

SULLA FORMAZIONE GEOLOGICA

DELLE

ISOLE DEI CICLOPI

presso Catania

e descrizione del Basalte dell'Analcimo e della Termantide

per l'ing. PAOLO MANTOVANI (1)

I.

Conformazione delle Isole dei Ciclopi.

Sul prolungamento dell'amenò lido che da Catania volge a Messina sta il villaggio di Aci-Trezza, dirimpetto al quale sorgono alcuni isolotti che facilmente attirano l'occhio del viaggiatore per la loro forma bizzarra e pel loro tetro aspetto. Questo gruppo di scogli viene conosciuto dagli indigeni col nome di *Faraglioni della Trezza*, ed indicato dai geografi con quello di *Isole dei Ciclopi*.

Riguardate a qualche distanza, come dalla Torre di Aci-Castello (piccolo paese prossimo alla Trezza), le isole dei Ciclopi si profilano sul cielo con un contorno regolare ed angoloso, simile a quello che presentare potrebbero gli antichi monumenti diruti. Avvicinandosi di più ad esse, vedesi ripetere quella stessa simmetria in tutta la loro massa, ed infine recaudosi sulla loro breve estensione, chiaro apparisce che quella regolarità risulta da tanti prismi addossati gli uni agli altri per lo più normalmente e talvolta disposti obbliqui all'orizzonte, ed in tutto rassomiglianti per la loro distribuzione alla scala di un or-

(1) Riproduciamo volentieri questo interessante articolo sulla formazione geologica d'uno fra i terreni italiani, che troviamo nel N. 1, vol. VIII della *Corrispondenza Scientifica*, che si pubblica in Roma.

gano. Ciascuno di quei prismi riguardato solo è una colonnetta pentagona, qualche volta restremata alla cima, mai acuminata, e sempre terminata da una faccia piana normale all'asse del prisma. Misurando in questa sezione il diametro della colonna basaltica, si trova variare fra i 30 e gli 80 centimetri, mentre l'altezza di essi prismi dai 50 centimetri raggiunge talvolta 3 metri.

È oggi abbastanza dimostrato da chè sia derivata quella forma così regolare dei prismi basaltici. Le lave che sgorgono dai crateri addimostrano evidentemente come quella particolare struttura sia un modo speciale di rapprendersi delle lave basaltiche, lorquando perdono il calore da cui erano mantenute liquide, e si restringono solidificandosi. E per citare uno dei mille esempi che potrebbero addursi a comprova di quanto abbiamo asserito, basterà recarsi ad osservare alcune correnti di lava nei nostri stessi Vulcani Laziali, ed in particolare il versante esterno del Monte Artemisio presso Velletri, ove incontransi varie correnti di lava che presentansi alla loro superficie divise in prismi a quattro faccie, le quali benchè non siano nitide, ciò nondimeno assai bene additano alla struttura prismatica del basalte. Indubitato è quindi, che il basalte assuma quella sua forma, dirò quasi regolare, pel rapprendimento speciale che si opera in esso durante il raffreddamento. Da quale disposizione molecolare possa poi derivare questa particolare maniera di rapprendimento nelle basaltiche lave, non ci è dato conoscere e resta ancora a indagarsi con minute ed accurate osservazioni da farsi sull'aggregamento molecolare del basalte per chiarire l'interessante fenomeno della sua forma prismatica.

Ma lasciando all'opportunità della circostanza queste ricerche, prendiamo ora a studiare con ogni attenzione la geologica costituzione delle Isole dei Ciclopi.

Riguardandole da questo lato scientifico ci offrono un

alto interesse, perchè riuniscono un complesso di fenomeni geologici talmente decisi e chiari da rendere altrettanto esatte le deduzioni che possono ricavarvene. A vie meglio conoscere questi fenomeni, ed a ricavarne quindi più utili deduzioni, esponiamo anzitutto il piano di questo piccolo lavoro.

II.

Classificazione dei fenomeni geologici, presentati dalle Isole dei Ciclopi.

Se più minutamente si osserva la geologica struttura delle summenzionate isolette, facilmente si vede che il basalte non è la sola roccia che per intero forma quegli scogli. Sul maggiore di essi è interposta al basalte una roccia tenera e marnosa di colore biancastro. Sollevando questa roccia dalla faccia che poggia sul basalte se ne vedrà la superficie rivestita di minutissimi e nitidi cristalli, appartenenti a quel silicato che i mineralogi distinsero col nome di analcimo.

Spezzando taluno di quei prismi, e specialmente la massa basaltica che in contatto con quella roccia biancastra ora accennata, si troveranno facilmente in quel basalte delle cavità tappezzate di grossi cristalli di analcimo e più di rado mesotipo, tomsonite e pirossene.

Così brevemente accennata la natura geologica delle isole dei Ciclopi, noi ci proponiamo di dimostrare:

1.° Che quella roccia tenera e marnosa di colore biancastro è la marna subappennina metamorfosata pel contatto del basalte; sconvolta da questo nella sua stratificazione regolare e da esso basalte portata fuori dal mare.

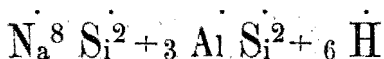
2.° Che in conseguenza la emersione del basalte è posteriore al deposito di quella marna, e che dal metamorfismo di questa sono derivati i cristalli di analcimo.

3.° Da tutto ciò ne risulta essere l'eruzione basaltica avvenuta sul terminare dell'epoca terziaria, riportando così la prima apparizione dell'Etna al principiare dell'epoca quaternaria. E siccome sarà per noi necessario di avere esatta cognizione delle rocce che formano le isole dei Ciclopi, non che necessarissima una accurata descrizione dell'analcimo che trovasi e nel basalte e nella termantide (ossia marna subappennina metamorfosata) esponiamo anzitutto gli studi e le ricerche da noi operate su queste due rocce e sull'analcimo.

III.

Natura mineralogica dell'Analcimo, del Basalte e della Termantide dei Ciclopi.

L'analcimo è un silicato idrato di allumina e di soda, avente una chimica composizione che può essere esattamente rappresentata dalla formola.



Mentre le analisi chimiche portate da vari su questo silicata si riassumono nel seguente risultato:

Silice . . .	54 : 6
Allumina . .	23 : 2
Soda . . .	14 : 0
Acqua . . .	8 : 1
	99 : 9

I cristalli di analcimo si presentano nelle più complicate modificazioni del sistema cubico. Di rado trovasi l'esaedro primitivo il quale assai di sovente è troncato agli angoli solidi, che vengono rimpiazzati da una piramide tetraedra assai depressa avente per base la troncatura dell'angolo solido del cubo, e per faccie tre triangoli scaleni

facenti un angolo ottuso colla rispettiva faccia dell'esaedro. Fra tutti gli analcimi che rinvengonsi nelle varie rocce de' Ciclopi quelli che rivestono la termantide sono i più piccoli, e possono dirsi veramente microscopici; ma le loro faccette sono così nitide che con qualche diligenza si può arrivare a disegnare le bellissime modificazioni che questi cristallini presentano. A ciò fare si presta bene un microscopio di debole ingrandimento, col quale avendo noi osservati molti di quei cristallini, possiamo asserire che tutte le modificazioni presentate dall'analcimo si riducono al sistema cubico. Le medesime modificazioni si veggono ripetute nei grossi cristalli di analcimo che rivestono le geodi del basalte, ma noi ci siamo più volentieri attenuti allo studio dei cristalli microscopici, perchè essendo essi infissi nella marna metamorfosata o termantide riesce più agevole l'isolarli, e così ottenere cristalli completi, ciò che non può farsi con quelli del basalte che solo presentano una qualche faccia, essendo il rimanente del cristallo aderente alla roccia basaltica.

In quanto al calore che questi analcimi presentano, è da osservare una differenza notevole che passa tra quelli che rivestono la termantide, e quelli che tappezzano le geodi del basalte. Questi ultimi sono sempre in colori come l'acqua, e perfettamente trasparenti. I primi lo sono anch'essi talvolta, ma per lo più hanno un bel colore verde simile a quello dell'acqua del mare; talora tendono al rosso ed in qualche esemplare veggonsi alternati il verde ed il rosso in un medesimo cristallo abbenchè microscopico. E siccome nell'analizzare chimicamente cotali cristallini ho notato piccole tracce di ferro, così è molto probabile che all'ossido di quel metallo, o ad un suo fosfato, debbansi attribuire i due colori presentati dallo analcimo.

Talvolta nell'interno dei cristalli di analcimo si riflettono i più vaghi colori dell'iride. Ma se bene si osser-

vino questi colori, si vedrà ch'essi sono disposti simmetricamente e vengono alternati da fascie oscure, fenomeno che io credo rilegato a quello della polarizzazione della luce di cui l'analcimo è anche dotato.

L'analcimo possiede una lucentezza vitrea, e le faccette dei suoi cristalli sono levigatissime ed assai terse. La sua durezza supera il 5° grado della scala di Mohs. Il suo peso specifico è di 2.07.

Distinguesi facilmente da alcuni silicati che a lui si rassomigliano, per essere assolutamente privo di clivaggio, e per la sua frattura concoide imperfetta. Differisce dall'amfigeno per la sua minore durezza, e siccome al cannello l'analcimo si fonde facilmente, dando un globetto vetroso senza rigonfiarsi, così non può essere confuso colla cabasite.

Diremo in ultimo che il nome di analcimo deriva dal greco *Analkis* che significa debole, perchè riscaldato e stropicciato, assume debolissimo potere elettrico.

Passiamo ora al basalte; questa roccia risulta essenzialmente di augite e di labradorite che ne sono la base, in appresso di ferro titanato, il quale abbenchè variabilissimo nelle dosi, pure non manca giammai. Chiaro adunque apparisce dalla chimica analisi di questa roccia che i silicati entrano per la massima parte nella sua composizione, e quindi facilmente si spiega quella durezza e quella grande tenacità della quale è dotato, giungendo ad intaccare il vetro. La densità media del basalte dei Ciclopi può ritenersi inferiore a 3. La sua frattura è concoide scabra se si osserva nel basalte prismatico, il quale offre puranco una aggregazione molecolare assai compatta. Che se si prenda ad esame quel filone di basalte non prismatico che dicemmo essere in contatto colla termantide, si vedrà che questo basalte (abbenchè costituito dagli stessi elementi mineralogici del basalte prismatico). pure sembra avere subito notevoli modificazioni nella sua

aggregazione molecolare, modificazioni che in appresso dimostreremo doversi attribuire al contatto che questo filone ha colla termantide o, per dir meglio, sono un effetto del metamorfismo che operossi puranco nel basalte, lorquando questo metamorfosò la marna preesistente cangiandola in termantide. Imperocchè è ben naturale che se una roccia col suo contatto produce un metamorfismo in un'altra, deve essa stessa subire nel punto di contatto qualche modificazione.

Così adunque vediamo che il basalte nel punto che è in contatto colla termantide è molto più poroso di quello prismatico, ed è ripieno di una grandissima quantità di geodi con analcimo, il qual silicato è sparso puranco nella stessa pasta basaltica, ed ove più abbonda fa assumere alla roccia una frattura scheggiosa. È da rimarcarsi con grande attenzione che le geodi di analcimo giacenti nel filone basaltico in contatto colla termantide *sono circondate da un bordo giallastro verdognolo*, il quale assai bene distinguesi dal colore del basalte, che come ben si conosce è il grigio di ferro. Ho fatto notare con molto interesse questa semplice osservazione perchè ci è duopo richiamarla in breve.

Resta adunque stabilito che gli elementi costituenti essenzialmente il basalte sono i silicati del genere augite e labradorite. Il ferro titanato vi entra in proporzioni variabilissime come può vedersi dalla diversa deviazione prodotta dal basalte dei Ciclopi sull'ago magnetico. In taluni saggi del basalte prismatico ho potuto notare le due polarità magnetiche.

La struttura molecolare del basalte è molto omogenea, perchè gli elementi di cui essa risulta oltre all'essere assai uniformemente aggregati, sono anche microscopici. Quindi riguardato il basalte ad occhio nudo sembra risultare da una sola sostanza, ma con qualunque microscopio distinguonsi i cristallini di augite, di labradorite e di ferro titanato.

Il nome di questa roccia deriva dal vocabolo egizio *Basal*, che significa ferro, e ciò in allusione al colore del basalte che molto si avvicina al grigio di quel metallo.

Eccoci a studiare la termantide. Questa roccia fu detta dal Gemellare *Ciclopite*, e prima riconosciuta nella sua vera natura dal prof. Hoffmann, che la disse giustamente un *banco di argilla alterata dal fuoco*. Difatti presenta una grande analogia per non dire identità, colle nostre marne subappennine. Ha un colore giallastro, una frattura concoide in grande, scagliosa in piccolo, ritiene lungamente l'umidità, e posta nell'acqua, dapprima si desgrega, e quindi si addensa in guisa da fare una pasta molle. Avendone io posti alcuni frammenti ad un fuoco vivo divenne del tutto identica ai mattoni, che ottengono nelle nostre fornaci facendo cuocere la marna subappennina. L'analisi chimica di questa roccia mi ha mostrato una grande variabilità nelle dosi, ma i componenti essenziali sone pressochè costanti. Questi sono principalmente la silice, l'allumina ed il ferro: quindi il cloruro di sodio, il carbonato, ed il solfato di calce, e tracce di materie organiche.

La massa di questa roccia è attraversata da numerose faglie ove le due facce indicanti lo spostamento della roccia rilucono pei minuti cristalli di analcimo sù descritti. Il non essere questi cristallini sparsi pur anco per entro alla massa della roccia, ma solo rivestire essi le pareti delle screpolature, e principalmente quella faccia dello strato in contatto col basalte, ci dimostrano che quei cristallini sono il risultamento del metamorfismo operato dal basalte sulla marna preesistente, e a comprova di ciò basta anche l'osservare che la composizione chimica dell'analcimo, è espressa da una formula dipendente dalla chimica natura della marna, in conclusione che: *l'analcimo cristallizzato rivestente la termantide è dovuto al me-*

tamorfismo operato dal basalte sulla marna pliocenica preesistente.

IV.

*Formazione ed età relativa del Basalte,
della Termantide e dell'Analcimo dei Ciclopi.*

Stabilite queste particolareggiate nozioni sulla natura mineralogica del basalte, della termantide e dell'analcimo, possiamo ora a comprovare quanto ci siamo proposti di dimostrare da principio, cioè il modo di formazione, e la età geologica relativa delle rocce costituenti gli scogli dei Ciclopi.

Oltre che dai caratteri chimici della termantide, abbiamo altri argomenti per provare l'identità di questa roccia colla marna pliocenica subappennina: questi argomenti ritraggonsi dalla paleontologia. Nella bellissima opera del nostro italiano Giacinto Collegno si legge che: *i basalti delle Isole dei Ciclopi sono talvolta ricoperti da strati di argilla con fossili per lo più identici a quelli del mare vicino.* Questa indicazione m'indusse a ricercare di cotali fossili, ed abbenchè rari, pure ebbi la fortuna d'incontrarne. Infatti nella termantide dei Ciclopi rinvenni il *Buccinum Semistriatum Broc*, la *Corbula gibba Scacchi*, e la *Mastra triangula Renieri*, nonchè altri frammenti indeterminabili, e queste specie abbenchè pochissime e rare, sono tuttavia più che sufficienti a mostrare la natura terziaria di quella roccia detta termantide, la quale coll'aiuto dei caratteri chimici abbiamo dimostrata identica alla marna subappennina, cotanto caratteristica della base dei terreni terziari del littorale italiano. Ora che questa dimostrazione paleontologica è abbastanza evidente, parmi che possa logicamente stabilire che sì dai caratteri chimici, come dai dati paleontologici rimane evidentemente dimostrato che la *termantide che nei scogli*

dei Ciclopi è posta superiormente al basalte, non è altro che la marna subappennina metamorfosata.

Così stabilita la natura terziaria della termantide e la sua identità colle nostre marne subappennine, passiamo a dimostrare che l'emersione del basalte è stata posteriore alla deposizione della marna subappennina, ed in conseguenza l'eruzione basaltica doversi riportare a quei vetusti tempi geologici, in cui il mare pliocenico andava deponendo i suoi primi sedimenti marnosi. Osserviamo anzi tutto il rapporto di giacitura che passa tra il basalte e la termantide. Quest'ultima, ossia la marna subappennina metamorfosata dei Ciclopi, non è stratificata presso a poco orizzontalmente siccome osservasi nelle nostre formazioni terziarie; ma sibbene la termantide giace in brani isolati e sconvolti, e gli strattarelli indicanti i vari periodi di sedimentazione si mostrano fortemente inclinati all'orizzonte ed in sensi opposti, essendo attraversati da faglie. La qual cosa è contraria alla legge idrostatica dei depositi lasciati dalle acque, i quali abbenchè possono modellarsi sopra un terreno inclinatissimo e grandemente accidentato, pure l'inclinazione degli strati, che si depongono nel seno delle acque, non può giammai superare la inclinazione di un certo angolo, limite determinato dalle leggi della gravità e dell'equilibrio. Ora se la nostra termantide presenta i suoi strati tanto fortemente inclinati da non potersi ammettere nè dimostrare esser quegli stati così depositati, è necessario conchiudere che questa roccia ha subito degli spostamenti. Osservando inoltre che la forte inclinazione degli strati non conserva alcun rapporto costante, non potranno attribuirsi quei spostamenti a lente depressioni di suolo. Gli strati della termantide dei Ciclopi si mostrano inclinati con un angolo i cui lati seguono del tutto la pendenza laterale ai culmini del basalte, prova evidente che nell'emergere questo dal seno delle onde ha portato fuori dalle acque gli strati pliocenici

preesistenti i quali rimasero appoggiati al basalte a seconda della direzione ch'esso prese. A comprova di ciò si osservi che ove il basalte raggiunge la massima elevazione al di sopra del livello del mare, ivi la termantide mostra i suoi strati appoggiati sulla pendenza laterale al culmine basaltico in direzione opposta sul doppio pendio, segno evidente che il basalte nella sua emersione ha dislocato gli strati orizzontali della preesistente roccia, sostenendoli poscia sui suoi fianchi. È quindi indubitato che quella marna sia stata sollevata dal basalte, e siccome non ritroviamo treccia alcuna di sabbia gialla nè interposta nè sovrapposta alla termantide, sapendosi che appunto cotali sabbie incoronano pur sempre le marne subappennine, e che essenzialmente caratterizzano il pliocene superiore, è necessario conchiuderne che l'emersione del basalte avvenne durante la deposizione delle marne, e prima che le sabbie gialle sovr'esse marne si adagiassero. Dunque l'eruzione basaltica avvenne durante la deposizione dei primi sedimenti subappennini.

Collegando questo fatto colla osservazione da me fatta sui dintorni dell'Etna (1), che cioè le più antiche lave di questo celebre vulcano non appariscono se non nei terreni quaternari, potremo concludere che *l'eruzione basaltica che produsse gli scogli dei Ciclopi è anteriore alla prima apparizione dell'Etna, in conseguenza che l'Etna è un vulcano assolutamente quaternario*; conclusione che risulta evidente dal solo studio stratigrafico dei terreni subappennini, e dal loro rapporto colle eruzioni dell'Etna.

Ma un argomento di alto interesse per comprovare essere il basalte posteriore alla deposizione dei sedimenti subappennini, dicemmo essere il metamorfismo dal basalte operato sulla marna pliocenica preesistente cangiandola in termantide. Un fatto che si rilega a questo metamorfismo

(1) *Mantovani*, Viaggio in Sicilia. Corrisp. Scient., N. 50-51 del 1869.

si è la formazione dei cristalli di analcimo. Questi cristalli abbiamo osservato rinvenirsi principalmente in quella parte del basalte e della termantide che più sono a contatto, e questa per se è già una comprova che questo contatto ha avuto una parte notevole nella formazione di quei cristalli. Difatti i silicati costituenti il basalte che allo stato di fusione arrivarono a toccare e compenetrare la marna, poterono facilmente appropriarsi una parte dei componenti di quest'ultima formando nuovi silicati, e difatti l'analcimo può ritenersi come un composto delle terre costituenti la marna, cioè silice, allumina e soda, le quali terre portate pel loro contatto col basalte ad un'elevata temperatura facilmente si riunirono formando un silicato di allumina e soda, cioè l'analcimo.

Lorquando poc' anzi ho descritto il basalte ho fatto notare che in esso *rinvengonsi delle geodi di analcimo circondate da una zona giallastra*. Analizzando questa zona (che talora è costituita da una roccia tenera) ho veduto che è identica nella sua composizione alla termantide. Ciò farebbe travedere che quelle zone biancastre che circondano le geodi di analcimo, dimostrano che quelle geodi possono ritenersi siccome i frammenti di marna che durante lo spostamento e il sollevamento degli strati marnosi preesistenti compenetrarono nella pasta basaltica, e questa operandovi quella stessa alterazione che operò della termantide, produsse anche in questi frammenti un metamorfismo cangiandoli in analcimo cristallizzato e lasciando quasi a comprova della preesistente marna, quella zona biancastra che circonda le geodi di analcimo nel basalte. Si osservi inoltre che ove questa zona manca, i cristalli sono più limpidi, più grossi e meglio cristallizzati, quasi che il basalte meglio arrivasse a decomporre alcuni frammenti marnosi che avevano una composizione identica agli altri ma forse variata nelle dosi, come suole avvenire negli strati sedimentari.

In conclusione tutto quanto qui abbiamo esposto tenderebbe a dimostrare che: *durante la deposizione dei sedimenti marnosi dell'epoca pliocenica avvenne in quella costa di Sicilia ove oggi sorge l'Etna, una eruzione basaltica, che nell'emergere dalle onde Tirrene portò fuori i primi sedimenti pliocenici che andavano depositandosi, formando così quel gruppo di scogli conosciuto col nome di Isole dei Ciclopi ove la termantide è la marna subappennina metamorfosata pel contatto del basalte, dal quale metamorfismo derivarono i cristalli di analcimo.*

Nel chiudere con questa evidente deduzione questo mio studio, prego tutti i geologi che conoscono le Isole dei Ciclopi, e quelli che colà si recassero per studiarne la interessante formazione, a voler esaminare quei terreni e giudicare di quanto ho esposto. La mia teoria sulla formazione delle Isole dei Ciclopi non parmi da altri esposta, e quindi ritenendola come nuova, resta a vedere se anche gli altri convengono sull'accordo ch'io ho creduto scorger tra la mia teorica ed i fatti dai quali l'ho dedotta.