

ALDO SESTINI

Lo sviluppo glaciale nell'Appennino secondo recenti studi.

Nell'ultimo decennio, e cioè a partire dal 1919, alcuni geologi hanno creduto di scorgere, nell'Appennino Centrale, le prove di glaciazioni quaternarie molto più intense ed estese di quanto non si fosse fino allora ritenuto. Secondo essi, sarebbero esistiti, in parecchi gruppi montuosi, grandi ghiacciai, discendenti, con le loro fronti, in conche e vallate molto basse, abbandonando cospicue morene a quote talora veramente modeste. Gli ingegneri Crema (1) e Franchi (2) furono i primi a porsi in questo indirizzo, nelle ricerche sul Glaciale appenninico, seguiti poi dal Sacco (3) e dal Biéler-Chatelan (4); quest'ultimo giunse ad ammettere l'esistenza, nei Monti Simbruini, durante il Glaciale, di un ghiacciaio lungo ben 50 km., con una fronte a soli 300 m. di altezza nella valle dell'Aniene.

La profonda differenza tra le precedenti cognizioni e le nuove idee, era veramente tale da far nascere dubbî sull' supposta natura morenica di molti degli accumuli detritici citati dagli autori suddetti, e del resto i caratteri che essi indicavano per tali accumuli non erano, il più spesso, tali da togliere queste incertezze. Uno dei nostri più distinti geologi, il prof. Michele Gortani, credette perciò opportuno accingersi alla revisione delle tracce glaciali nell'Appennino Centrale, e delle sue ricerche, non ancora definitive, del resto, riferì all'XI Congresso Geografico, tenutosi quest'anno in Napoli (5). Contemporaneamente, un geologo straniero, il prof. R. von Klebelsberg, direttore degli *Annali di Glaciologia* (*Zeitschr. für Gletscherk.*), intraprese, per proprio conto, analoghe ricerche; queste (6) si localizzarono nei Gruppi del Gran Sasso e della Majella, nella Montagna del Morrone e nei Monti di Scanno, integrando così, spazialmente, quelle del Gortani, il quale ha, per ora, esaminato zone più a sud e ad occidente, e cioè la Conca Aquilana e quella Fucense, le Valli del Salto, del Sagittario, del Sangro, del Liri, dell'Aniene e del Turano.

(1) Boll. R. Comit. Geol. Ital., vol. 47, 1919, pp. 259-64; vol. 49, 1923, n. 5, p. 8-11; vol. 52, 1927, n. 2; Boll. Società Geol. Ital., vol. 38, 1919, pp. 141-3; vol. 43, 1924, pp. xxxvi-xxxviii; Boll. R. Soc. Geografica Ital., vol. 56, 1919, pp. 323-26; Rend. Acc. Lincei, Classe Sc. Fis. Mat., vol. 28, 1919, 1° sem., pp. 235-40.

(2) Boll. R. Comit. Geol. Ital., vol. 47, 1919, p. 229-58; Boll. Società Geol. Ital., vol. 37, 1918, pp. xli-xliv; vol. 40, 1921, pp. xxiv-xxvii; Rend. Acc. Lincei, Classe Sc. Fis. Mat., vol. 28, 1919, 2° sem., pp. 139-43.

(3) Atti R. Acc. Scienze di Torino, vol. 63, 1928, pp. 133-44.

(4) Boll. Soc. Geol. Ital., vol. 47, 1928, pp. 33-45, vol. 48, 1929, pp. 163-75. Cfr. in questo Bollettino: « Notiziario », 1929, pp. 102-3; 1930, pp. 56 e 226.

(5) M. GORTANI, *Sui ghiacciai quaternari dell'Italia Centrale*. Atti XI Congr. Geogr. Ital. Napoli, 1930, vol. II.

(6) R. v. KLEBELSBERG, *Die eiszeitliche Vergletscherung der Apenninen. I. Gran Sasso-Majella*, *Zeitschr. für Gletscherkunde*, vol. 18, fasc. 1-3, Juni 1930, pp. 141-169.

Dei fatti riscontrati da questi due studiosi, e più ancora delle loro conclusioni, in complesso ottimamente concordanti, è forse non inopportuno far cenno anche su questo Bollettino, data l'importanza della questione.

È risultato che gran parte degli accumuli supposti morenici dagli autori sopracitati, e posti a quote relativamente basse, non sono affatto tali, trattandosi invece di depositi alluvionali o di frana, se anche, talora, in condizioni particolari. Così il Gortani ha mostrato che sono del tutto fantastiche le ricostruzioni del Biéler a proposito del glaciale dei Monti Simbruini; che non esistono morene nella Conca Fucense, né attorno al Velino, a quote inferiori ai 1100-1300 m.; che pure non sono morenici certi lembi creduti tali nelle alte valli del Sangro e del Liri. Il Klebelsberg nega, poi, o mette molto in dubbio, la natura morenica dei cumuli detritici di Fano Adriano, di Pietracamela, di Pretora e di Fano a Corno, sul versante settentrionale del Gran Sasso, di S. Nicola e S. Eufemia ai piedi della Majella. Tanto il Klebelsberg che il Gortani escludono poi una qualsiasi relazione con ghiacciai degli accumuli detritici di Aquila e della frana di Scanno. Lo sviluppo glaciale nell'Appennino Centrale fu certo incomparabilmente meno intenso da quanto facevano apparire gli scritti apparsi in questi ultimi anni; tuttavia non mancarono ghiacciai, ed anche relativamente grandi.

Nel versante settentrionale del Gran Sasso, il Klebelsberg ha nettamente riconosciuto le tracce di un notevole ghiacciaio vallivo, percorrente la valle del Rio Arno, mentre esso aveva, nella elevata Conca di Campo Pericoli, un appropriato bacino di raccolta. Morene ben riconoscibili si trovano a 1130 m. d'altezza, ma il ghiacciaio, nel momento di massima espansione, discese certamente assai più in basso, forse fino ai 700 m. (resti morenici elevati sul fondovalle sono ancora riconoscibili a 850 m.). Il ghiacciaio, che lasciò in molti punti le rocce e diede alla valle un netto profilo ad U, raggiunse la lunghezza di 8 km.; si può calcolare per esso un limite delle nevi di circa 1800 m.

Un ghiacciaio notevole dovette formarsi anche nella prossima valle del Venacquaro (morene a 1200 m. d'altezza descrisse già il Partsch, nel 1889), mentre nelle valli del Mavone e del Ruzzo, ad oriente cioè della zona più elevata del Gran Sasso, non vi sono tracce sicure di ghiacciai importanti, e analogamente nella valle del Vomano, ad occidente. La mancanza di tracce glaciali va qui posta in relazione alle sfavorevoli condizioni morfologiche, poichè dalle cime, elevate anche assai più di 2000 m., si cala direttamente, con erti ed uniformi pendii, sul fondo delle valli. Lo stesso può dirsi del versante meridionale del Gruppo, che scende verso Assergi; qui si aggiungeva l'influenza della esposizione a sud. Si hanno tuttavia tracce di piccoli ghiacciai, indicanti un limite nivale non superiore ai 1800 m. Ciottoli striati si trovano però anche molto in basso, presso Vasca Penta e San Bartolommeo, ma dubbia è l'origine della loro striatura, e non possono sicuramente provare l'esistenza di morene in quei luoghi.

Un grande ghiacciaio, sempre secondo le ricerche del Klebelsberg, ebbe il versante orientale del Gran Sasso, una specie di alta vallata, limitata dalle creste del M. Brancastello e del M. Scindarella (massima elevazione m. 2498). Esso non discendeva però molto in basso, perchè la sua lingua, nell'area di ablazione, si allargava assai, occupando tutta la regione attualmente

detta le Coppe, dai monticoli morenici, alti anche 20-30 m., che la caratterizzano, ed estendendosi fino al Prato Racollo (1580-90 m.) e al Prato del Bove (1560 m.). Il Klebelsberg non esita a dire che qui si ha certamente il più bel paesaggio morenico dell'Appennino (già ricordato da Marinelli e Ricci, 1917); il ghiacciaio che gli diede origine è il maggiore tra quelli finora noti con sicurezza dell'Appennino, misurando una lunghezza di circa 10 km., ed una larghezza massima, nella regione frontale, di 2 km. e mezzo (1). Il limite (orografico) delle nevi, da esso indicato, sarebbe di 1700-1750 m.

Assai a monte de le Coppe, si trovano altre morene, che testimoniano di stadi o di semplici fasi di sosta del ghiacciaio (a 1800, 2000 e 2120 m.), con limiti nivali corrispondenti a circa 2000, 2100 e 2300 m.

Nel Gruppo della Majella pure, mancherebbero, secondo il Klebelsberg, tracce di uno sviluppo glaciale molto intenso; certi accumuli detritici, ad altezze variabili tra 450 e 750 m., sul fianco orientale (Tocchito, Taranta Peligna, Fara S. Martino, Colle Morgia, Bocca di Valle), è molto dubbio se possano essere interpretati come morenici. Dal lato occidentale, dove il piede dei monti è più elevato (1100-1300 m.) si stende una fascia quasi continua di terreno detritico, il quale è forse in parte morenico. Però il fatto che pochi e malsicuri siano i dati che consentano di pensare che i ghiacciai abbiano raggiunto il piede dei monti, indurrebbe a credere che il limite delle nevi fosse piuttosto elevato, intorno ai 1700-1800 m.

Sul fianco orientale della prossima Montagna del Morrone, sembra essere morenico un accumulo presso Salle, a circa 1000 m. d'altezza, e sembrano essere dei circhi, più o meno imperfetti, alcune piccole nicchie che ne intaccano il fianco occidentale, sotto la cresta. Il limite delle nevi era qui forse più basso, intorno a 1600 m., altezza che pure avrebbe avuto sul fianco nord-orientale del M. Genzana, dove sono altri resti morenici.

Tanto il Klebelsberg che il Gortani affermano che il lago di Scanno non ha alcuna relazione col glaciale; ma mentre il primo dice che la valle principale, a monte di Scanno, fu libera da ghiacciai, almeno tra 1200 e 1300 m. d'altezza, il Gortani ha ritrovato, tra 1100 e 1300 m., veri depositi morenici, con ciottoli striati, ed ha pure osservato che a monte di S. Liborio (1100 m.) il profilo della valle si fa nettamente glaciale, mentre più in basso si rivela modellato soltanto dalla erosione fluviale. Il limite delle nevi non sarebbe stato perciò molto superiore ai 1600 m.

Nella prossima Val di Sangro, il Gortani, del quale passo a riferire le ricerche, mentre esclude la natura morenica di certi lembi così segnati sulla carta geologica al 100.000 del R. Ufficio Geologico (Foglio Sora), ha riconosciuto depositi tipicamente glaciali e veri circhi; un ghiacciaio discese dal versante N.E. del M. Capraro verso Cividella Alfedena, portando la fronte a 1200 m. d'altezza, ed un altro percorse la Val Fredda (Opi), discendendo fino a 1300 m. Entrambi indicano perciò un antico limite nivale (orografico) intorno ai 1600 m.

(1) Il Klebelsberg gli attribuisce un'area di 35 kmq. e lo dice più esteso dell'attuale Gh. delle Pasterze, nelle Alpi Orientali (kmq. 32); non so come abbia potuto ottenere tale valore, evidentemente troppo grande. Ricostruendo il ghiacciaio sulla carta al 100.000, secondo i limiti segnati nel suo schizzo per la zona frontale, ho ottenuto un'area di circa 26 kmq., sempre grande dunque per un ghiacciaio appenninico.

Nei Monti Simbruini, il ghiacciaio di Rendingara scendeva, per le favorevoli condizioni di protezione e di alimento, fino ad 850-900 m. (il Franchi aveva affermato fino a 750 m.). Interesse speciale presenta la Valle del Fosso dello Schioppo, dove, a circa 600 m. d'altezza, si ha una collina arcuata in forma di morena frontale, sbarrante un ampio circo orografico, le cui pareti quasi verticali salgono da 700 fino a 1100 m., e trancano un'ampia zona superiore a moderata pendenza, facente capo alle creste con circhi più o meno imperfetti. Probabilmente ai piedi delle pareti si rigenerava dai ghiacci e dalle nevi uno speciale ghiacciaio, che, dopo un percorso di 1 km. e mezzo, abbandonava alla fronte i materiali franatigli addosso. Ciò spiega la presenza del deposito frontale a quota relativamente bassa, deposito da considerarsi piuttosto analogo alle « marocche » che non alle vere morene frontali (è privo di ciottoli striati).

Dal fianco orientale del M. Viglio, un ghiacciaietto discese fino a 1200 m. e pure piccoli furono i ghiacciai della prossima Vallelonga, i quali non discesero mai sotto i 1150 m. d'altezza. Per i Simbruini il limite delle nevi sarebbe quindi stato intorno ai 1600 m..

Nel Gruppo del Velino vi furono ghiacciai, ma ben minori di quanto aveva supposto il Crema: la Conca del Camarone e la Valle Amara al disotto dei 1400 m. non ne ospitarono, secondo afferma recisamente il Gortani, e nessun ghiacciaio sboccò fuori dai valloni che incidono i Monti della Duchessa. Ma nel vallone di Teve i ghiacciai scesero fino a 1300 m., in corrispondenza della Val Majolana fino a 1100 m., e sul versante nord-orientale il ghiacciaio di Pezza giunse all'altipiano di Rocca di Mezzo. Il limite orografico delle nevi, sul versante meridionale del Velino, doveva aggirarsi intorno ai 1800 m..

Accettando le ricostruzioni dei ghiacciai quaternari abruzzesi fatte dal Crema e dal Franchi, si dovrebbe porre il limite delle nevi al disotto dei 1500 m., data anche la morfologia della regione; invece esso, nell'Appennino Abruzzese si tenne certo assai più elevato, intorno ai 1600 m. sui versanti settentrionali, 1800 m. su quelli meridionali. Questi valori offerti, come prima approssimazione, dal Gortani, concordano perfettamente con quello medio di 1700 m. indicato dal Klebelsberg; quest'ultimo, inoltre, nota come, nonostante la depressione (1100 m.) abbastanza forte del limite nivale, rispetto all'odierno, lo sviluppo dei ghiacciai, tranne poche eccezioni, sia rimasto contenuto in limiti piuttosto ristretti, e ciò per la morfologia poco appropriata della regioni elevate a servire da bacini di raccolta per le nevi. Anzi il Klebelsberg afferma che gli Abruzzi sono un esempio veramente tipico della importanza delle condizioni morfologiche nel determinare la intensità dello sviluppo glaciale. La quale intensità, come pure l'altezza dell'antico limite delle nevi, nell'Appennino Centrale, risulta perfettamente comparabile, come osserva il Gortani, a quanto conosciamo, in proposito dell'Appennino Settentrionale e Meridionale, attraverso gli scritti del De Stefani, del Sacco, del Desio e di altri, per il primo, del Biasutti, del Dainelli e del De Lorenzo, per il secondo (1).

È però vero che, in tempi molto recenti, qualche geologo ha creduto d

(1) Circhi glaciali e depositi morenici ha segnalato recentemente il Colamonicò nel Matese (m. 2050) (Atti XI Congr. Geogr. It., Napoli, 1930, vol. II).

vedere, anche nell'Appennino Settentrionale e nel Meridionale, le tracce di grandiose glaciazioni; ma il G o r t a n i avverte appunto di tralasciare di proposito la determinazione del limite delle nevi a 1100 m. nell'alto bacino dell'Agri, fatta dal C r e m a (1), trattandosi evidentemente di una più vasta applicazione di metodi dei quali ha dimostrato ormai la fallacia. Nè forse varrebbe la pena di ricordare le idee del C o r t e s e (2) per l'Aspromonte, se non per far presente che il K a n t e r, in un suo recentissimo libro, afferma essere le presunte morene e rocce montonate semplicemente forme di disfacimento e d'erosione (3).

Per l'Appennino Settentrionale, di autori recenti che abbiano affermato la presenza di morene a quote insolitamente basse, non vi è, a quanto ne so, che il M a s i n i (4); questi ha ritenuti morenici certi lembi di conglomerato nella Valle Scesta (affluente della Lima, bacino del Serchio), dei quali i più bassi giungono a soli 200 m., cioè a quota ancora inferiore alla presunta morena (B i é l e r) di Cineto Romano. Ma anche in questo caso mi pare si possa ripetere quanto il G o r t a n i ha accennato a proposito del creduto morenico dell'alto bacino dell'Agri.

Si noti che il M a s i n i ne deduce un antico limite delle nevi a soli 1060 m., ciò che avrebbe dovuto condurre ad un così grande sviluppo glaciale (da riempire compiutamente, se non le valli principali del Serchio e della Lima, tutte quelle dei loro affluenti) assolutamente in contrasto con quanto ci è noto della morfologia di queste regioni. Del resto quei conglomerati non hanno, nemmeno secondo il M a s i n i stesso, veri caratteri di morena; i lembi più bassi inoltre, che ebbi occasione di visitare l'anno scorso, sono, secondo me, nettamente alluvionali. La loro deposizione, per spiegare la quale il M a s i n i vede necessario l'intervento di un ghiacciaio, non offre, a mio parere, nessuna difficoltà di spiegazione a mezzo di un torrente (Scesta).

Certamente però nell'Appennino Settentrionale il limite delle nevi fu, durante il Glaciale, un po' meno elevato che nel Centrale, sia per la latitudine, sia per le precipitazioni generalmente maggiori ed anche, forse, per la complessiva minore elevazione delle masse montuose. Si formarono quindi, pur essendo relativamente modesta l'altezza delle cime, ghiacciai abbastanza grandi; ma qui la morfologia era generalmente ben più favorevole (5).

(1) In Boll. R. Ufficio Geol. Ital., vol. 49, 1923, n. 5.

(2) Boll. Soc. Geol. Ital., vol. 47, 1928, pp. 171-79; cfr. anche in questo Bollettino, 1929, « Notiziario », pp. 262-4.

(3) H. KANTER, *Kalabrien*. Abhandl. aus dem Gebiet der Auslandkunde, Bd. 33, Reihe C (Bd. 10), Hamburgische Universität. Hamburg 1930, pag. 322. Quanto all'esistenza di altre tracce glaciali, l'autore dice soltanto di ritenere morenici gli accumuli del Piano del Pollino; mentre il Biasutti, non ne avrebbe rilevati (Atti VIII Congr. Geogr. It. Firenze, 1921, vol. II, Firenze, 1923, pag. 66).

(4) R. MASINI, *Lembi di morene glaciali nella Valle Scesta (Lima) e nella Turrite di Galliciano*. Atti (Memorie) della Soc. Tosc. di Scienze Nat., vol. 37, 1926, pp. 55-89.

(5) È strano che l'Anteys, il quale ha recentemente costruito cartine delle glaciazioni quaternarie, e cita diversi lavori, tutti recenti, sull'Appennino Centrale e Meridionale, non ne abbia conosciuti sull'Appennino Settentrionale. Così nella cartina relativa all'Italia e alla Penisola Balcanica, non segna, in quello, alcuna area glacializzata, o, per meglio dire, ne segna soltanto una, erroneamente, alle sorgenti dell'Arno, avendo certo confuso con questo fiume il piccolo Rio Arno, nel Gruppo del Gran Sasso d'Italia.

E. ANTEYS, *Maps of the pleistocene glaciations*, Bull. of the Geol. Society of America, vol. 40, 1929, pag. 683.

Ricondotto il quadro della glaciazione nell'Appennino Centrale ad assai più modesti confini, da quanto finora conosciamo, mi pare si possa concludere che il limite delle nevi, nel Glaciale, (1) raggiunse la sua altezza minima nelle Alpi Apuane, dove il limite climatico discese forse a soli 1350 m. (2), data la marittimità del clima e l'abbondanza delle precipitazioni. È qui anzi che si hanno le morene più basse di tutto l'Appennino, scendendo esse, talora, fin quasi a 500 m. d'altezza.

(1) Dicendo semplicemente Glaciale, mi pare qui opportuna una osservazione. La maggior parte degli autori (compresi il Gorfani e il Klebelsberg) che hanno trattato delle tracce glaciali dell'Appennino, hanno tralasciato di sincronizzarle con le glaciazioni alpine. Coloro che hanno considerato il problema (Dainelli e De Lorenzo, Desio, Rovereto) riferiscono quelle tracce al Würmiano e agli stadi posteriori: così io credo che, tacitamente, ammettano anche tutti gli altri. I valori dei limiti nivali calcolati si riferirebbero perciò all'ultima grande espansione glaciale (würmiana). Le altezze, veramente, sono riferite al livello marino attuale, ma seguendo i sincronismi comunemente ammessi tra terrazze marine e fasi glaciali, la differenza col livello d'allora è trascurabile (5-15 m.).

(2) È singolare che nessuno di coloro che si è occupato dei ghiacciai apuani (toltone il Masini) non abbia cercato di calcolare il limite delle nevi. Coi dati forniti dal De Stefani, dai Merciai, e dalle carte al 25.000 del R. Ufficio Geologico (rilevate dallo Zaccagna), dati che appaiono sicuri, si possono agevolmente ricostruire vari ghiacciai, per alcuni dei quali ho calcolato limiti orografici approssimativi compresi tra 1200 e 1285 m. (esposizione settentrionale). Sarebbe però desiderabile un nuovo accurato studio del glaciale apuano.
