

DANIELE SAVELLI, OLIVIA NESCI & MARCO BASILI (\*)

## EVIDENZE DI UN APPARATO GLACIALE PLEISTOCENICO SUL MASSICCIO DEL CATRIA (APPENNINO MARCHIGIANO)

ABSTRACT: D. SAVELLI, O. NESCI & M. BASILI, *Evidence of a Pleistocene glacier on M. Catria (Marche Apennines)*. (IT ISSN 0391-9838, 1995).

On the Catria calcareous massif (1.701 m), glacial landforms and deposits were recognized for the first time. These are consistent with a Pleistocene glacier more than 3 km long, having three source areas. The very good preservation of the morainic ridges and hummocky topography and the scarce weathering of the till attest recent glacial activity, perhaps lasting until the end of the last Glacial. An advance previous to the last Glacial could be suggested by a small patch of strongly weathered till covered by oxisols. Supraglacial morainic till and till likely aggregated by subglacially derived debris consistent with a temperate valley glacier depositional environment have been recognized. The reported features represent the first evidence in the Marche Apennines of glaciers flowing down to altitudes considerably lower than 1.000 m.

KEY WORDS: Glaciers, Moraines, Pleistocene, Catria Mt., Marche Apennines.

RIASSUNTO: SAVELLI D., NESCI O. & BASILI M., *Evidenze di un apparato glaciale pleistocenico sul massiccio del Catria (Appennino marchigiano)*. (IT ISSN 0391-9838, 1995).

Sul massiccio del Catria compaiono forme e depositi glaciali prodotte da un apparato glaciale del Pleistocene superiore di oltre 3 km di lunghezza, alimentato da tre aree distinte. L'ottima preservazione delle forme e la scarsa alterazione dei materiali indicano che alle quote più elevate l'apparato è sopravvissuto fino a tempi molto recenti, con stasi e/o piccole riavanzate forse protrattesi fino al termine dell'ultimo glaciale. Un piccolo deposito profondamente alterato e ricoperto da oxisuolo permette di ipotizzare anche una avanzata precedente l'ultimo glaciale. Gli elementi studiati costituiscono evidenze inedite per l'Appennino nord-marchigiano della presenza di ghiacciai fino a quote sensibilmente inferiori a 1.000 m.

TERMINI CHIAVE: Ghiacciai, Morene, Pleistocene, M. Catria, Appennino Marchigiano.

### INTRODUZIONE

Le variazioni climatiche quaternarie hanno avuto una importanza determinante nella morfogenesi dell'Appennino marchigiano. Durante le fasi fredde pleistoceniche si sono instaurate quasi ovunque condizioni periglaciali (BISCI & DRAMIS, 1991) che hanno condotto a denudamento e regolarizzazione dei versanti, deposizione di estese coltri di *éboulis ordonnés* (COITORTI & alii, 1979; NESCI & SAVELLI, 1986) e aggradazione dei fondi vallivi (BISCI & DRAMIS, 1991, NESCI & SAVELLI, 1990). Solo in alcune delle aree montane più elevate delle Marche meridionali (Monti Sibillini, 2.422 m e Monti della Laga, 2.455 m) sono da tempo note forme d'erosione glaciale e morene (cf. DAMIANI, 1975).

Nell'Appennino nord-marchigiano, a eccezione di una citazione di SELLI (1954) per M. Nerone, non sono mai state riscontrate evidenze di apparati glaciali pleistocenici ma, al contrario, è stata più volte sostenuta l'assenza di ghiacciai anche sui maggiori rilievi. Recenti ricerche stanno dimostrando invece che, durante il Pleistocene, sui principali rilievi si formarono piccoli apparati glaciali, alcuni dei quali si estesero sino al fondovalle, a quote sensibilmente inferiori ai 1.000 m. Uno di questi (che denominiamo «*Ghiacciaio del Bevano*»), ubicato sul versante SW del massiccio carbonatico Catria-Nerone è stato studiato in dettaglio e costituisce l'oggetto di questa nota.

### IL GHIACCIAIO DEL BEVANO

Il T. Bevano è un tributario di destra del T. Burano, uno dei maggiori corsi d'acqua dell'alto bacino del Metauro-Candigliano. Il Bevano ha origine sul fianco di SW del massiccio del Catria dalla confluenza del Fosso di Vetrice (alcuni toponimi sono di uso locale, ma non compaiono sulla cartografia ufficiale) con il Fosso di M. Acuto, che scendono dalla vasta sella fra le vette di M. Catria (1.701 m) e

(\*) Istituto di Geologia, Università di Urbino, loc. Crocicchia, 61029 Urbino.

Comunicazione presentata al Convegno «Cento Anni di ricerca Glaciologica in Italia», Torino, 19-20 ottobre 1995 (Communication presented at the Meeting «100 years of Glaciological Research in Italy», Turin, 19-20 October 1995).

Lavoro eseguito coi fondi MURST 60%, Resp. O. NESCI & D. SAVELLI.

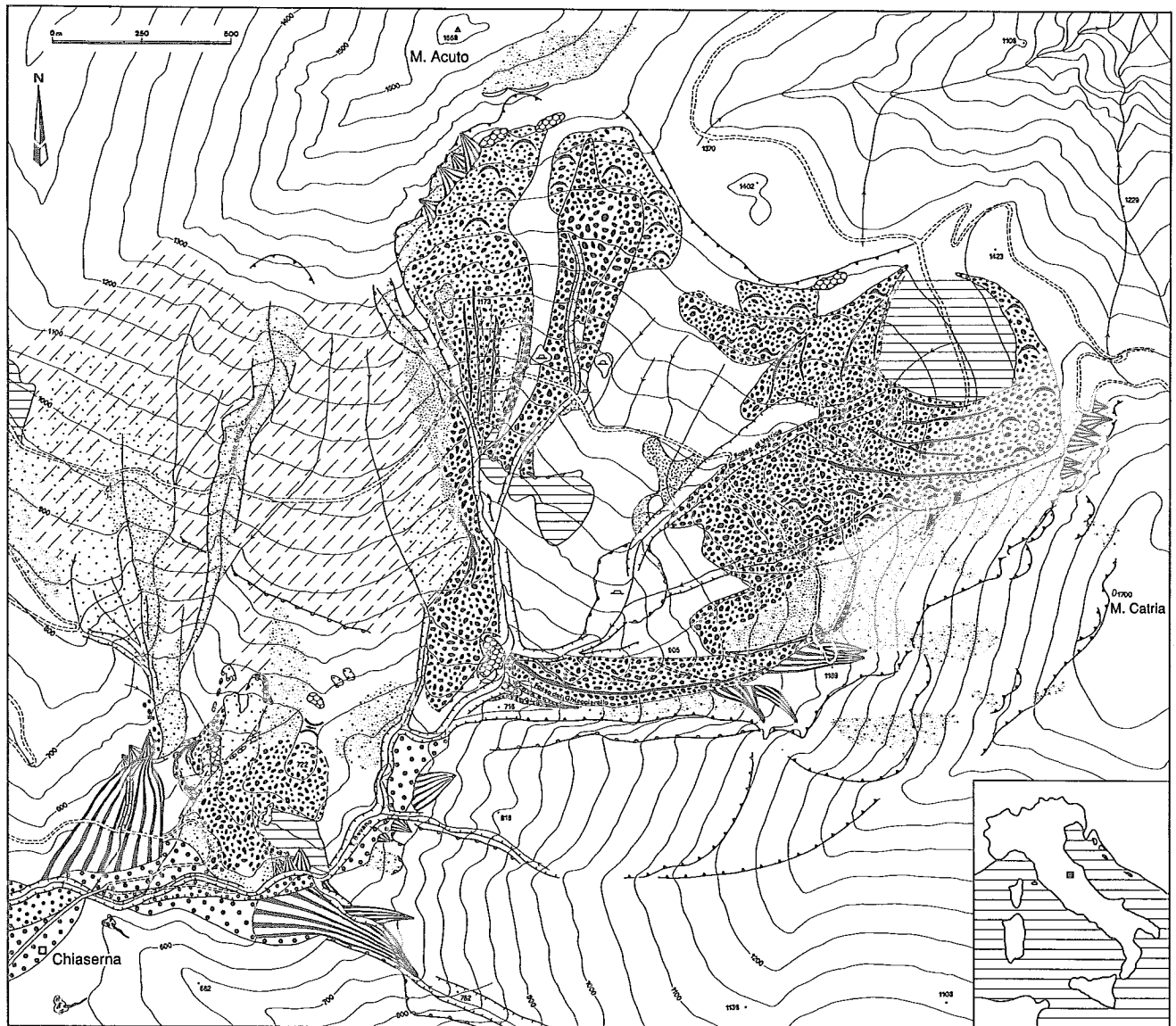


FIG. 1 - Schema geomorfologico del fianco sud-occidentale di M. Catria. 1 - deposito glaciale di fondo (a) e di ablazione (b), a luoghi parzialmente rimaneggiati in superficie. 2 - cordone morenico ben conservato (a), parzialmente conservato (b), in parte sepolto da detrito recente (c). 3 - topografia «a dossi e depressioni». 4 - deformazione plastica superficiale. 5 - sella di diffluenza. 6 - scarpata, orlo di circo e di nicchia di nivazione. 7 - nivomorena recente. 8 - alluvione terrazzata proglaciale. 9 - alluvione terrazzata olocenica. 10 - conoide alluvionale. 11 - *éboulis ordonnés*; tratteggio: con superficie deposizionale sommitale preservata. 12 - versante regolarizzato in roccia. 13 - scarpata torrentizia. 14 - corpo di frana. 15 - cono detritico. 16 - detrito recente. 17 - superficie litostrutturale in parte di modellamento glaciale. 18 - scarpata. 19 - cava inattiva. 20 - detrito di cava.

FIG. 1 - Geomorphologic sketch of the south-western flank of Catria Mt. - 1 - subglacial till (a) and ablation till (b), at places slightly reworked. 2 - latero-terminal dump morain, well preserved (a), partially preserved (b), locally buried by scree (c). 3 - hummocky kettled topography. 4 - slope-deformation due to shallow flow. 5 - diffluence saddle. 6 - scarp, edge of cirque and nivation hollow. 7 - recent protalus rampart. 8 - proglacial terrace alluvium. 9 - Holocene terrace alluvium. 10 - alluvial fan. 11 - *éboulis ordonnés*; dashed: with preserved straight talus-slope surface. 12 - straight rock-slope. 13 - scarp shaped by stream erosion. 14 - landslide. 15 - talus cone. 16 - recent slope-waste debris. 17 - inclined structural surface partially exhumed by glacial erosion. 18 - scarp. 19 - quarry. 20 - quarry dump.

M. Acuto (1.688 m). Il Bevano scorre inizialmente verso SW drenando una superficie di circa 6 km<sup>2</sup>, per una lunghezza complessiva di circa 3,5 km; all'uscita dal massiccio del Catria devia bruscamente verso NW, immettendosi nell'ampia vallata che per circa 4 km costeggia il massiccio stesso fino alla valle del Burano.

Nell'alto bacino del Bevano compaiono estese coperture detritiche relitte incongruenti con i processi di trasporto e accumulo da gravità o da acque correnti consueti per il Pleistocene continentale marchigiano. Questi depositi si estendono da circa 1.450 m a 540 m s.l.m. (fig. 1) e sono particolarmente diffusi e ben preservati alle quote 1.200-1.300 m e 600-800 m.

### Morfologia

L'alto bacino del Bevano si imposta sul fianco interno dell'anticlinale Catria-Nerone: vi affiorano con immersione costante verso SW i termini carbonatici giurassico-eocenici della Successione umbro-marchigiana, dalla formazione della Corniola (aree più interne) a quelle della Scaglia variegata e cinerea; uno sperone di Calcare Massiccio bordato da faglie si erge verso NE a costituire la vetta di M. Acuto.

La morfologia del settore montano del bacino, caratterizzata da ampi e ripidi valloni dal profilo arrotondato (fig. 2a, d), suggerisce un modellamento glaciale (ghiacciaio del Bevano), anche se non si osservano altre evidenze di esarazione, quali montonature o rocce striate, forse a causa della successiva degradazione. Il fondo dei valloni tende a coincidere col tetto della formazione calcareo-selciferosa della Corniola ed è a volte rappresentato da ampie superfici litostutturali. L'assenza di un significativo approfondimento nei calcari della Corniola suggerisce un'erosione di fondo poco efficace; si è invece verificata una significativa erosione laterale lungo i margini sia destro che sinistro del ghiacciaio, probabilmente favorita dall'azione selettiva della massa glaciale sui sovrastanti terreni marnoso-calcarei del Rosso Ammonitico. I valloni si raccordano così a ripide scarpate ringiovanite o, almeno in parte, prodotte dall'erosione glaciale, fra le quali spiccano in sinistra idrografica ripide pareti in Calcare Diasprino. Sul versante opposto della valle, queste si correlano morfologicamente con un circo inciso sul Calcare Massiccio del fianco SE di Monte Acuto, permettendo di definire i margini dell'antico ghiacciaio. Le zone sovrastanti gli antichi margini glaciali presentano ampie regolarizzazioni, con superfici d'erosione che si raccordano a estesi accumuli di *éboulis ordonnés* pleistocenici (fig. 1).

La morfologia dei depositi è irregolare, caratterizzata da creste, ondulazioni e contropendenze. Le forme di più chiara origine glaciale sono i cordoni (figg. 1 e 2b, c), di 3-8 m di altezza, numerosi e spesso ben preservati che si estendono soprattutto longitudinalmente per varie decine di metri su fasce parallele alle scarpate «bordiere» (*latero-terminal dump moraine*; BOULTON & EYLES, 1979). Questi sono quasi sempre rastremati e arcuati, con concavità verso l'asse dei valloni; quelli meglio preservati mostrano sezioni asimmetriche, col fianco più ripido rivolto verso gli antichi assi glaciali. Nel tratto inferiore della valle, i cordoni ad-

dossati al versante destro e i depositi glaciali che ricoprono una piccola sella indicano una locale diffluenza (fig. 1). Verso monte, a contatto col bordo interno, più ripido, dei maggiori cordoni, compare una tipica morfologia a dossi e depressioni (*bummocky stagnation topography* di BOULTON & EYLES, 1979), che testimonia le più recenti fasi di ablazione. I resti dei cordoni più esterni sono ubicati immediatamente al di fuori del massiccio carbonatico, poco a S dell'abitato di Chiaserna (fig. 1): qui la forma piuttosto arrotondata, la forte alterazione dei clasti e la presenza esclusiva di tasche di oxisuolo, suggeriscono un'età piuttosto antica, forse precedente l'ultimo glaciale.

### Caratteri litologici e tessiturali

Gli accumuli, i cui spessori raggiungono i 30 m, poggiano generalmente sul substrato che, a luoghi, al contatto mostra uncinature da trascinarsi o fenditure «iniettate» dai depositi sovrastanti.

Gli accumuli sono costituiti da elementi prevalentemente calcareo-selciferi eterometrici, con massi di dimensioni anche notevoli (1-5 m) a volte rappresentati da pacchi di strati poco scompaginati. I clasti sono angolosi o, occasionalmente, leggermente smussati; la matrice a volte è abbondante, altre volte i depositi ne sono privi. L'assetto è caotico; solo certi cordoni mostrano una grossolana stratificazione, spesso evidenziata da blocchi inclinati verso l'esterno. L'aspetto dei depositi è generalmente fresco, la pedogenesi è poco profonda e, a eccezione del già citato cordone di Chiaserna, non si osservano su di essi oxisuoli. I materiali che costituiscono i depositi glaciali provengono dai termini giurassici della locale successione. Nella parte bassa della valle i litotipi dominanti non affiorano sui versanti attigui, ma solo in zone più interne dalle quali sono stati trasportati anche oltrepassando barriere morfologiche insuperabili per processi gravitativi e acque correnti; fra queste sul fianco destro della valle spicca la sella da cui ha avuto origine la locale diffluenza sopra menzionata. La deposizione e mobilitazione dei diversi litotipi è stata spesso selettiva in senso sia laterale che verticale. Nella prima situazione, riscontrata nei cordoni più interni del Fosso di Vetrice, a intervalli piuttosto regolari compaiono sensibili differenziazioni litologiche, con corpi costituiti da detriti di Calcare Diasprino provenienti dalla scarpata bordiera adiacenti ad altri alimentati dalle sottostanti formazioni del Rosso Ammonitico e Corniola. La spiegazione di questo fenomeno risiede nella locale distribuzione in pianta dei litotipi affioranti, caratterizzata da andamento subparallelo al margine glaciale, che nelle sue pulsazioni lambiva ora un terreno, ora l'altro. Nel secondo caso, osservato nelle aree più esterne, i depositi presentano una bipartizione verticale: spesse pile di materiali poveri di matrice (*till* di ablazione) provenienti da scarpate «bordiere» ubicate molto più a monte poggiano su sottili orizzonti fango-sostenuti costituiti da detrito di Rosso Ammonitico (*lodgement till?*). Anche un ampio e blando dosso allungato verso valle e costituito da detrito di Rosso Ammonitico, sulla base dello schema di BOULTON & EYLES (1979) sembra riferibile a detrito glaciale di fondo (cf. fig. 1) di un «*medial debris septum*» forse originatosi alla confluenza di due lingue provenienti dalle pendici di M. Acuto.



FIG. 2 - Forme e depositi glaciali sulle pendici di M. Catria. Vallone adiacente a M. Acuto (a) e Fosso di Vetrice (d); cordone morenico a quota 1.200 m (b) e 600 m (c) s.l.m.

FIG. 2 - Glacial landforms and deposits on the south-western side of Catria Massif. Broad depression bounding M. Acuto (a) and Fosso di Vetrice valley (d); latero-terminal dump moraine at 1.200 m (b) and 600 m (c) above sea level.

Sul versante NW, immediatamente a valle della sella di diffluenza, i depositi glaciali vengono a contatto con depositi crionivali di versante del tipo *éboulis ordonnés* mostrando rapporti stratigrafici complessi. (1) Una prima generazione di *éboulis ordonnés* provenienti da N occupa il fondo-

valle del Fosso delle Capannelle e (2) risulta in parte troncata e ricoperta da depositi glaciali caotici; (3) questi a loro volta sono stati parzialmente erosi e ricoperti da una seconda generazione alimentata sia da N che da NW; (4) in posizione leggermente più interna, un cordone morenico, parti-

colarmente ben preservato, testimonia l'ultima locale avanzata glaciale.

## DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

La morfologia della testata della valle del Bevano suggerisce l'intervento di un modellamento glaciale e le coltri di *till* riconosciute confermano che questo settore della valle è stato occupato da un apparato glaciale pleistocenico. Le associazioni di facies osservate si prestano a essere interpretate sulla base dello schema di BOULTON & EYLES (1979) relativo a ghiacciai vallivi temperati in arretramento.

La distribuzione dei valloni a conca, dei detriti glaciali, delle forme di accumulo e di erosione laterale, dimostrano che esistevano due principali aree di alimentazione: il circo di M. Acuto e la testata del Fosso di Vetrice (fig. 1); a queste, se ne aggiungeva forse una terza, subordinata, in posizione intermedia. Da ciascuna area prendeva origine una colata distinta; nelle fasi di massimo sviluppo dell'apparato glaciale le colate, forse coalescenti, si riunivano immediatamente a valle delle rispettive testate. Durante le fasi di ritiro le colate si separarono e, verosimilmente, quella minore intermedia si estinse precocemente. I cordoni più interni che compaiono a SW, nel vallone del Fosso di Vetrice, indicano fasi tardive di stazionamento e/o riavanzate che hanno interrotto il ritiro generalizzato; non si può escludere la contemporanea persistenza di relitti glaciali anche nel circo di M. Acuto, dove la ripidità del versante può aver impedito la formazione e preservazione di depositi e la spessa copertura detritica olocenica può obliterare le eventuali tracce.

Indizi di un'avanzata antica, forse precedente l'ultimo glaciale, si riscontrano solo all'esterno della dorsale carbonatica, nei pressi di Chiaserna. Nelle restanti aree, la freschezza della quasi totalità dei depositi, delle forme di accumulo e delle scarpate bordiere collegate, permette di riferirle all'ultimo glaciale. Data la diffusione di depositi glaciali sia allo sbocco della valle (massima espansione) che nelle sue aree più interne ed elevate (fig. 1), è presumibile che l'estinzione definitiva sia avvenuta al termine dell'ultimo glaciale. Una collocazione stratigrafica più precisa e correlazioni che tengano conto di fasi stadiali e interstadiali

già riconosciute in Appennino (FEDERICI, 1979) sono per il momento premature e potranno risultare efficaci solo in un successivo quadro che tenga conto di aree più vaste dell'Appennino nord-marchigiano.

Le tracce dell'avanzata più antica indicano che il fronte del ghiacciaio ha raggiunto il fondovalle principale; quelle attribuibili all'ultimo glaciale sono invece preservate in posizioni più arretrate all'interno del massiccio del Catria. In entrambi i casi, comunque, il fronte glaciale si è spinto fino a quote di circa 540 m s.l.m., del tutto inusuali per l'Appennino, per il quale in letteratura sono segnalate quote minime di 730 m nell'alta Val Parma (FEDERICI & TELLINI, 1983) e, relativamente all'area marchigiana, di circa 950 m per M. Pretare, nel gruppo dei Sibillini (TAGLIAFERRO, 1982). Certamente quote ed estensione areale delle tracce glaciali in quest'area, aprono una serie di problemi interpretativi che sarà possibile risolvere solo con indagini più approfondite ed estese.

## BIBLIOGRAFIA

- BISCI C. & DRAMIS F. (1991) - *La Geomorfologia delle Marche*. In: «AA.VV., L'ambiente Fisico delle Marche», S.E.L.C.A., Firenze, 81-113.
- BOULTON G.S. & EYLES N. (1979) - *Sedimentation by valley glaciers; a model and genetic classification*. In: «Schlüter C. (Ed.), Moraines and Varves. Balkema, Rotterdam, 11-23.
- COLTORTI M., DRAMIS F., GENTILI B. & PAMBIANCHI G. (1979) - *Stratified slope-waste deposits in the Umbria-Marche Apennine*. Proc. 15th Meet. «Geomorphological Survey and Mapping», Modena, 1979, 205-212.
- DAMIANI A.V. (1975) - *Aspetti geomorfologici e possibile schema evolutivo dei Monti Sibillini (Appennino Umbro Marchigiano)*. Boll. Serv. Geol. It., 96, 231-314.
- FEDERICI P.R. (1979) - *Una ipotesi di cronologia glaciale würmiana, tardo e post-würmiana nell'Appennino Centrale*. Geogr. Fis. Dinam. Quat., 2, 196-202.
- FEDERICI P.R. & TELLINI C. (1983) - *La geomorfologia dell'alta Val Parma (Appennino Settentrionale)*. Riv. Geogr. It., 90, 393-428.
- NESCI O. & SAVELLI D. (1986) - *Cicli continentali tardo-quadernari lungo i tratti vallivi mediani delle Marche settentrionali*. Geogr. Fis. Dinam. Quat., 9, 192-211.
- NESCI O. & SAVELLI D. (1990) - *Valley terraces in the North-Marche Apennines (Central Italy): cyclic deposition and erosion*. Giorn. Geol., ser. III, 52, 188-195.
- TAGLIAFERRO M.C. (1982) - *Lembo morenico presso Arquata del Tronto*. Boll. Soc. Geol. It., 101, 211-218.
- SELLI R. (1954) - *Il Bacino del Metauro*. Giorn. Geol., ser. I, 24, 268 pp.