituito da elementi attorno al cm, accenni di disposizione in letti, le dimensioni medie aumentano verso la parte alta dell'intervallo (1,30 m);
 - 3) livello con grossolana gradazione inversa costituito alla base da «lapillistones», con sparsi blocchi di lave fino a 10–15 cm, passante a breccia piroclastica alla sommità (6,30 cm);
 - 2) «lapillistone» con disposizione in letti a diversa granulometria; sono prevalenti gli elementi pomicei, subordinati gli elementi di lave e scorie fino a 4–5 cm (2,50 m);
 - 1) «lapillistone» con poca matrice; gli elementi prevalenti sono dati da pomici avorio (1–2 cm), lave e scorie costituiscono blocchi più grossolani sparsi (2,50 m).
Spessore complessivo: 18,48 m.

Sezione 5. Rilevata lungo il versante meridionale del M. di Vezzi, tra le quote 250 e 300 m. Il livello 17 corrisponde alla base della Formazione di Piano Liguori; i livelli 16–1 (spessore 48–49 m) sono stati misurati nella Formazione del M. di Vezzi.

- 17) tufi fini biancastri in letti alternati con tufi ad elementi pomicei biancastri (1–2 cm) e subordinatamente lave; prevalgono quantitativamente gli orizzonti tufacei, in strati di 5–40 cm, mentre subordinati sono i tufi a lapilli in strati di 2–10 cm; (5 m visibili);
– discordanza
- 16) «lapillistone» passante a breccia piroclastica con elementi pomicei (max. 25 cm) e subordinatamente lavici; i 50 cm sommitali del livello sono costituiti da ceneri di colore arancio, con sparse pomici ed un allineamento di blocchi di lave bruno–rosastre (max. 1 metro) (3 m);
- 15) tufi grossolani in alternanza con tufi a lapilli ad elementi pomicei inferiori al centimetro, talvolta ben arrotondati; letti ben definiti di spessore variabile tra pochi cm e 10 cm, (1,20 m);
- 14) «lapillistones» e breccie piroclastiche ad elementi di pomici, subordinatamente lave, scorie ed ossidiane (max. 30 cm), organizzato in due bancate rozzamente delineate con grossolana gradazione inversa (2,80 m);
- 13) breccie piroclastiche ad elementi di scorie bruno–nerastre ed ossidiane (max. 20 cm) (1,20 m);
- 12) «lapillistones» e breccie piroclastiche in letti rozzamente definiti da variazioni tessuturali e da allineamenti di blocchi di lave scure; le dimensioni dei blocchi si aggirano sui 10–30 cm, eccezionalmente arrivano a 80–100 cm (5,80 m);
- 11) tufo di color bruno, con lapilli irregolarmente sparsi costituiti da pomici e lave, talvolta addensati in lenti (0,60 m);
- 10) breccia piroclastica passante a «lapillistone», costituita da pomici e subordinatamente scorie e lave scure, queste ultime nettamente più abbondanti rispetto al livello sottostante; dimensioni dei blocchi attorno a 15–20 cm, eccezionalmente 1,20 m (1,40 m);
- 9) alternanza di «lapillistones» e breccie piroclastiche con elementi pomicei fino a 30 cm, sparsi elementi di lave scure; le breccie piroclastiche costituiscono letti di spessore compreso tra 20 e 70 cm, i «lapillistones» tra 15 e 30 cm (9,70 m);
- 8) breccia piroclastica formata da scorie bruno–nerastre con elementi fino a 40 cm; i limiti con i livelli sopra e sottostanti sono sfumati (0,80 m);
- 7) alternanza di breccie piroclastiche e tufi a lapilli in banchi rozzamente delineati, con spessore di 50–60 cm per le prime e di 15–20 cm per i secondi; gli elementi più grossolani arrivano a 45 cm (7 m circa);
- 6) breccie piroclastiche ad elementi di pomici, scorie e lave subordinate, con dimensioni massime attorno a 1 m; sono organizzate in banchi rozzamente delineati (8 m circa);
- 5) tufo grossolano biancastro passante a «lapillistone» minuto (0,20 m);
- 4) tufo grigio–scuro con lapilli pomicei sparsi di dimensioni 1–2 cm; nella parte sommitale diventa più grossolano e si arricchisce in elementi di lave e scorie nere (0,50–1 m);
– piccola discordanza;
- 3) «lapillistones» (due banchi) con rozza gradazione normale; prevalgono elementi pomicei chiari con dimensioni attorno a 2–4 cm, subordinati i frammenti di lava (3,80 m);
- 2) tufo a lapilli passante a «lapillistone» con elementi pomicei di 2–4 cm; nella parte alta del livello i lapilli si fanno più radi; il colore è bruno (2 m);
- 1) orizzonte discontinuo di color bruno, formato da tufo con lapilli sparsi (0,10–0,20 m);
– lava a scorie e blocchi del M. di Vezzi (Scarrupata);
Spessore complessivo della sequenza osservata: 53–54 m.

Sezione 6. Successione stratigrafica osservata nell'insenatura posta immediatamente ad ovest della Punta S. Pancrazio (lo spessore dei livelli dal 18 al 13 è stato stimato). I livelli 18–16 (spessore 25–27 m) corrispondono alla Formazione M. Barano–S. Pancrazio; il livello 15 (40 m) rappresenta la Formazione Pignatiello; i livelli 13 e 14 (23–28 m) rappresentano probabilmente depositi piroclastici ricollegabili all'attività effusiva del M. di Vezzi; i livelli 12–1 (78,10 m) sono stati misurati nella Formazione inferiore della Scarrupata di Barano.

- 18) tufo grossolano con dispersi elementi di pomice e lave con dimensioni attorno a 15–20 cm, talora disposti a bande; colore giallognolo (10 m circa);
- 17) livello simile al sovrastante, ma con color nocciola (10–12 m circa);
- 16) tufo–breccia a pomice biancastre (5 m circa);
– discordanza;
- 15) «lapillistones» a prevalenti elementi pomice di colore nocciola–aranciato, in orizzonti ben evidenti (spessore da 0,5 m a qualche metro); talora sono caratterizzati da stratificazioni oblique a grande scala o da struttura gradata inversa; verso la base del livello si intercalano tufi a lapilli e tufo–breccie (40 m circa);
- 14) tufo–breccie con elementi più o meno addensati in alternanze ben individuate; nella massa di fondo sono dispersi elementi pomice e blocchi di lava molto grossolani, con dimensioni fino al metro; colore bruno (15–20 m);
- 13) bancone formato da clasti lavici eterometrici, con dimensioni attorno a 3–4 m, annegati in una massa di fondo di tufo–breccia più o meno grossolana (8 m circa);
- 12) tufo a lapilli sparsi o addensati in lenti o letti; prevalgono le pomice, rari sono i clasti di lava, di dimensioni fino a 10–15 cm; colore variabile nell'ambito dell'intervallo: bruni nerastri e rossastri i 50 cm sommitali, giallo–biancastra la parte soggiacente (6 m);
– lieve discordanza angolare;
- 11) tufo giallino con lapilli sparsi, dimensioni massime dei lapilli 3–4 cm, con rozze laminazioni di spessore centimetrico (1,50 m);
- 10) tufo a lapilli con blocchi sparsi (0,50–0,60 m), in letti dello spessore attorno al metro separati da sottili orizzonti tufacei dello spessore variabile tra alcuni cm e 15 cm circa; si nota una rozza laminazione (5 m circa);
- 9) tufo–breccia organizzato in banconi mal definiti dovuti a variazioni nella granulometria o ad addensamenti dei clasti più grossolani; prevalgono le pomice con dimensioni massime osservate di 0,50 m circa; osservata una impronta d'impatto (10 m circa);
- 8) tufo–breccia estremamente grossolano ed eterogeneo, con blocchi di pomice e lave fino a 1 m; alla base le dimensioni dei clasti diminuiscono bruscamente (3,20 m);
- 7) alternanze di tufi a lapilli sparsi o addensati; presente qualche blocco più grossolano, fino a 10–15 cm (1 m);
- 6) tufi grossolani con sparsi lapilli di pomice e lave aventi dimensioni fino a 5–10 cm; si presentano in banchi d'aspetto massiccio con spessore variabile tra 0,60 e 1,60 m (4,80 m);
- 5) alternanze di livelli mal definiti di spessore variabile tra 0,50 e 1,70 m costituiti da tufi a lapilli, tufi con sparsi lapilli e blocchi di lave e scorie, e tufi a lapilli addensati; entro i singoli livelli si notano accenni di laminazione (visibili 5,60 m);
– copertura, con saltuari affioramenti riferibili al livello 4 (50 m ?);
- 4) bancata massiccia di tufo giallastro con lapilli sparsi, per lo più di taglia centimetrica, eccezionalmente fino a 15–20 cm; talvolta i lapilli sono più addensati e formano allineamenti discontinui; le pomice presenti sono collassate (15 m accessibili all'osservazione);

- 3) scorie saldate, con brandelli di tufi e pomici giallastre e brune; nella parte sommitale le scorie sono disperse nella matrice tufacea (18 m circa);
 - 2) tufo giallo-arancio con lapilli centimetrici dispersi (frammenti di lave e pomici) più abbondanti alla sommità del livello; alla base sono presenti lenti discontinue di scorie (3 m);
 - 1) tufo a lapilli (1 m) con pomici collassate di dimensioni centimetriche, passante verso l'alto a tufo-breccia con pomici collassate (5–10 cm) e frammenti lavici (50–60 cm) talora allineati; il colore complessivo è giallo-grigiastro (5 m);
- copertura;
Spessore complessivo osservato: 166–173 m.

Sezione 7. Successione osservata lungo la scarpata che delimita il lato occidentale dell'insenatura compresa tra Punta della Cannuccia e Punta S. Pancrazio (gli spessori sono stimati). Corrisponde alla parte alta della Formazione inferiore della Scarrupata di Barano.

- Scorie nere frammiste a lave grigio-chiare formanti la terminazione della colata costituente la base del promontorio di Punta San Pancrazio;
 - discordanza;
 - 9) tufo a lapilli passante a tufo-breccia con evidente struttura a bande; di colore biancastro, sfuma irregolarmente a giallo in direzione di Punta San Pancrazio; elementi prevalenti attorno a 5–10 cm, blocchi sparsi fino al metro (10–15 m);
 - 8) tufo a lapilli con pomici giallastre in matrice cineritica e sparsi blocchi di lave di dimensioni fino a 50–60 cm; alla sommità dell'intervallo si osserva una netta laminazione (8 m variabile lateralmente);
 - 7) tufo-breccia rozzamente laminato di color grigio bruno, con lenti costituite da elementi di scorie nere; presenti livelli centimetrici di ceneri (5 m);
 - 6) alternanze di tufo-brecce e tufo a lapilli con grossolana ma evidente laminazione sottolineata da allineamenti di litici; dimensioni massime degli elementi pomicei 60 cm circa (15 m circa);
 - 5) tufo a lapilli passante a tufo-breccia costituito da prevalenti pomici; subordinate le lave; una profonda superficie d'erosione ne provoca lateralmente la completa elisione (0,60 m);
 - 4) orizzonte discontinuo di scorie; localmente eroso e rimaneggiato (0–1 m);
 - 3) tufo-breccia in orizzonti rozzamente delineati, molto eterogenei dal punto di vista granulometrico, con blocchi di scorie fino a 2 m (12 m circa);
 - 2) 10 banchi di tufo a lapilli passanti a «lapillistone», con evidente gradazione inversa delle pomici (2–5 mm alla base, 2–3 cm alla sommità); sparsi irregolarmente elementi di taglia maggiore costituiti da lave e scorie (8 m circa);
 - 1) tufo a lapilli passante a tufo-breccia ad elementi addensati, privo di laminazioni; prevalgono elementi di 2–4 cm costituiti da pomici giallastre, subordinatamente elementi mal selezionati e spigolosi di taglia superiore (30–40 cm) costituiti da lave e pomici (8 m circa);
- Spessore complessivo: 66–72 m.

Sezione 8. Successione osservata in prossimità del sentiero che da Piano Liguori scende verso S. Pancrazio, tra le quote 320 m e 290 m. Il livello 15 rappresenta la base della Formazione del M. di Vezzi; i livelli 14–1 (spessore 31–32 m) si riferiscono alla parte superiore della Formazione Pignatiello.

- 15) Breccia piroclastica grigio-biancastra alla base e nerastra alla sommità ove è ricoperta da una bancata di scorie saldate nere (2,50 m);
- 14) «lapillistone» nocciola-biancastro in letti a differente granulometria (0,50 m);
- 13) tufo laminato con sparsi lapilli, di color giallastro-verdino passante lateralmente a color rosso-mattone (0,20 m);
- 12) «lapillistone» di colore nocciola-biancastro (0,50 m);
- 11) scorie nere organizzate in letti paralleli, a diverso grado di saldatura (2 m);
- 10) breccia piroclastica di color nocciola alla base e giallo-zafferano verso la parte alta del livello, formante una bancata massiccia interessata da faglie di importanza locale (5 m);
- 9) «lapillistone» con disposizione in letti più o meno evidente (1,20 m);
- 8) «lapillistone» minuto con disposizione in letti ben evidente, formato da pomici di color avorio (1 m);
– debole discordanza angolare;
- 7) «lapillistone» pedogenizzato costituente un orizzonte discontinuo di color arancio (0–0,50 m);
- 6) «lapillistone» di color avorio-nocciola, separabile in due banchi con diverse caratteristiche tessiturali; prevalgono i lapilli pomicei che localmente sottolineano allineamenti (3 m);
- 5) orizzonte discontinuo formato da frammenti di lava e pomici di color grigio (0–0,40 m);
- 4) «lapillistone» di color nocciola-avorio con disposizione in letti obliqui a basso angolo; i lapilli che lo costituiscono sono in gran prevalenza pomicei (2 m);
- 3) «lapillistone» di color nocciola analogo al livello precedente, (1,50 m);
- 2) tufo a lapilli con evidente stratificazione obliqua a grande scala, (7 m);
- 1) «lapillistones» in banchi di spessore variabile tra 0,50 e 1 m, con disposizione in letti più o meno evidente (7 m circa visibili);
– copertura.
Spessore complessivo visto: 33–34 m.

Sezione 9. Misurata lungo l'intaglio stradale che da Molara sale alla Madonna di Montevergine, presso quest'ultima località. Rappresenta parte della Formazione di Piano Liguori.

- 7) Tufi con allineamenti di pomici che evidenziano una rozza laminazione parallela (1,20 m visibili);
- 6) alternanza di tufi e tufi a lapilli in letti di spessore variabile tra alcuni cm e 30 cm; la dimensione massima delle pomici è di 4–5 cm; in numero subordinato sono pure presenti litici con dimensioni inferiori al centimetro (1 m);
- 5) tufi e tufi a lapilli, in lamine parallele e talora blandamente ondulate (0,55 m);
- 4) tufi con allineamenti di piccoli lapilli pomicei; sono presenti strutture duniformi con lunghezza d'onda di 1,30–2,30 m ed altezza d'onda di 0,10–0,15 m (0,40–0,45 m);
- 3) tufo grossolano con lapilli sparsi; la laminazione è rozzamente delineata con accenni a strutture duniformi alla sommità (0,60 m);
- 2) tufi grossolani con minuscoli lapilli sparsi, con strutture duniformi aventi lunghezza d'onda tra 1,40–2,70 m e altezza fino a 20 cm (0,10–0,20 m);
- 1) alternanza di tufi e tufi a lapilli pomicei, in livelli con laminazione parallela evidente; prevalgono nettamente i tufi (0,70 m).
Spessore complessivo visibile: 4,70 m.

BIBLIOGRAFIA

- Barberi F., Innocenti F., Lirer L., Munno R., Pescatore T. & Santacroce R. (1978) - The Campanian Ignimbrite: a Major Prehistoric Eruption in the Neapolitan Area (Italy). *Bull. Volc.*, v. 41, pp. 10-31, 10 fig., 5 tab., Napoli.
- Buchner P. (1943) - Formazione e sviluppo dell'isola d'Ischia. *Natura*, v. 34, pp. 39-62, 7 fig., Milano.
- Capaldi G., Civetta L. & Gasparini P. (1956) - Volcanic history of the Island of Ischia (South Italy). *Bull. Volc.*, v. 40, n. 1, pp. 11-22, 5 fig., 6 tab., Napoli.
- Crowe B. M. & Fisher R. V. (1973) - Sedimentary structures in Base-Surge Deposits with Special Reference to Cross-Bedding, Ubehebe Craters, Death Valley, California. *Geol. Soc. America Bull.*, v. 84, pp. 663-682, 14 fig., Boulder.
- Duffield W. A., Bacon C. R. & Roquemore G. R. (1979) - Origin of reverse-graded bedding in air-fall pumice, Coso Range, California. *Journ. Volc. Geoth. Res.*, v. 5, n. 1-2, pp. 35-48, 7 fig., Amsterdam.
- Fisher R. V. (1966) - Rocks composed of volcanic fragments and their classification. *Earth-Sciences Reviews*, v. 1, pp. 287-298, 2 fig., 2 tab., Amsterdam.
- Fisher R. V. (1977) - Erosion by volcanic base-surge density currents: U-shaped channels. *Geol. Soc. America Bull.*, v. 88, pp. 1287-1297, Boulder.
- Fisher R. V. (1979) - Models for pyroclastic surges and pyroclastic flows. *Journ. Volc. Geoth. Res.*, v. 6, pp. 305-318, 9 fig., Amsterdam.
- Fisher R. V., Smith A. L. & Roobel M. J. (1980) - Destruction of St. Pierre, Martinique, by ash-cloud surges, May 8 and 20, 1902. *Geology*, v. 8, pp. 472-476, 6 fig., Denver.
- Forcella F., Gnaccolini M. & Vezzoli L. (1981) - Stratigrafia e sedimentologia dei depositi piroclastici affioranti nel settore sud-occidentale dell'isola d'Ischia. *Riv. It. Paleont. Strat.*, v. 87, n. 2, pp. 329-366, 6 tav., 6 fig., Milano.
- Gillot P. Y., Chiesa S., Pasquarè G. & Vezzoli L. (1982) - < 33,000-yr K-Ar dating of the volcano-tectonic horst of the Isle of Ischia, Gulf of Naples. *Nature*, v. 299, pp. 242-245, 1 fig., 2 tab., New York.
- Keller J. (1967) - Alter und Folge der vulkanischen Ereignisse auf den Aolischen Inseln, Sizilien. *Natur. Gesell. Freiburg Ber.*, v. 57, pp. 33-67, Freiburg.
- Pescatore T. & Rolandi G. (1981) - Osservazioni preliminari sulla stratigrafia dei depositi vulcanoclastici nel settore SW dei Campi Flegrei. *Boll. Soc. Geol. It.*, v. 100, pp. 233-254, 18 fig., Roma.
- Rittmann A. (1930) - Geologie der Insel Ischia. *Zeitschr. Vulkanol.*, v. 6, 268 pp., 55 fig., Berlin.
- Rittmann A. (1948) - Origine e differenziazione del magma ischitano. *Bull. Suisse Min. Petr.*, v. 28, pp. 643-698, 8 fig., 5 tab., Zurich.
- Schminke H. V., Fisher R. V. & Waters A. C. (1973) - Antidune and chute and pool structures in the base surge deposits of the Laacher See area, Germany. *Sedimentology*, v. 20, pp. 553-574, 16 fig., Amsterdam.
- Sheridan M. F. (1979) - Emplacement of pyroclastic flows: A review. *Geol. Soc. America, Spec. Paper 180*, pp. 125-136, 8 fig., 2 tab., Boulder.
- Sparks R. S. J. (1975) - Stratigraphy and Geology of the Ignimbrites of Vulcini Volcano, Central Italy. *Geol. Rund.*, v. 64, pp. 297-523, 16 fig., 4 tab., Stuttgart.
- Sparks R. S. J. (1976) - Grain size variations in ignimbrites and implications in the transport of pyroclastic flow. *Sedimentology*, v. 23, pp. 147-188, 16 fig., Amsterdam.
- Sparks R. S. J. & Walker G. P. (1973) - The Ground Surge Deposits: a Third Type of Piro-

- clastic Rock, *Nature, Phys. Sci.*, v. 241, pp. 62–64, 4 fig., London.
- Walker G. P. L. (1971) - Grain-size characteristics of pyroclastic deposits. *Journ. Geol.*, v. 79, pp. 696–714, 15 fig., Chicago.
- Wohletz K. H. & Sheridan M. F. (1979) - A model of pyroclastic surge. *Geol. Soc. America*, Spec. Paper 180, pp. 177–194, 18 fig., 1 tab., Boulder.
- Wright J. W., Smith A. L. & Self S. (1980) - A working terminology of pyroclastic deposits. *Journ. Volc. Geoth. Res.*, v. 8, pp. 315–336, 5 fig., 6 tab., Amsterdam.

TAVOLA 11

- Fig. 1 – Deposito di flusso piroclastico con evidente tessitura caotica e frammenti eterometrici grossolani (pomici e lave) in massa di fondo micropomicea (Formazione M. Barano–S. Pancrazio; Scarrupata di Barano).
- Fig. 2 – Deposito di flusso piroclastico con allineamenti di pomici bianche collassate (Formazione inferiore della Scarrupata di Barano; insenatura ad ovest del promontorio di S. Pancrazio).



TAVOLA 12

- Fig. 1 – Depositi di «surge» piroclastico con evidenti antidune (Formazione di Piano Liguori; località Madonna di Montevergine).
- Fig. 2 – Depositi di «surge» piroclastico costituiti da tufi laminati (Formazione di M. Cotto; versante meridionale del M. Cotto).

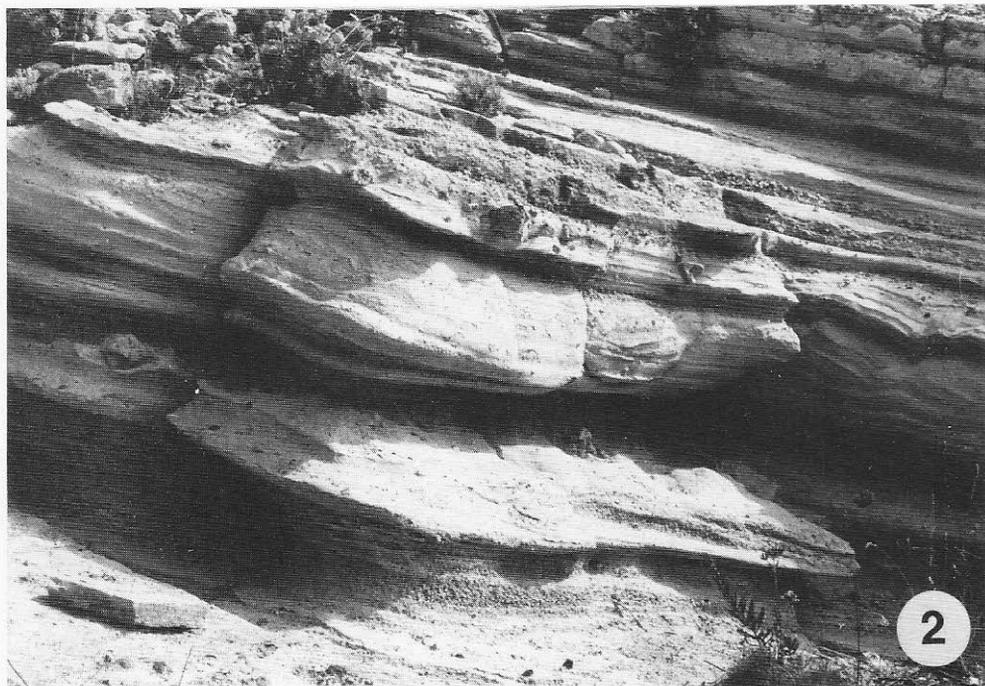


TAVOLA 13

- Fig. 1 — Breccie piroclastiche e «lapillistones» dovuti a caduta (Formazione di M. Vezzi; versante meridionale di M. Vezzi).
- Fig. 2 — Successione di «lapillistones» in orizzonti localmente caratterizzati da stratificazione obliqua a grande scala, probabilmente legata a processi di caduta seguiti da rotolamento su pendio (Formazione Pignatiello nella omonima località).

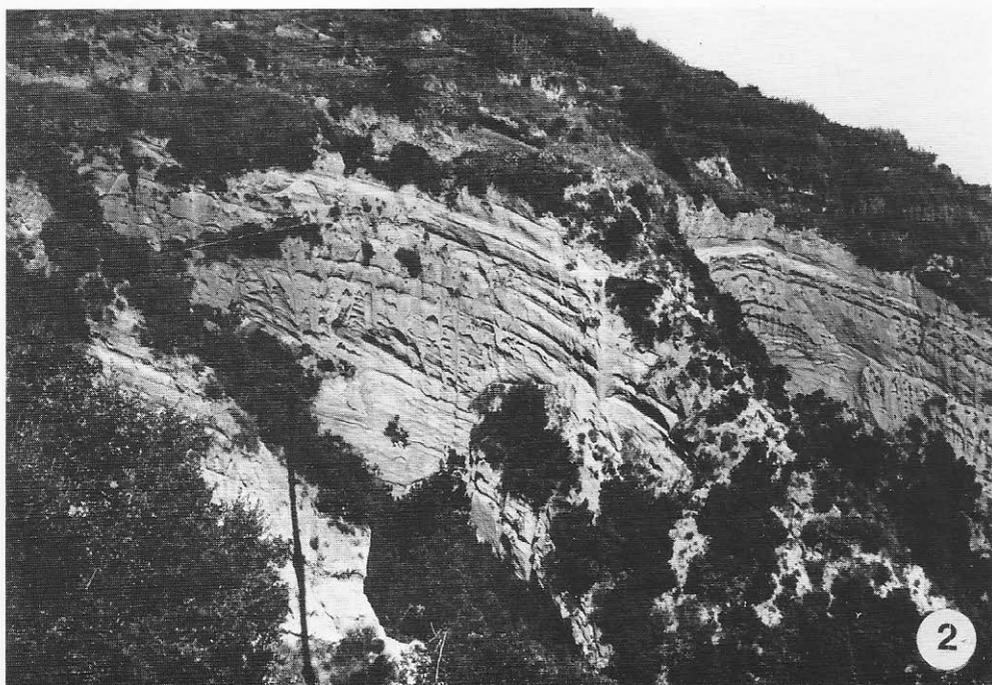


TAVOLA 14

- Fig. 1 – Versante meridionale del M. di Vezzi: contatto discordante tra la Formazione superiore della Scarrupata di Barano (a) e la Formazione M. Barano–S. Pancrazio (b).
- Fig. 2 – Presso la sommità del M. S. Angelo è visibile la successione correlabile alla Formazione dei Maronti; essa è ricoperta con netta discordanza angolare da piroclastiti grigio–biancastre riferibili alla Formazione di Citara.

