

73. Forme connesse con il magmatismo intrusivo

PAOLO ROBERTO FEDERICI

Università degli Studi di Pisa

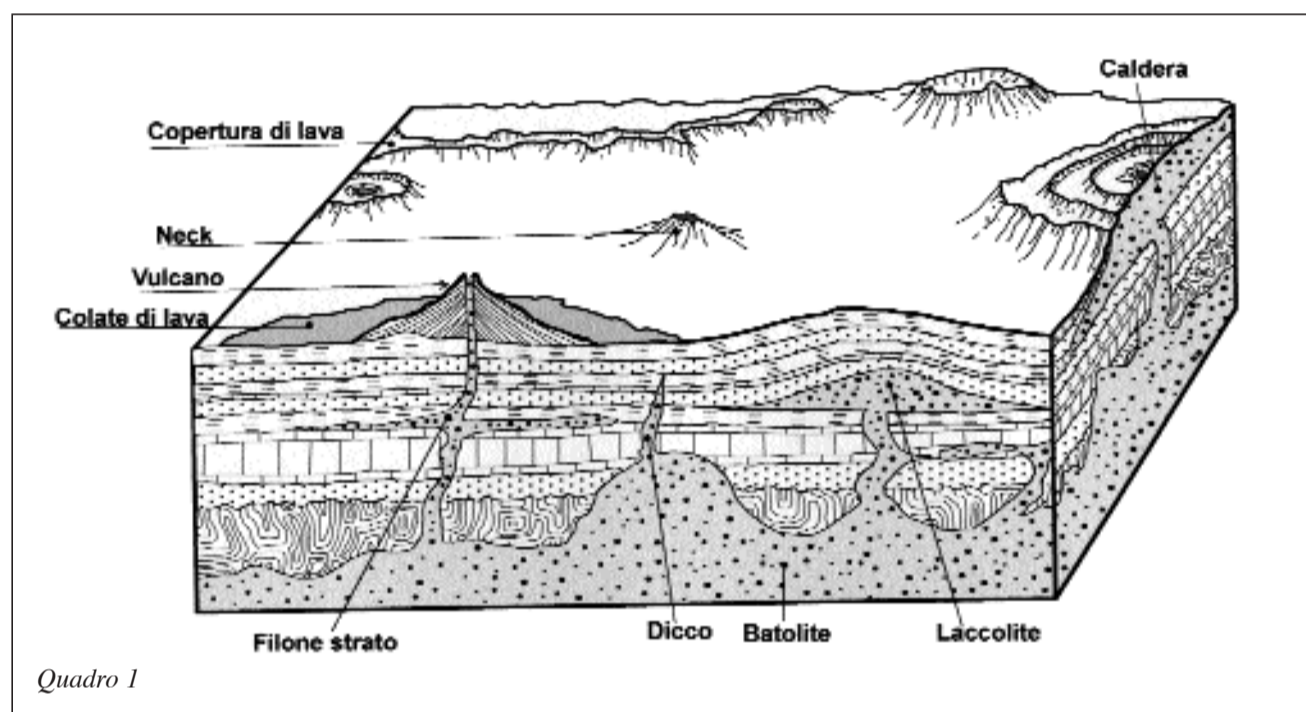
I «plutoni» rientrano nella categoria più generale dei corpi eruttivi, ossia di quelle porzioni della crosta terrestre che sono generate dalla solidificazione di un magma fuso. Esse si dividono in due grandi famiglie: i corpi intrusivi e i corpi effusivi. Poiché a questi ultimi sono dedicate diverse tavole dell'Atlante, qui si parla dei corpi intrusivi, cui appartengono appunto i plutoni che sono il risultato della messa in posto e della solidificazione del magma all'interno della Terra. Sulla base dei rapporti con le rocce incassanti, le masse intrusive si distinguono in corpi iniettati, quando sono totalmente avvolte dall'incassante, salvo il condotto alimentatore, e in corpi soggiacenti, quando non è percepibile la base dell'intrusione (si osservi lo stereogramma del **quadro 1**).

Tra i corpi iniettati i più noti sono i *sills* o filoni-strato, i laccoliti, esempi

dei quali si osservano nei Colli Euganei (**quadro 2**), i facoliti, iniettati nelle cerniere delle pieghe (iniezioni concordanti), le apofisi, i dicchi (corpi tabulari poco spessi ma lunghi che spiccano nel paesaggio e che per alcuni sarebbero collegati solo ad attività effusive), le etmoliti, come la grande massa imbutiforme dell'Adamello, le conoliti, masse irregolari che riempiono cavità, come nel caso del plutone monte Croce-Bressanone e delle Vedrette di Ries in Alto Adige (iniezioni discordanti).

Tra i corpi soggiacenti rientrano i batoliti e gli *stocks*. I primi sono masse di enormi dimensioni, che occupano intere regioni, come in Calabria (Serre, Sila) o in Sardegna. Si trovano nelle aree di orogenesi e non sembrano essersi messi in posto con processi iniettivi; può darsi che in profondità si colleghino alle radici sialiche della crosta. Nell'ambito dei batoliti è però possibile riconoscere distinte intrusioni. Comunque il termine «plutone», secondo Herbert H. Read, dovrebbe essere riservato a quelle masse cilindriche di rocce granitiche che sono state messe in posto a bassa temperatura in uno stato quasi solido. Risponde perfettamente a questa catalogazione l'intrusione granodioritica del monte Capanne nell'Isola d'Elba (**quadro 7**) o la cupola di Capo Pecora in Sardegna, che ha perforato in età tardo-ercinica i terreni dell'unità tettonica dell'Arburese. La metà costiera della cupola è stata completamente erosa dal mare (**quadro 9**).

È evidente che l'influenza dei plutoni sulla morfologia appare manifesta solo dopo che i processi erosivi abbiano asportato la loro copertura oppure nel caso che eventi tettonici li abbiano spinti in superficie. Di conseguenza è più probabile che influiscano sul paesaggio a causa del comportamento differenziale del corpo magmatico rispetto alle rocce già incassanti, sotto l'azione



Quadro 1

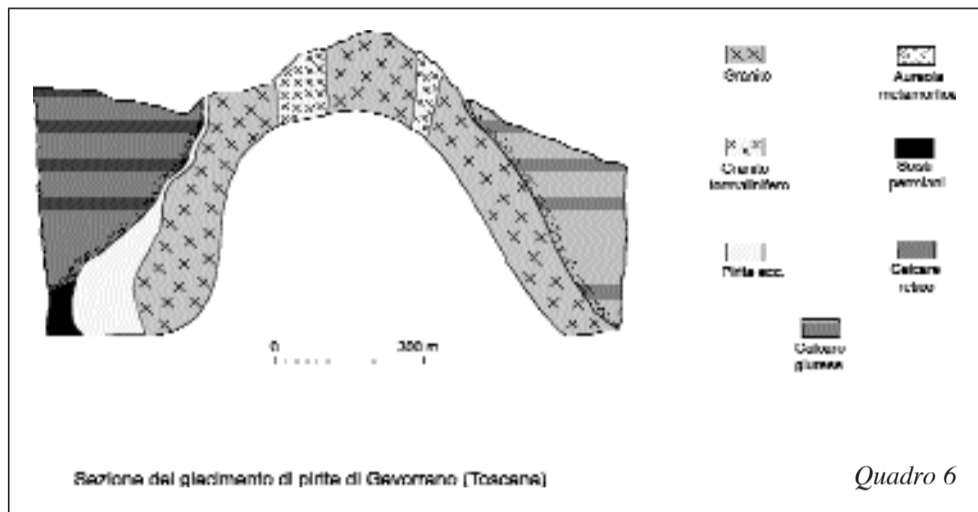


Quadro 2 - F. 64 IV N.E. - Lozzo Atestino - Serie 25V



Quadro 3 - F. 541 Sez. I - Ierzu - Serie 25V

degli agenti geomorfici. Per questo motivo i plutoni possono dare origine a fenomeni di inversione del rilievo, come nel caso dei grandi dicchi, o generare scarpate strutturali quando i *sills* si alternano agli strati di rocce sedimentarie più erodibili. Non mancano esempi di una influenza diretta del corpo intrusivo sulla geometria della superficie terrestre, per esempio con un controllo lito-strutturale dell'organizzazione della rete idrografica. Ma i corpi plutonici, nel complesso, sono di gran lunga più importanti per la petrologia e la geologia che per la geomorfologia, tanto più che quelli maggiori, i batoliti, sono parte integrante dello zoccolo cristallino di intere regioni oppure sono frammentati e dislocati dalle vicende tettoniche (monte Bianco, Aar-Gottardo, Calabria, ecc.). Gli *stocks* invece, anche se probabilmente sono cupole di batoliti nascosti, rientrano bene nella definizione di plutone, avendo dimensioni minori di un batolite, e solitamente in sezione trasversale sono più o meno cilindrici o ellittici (**quadro 6**), anche se bisogna osservare che la forma esposta del corpo eruttivo è dovuta al modellamento esogeno guidato dal sistema di fratture e dai piani di clivaggio piuttosto che dalla geometria dell'intrusione.



Quadro 6

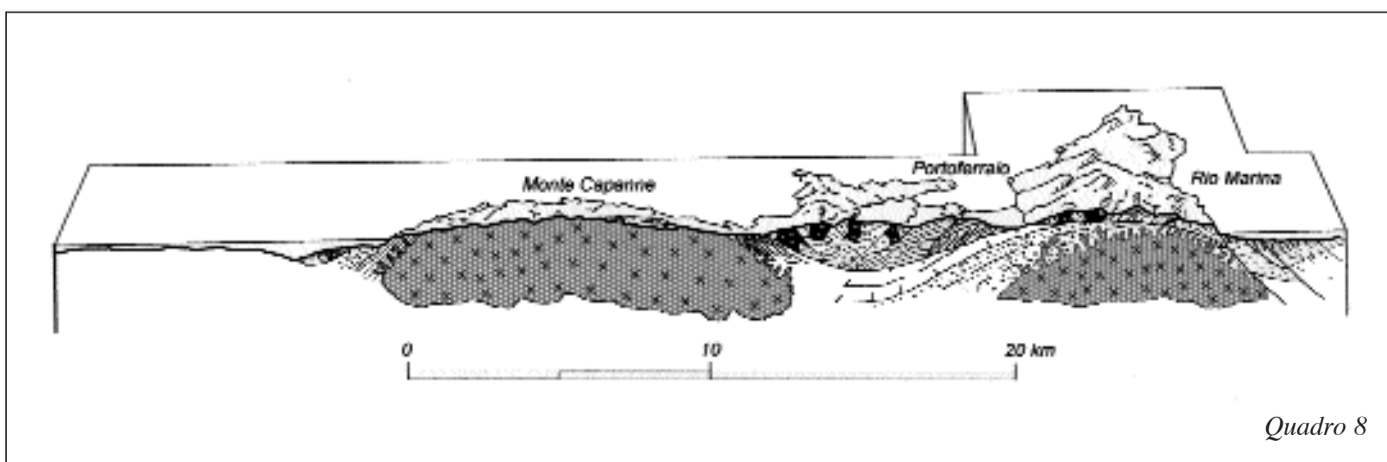
Non si può tacere, anche se ha una minima importanza morfologica, ma grande importanza antropica, il fatto che le intrusioni producano estese aureole metamorfiche di contatto termico nelle rocce incassanti, con la formazione e concentrazione di minerali utili dal magma in raffreddamento. L'ampiezza dell'aureola varia in funzione dei tipi di rocce incassanti e ovviamente in funzione delle dimensioni del corpo intrusivo. È quindi facile constatare che la topografia di una regione è modificata, più che dalla presenza del corpo plutonico, dalle attività minerarie connesse con i fenomeni di mineralizzazione. Si pensi ai minerali presenti nelle grandi aureole metamorfiche di contatto prodotte dalle intrusioni granitiche erciniche negli scisti cristallini del Siluriano, nel SO della Sardegna. In alcuni casi è proprio il paesaggio minerario a rivelare la presenza di un corpo plutonico. Si osservi la zona di Gavorrano, in Maremma (**quadro 5**), ove a fronte di un minuscolo corpo granitico superficiale sta la trasformazione fisica e socio-economica del territorio dovuta ai connessi giacimenti di pirite, con gli insediamenti (Gavorrano), la viabilità, l'imbocco delle miniere (Ravi) e le relative discariche (presso Pod. Falchi). Più ancora la stessa Elba, dove i famosi giacimenti di ferro, che hanno avuto una grandissima importanza economica e storica oltre che paesaggistica, a partire dagli Etruschi, sono in relazione ad un plutone nascosto a 179 m circa di profondità nella zona di Porto Azzurro. L'esame del **quadro 7** che rappresenta l'Elba, con l'aiuto di uno stereogramma di Livio Trevisan (**quadro 8**), permette di capire con assoluta chiarezza il significato dei plutoni. Nel Neogene e nel Quaternario un magmatismo acido si è sviluppato nel versante tirrenico dell'Appennino ed ha dato luogo ad un corteo di piccoli *stocks*-granitici ritenuti di origine anatettica (Elba, Montecristo, Giglio, Campiglia, Gavorrano), oltre che ad effusioni ed ignimbriti. La maggiore intrusione è quella del monte Capanne all'Elba, che si innalza fino a oltre 1000 m s.l.m. La sua forma cilindrica si osserva nella parte occidentale dell'isola che ha assunto questa geometria in maniera perfetta. Solo l'estrema periferia, interessata da collassi gravitativi, è formata da rocce



Quadro 5 - F. 127 I.N.E. - Gavorrano - Serie 25V



Quadro 7 - F. NK 32-6 - Grosseto - Serie 250G



Quadro 8



diverse, sedimentarie o termometamorfiche. La stessa idrografia, con la sua rete conseguente di tipo radiale, che chiaramente è dipesa dalla messa in posto del corpo magmatico, permette di identificare i suoi limiti tra il golfo di Procchio e punta di Cavoli. Vi sono anche effimeri torrenti di tipo susseguente, ad indicare un abbozzo di rete anulare. L'importanza dei processi di demolizione, guidata dalla rete di fratture, è percepibile dalle estese coltri detritiche presenti tra le Filicaie e le Calanche, visibili nonostante la scala media della carta; sono presenti inoltre *tor*, caos di roccia, *debris flow*, frane e sculture a tafoni nei graniti. Nella costa orientale una geometria radiale dell'idrografia è percepibile nel monte Calamita (**quadri 7 e 10**), ma un plutone è stato trovato nei pressi di Porto Azzurro. Si può allora pensare che una intumescenza plutonica sia presente anche nel promontorio del Calamita. Lungo la costa e nell'isolotto di Ortano spiccano filoni aplitici (**quadro 10**). Il magmatismo intrusivo toscano è anche importante per la genesi dei «soffioni», a cominciare da quello di Larderello. È convinzione che essi siano manifestazioni gassose e/o di vapore, connesse con una massa plutonica posta in profondità ed in via di raffreddamento, così come molte acque termo-minerali di origine iuvenile in Italia sono legate a corpi intrusi.

Nel **quadro 3** il vasto corpo granodioritico di età ercinica, intruso nelle «Arenarie di S. Vito», del Cambriano-Ordoviciano, e provvisto di un'aureola metamorfica, con mineralizzazione di Bario, Fluoro e Zinco, fra il nuraghe Murcu e Cuc.ru Tundu Mannu, è chiaramente frammentato dall'erosione. Una

depressione, percorsa da una pianura con strade ed insediamenti, divide i rilievi occidentali dal Bruncu Antessorle – monte Guardia Manna bagnato dal mare. Quest'ultimo deve essersi trasformato più volte in un'isola. L'orientamento NO-SE e O-E dei torrenti è nettamente condizionato dallo sciame di filoni tonalitici che con la stessa direzione attraversano sia il plutone sia le rocce incassanti fra punta Sa Currenti e punta Sa Conchedda. Nell'etmolite dell'Adamello (**quadro 4**) una massa basica (dioritica) cospicua, che ha preso il posto delle tonaliti fra la val d'Arno ed un circo-vallone, emerge dal paesaggio con erte pareti a formare la cima la Uzza (quota 2678), circondata dall'incassante formazione dolomitica di Esino.

Nel **quadro 2** si osserva un esempio della suggestiva morfologia dei colli Euganei, segnata dalla attività eruttiva terziaria. Alcuni coni corrispondono a laccoliti che si sono intrusi lungo una fenditura crostale come un filone e poi si sono espansi lungo un piano di stratificazione, sollevando le rocce sovrastanti e modellando così una cupola. In realtà negli Euganei sono noti anche rapporti discordanti con l'incassante e molti coni sono di natura subvulcanica o mista. Si può completare questo aspetto consultando la tavola 69. «Edifici vulcanici estinti: Colli Euganei». In alcuni casi il plutone laccolitico può sfondare il tetto dell'incassante senza però effondersi per la sua viscosità, come il monte Lozzo, che emerge dalla pianura con una cupola perfetta, il cui carapace di scaglia rossa è visibile fino alla rottura di pendio intorno ai 100 m a ovest, nord ed est, ove lascia il posto alla trachite.

BIBLIOGRAFIA

- AA. VV., *Introduction à la géologie générale d'Italie*, Società Italiana di Mineralogia e Petrografia, Milano, XXVI Congresso Internazionale di Geologia, Parigi, 1980.
 AA. VV., "Il magmatismo tardo alpino nelle Alpi", *Memorie della Società Geologica Italiana*, 26 (1), 1983, 436 pp.
 GANSSER A., "The morphogenic phase of mountain building", in K. L. Hsu (A CURA DI), *Mountain building processes*, Academic Press, London 1983, pp. 221-228.
 ROSSETTI F., FACCENNA C., ACOCELLA V., FUNICIELLO R., JOLIVET L., SALVINI F.,

- "Pluton emplacement in the Northern Tyrrhenian area, Italy", in VENDEVILLE B., Y. MART Y., VIGNERESSE J. L. (A CURA DI), "Salt, Shale and Igneous Diapirs in and around Europe", *Geological Society*, London, Special Publications, 174, 2000, pp. 55-77.
 TREVISAN L., "La 55ª Riunione Estiva della Società Geologica Italiana. Isola d'Elba, 18 - 23 settembre 1951", *Bollettino della Società Geologica Italiana*, 70, 1951, pp. 435 - 472.