

CLAUDIO SMIRAGLIA

SEGNALAZIONE DI PARTICOLARI FORME PERIGLACIALI PRESSO LA FRONTE DEL GHIACCIAIO DI FELLARIA (Val Malenco, Valtellina)

RIASSUNTO - Nell'area antistante l'attuale fronte del Ghiacciaio Occidentale di Fellaria (Val Malenco, Valtellina), caratterizzata da una morfologia a *fluted ground moraine*, sono state osservate insolite forme periglaciali. Si tratta di microforme a figura chiusa con una zona centrale formata da materiali fini e un bordo costituito da ciottoli, talora verticalizzati; verso monte ciascuna forma è delimitata da un grosso masso, la cui altezza media è di circa 50 cm. Si ritiene che queste forme derivino dalla sovrapposizione di processi glaciali (deposito del masso e formazione dei *flutes*) e periglaciali (selezione e redistribuzione dei materiali che costituiscono il *flute*).

SUMMARY - *Finding of unusual periglacial landforms near the snout of the Fellaria glacier (Val Malenco, Valtellina).*

In the surface exposed beyond the margins of the present West Fellaria Glacier (Val Malenco, Valtellina), characterized by fluted ground moraines, unusual periglacial landforms have been found. They are patterned grounds with fine materials in the central part and often uplifted pebbles in the edge; a large boulder (main height, 50 cm) is always placed at the head of the forms upvalley. Probably these landforms result by the superimposition of glacial processes (boulder deposit and flutes formation) and periglacial processes (reorganization of the clastic materials of the flutes).

L'area antistante l'attuale fronte del Ghiacciaio Occidentale di Fellaria, situato in Val Malenco (Valtellina) nel gruppo del Pizzo Bernina, è rimasta libera dal ghiaccio in tempi molto recenti. Ancora nel 1928 la lingua del Ghiacciaio Occidentale di Fellaria si saldava con quella dell'Orientale e le due fronti si affacciavano unite sul ripiano dell'Alpe Gera (NANGERONI, 1954). Dal 1910 al 1958 l'Occidentale di Fellaria fece registrare un arretramento di oltre mezzo chilometro, seguito da un'ulteriore riduzione di circa 250 m fino al 1975 (SMIRAGLIA, 1982). Il ritiro del ghiacciaio mise allo scoperto una superficie blandamente ondulata con rocce montonate e scanalate nel settore più a valle e con una morfologia a *fluted ground moraine* nella parte superiore più vicina al ghiacciaio. In quest'ultima zona, a circa 2500 m, si trovano infatti numerose creste parallele, poco rilevate e larghe pochi decimetri, che si allungano anche per decine di metri longitudinalmente rispetto all'asse della valle, secondo la direzione del flusso glaciale, e che costituiscono forme caratteristiche di deposito in aree dove si è verificato un ritiro di colate glaciali (BOULTON, 1976). In taluni casi è possibile osservare la presenza di blocchi rocciosi all'estremità a monte dei *flutes*, che, secondo vari Autori (fra gli altri DYSON, 1952; BOULTON, 1976; MORRIS e MORLAND, 1976), giocano un ruolo fondamentale nella genesi di queste forme di accumulo glaciale. Nella stessa area sono però state osservate nell'agosto 1985 altre forme, localizzate nei pressi dei *flutes* o anche inserite nel corpo di questi, che si vogliono segnalare nella presente nota. Si tratta, per usare la terminologia di TRICART e CAILLEUX (1967), di microforme a figura chiusa, ben note e diffuse nell'ambito del sistema morfoclimatico periglaciale. Vi si nota infatti un'accentuata selezione granulometrica, con una zona centrale circolare o ellittica, lievemente convessa, costituita in gran parte da materiali fini, e un bordo formato da ciottoli di varie dimensioni, talora verticalizzati. La singolarità di queste forme è però costituita dalla presenza costante verso monte di un masso, a con-



Fig. 1 - Una delle forme descritte nel testo. Si osservi l'accentuata selezione dei materiali che caratterizzano l'area a destra del masso rispetto alle zone circostanti. L'attuale fronte del Ghiacciaio di Fellaria si trova a sinistra; la direzione di flusso della colata era dunque da sinistra verso destra.

tatto del quale si sviluppano le strutture circolari sopra indicate. Con la collaborazione del dott. Guido Catasta si è provveduto a raccogliere dati su vari parametri morfologici riguardanti le dimensioni del masso e delle forme circolari, a sezionarne alcune per verificarne la struttura interna, a collocare segnali con minio per studiarne la dinamica e a compiere misure sulla morfometria dei ciottoli. Per quanto riguarda i parametri morfologici si sono scelte sedici forme fra le più regolari ed evidenti, che sono state segnalate con numeri in minio da 1 a 16 posti sul masso, e si sono raccolti i seguenti tipi di dati: altezza del masso; sua estensione in senso longitudinale rispetto all'asse della valle; sua estensione in senso trasversale; spessore del materiale fine racchiuso nel bordo di ciottoli; estensione longitudinale delle forme a cerchio; loro estensione trasversale. L'altezza del masso è risultata variare fra 20 e 120 cm, con una media di 54 cm e $\sigma=31,4$; la sua estensione longitudinale media è di 92,7 cm con $\sigma=30,2$, con massimo di 140 cm e minimo di 45 cm, mentre l'estensione trasversale media raggiunge 97,5 cm con $\sigma=53,1$, massimo di 250 cm e minimo di 45 cm. A proposito delle forme a cerchio si è rilevato uno spessore medio del materiale fine di 23 cm con $\sigma=10,3$, massimo di 35 cm e minimo di 10 cm; l'estensione longitudinale media è di 164 cm con $\sigma=52,3$ (valore massimo di 280 cm e minimo di 110 cm) e quella trasversale varia da 175 cm a 110 cm con media di 144 cm e con $\sigma=24$. Dal punto di vista statistico, tenendo conto anche dell'esiguità numerica del campione, non è possibile individuare legami significativi fra i parametri, che possano offrire indicazioni utili anche dal punto di vista morfogenetico, soprattutto per quanto riguarda i rapporti fra le dimensioni del masso e le dimensioni delle forme a cerchio.



Fig. 2 - Una delle forme descritte nel testo vista da monte verso valle. Il materiale fine circondato da un bordo di ciottoli forma un'ellisse con asse maggiore longitudinale rispetto alla valle di 240 cm e con asse minore di 150 cm.

Si può comunque osservare che sono più numerosi i massi con l'asse maggiore orientato longitudinalmente rispetto alla valle, mentre per quanto riguarda le forme a cerchio, o meglio a ellisse, si ha una lieve prevalenza dell'asse maggiore trasversale; nella quasi totalità dei casi l'asse trasversale del blocco è inferiore a quello delle forme che gli sono a contatto.

La struttura interna è stata evidenziata attraverso alcune sezioni; si è notato che il materiale racchiuso dal bordo di ciottoli, spesso raddrizzati e con dimensioni anche notevoli (nel bordo delle forme n. 1 e n. 2 si sono osservati massi verticalizzati alti anche 50 cm), costituisce una specie di tasca formata in prevalenza di materiale molto fine (limo e argilla) ove sono inclusi alcuni ciottoli. La struttura interna non differisce dunque rispetto ai caratteri della superficie, dove si individuano rari frammenti rocciosi (da pochi millimetri di lunghezza a 10-12 cm), appoggiati sul limo. Per avere qualche indicazione sulla dinamica di queste forme si sono collocati segnali in minio; in particolare si sono posti numerosi bolli al contatto fra masso e materiale fine per le forme n. 4-5-7-8. Si sono inoltre inseriti nel materiale fine della forma n. 8, ad una profondità di circa 10 cm, quindici piccoli ciottoli colorati in minio; sulla superficie delle forme n. 8-12-13-15 si sono anche formati allineamenti di piccoli frammenti rocciosi (in numero rispettivamente di 12, 12, 7, 34). Sarà così possibile, continuando le osservazioni nei prossimi anni, avere qualche informazione sulla velocità di spostamento dei materiali all'interno e sulla superficie di queste forme e sui loro meccanismi di formazione, così come sono stati ottenuti, fra gli altri, da PISSART (1985) per le Alpi Francesi Meridionali.

Per caratterizzare meglio il deposito che costituisce la parte interna delle forme descritte (almeno per quanto riguarda i clasti di maggiori dimensioni), si sono raccolti dati sulla morfometria dei ciottoli. In particolare per evidenziare il grado di elaborazione si è determinato l'indice di smussamento (E) di CAILLEUX e TRICART (1963) e per individuare la forma quello di appiattimento (A), sempre di CAILLEUX e TRICART. Si è operato su una popolazione di cento ciottoli a classe di lunghezza fra 20 e 80 mm, raccolti all'interno del materiale fine della forma n. 1, e costituiti dal punto di vista litologico dalle dioriti e granodioriti appartenenti alla formazione delle Dioriti del Pizzo Bernina. Per quanto non sia possibile effettuare confronti con altri tipi di forme nella medesima area e pur con la cautela dovuta trattandosi di un unico campione, si riportano i dati ottenuti, in vista di eventuali futuri studi. L'indice di smussamento ha fatto registrare una mediana di 161 con moda (41%) nella classe 40-141, con minimo di 40 e massimo di 545; si tratta quindi di materiale da scarsamente a mediamente elaborato, rapportabile a depositi periglaciali. Per l'indice di appiattimento si ha una mediana di 1,7 con moda (44%) nella classe 1,5-1,9 e con minimo di 1,1 e un massimo di 3,1.

Come appare dalle considerazioni sopra riportate, saranno necessarie altre osservazioni per chiarire la genesi delle forme descritte, in particolare per quanto riguarda la funzione esercitata dal masso e i suoi effetti sulle forme a cerchio. In prima ipotesi si potrebbe tuttavia ritenere che le forme segnalate rappresentino la testimonianza della sovrapposizione di due tipi di processi morfogenetici: quello glaciale e quello periglaciale. Al primo andrebbero ascritte la deposizione del masso e la formazione dei *flutes*, al secondo la selezione di parte dei materiali costituenti i *flutes* stessi con una loro ridistribuzione su una superficie leggermente più ampia. Tenendo conto che l'area dove sono localizzate le forme segnalate non deve essere stata deglaciatata prima della metà degli Anni Cinquanta, si può stimare in trent'anni il tempo necessario perchè quella selezione abbia potuto avere luogo.

BIBLIOGRAFIA

- BOULTON G.S., 1976 - *The origin of glacially fluted surface; observations and theory*. Journ. of Glaciology, 17:76. Cambridge.
- CAILLEUX A. e TRICART J., 1963 - *Initiation à l'étude des sables et des galets*. Centre Doc. Univ., Paris.
- DYSON J.L., 1952 - *Ice-ridged moraines and their relation to glaciers*. American Journ. of Science, 250:3.
- MORRIS E.M. e MORLAND L.W., 1976 - *A theoretical analysis of the formation of glacial flutes*. Journ. of Glaciology, 17:76. Cambridge.
- NANGERONI G., 1954 - *Appunti per una revisione del catalogo dei ghiacciai lombardi*. Atti Soc. It. Sc. Nat., 93:3-4. Milano.
- PISSART A., 1984 - *La haute vallée du Chambeyron: vitesse de déplacement de cailloux marqués sur les pentes et mécanismes de formation des sols polygonaux et des sols striés décimétriques*. In: 'Alpes Françaises - Symposium Pre-Congrès N. 12 - 25^{ème} Congrès International de Géographie'. Centre de Géomorphologie du C.N.R.S., Caen.
- SMIRAGLIA C., 1982 - *Il glacialismo attuale sul versante italiano del gruppo del Bernina. Alcuni risultati del Catasto Internazionale dei Ghiacciai*. 'Boll. Soc. Geogr. It.', 11:1-3. Roma.
- TRICART J. e CAILLEUX A., 1967 - *Le modelé des régions periglaciaires*. Sedes, Paris.

Indirizzo dell'Autore:

CLAUDIO SMIRAGLIA, Istituto di Geografia, Università Cattolica del Sacro Cuore, Largo A. Gemelli - 20123 Milano.