

TRACCE GLACIALI NEGLI ABRUZZI.

*Nota preliminare del socio dott. KURT HASSERT
professore di geografia nell' Università di Tübingen.*

(con 6 tavole).

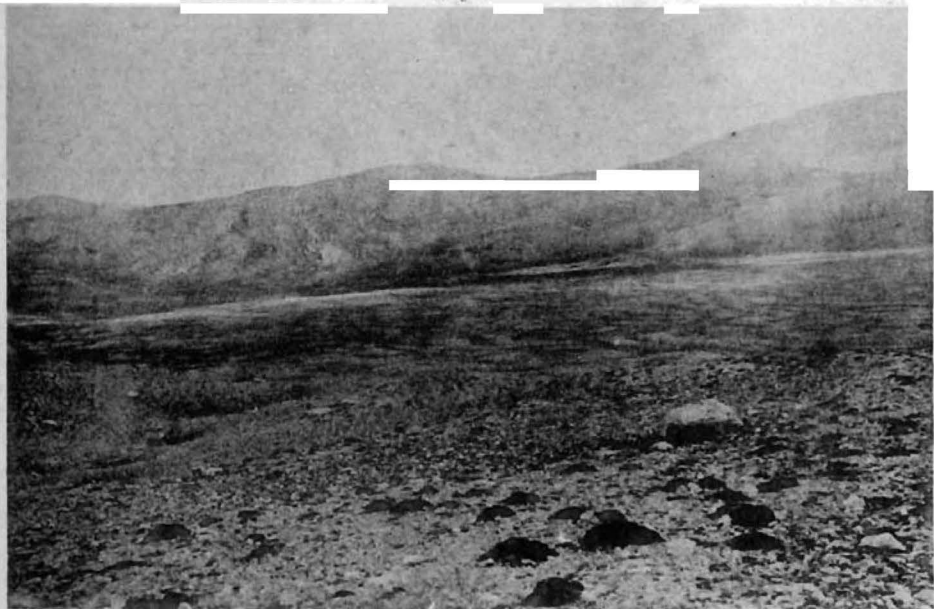
Per molto tempo rimase controversa la questione se nell' Appennino ci sia mai stata un'epoca glaciale. Furono bensì ritrovate, nel 1888, delle morene nelle Alpi Apuane (Toscana), e già nel 1871 l'ing. G. Berruti e P. di S. Robert osservarono tracce di antico ghiacciaio nel Gran Sasso, e poi nel 1872 il Ferrero dava relazione di altro antico ghiacciaio sulla Majella; però l'esistenza di questi e di quelle fu ritenuta dubbia, finchè le magistrali investigazioni di Partsch, di Canavari e di De Lorenzo sui Monti Sibillini (2477 m.), sul Gran Sasso (2914 m.) e sul Monte Serino (2007 m.) non tolsero ogni dubbio sull'antica fase glaciale. In tre viaggi da me compiuti negli Abruzzi, nell'ultimo dei quali (agosto-ottobre 1899) mi spinsi più addentro nell'alta montagna, mi fu dato di confermare le tracce glaciali già rinvenute sulla Sibilla e sul Gran Sasso, aggiungendone anche delle nuove; potei inoltre comprovare l'antica glaciazione della Majella (2795 m.) e di scoprire nuovi testimoni glaciali, finora sconosciuti, sul Velino (2487 m.), sul Terminillo (2213 m.) e nella massa del Meta (2241 m.).

Non avendo io percorso tutte le parti dei suddetti monti, le mie ricerche hanno necessariamente un carattere frammentario; non saranno tuttavia discare alcune osservazioni generali intorno all'antica fase glaciale degli Abruzzi, tanto più che le medesime, come del resto, era da attendersi, dopo i risultati delle investigazioni di Partsch e del De Lorenzo, dimostrano che il fenomeno glaciale nell'Appennino centrale fu molto più diffuso di quanto prima potesse aspettarsi.

*
* *

La caratteristica più importante dei paesaggi glaciali abruzzesi sono i *circhi*, i quali si riscontrano in ogni alta montagna che subì l'azione glaciale. Sul Gran Sasso e sul Velino questi « fossili caratteristici degli antichi ghiacciai », in parte conservati nella loro conformazione tipica, giacciono spesso a gradini l'uno sull'altro, terminano da ogni parte con un suolo piano, ricoperto di detriti, mentre dal lato addossato alla parete ripida del monte sono chiusi da una barriera formata da massi accatastati o da roccia in posto. Sebbene quasi tutte le alte valli mettano capo ad un circo,

MAJELLA



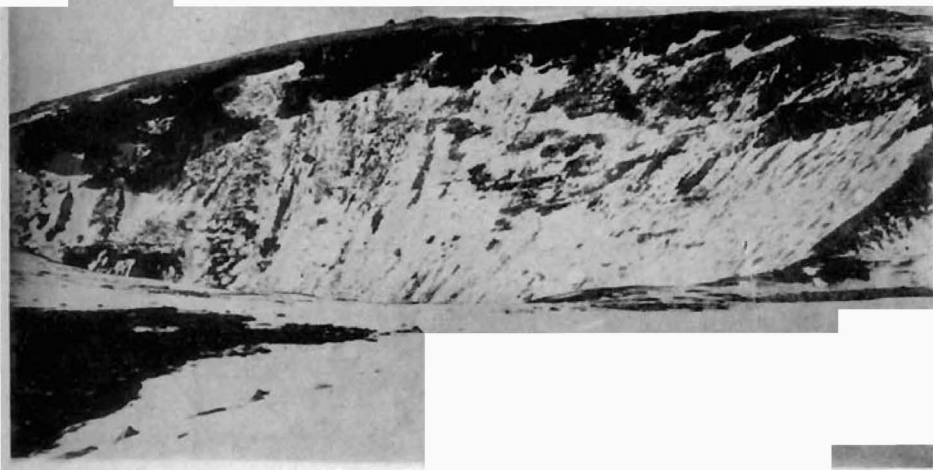
Fondo di Femmina Morta (2300 m.): antico bacino lacustre sulla Majella, privo di scolo, nel quale sbocca da nord la Valle di Femmina Morta.

MAJELLA



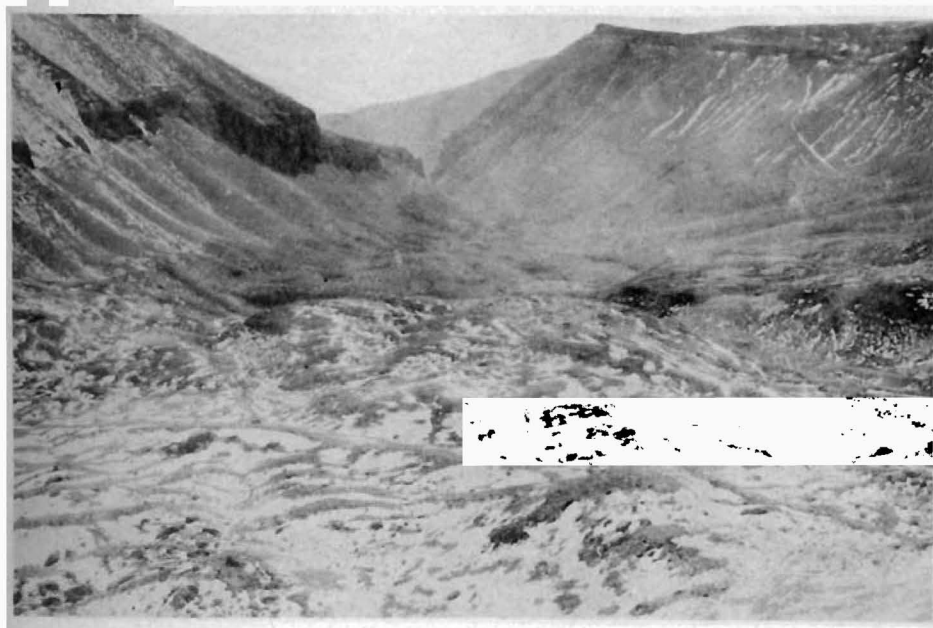
Valle di Femmina Morta con neve recente, vista dal Monte Amaro. — Valle carsica sparsa di numerose doline e nel mezzo allargatasi in un antico bacino lacustre asciutto. La valle, probabilmente un antico letto di ghiacciaio, sbocca nel Fondo di Femmina Morta. — Data la grande elevazione (2300-2400 m.), sono notevoli le forme arrotondate della montagna.

MAJELLA



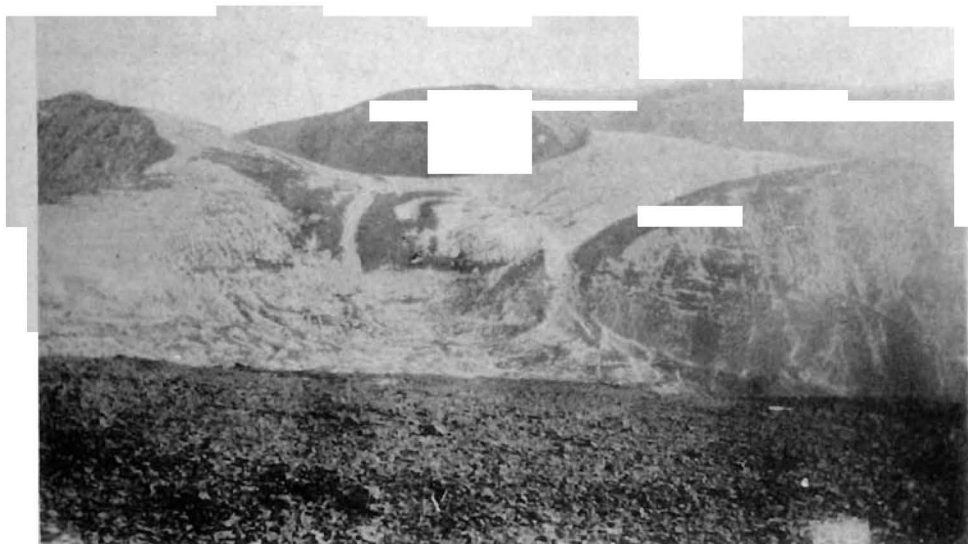
Monte Amaro (2795 m.) col Rifugio e il circo di Valle Cannella posto ai suoi piedi, con neve recente.

MAJELLA



Interno del circo di Valle Cannella sul Monte Amaro con neve recente. Paesaggio tipico di rocce arrotondate e di morene.

MAJELLA



Tre Portoni, Pesco Falcone, Monte Cavallo e Monte Acquaviva visti dal Monte Amaro. — Tipico paesaggio di circhi.

VELINO (2487 m.)



Paesaggio tipico di rocce arrotondate e circhi, con tre circhi sovrapposti a gradini.

questi per lo più non si uniscono immediatamente alla testa della rispettiva valle. Tuttavia gli ampi atrii glaciali di Venaquaro e di Campo Pericoli sul Gran Sasso (ambedue a giusti 2000 m.) e i circhi, facilmente riconoscibili, della Majella, p. e. il magnifico atrio di Valle Cannella sotto il Monte Amaro, sono incisi da profonde gole, simili a' *cañons*. I circhi della Majella sono evidentemente delle conche carsiche preglaciali, ampliate ed elaborate a circhi dai ghiacciai, le cui acque si sarebbero poi smaltite per mezzo di canali di scarico erosi nella roccia viva.

Dove si trovano circhi, non mancano le *morene* superficiali e di fondo, composte d'uno sfasciume caotico di calcare, e, data la caratteristica attività di disfacimento del processo carsico, si è maggiormente indotti ad attribuire un carattere morenico a quegli ammassi detritici. Sul Meta e sul Terminillo le morene superficiali rimasero piccole, basse e poco sviluppate, e sembra che non si siano allontanate affatto, o di ben poco, dal suolo del circo. La loro natura morenica è tuttavia evidente, persino nei piccoli sbarramenti detritici del Terminillo, che sono da considerarsi come morene di nevai maggiori. Nelle altre alte montagne, invece, le morene si presentano nella loro formazione tipica, imponenti per massa e in grande numero. Nelle gole a pareti ripide con profilo di truogolo esse si sono avanzate per un tratto più o meno lungo verso la valle, dove spesso si distinguono nettamente dalla roccia in posto della parete valliva per la loro colorazione più chiara. Una morena frontale con declivio ripido, nella cui massa non stratificata s'è inciso il letto d'un torrente, termina nella Valle Rodale superiore (Velino) a 1910 m.. Morene frontali consimili sbarrano la gola di Rio Arno e di Venaquaro (Gran Sasso) a 1650 e 1950 m., e nella squallida valle carsica chiamata Valle di Femmina Morta (Majella) si è conservato a 2450 m. un argine di materiali detritici alto circa 10 m., orizzontale nella parte superiore, nettamente troncato verso la parete della valle, il quale rappresenta senz'alcun dubbio il resto d'una antica morena laterale sinistra.

Il paesaggio glaciale, determinato dagli apparati morenici e dai circhi, appare nella massima grandiosità sul Gran Sasso, la più alta catena dell'Appennino. Il bacino di Venaquaro e il Campo Pericoli sono evidentemente antichi circhi glaciali, circondati in alto da numerosi circhi secondari e riempiti fin nelle parti elevate da detrito morenico. Quivi si trovano inoltre circhi secondari parassiti, piccoli, ma ben conformati: potrebbe darsi che essi siano il risultato di una doppia glaciazione; però potrebbero anche essersi formati durante una sosta abbastanza lunga intervenuta nel periodo di regresso dei ghiacciai. Le fiumane di ghiaccio, che dal Campo Pericoli si rovesciarono nella valle di Rio Arno

e dal bacinò di Venaquaro nella gola omonima, abbandonarono, ritirandosi, le loro morene di fondo; su di queste una seconda invasione glaciale più debole, o il ghiacciaio per alcun tempo rimasto *stazionario* durante il periodo di regresso, accumularono i materiali delle nuove morene frontali, che anche ora sono alte quanto una casa. I ghiacciai posteriori però essendo brevi, il loro materiale detritico si arrestò dentro il bacino del ghiacciaio, e queste corte morene, il cui carattere di morene terminali è in alcuni tratti indubitato, dimostrano, insieme coi piccoli circhi secondari, che la seconda glaciazione, se pur ebbe luogo, fu molto meno potente della prima (1).

Bellissime tracce glaciali si trovano pure lungo l'orlo dell'ampio pianalto carsico posto a 1500-1700 m. sull'orlo meridionale della catena del Gran Sasso e indicato con diversi nomi: Campo Imperiale, Campo Imperatore, Piano di Pietranzoni, Pratoriscio, ecc.. Rinserrato fra sponde elevate, è manifestamente un antico *polje* lacustre prosciugato, e attualmente le sue acque si raccolgono in un magro torrente e defluiscono al F. Tavo. In corrispondenza ai circhi formatisi sulle alture che lo ricingono, potenti morene superficiali s'avanzano a valle, per riunirsi agli sbocchi delle relative gole in morene terminali, le quali, alla loro volta, si trovano sovrapposte al materiale della morena di fondo. Le medesime poterono conservare la loro forma tanto più facilmente in quanto che mancano del tutto corsi d'acqua, ad eccezione d'una sorgente che stilla sotto l'ammasso detritico a 1987 m., e l'acqua, anche durante lo scioglimento della neve, è inghiottita rapidamente dalla roccia fissurata. Dove non esistono i circhi, mancano del pari i baluardi morenici, così caratteristici nel loro aspetto, che rassembrano ad enormi terrapieni ferroviari, colla superficie orizzontale, e addossati di sotto senza declivio alla pendice del monte. Li sostituiscono coni di deiezione, i quali non presentano una identica inclinazione, e mettono capo a nicchie scavate nelle pendici della montagna, molto dissimili dai circhi e tutte inclinate nello stesso senso. In qualche punto questi conoidi si sono sovrapposti alle morene, ma senza distruggerle o renderle indistinte.

Non solo è molto considerevole la potenza degli ammassi detritici affatto incoerenti che delimitano l'orlo meridionale del Gran Sasso verso il

(1) Meritano ulteriore studio i terrazzi che formano lo sfondo dell'ampia valle d'Isola (419 m.) e che giacciono sotto il Monte Corno, certamente la più estesa regione di fenomeni glaciali del Gran Sasso. Se sono terrazzi di accumulazione, il loro numero e la loro disposizione sarebbero favorevoli tanto all'ipotesi della doppia glaciazione quanto all'altra della sosta avvenuta durante il periodo di regresso dei ghiacci.

Piano di Pietranzoni, ma sembra pure che i medesimi abbiano ricoperto con un letto molto spesso il primitivo suolo del *polje*. Ve li deposero in parte gli scoscendimenti, in parte le morene superficiali e profonde spinte molto innanzi, e il lago li livellò in una superficie orizzontale dopochè il ghiacciaio si fu ritirato. Questo antico lago avrebbe avuto il suo specchio d'acqua all'altezza di 1800 m. sul mare e una profondità di 100 a 300 m., e ciò si inferisce dalla circostanza che al di sopra di quel livello le morene superficiali non presentano tracce nè di erosione nè di rimaneggiamento acqueo. Anche nel quadrante della carta d'Italia al 50,000 l'andamento delle isopse mostra chiaramente il proiettarsi nell'antico lago di questo cono di deiezione.

Del resto in tutte queste montagne si riscontra in maggiore o minore estensione e potenza, il rilievo accidentato proprio del paesaggio di morene profonde, co' suoi dossi irregolarmente disposti, alti quanto una casa o poco meno e colle concavità piate, che per il loro scarso mantello erboso servono come pascoli per le pecore. Queste concavità per la loro colorazione più oscura, conseguenza di un più abbondante frammischiamento di terra vegetale, di una più minuta detritazione della roccia e del verde smorto delle zolle erbose, risaltano facilmente sulla roccia viva e sugli sbarramenti sassosi, privi di terra e di piante, delle morene superficiali. Alla formazione delle concavità spesso circolari come bacini, che si riscontrano specialmente nelle morene superficiali del Gran Sasso e della Sibilla, avrà senza dubbio potentemente contribuito il processo carsico, attivissimo in tutti questi monti, inquantochè, le acque sotterranee avendo dissolto e asportato le rocce calcari del sottosuolo, si è avvallata la superficie primitiva trascinando seco il materiale depostovi dalle morene profonde. Si formarono per tal modo delle cavità imbutiformi, che si possono con Cvijić designare col nome di doline alluvionali; in certi punti sono tanto numerose da conferire al terreno erboso l'aspetto d'una superficie butterata.

*
**

Sempre per effetto di questa permeabilità delle rocce calcari mancano laghi di circo ed anche la morena profonda conserva solo poche ed insignificanti pozze con acqua permanente, come, ad esempio, i due piccoli stagni posti a 2004 m. sotto il Monte Vettore, cima principale della Sibilla. Numerose invece sono le reliquie di laghi colmati delle più varie dimensioni. Stando agli studi del Deecke e del De Lorenzo, nel periodo glaciale che si distinse appunto per la straordinaria abbondanza di precipitazioni, i laghi furono numerosi e grandi nell'Appennino e conferirono un aspetto caratteristico del tutto diverso da quello attuale al paesaggio di quella montagna.

oggi di tanto povera di bacini lacustri. Per citare solo alcuni dei bacini maggiori, tutti di origine carsica, caratteristici specialmente per la zona di bassaterra che circonda il piede della montagna, noterò: il piano del Castelluccio, situato a 1400 m., privo di scolo superficiale, le cui acque sono assorbite da inghiottitoi (*ponore*), il quale si trova in vicinanza immediata del piede occidentale del Monte Vettore; la mentovata ampia valle a conca del Piano di Pietranzoni, Campo Imperatore, ecc.; l'intera serie di antichi laghi carsici che circonda le falde del Velino, dei quali il maggiore fu il lago di Fucino (600 m.) prosciugato artificialmente appena nel 1875; infine gli scarsi avanzi di antichi laghi conservati sull'altopiano di Ovindoli fino a Rocca di Cambio (1347-1250 m.), fra il Velino e il Sirente. Anche nei dintorni del Terminillo e al piede meridionale della Majella s'estendono ampie pianure e pianalti, che senza dubbio sono il letto di antichi bacini lacustri interni.

Più caratteristiche di tutte sono due piccole conche nell'alta valle detta Valle di Femmina Morta, che pianeggia a circa 2400 m. parallelamente al versante abrupto occidentale della Majella. Per effetto del processo carsico il fondo di questa valle ha perduto l'originaria pendenza, la quale, del resto, anche oggi è riconoscibile, perchè trasversalmente vennero ad interromperla una serie di doline e una bassa collina. Al di là di questo sbarramento si formò un bacino (2450 m.) che per la lunghezza di $\frac{3}{4}$ di km. segue la direzione della valle; mentre al di qua la Valle di Femmina Morta termina in un secondo bacino chiuso da ogni lato, il Fondo di Femmina Morta (2360 m.), quasi circolare, del diametro di circa $\frac{3}{4}$ di km.. Ambedue queste conche riempite di detriti hanno un fondo orizzontale; da lungo tempo però non devono essere state più colmate dalle acque, dappoichè la neve ed il processo carsico hanno avuto il tempo di scavare numerose fosse piatte, che non intaccano molto la orizzontalità del piano, epperò non divengono evidenti se non quando sono riempite di neve.

Che quella valle sia stata una volta occupata da un ghiacciaio, lo dimostrano il profilo a forma di truogolo, la mancanza, singolare per una valle d'alta montagna, di spigoli e di creste prominenti, e la menzionata morena laterale, conservatasi allo sbocco del bacino lacustre superiore. L'altitudine sul livello del mare non renderebbe improbabile che quel ghiacciaio arrivasse fino al Fondo di Femmina Morta, ov'esso, sia in forma di ghiacciaio rigenerato, sia come torrente d'ablazione glaciale, si precipitava dalla ripida parete rocciosa della Majella nella valle di Caramanico che le soggiace a 500 m. di profondità. Ciò è reso verosimile da parecchi indizi.

In questo punto la non interrotta parete a picco della Majella mostra un incavo di notevoli dimensioni, piatto e a forma di semicerchio, che non può essere stato prodotto se non dalla potenza erosiva del ghiaccio, o, eventualmente, dalla fiumana di esso torrente. Sebbene oggidì la sua forma sia alquanto mutata per l'erosione del gelo e sia per un ampio tratto ricolmo di ammassi detritici, tuttavia nella sua parte superiore, ove termina con uno stretto gradino verso la parete rocciosa (2314 m.), conserva sempre un carattere di circo; mentre al suo piede, dove immediatamente al di sopra del limite dei faggi si trova una capanna di pastori, s'è formata una collina composta di materiale minuto, giallo-brunastro, che certamente deve avere una qualche relazione con le masse d'acqua e di ghiaccio precipitanti. Che il riversamento sia avvenuto proprio nel Fondo di Femmina Morta, si spiega col fatto che quivi la parete rocciosa è più bassa ed offriva quindi un varco alle masse di ghiaccio e di acqua accumulatesi. Inoltre dovrebbe dopo tutto essere un semplice effetto del caso che appunto là dove s'incurva il fianco abrupto occidentale della Majella si sia formata una valle trasversale ricca di acque (Valle Cupa), la quale con un solco profondamente inciso dall'erosione, (la gola di Avella presso Pacentro) attraversa diagonalmente i contrafforti minori del monte Morrone parallelo alla Majella (2060 m.)? Sebbene anche qui le rocce argillose e marnose facilmente disgregabili abbiano facilitato di molto l'opera dell'erosione, pur tuttavia la formazione di una simile valle presuppone un lungo lavoro dell'acqua concentrato su di uno spazio ristretto. Apparentemente però la Valle di Femmina Morta aveva anche un altro canale di scarico, il quale per altro dovette essere molto presto ostruito dal fenomeno carsico, poichè oggi è senz'acqua e ci si presenta sotto forma di una gola poco profondamente incisa. È questo il Vallone di Izzo, che, incominciando immediatamente al Fondo di Femmina Morta, dal quale è separato solo da un argine piatto, forma la vera continuazione della Valle di Femmina Morta e, seguendo lo spiovente principale di est e di sud-est della Majella, termina presso la piccola città di Lettopalena (694 m.).

La soluzione di tutta questa questione geomorfologica offrirebbe ben minori difficoltà, qualora si potesse determinare l'età dei due bacini piatti nel tratto di Valle di Femmina Morta. Erano essi preglaciali e furono conservati dal ghiacciaio, ovvero furono da questo scavati, oppure furono generati dal processo carsico e in epoca posteriore di quella glaciale?

*
* *

Notevoli sono pure le forme della media montagna, dolcemente arrotondate, le quali, non ostante i circhi, i burroni, a cui essi mettono

capo e la considerevole elevazione sul mare (2,300-2,795 m.), predominano sulla massa della Majella. Questo singolare fenomeno, che risalta tanto maggiormente in quanto che il vicino Gran Sasso mostra le più ardite forme dell'alta montagna, è dovuto probabilmente al fatto che quest'ultimo è una montagna a catena, molto articolata, i cui strati fortemente piegati, raddrizzati e dislocati dal corrugamento orogenico e dal fratturamento offrono dappertutto facili punti d'attacco all'erosione, mentre la Majella è costituita da strati con più debole inclinazione. La Majella invece è, geneticamente, il risultato del fratturamento, che fece crollare l'intera volta dell'anticlinale interposta fra essa e il Morrone, e le ha dato la forma di un massiccio calcareo, non articolato, la cui superficie, una specie di altopiano inclinato verso est, cade ad occidente a picco sulla valle di Caramanico e declina ad est ripido con pendii erti e verso il basso sempre più dirupati. La superficie dolcemente ondulata del massiccio era forse ricoperta da un esteso nevajo, che erose la roccia sottostante, e parte dei detriti trasportò nelle gole che si partivano dai circhi, donde poi furono convogliati più oltre dai ghiacciai e dai loro torrenti, parte ne fece rotolare dove le pendici della montagna trapassavano in balze più o meno verticali, e così intorno al piede della montagna s'ammucchiaron enormi ammassi di sfasciume. Oggidì le parti superiori della Majella sono pertanto un pianoro di denudazione scoperto, che manca di decomposizione profonda, ed è ricoperto solo da un sottile manto di detriti prodotto dal gelo e dall'acqua di neve. In compenso è seminato di numerose doline, le quali si poterono formare più facilmente qui che non nelle erte muraglie del Gran Sasso e nei ripidi pendii inferiori della Majella, dove per conseguenza sono più rare. Queste doline, o fosse di neve, presentano in massima parte delle concavità molto piane, a forma di piatto; però in un'ampia distesa tabulare non lungi dalla valle superiore di Femmina Morta si trovano anche doline con pareti verticali a forma di pozzo, che rammentano le caldaje dei giganti e che furono anche citate come tali. Queste però si possono piuttosto spiegare come risultanti dall'azione superficiale del gelo e dell'acqua di sgelo delle chiazze di neve che perdurano fino ad estate inoltrata.

Ad ogni modo, si connette con l'epoca glaciale il fatto che i dintorni delle alte montagne abruzzesi sono ricchi di tipici *cañons* o di gole simili a *cañons*, profonde parecchie centinaia di metri, le quali spesso nel tratto superiore hanno un profilo a truogolo che accenna all'azione glaciale e un pendio ripido a gradini. Tutte queste gole, le cui pareti sono scavate nella massa stessa della montagna, rimangono oggidì nell'estate del tutto o quasi del tutto asciutte. Però, siccome si connettono

in parte con i circhi, in parte con antichi bacini lacustri, la loro formazione è in primo luogo dovuta senza dubbio all'epoca glaciale, quando le precipitazioni erano molto più abbondanti. Per gli Abruzzi io ritengo tanto verosimile un nesso mediato o immediato tra l'epoca glaciale e la formazione dei *cañons* quanto per la regione dei *cañons* del Montenegro, poichè per la elaborazione di così profondi canali di erosione, come quelli di Cijevna, Piva, Tara, Sutjeska e Morača, è necessario assolutamente un lungo ed ininterrotto deflusso di acque.

*
* *

Trovai spesso nelle regioni percorse *rocce arrotondate*, che per il loro numero e la loro posizione non possono attribuirsi se non ad azione glaciale; furono del pari osservati ripetutamente *ciottoli striati*. Questi ultimi, in vero, sono eccellenti testimoni glaciali; ma non conviene loro dare un peso incondizionato: in fatti, mentre da un lato essi possono mancare del tutto, poichè il facile disfacimento del calcare distrugge rapidamente le strie; d'altro canto non sempre ove tali ciottoli si trovano si può arguire ad una azione glaciale, per il fatto che simiglianti solchi possono provenire da ripetuti franamenti, i quali, insieme col processo carsico, tendono a cancellare i fenomeni glaciali. Per la medesima ragione non si trovano punto *rocce con strie indubbiamente glaciali*, e, data l'omogeneità petrografica e la povertà di petrificazione del calcare dovunque predominante, è del pari difficile indicare i *massi erratici*. Come tali forse si possono ritenere i blocchi di calcare sparsi nella zona collinosa di Isola e di Tossicia, perchè appunto nella parte posteriore della loro valle gli antichi ghiacciai del Gran Sasso discesero più profondamente.

*
* *

I più indubbî testimoni glaciali sono i circhi, le morene e le rocce arrotondate. Queste determinano sufficientemente lo stato dell'antica glaciazione, quantunque le carte esistenti non sempre pongano in evidenza le forme tipiche del paesaggio glaciale. In ogni modo l'intensità del fenomeno glaciale fu molto diversa nelle varie montagne, e sembra generalmente che la glaciazione nell'Appennino settentrionale e meridionale sia discesa sui fianchi delle montagne molto più in basso che non nel medio (1). Però le tracce glaciali ritrovate tanto qui come là indicano incontrastabilmente che anche negli Abruzzi il limite delle nevi nell'epoca glaciale scendeva molto più giù di quanto si ammettesse finora (1), e dalle misurazioni d'altezza ottenute per una serie di fondi di circhi sarei indotto a porre quel limite a 1900 m. sul mare.

(1) Comunicazione del prof. A. PENCK di Vienna.

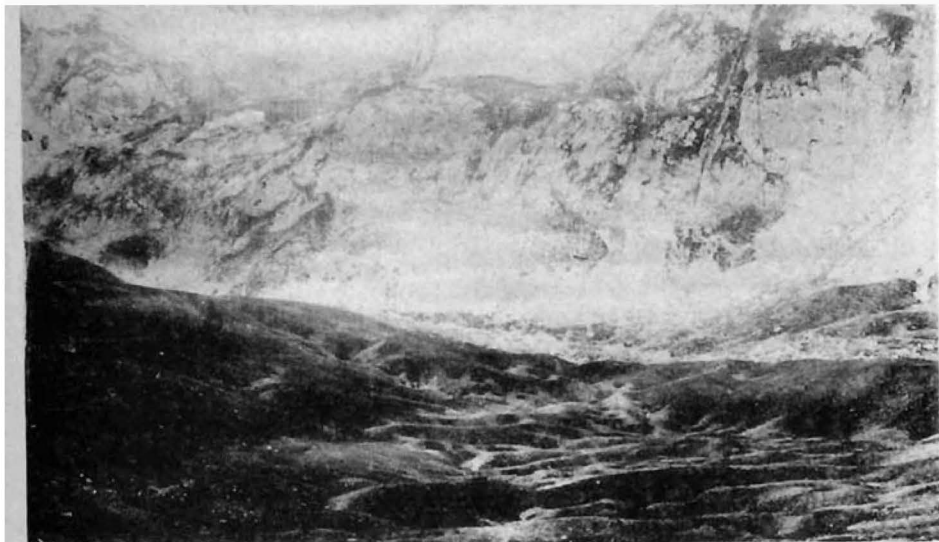
Nel Terminillo e nel nucleo del M. Meta, che sovrastavano di poche centinaia di metri all'antico limite delle nevi permanenti, e che, a quanto pare, furono soggetti ad una sola glaciazione, le tracce glaciali rimasero piccole e poco sviluppate, e in prosieguo furono più o meno fortemente cancellate dagli scoscendimenti, dall'azione del gelo e dal processo carsico. Il processo carsico e il fenomeno glaciale generalmente procedono di conserva nelle montagne calcaree italiane, ed ora l'uno ora l'altro di questi fenomeni è più recente o più antico.

Nella Sibilla, nel Velino e nella Majella all'incontro il fenomeno glaciale è evidente, e si sviluppò nella massima imponenza sul Gran Sasso, che anche oggidì porta un potente ammasso di neve permanente che scende fino a 2600 m., un che di mezzo fra nevaio e vedretta, come un ultimo e misero avanzo di una cappa una volta molto più estesa di ghiaccio e di neve (1). Certo, in tutti questi fenomeni si tratta solo di una glaciazione locale di estensione relativamente piccola. I ghiacciai della prima fase glaciale erano in media lunghi 2-3 km., alcuni pochi forse da 4 a 5 km.; mentre il secondo periodo glaciale, meno potente, formò soltanto piccole vedrette, e, a quanto pare, non colpì che il solo Gran Sasso.

Ad ogni modo è interessante e importante per la storia della terra la constatazione che la penisola appenninica, come la balcanica, per la quale ultima si credette di dover negare una glaciazione, ebbe il suo periodo glaciale e subì anzi forse due glaciazioni.

(1) Questo nevaio, dagl'Italiani denominato ghiacciaio, si trova nel profondo circo Calderone, o Conca della Neve, fra il Corno Grande e il Corno Piccolo, le due vette più eccelse del Gran Sasso. Il circo si prolunga nella Val Mavone, e questa nella conca d'Isola.

GRAN SASSO



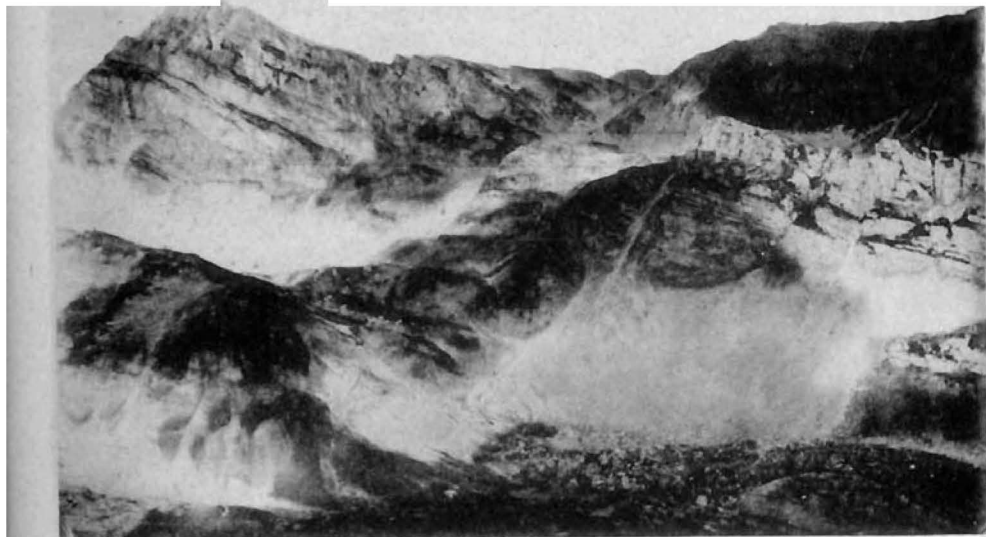
Pizzo Cefalone visto dal Campo Pericoli. Paesaggio di circhi, fosse di neve e morene profonde.

GRAN SASSO



Ambo circo glaciale del Campo Pericoli e il Monte Portella visti dal Rifugio. Paesaggio di circhi, fosse di neve e morene profonde.

GRAN SASSO



Pizzo Cefalone visto dalla Valle di Rio Arno — Paesaggio di circhi e di rocce arrotondate.

TERMINILLO (2213 m.)



Versante di nord-est. Circo già molto distrutto dall'erosione, con morena superficiale anteposta.

META (2241 m.)



Montagna di Forne, con circhi, vista dalla spianata erbosa di Campetello.

META (2241 m.)



Cima del Meta e circo Biscuro con argini di morene superficiali.