GIUSEPPE CORRÀ (*)

Antichi processi di gelivazione nella Valle dei Ronchi e nella Lessinia occidentale[1]

1) Fenomeni periglaciali

Si considerano periglaciali tutti i fenomeni esogeni che dipendono dalle azioni meccaniche della gelivazione, cioè dal singolare fenomeno fisico dell'aumento di volume che l'acqua subisce quando gela (2).

Le morfologie e i fenomeni periglaciali risultano distribuiti ad ogni latitudine in due fasce altimetriche ben distinte: una più bassa, che corrisponde alle quote interessate durante i periodi glaciali quaternari, ed una più elevata, che corrisponde alle quote interessate attualmente da tali fenomeni.

La zona più attiva risulta sempre localizzata nelle immediate vicinanze del limite inferiore delle nevi persistenti. Il gelo risulta logicamente efficace solo in condizioni di umidità ed esplica una azione particolarmente notevole sulle rocce nude e fessurate. La presenza di neve o ghiaccio fondente attiva la gelivazione.

Molte gelistrutture possono conservarsi allo stato fossile dopo la scomparsa del clima freddo, fornendo così un utile riferimento paleoclimatico.

2) Morfologie periglaciali per gelifrazione

Tra le varie morfologie periglaciali (gelistrutture) prendo in considerazione brevemente, per la stretta relazione che il loro meccanismo di formazione presenta con il problema del modellamento dei circhi e delle valli glaciali, gli «éboulis ordonnés» (termine usato da A. CAILLEUX (3), sinonimo perfetto di «grèzes litées», proposto successivamente da Y. GUILLIENT (4), chiamati da altri autori anche «éboulis stratifiés» («stratified screes» degli anglosassoni) per i quali propongo il termine italiano «detriti stratificati». Si tratta di formazioni particolarmente frequenti nelle regioni calcaree, molto diffuse anche in clima periglaciale attenuato e marginale. Poiché si accontentano di un gelo moderato, ma frequente, non sono necessariamente associate a forme di pergelisuolo. Presentano pendenze generalmente modeste ed una marcata disposizione dei frammenti parallelamente alla pendenza, avvalorando l'ipotesi che la genesi sia da attribuire in gran parte a scivolamenti su pellicole di neve ghiacciata.

3) Esempi di gelistrutture nei Lessini occidentali

Nell'intento di dimostrare la presenza, durante i periodi freddi quaternari, di una attiva gelivazione, a quote modeste, nella zona considerata, e al fine di sottolineare l'importante ruolo della predisposizione litologica nei fenomeni di gelivazione, segnalerò solamente, per non ripetere argomenti già trattati dal prof. G. B. CASTIGLIONI nella sua relazione, due tipici esempi di detriti stratificati nella Lessinia occidentale: uno nel versante meriodionale del M. Loffa a circa 950 metri di quota nella zona del cimitero di S. Anna d'Alfaedo e l'altro nel versante sud-occidentale del M. Pastelletto in località Nogarole a 940 m circa di quota.

Si tratta in entrambi i casi di materiali accumulati ai piedi della scarpata strutturale

---

(*) 37100 Avesa Verona, via Sbusa 7.

(1) Ricerca eseguita presso l'Istituto di Geografia della Facoltà di Economia e Commercio in Verona (Università di Padova), sotto la guida del Direttore prof. FERDINANDO DONÀ.

della Scaglia rossa veneta lastriforme del Cretaceo superiore e provenienti dal disfacimento dei livelli più elevati, fittamente fessurati, dello stesso Cretaceo superiore. Ritengo che l'esaurimento della bancata calcarea, sensibile alle azioni di gelivazione, abbia arrestato bruscamente la formazione della serie di stratificazioni, prima ancora che venissero meno le condizioni climatiche adatte ad una attiva gelifrazione.

4) Gelivazione e valli glaciali

La differenza, in sezione trasversale, tra la forma a V delle valli fluviali e quella a U delle valli glaciali, non è dovuta soltanto al fatto che l'erosione meteorica converge lungo i pendìi verso il sottostante fondo valle e che i corsi d'acqua approfondiscono la valle solo in corrispondenza del thalweg, mentre la lingua glaciale agisce contemporaneamente sul fondo e sui fianchi e non consente all'erosione meteorica di convergere verso il fondo valle, ma anche al fatto che ai bordi laterali superiori della lingua glaciale si verificano condizioni particolarmente adatte alla gelifrazione (fig. 1).

La presenza infatti della lingua glaciale fornisce da un lato l'importante fattore di una notevole e maggiore umidità e dall'altro un aumento apprezzabile della media annuale dei cicli di gelo e disgelo. Il materiale roccioso preparato dalla gelifrazione, in corrispondenza del crepaccio periferico, precipitando in basso per gravità, consente alla lingua glaciale di esercitare sui fianchi una più efficace ed accentuata azione esaratrice (fig. 1).

5) Gelivazione e circhi glaciali

Quello che avviene in corrispondenza del crepaccio periferico lungo i bordi superiori della lingua glaciale che invade una sezione valliva, si verifica anche ai bordi delle masse nevose che occupano la conca del reticolo iniziale di un bacino torrentizio. È questo infatti il meccanismo essenziale che porta alla formazione dei circhi glaciali. Nei circhi glaciali non si può usufruire della efficace azione meccanica e dinamica che possiede la lingua glaciale valliva, ma in compenso la maggiore altimetria consente una più intensa e prolungata gelifrazione ai bordi delle masse glaciali o nivali che occupano il circo.

Quando un circo glaciale inizia la sua formazione è occupato solo temporaneamente da masse nivali, ma tale occupazione temporanea della conca si rivela assai efficace per il modellamento del circo a cura della gelifrazione sulle nude rocce perimetrali, perché esso coincide proprio con il periodo dell'anno in cui le azioni di gelivazione risultano più frequenti ed intense.

6) Relazioni tra valli glaciali e circhi glaciali

In definitiva possiamo dire che le conche dei circhi glaciali rappresentano nei riguardi del reticolo iniziale di un bacino torrentizio la esatta traduzione geometrica del profilo trasversale ad U che riscontriamo in una valle glaciale, come già aveva osservato il NANGERONI [5] «...un circo glaciale (anche questo essenzialmente a profilo trasversale ad U) ripete la sua origine da un normale bacino di raccolta torrentizio...».

7) Esempi caratteristici ai bordi della Lessinia

A queste conclusioni sono pervenuto in base ad osservazioni effettuate in varie località, fra cui la Valle Lagarina, il Monte Baldo e la Lessinia. Per rimanere nell'ambito della zona considerata citerò soltanto alcune esemplificazioni che interessano i bordi dell'alta Lessinia occidentale e settentrionale.

Nella Valle dei Ronchi e nella zona compresa tra Fosse e Breonio e precisamente nella Valle della Spurga e nel Vaio di Senago (fig. 2), ho constatato che in corrispondenza delle testate di rami insinuati del ghiacciaio atesino, dove si era realizzata, durante le glaciazioni quaternarie, una condizione analoga a quella dei bacini collettori dei ghiacciai, si rinvengono modellamenti emicircolari od emiellittici del tutto simili a quelli dei circhi glaciali.

La costante presenza del fenomeno dimostra che non si tratta di una analogia puramente casuale. La presenza della testata di una lingua glaciale insinuata, determina nella zona valliva interessata, in corrispondenza del crepaccio periferico, sia un grande apporto di umidità, che rende assai efficaci i fenomeni di gelivazione, sia un abbassamento di temperatura, che favorisce un aumento della media annuale del numero dei cicli del

IL RUOLO DELLA GELIFRAZIONE NEL MODELLAMENTO AD U DEL PROFILO TRASVERSALE DELLE VALLI GLACIALI

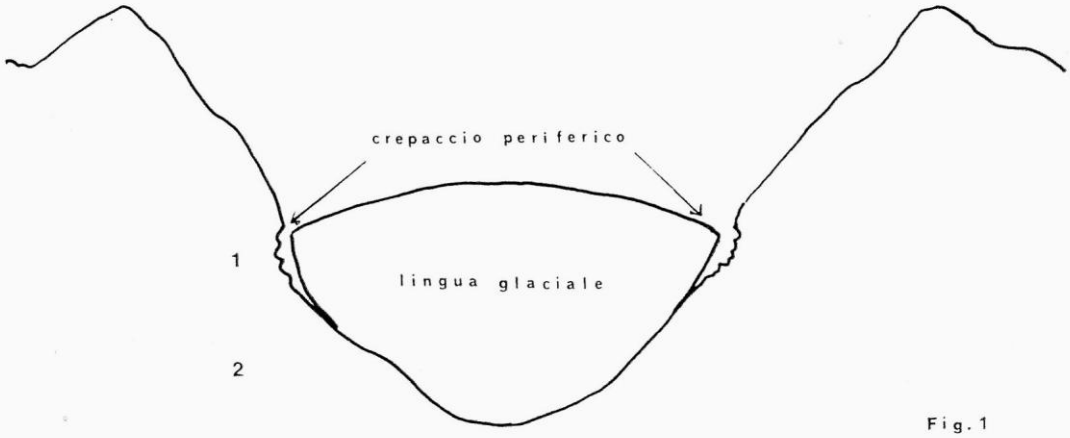

Fig. 1

1) Zona di attiva erosione per gelifrazione; 2) Zona a prevalente azione esaratrice, favorita dall'apporto di materiale abrasivo dalla zona 1.

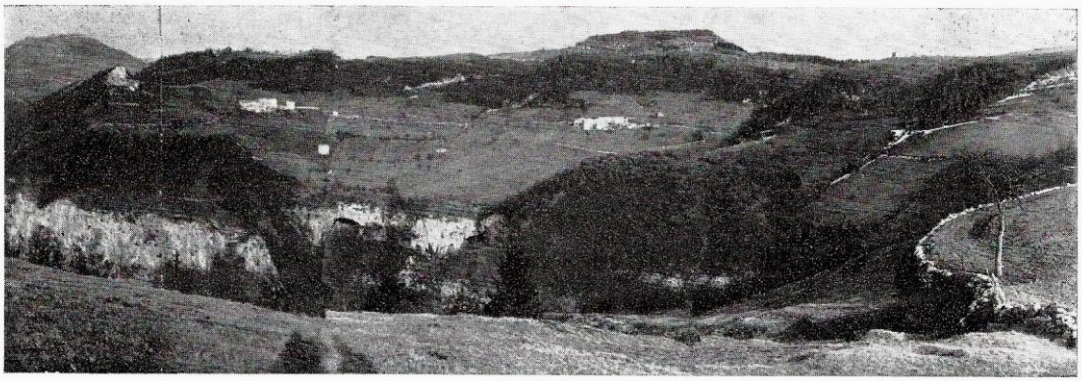

Fig. 2 - La grande conca del Vaio di Semal ad ovest di Fosse, compresa tra M. Corno (852 m) e Cornetto di Semal (915 m), modellata prevalentemente nei livelli Cretaceo inferiore, medio e superiore, vista dal suo bordo meridionale. La conformazione a circo che essa presenta è soprattutto il risultato della gelivazione ai bordi della testata della lingua glaciale che il ghiacciaio atesino insinuava, in corrispondenza del lato sinistro della fotografia, nei periodi di maggiore sviluppo. Analoga origine hanno le ripide pareti rocciose che stanno alla base del circo, che nei periodi interessati reagivano però in modo diverso per le differenti caratteristiche litologiche degli strati del giurese medio e superiore.

gelo e disgelo. Si crearono così in un ambiente molto ristretto e ad una quota piuttosto bassa anche per il periodo glaciale (poco al di sopra e poco al di sotto dei 1000 m), condizioni climatiche tipiche di zone altimetricamente piú elevate e caratteristiche dell'ambiente dei circhi glaciali, dei quali sono stati riprodotti, seppure in maniera più ridotta e anomala, ma abbastanza rilevabile, rispetto alle altre zone circostanti, gli effetti di più intensi, più frequenti e più efficaci processi di gelivazione.

8) Gelivazione ed erosione regressiva

La presenza della lingua glaciale insinuata nella Valle dei Ronchi e le ricordate accentuazioni dei processi di gelivazione hanno prodotto un sensibile modellamento a circo dell'alta testata valliva (fig. 3), ma anche un notevole scalzamento alla base delle pareti rocciose del versante, conferendo alle stesse una insolita ripidità (fig. 4).

In precedenti lavori (6) avevo avuto l'occasione di segnalare l'importanza del rapido approfondimento della Valle Lagarina per opera soprattutto delle glaciazioni quaternarie nel determinare, con questo consistente abbassamento del livello di base, le condizioni favorevoli ad una imponente erosione regressiva del Torrente Ala. Questo fenomeno, favorito anche da disturbi tettonici, erosioni carsiche e particolari caratteristiche litologiche degli strati interessati, non era tuttavia in grado di giustificare sufficientemente la forma a circo dell'alta Valle dei Ronchi e la rapidità delle pareti dell'alta testata valliva, che creano il paessaggio spettacolare ed anomalo, che riscontriamo nell'Orrido dei Ronchi.

Il quadro genetico risulta invece veramente completo e soddisfacente se si ammette che la presenza della lingua glaciale insinuta del ghiacciaio atesino abbia svolto un ruolo importante nel determinare con il descritto dinamismo erosivo l'accentuato e rapido scalzamento alla base delle pareti.

L'importanza della gelivazione nella Valle dei Ronchi è testimoniata anche dal fatto che il versante più ripido è proprio quello verso la Lessinia (fig. 4), che conserva facilmente l'umidità, perché non è mai interessato dall'irraggiamento solare diretto; ed è proprio l'umidità la condizione indispensabile perché le azioni del gelo e disgelo possano esplicare la loro efficacia.

Questa accelerata erosione regressiva ha avuto inoltre come conseguenza l'interruzione rapida della probabile continuità tra il Vallone di M. Malera e il circo glaciale collocato tra Cima Posta e Cima Carega ed ha potuto consentire un veloce processo di cattura dell'antico fianco orografico destro della Valle di Illasi nella zona di Passo Pertica.

Il modellamento ad U del Vallone di M. Malera nel tratto sospeso sulla Valle dei Ronchi è così accentuato, che non è possibile escludere che esso sia stato interessato da una vera piccola lingua glaciale, che proveniva un tempo da un circo posto più a nord. Un carico nivale locale non avrebbe potuto dare un modellamento ad U così netto, a meno che esso non si alimentasse piú a monte da una zona sovrastante l'attuale settore meridionale della Valle dei Ronchi.

Riproduzione parziale del plastico esposto al Museo di Scienze Naturali di Verona. Si nota nella parte superiore della fotografia la chiara e sviluppata forma a circo della Valle dei Ronchi, che può essere completamente spiegata soltanto se si considerano le energiche azioni di gelivazione che si esercitavano ai bordi della lingua glaciale insinuata dal ghiaccio atesino.

A questo punto arriviamo già nell'area interessata dal massiccio del Carega, ad una quota alla quale il bacino torrentizio che alimentava il Vallone di M. Malera, avrebbe dovuto necessariamente trasformarsi in circo glaciale. Al massimo si può perciò ripiegare sulla tesi che il circo in questione non sia quello di Posta-Carega, ma un altro leggermente più meridionale, andato distrutto per la retrocessione della testata della Valle dei Ronchi.

9) Osservazioni conclusive

Un circo non si può formare se una conca preesistente non consente l'accumulo della

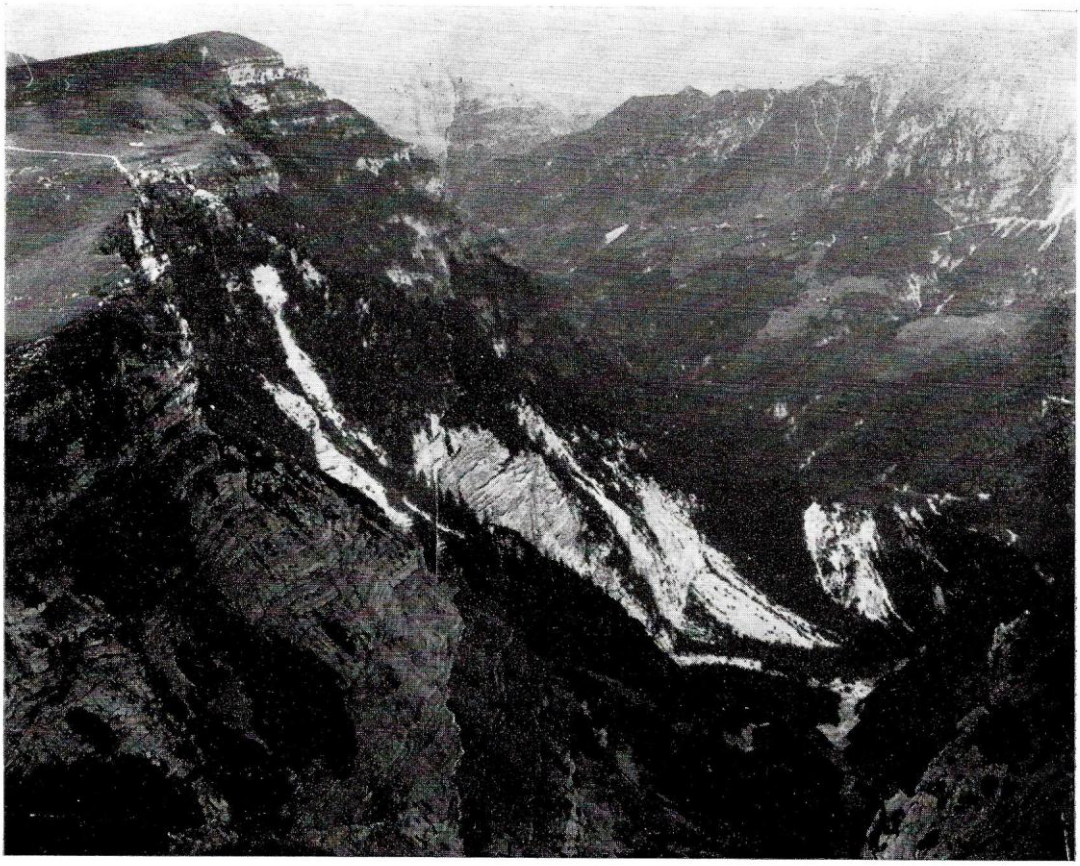

Fig. 4 - Un particolare del versante settentrionale della Lessinia in corrispondenza dell'alta Valle dei Ronchi. Si nota un dinamismo erosivo ed una ripidità del versante, che sono tipici delle pareti perimetrali delle spalliere dei circhi.

neve e se ai bordi della placca nevosa non si possono verificare sulle rocce affioranti intense azioni di gelivazione.

La presenza del ghiaccio o della neve nel circo è morfogeneticamente importante sia per la protezione che esercita sulle rocce del fondo, sia per il rifornimento di umidità ai bordi della placca nevosa o glaciale.

Particolarmente efficace si rivela il gelo intenso e discontinuo: fatto che si realizza in grado massimo al di sotto, ma in prossimità del limite delle nevi persistenti.

Poiché il limite delle nevi persistenti durante le vicende paleogeografiche quaternarie ha occupato due livelli abbastanza ben distinti, uno corrispondente ai periodi glaciali e l'altro a quelli interglaciali, i circhi glaciali risultano localizzati in due fasce altimetriche tra loro ben distinte ed inoltre tendono ad essere distribuiti tutti ad una stessa quota.

In sezione trasversale le valli glaciali e i circhi glaciali presentano uno stesso profilo ad U, attribuibile in entrambi i casi alla attiva gelifrazione che si verifica in corrispondenza del crepaccio periferico.

Le testate delle lingue glaciali insinuate determinavano, a quote notevolmente basse rispetto al limite delle nevi persistenti, una situazione analoga a quella dei circhi glaciali e provocavano la formazione di testate vallive emicircolari od emiellittiche. Questo avveniva perché le attive azioni di gelivazione in corrispondenza del crepaccio periferico scalzavano alla base le pareti vallive e ne determinavano una maggiore ripidità ed un progressivo arretramento.

Durante i periodi glaciali gli spessori del-

le singole lingue glaciali non si mantennero costanti, perché intimamente collegati alla grande variabilità climatica. Questo fatto localizzava la presenza del crepaccio periferico a livelli altimetrici diversi sui fianchi vallivi e consentì di lasciare alle quote più elevate prevalentemente le tracce della gelifrazione e alle quote più basse quella dell'azione esaratrice, resa più efficace dai materiali detritici che la gelifrazione produceva sulle sovrastanti pareti vallive allo scoperto (fig. 1).

Le formazioni a circo, determinate in corrispondenza delle testate di lingue glaciali insinuate in valli confluenti, portano un contributo che ritengo decisivo sull'arduo problema della genesi ed evoluzione dei circhi glaciali e danno ragione a quanti, assieme al BOTCH e al BOYÈ (7), attribuiscono, sull'argomento dell'origine e sivluppo dei circhi, una grande importanza ai processi di gelivazione e consentono inoltre di accettare come molto attendibile l'ipotesi che anche la forma ad U delle valli glaciali dipenda pure in buona parte dalle azioni di gelivazione (8).

NOTE

(2) Il termine periglaciale è stato introdotto dal polacco W. LOZINSKI nel 1909 nel lavoro: *Ueber die mechanische Verwitterung der Sand-steine im gemassigten Klima.* Bull. Inter. Acc. Sc. Cracovia.

(3) CAILLEUX A., 1943 - *Fissuration de la craie par le gel.*, B.S.G.F., 5 série, XIII.

(4) GUILLIEN Y., 1953 - *Interprétation générale des grèzes litées.* B.S.G. F., serie 6, III, p. 713-721.

(5) NANGERONI G., *Geografia e geologia per licei e istituti magistrali*, Ed. Cisalpino, Milano-Varese.

(6) CORRÀ G., 1970 - *Fenomeno di cattura fluviale nell'alta Valle dei Ronchi (Trentino meridionale).* St. Trent. di Sc. Nat., sez. A, vol. XLVII, n. 2, Trento.

CORRÀ G., 1970 - *Cause e conseguenze della imponente erosione regressiva del Torrente Ala.* Atti Acc. Roveretana degli Agiati, cl. Sc. Fis. Mat. e Nat., anno acc. 218, serie VI, vol. VIII, 1968, Rovereto, Trento.

(7) BOTCH S. G., 1946 - *Les nevés et l'erosion par la neige dans la partie nord de l'Oural.* Boll. Soc. Geogr. dell'URSS, LXXVII, p. 207-234.

BOTCH S. G., 1948 - *Encore qualques remarques sur la nature de l'erosion par la neige.* Boll. Soc. Geogr. dell'URSS, LXXX, p. 609-611.

BOYÉ M., 1952 - *Nevés et erosion glaciaire.* Rev. Géomorph. Dyn., III, p. 20-36.

(8) Questa nota fu presentata al termine della prima mattinata dei lavori, a tempo ormai scaduto, e non fu così possibile farla seguire da una breve discussione. Ritengo perciò non solo opportuno portare a conoscenza l'autorevole giudizio, ma esprimere anche il mio doveroso senso di gratitudine nei riguardi dei prof.ri YVES GUILLIEN e GIUSEPPE NANGERONI che, in due separati colloqui del pomeriggio, vollero ricordare gli argomenti da me trattati per esprimere parere decisamente favorevole sulla denominazione «detriti stratificati» da me proposta come traduzione italiana dei termini «éboulis ordonnés», «grèzes litées», «éboulis stratifiés» e «stratified screes» ed inoltre la loro completa adesione alla tesi da me sostenuta sul ruolo della gelivazione nel modellamento ad U delle valli glaciali e nella genesi ed evoluzione dei circhi glaciali.