

ERNESTO ARMANDO (*) & GIOVANNI CHARRIER (**)

LA TORBIERA DEL RUTOR (Valle d'Aosta). RELAZIONE SUI RISULTATI CONSEGUITI DALLO STUDIO PALINOSTRATIGRAFICO DI NUOVI AFFIORAMENTI TORBOSI SEGNALATI ALLA FRONTE ATTUALE DEL GHIACCIAIO (***)

ABSTRACT: ARMANDO E. & CHARRIER G., *The peat formation of the Rutor Glacier (Aosta Valley). Results obtained by palynostratigraphic study of new peat outcrops near the glacier snout* (IT ISSN 0084-8948, 1985).

The paper reports the results of palynological analyses carried out on peat and clay samples collected near the snout of the Rutor Glacier (Aosta Valley).

These analyses confirm the hypothesis formerly expressed regarding the age of the peat formation (8000-5000 years) and its dislocations caused by fluctuations of the snout which, however, probably did not affect the clay bed underlying the peat deposit.

RIASSUNTO: ARMANDO E. & CHARRIER G., *La torbiera del Rutor (Valle d'Aosta). Relazione sui risultati conseguiti dallo studio palinostratigrafico di nuovi affioramenti torbosi segnalati alla fronte attuale del ghiacciaio* (IT ISSN 0084-8948, 1985).

Si riportano i risultati delle analisi palinologiche effettuate su campioni di torba e di argilla raccolti presso la fronte del Ghiacciaio del Rutor (Valle d'Aosta).

Tali analisi confermano le ipotesi formulate in precedenza circa l'età della torba (8 000-5 000 anni fa) ed i rimaneggiamenti da essa subiti per effetto delle oscillazioni della fronte glaciale; queste tuttavia non avrebbero interessato le argille alla base del deposito torboso.

TERMINI CHIAVE: ghiacciaio; torba; palinologia; paleoclima; Alpi italiane.

1. PREMESSA

La presenza di zolle di torba disperse fra la morena di fondo alla fronte attuale del Ghiacciaio del Rutor, a una quota di circa 2 500 m fu segnalata nel 1957 da PERETTI, che, per incarico del Comitato Glaciologico Italiano, controllava da oltre un ventennio le oscillazioni annuali di questo ghiacciaio; uno fra i più estesi del settore alpino occidentale. In precedenza nessun cenno era stato fatto circa l'eventuale rinvenimento di torba alla fronte del Rutor, nelle relazioni dei rilevatori che annualmente controllavano i movimenti del ghiacciaio, sin dall'inizio del secolo. Da ciò si può dedurre che il rimaneggiamento della torba ad opera del ghiacciaio si era iniziato solo poco avanti il 1957.

Nel 1972 ARMANDO, succeduto sin dal 1970 a PE-

(*) Dipartimento Georisorse e Territorio del Politecnico, corso Duca degli Abruzzi, 24 - 10129 Torino.

(**) Via Don Minzoni, 84 - 60044 Fabriano (Ancona).

(***) Lavoro eseguito con il contributo del M.P.I. (40 %).

RETTI quale operatore del Comitato Glaciologico Italiano, nel corso di un sopralluogo alla fronte del ghiacciaio, rinvenne un affioramento di torba localizzato presso la sommità della scarpata, sulla sponda destra del torrente che fuoriesce dal ramo occidentale del Ghiacciaio del Rutor, a una decina di metri dall'estremità della lingua glaciale. Il nuovo ritrovamento, situato 100 m a monte del luogo dove PERETTI aveva raccolto nel 1957 le prime zolle di torba rimaneggiata, si configurava come un pacco di letti torbosi pianeggianti alternati a strati limosi, costituenti molto verosimilmente un lembo della formazione di torbiera in posizione originaria o solo poco dislocato dalla sua sede di deposito.

Si profilava in tal modo la possibilità di raccogliere nuove informazioni sulle fasi dell'evoluzione climatica e vegetazionale decorse nel settore durante un lungo tratto dell'Olocene, attraverso lo studio palinostratigrafico delle serie di torbiera, accompagnato da parallele datazioni radiometriche C¹⁴.

Allo scopo di continuare le ricerche fu effettuata nel 1973 da PIOVANO una accurata campionatura della formazione di torbiera, tramite lo scavo di una piccola trincea, che metteva completamente in luce, fino al livello delle acque del torrente, il banco con alternanze di letti di torba e di limo, per uno spessore di circa 3 m.

Nel corso della campagna glaciologica del 1974, ARMANDO raccolse infine, alla base e alla sommità della serie, due campioni di torba di maggiori dimensioni, da sottoporre a datazione radiometrica che fu in seguito eseguita presso i laboratori della Teledyne Isotopes, Westwood, New Jersey (U.S.A.) (ARMANDO, CHARRIER, PERETTI & PIOVANO, 1975).

Quanto di notevole era emerso dalle ricerche effettuate nel 1974 sui materiali della torbiera del Rutor, sia dal punto di vista cronologico che da quello della ricostruzione degli ambienti naturali dell'Olocene medio in questo settore alpino, suggeriva l'impegno di continuare e approfondire il tema dello studio, per raccogliere ulteriori informazioni sull'identità e sul significato della torbiera a conferma dei dati già acquisiti.

A tal fine, nel 1976, ARMANDO effettuava una nuova ricognizione agli affioramenti della formazione di tor-

biera localizzati alla fronte attuale del Ghiacciaio del Rutor e raccoglieva una serie di campioni da sottoporre ad indagini polliniche e di cronologia radiometrica.

Nella presente nota saranno pertanto illustrati, almeno parzialmente, i risultati conseguiti da queste ultime ricerche, anche con lo scopo di fornire una documentazione aggiornata, che serva di base di informazione a chi intendesse proseguire il lavoro sul terreno e in laboratorio, in vista di una più moderna messa a punto delle conoscenze sulle vicende climatiche e vegetazionali decorse durante l'Olocene nell'arco alpino occidentale.

2. CARATTERIZZAZIONE DEI NUOVI AFFIORMAMENTI DELLA FORMAZIONE DI TORBIERA

L'assetto stratigrafico della serie oggetto della nuova campionatura può essere ricostruito sinteticamente come segue:

- Da 0 a -0,5 m: morena tipica sciolta ad elementi di varia granulometria.

- Da -0,5 a -1 m: frammenti di torba rimaneggiata con aspetto prevalente di scaglie appiattite, la cui giacitura media discorda fortemente rispetto a quella dei letti torbosi suborizzontali sottogiacenti. Le scaglie torbose sono immerse in un limo glaciale. Il campione di torba relativo a questo livello è stato indicato con 1/76.

- Da -1 a -1,80 m: alternanza apparentemente regolare di letti torbosi suborizzontali dello spessore medio di 10 cm con letti più sottili di limo, che si ripete alcune volte fino al basamento argilloso. I campioni di torba prelevati in ordine stratigrafico, dall'alto in basso, sono stati contraddistinti con le sigle: 2/76 per un livello di circa -1,20 m; 3/76 per un livello di circa -1,50 m; 4/76 per un livello di circa -1,80 m. I campioni di limo intercalati alla torba si sono dimostrati estremamente poveri di contenuto pollinico, il che sembra indicare un loro deposito rapido e tumultuoso.

- Da -1,80 m verso il basso: basamento argilloso di lento deposito lacustre come attestato dal ricco contenuto pollinico (campione 6/76).

Dei campioni 2/76, 3/76, 4/76 e 5/76 era stata progettata la datazione radiometrica con il metodo del C¹⁴, onde verificare anche su questa base se la successione verso il basso dei letti torbosi corrispondesse realmente a un'inversione dell'ordine stratigrafico, come era stato accertato con le ricerche del 1974. Ma fino ad ora i risultati di queste datazioni non ci sono pervenuti. Tuttavia quanto è emerso nel corso delle indagini polliniche effettuate sui campioni di torba e delle argille di base sembra confermare in pieno lo schema dedotto nel 1974, come sarà scritto nel paragrafo che segue.

3. ESPOSIZIONE DEI RISULTATI CONSEGUITI IN BASE ALL'ANALISI PALINOLOGICA DEI MATERIALI DELLA FORMAZIONE DI TORBIERA DEL RUTOR RACCOLTI NEL 1976

Nella tab. 1 sono stati elencati per i 6 campioni della serie analizzati i dati risultanti dal conteggio dei granuli di polline e delle spore espressi come ‰ della

somma dei PA + PNA (¹). Non sono stati invece presi in considerazione per il conteggio i residui di cuticole fogliari in gran parte di *Carex* sp. pl., i numerosi corpi figurati di origine animale, i frammenti di organi fruttiferi e le spore di Ascomiceti.

Anzitutto è da porre in evidenza che la netta dominanza dei PNA rispetto ai PA, che si riscontra nei 5 campioni di torba è solo apparente, perché effetto della massiva partecipazione del polline di *Cyperaceae* risultante dall'apporto locale della vegetazione di torbiera, costituita da un fitto cariceto palustre, che deve aver fornito con i suoi depositi fitogeni il materiale per la formazione della torba.

Infatti nell'argilla del basamento (campione 6/76) i PA superano nettamente i PNA (PA ‰ = 607; PNA ‰ = 399), pur rimanendo elevato il tenore con cui è rappresentato il polline di *Cyperaceae* (293 ‰). Se dal conteggio si escludesse il polline di *Cyperaceae* per i 5 campioni di torba, anche qui i PA diventerebbero fortemente dominanti sui PNA.

Ciò indica che la torbiera mesoolocenica dell'alto bacino del Rutor era presumibilmente localizzata in prossimità di un'area fittamente forestata, e forse si ritrovava al di sotto del limite della vegetazione forestale di quel tempo.

Selaginella selaginoides LK., che talora si tende a considerare come indicatore di quel limite nei risultati dei censimenti pollinici, appare soltanto nel campione 1/76 con un tenore estremamente basso (1 ‰), e ciò confermerebbe quanto è stato supposto a proposito del limite della vegetazione forestale.

Per quanto si riferisce ai PA, il primo posto è sempre occupato dai Pini sp. pl. (*Pinus silvestris*, *P. montana* e *P. cembra*), il che induce a pensare che la torbiera fosse avvicinata o circondata dalla foresta di Pini. D'altra parte nei conteggi pollinici *Pinus* tende sempre ad essere sovrarappresentato, data la forte produzione di polline di queste Conifere. Può essere che ai Pini si accompagnasse il Larice, anche se *Larix* non compare nei risultati dei censimenti pollinici. Il polline di *Larix* è infatti di molto difficile conservazione e di malsicura identificazione, perché tende a confondersi con alcuni corpi figurati di natura animale.

Segue *Abies* che nei campioni 1/76, 2/76 e 3/76 fa registrare i tenori rispettivamente del 25, del 42 e del 34 ‰ della somma dei PA + PNA, segnando una culminazione molto indicativa a fini cronologici e di correlazione stratigrafica. Infatti, anche in mancanza di datazioni radiometriche, è possibile stabilire una stretta relazione cronologica tra i campioni 1/76, 2/76, 3/76 e i campioni RB/73, R6/73, R5/73 dove si coglie una simile culminazione di *Abies* e che sono stati assegnati all'Atlantico, sulla base delle datazioni C¹⁴ del 1973.

Sempre riguardo ai PA, si deve sottolineare la totale assenza di *Picea* e di *Fagus*, mentre *Salix* e *Alnus* sono quasi sempre presenti in tenori modesti.

(¹) PA: granuli di polline di piante arboree ed arbustacee; PNA: granuli di polline di piante erbacee e spore di Crittogame Vascolari.

TABELLA 1

RISULTATI DELLE ANALISI PALINOLOGICHE DEI MATERIALI DELLA TORBIERA ALLA FRONTE ATTUALE DEL GHIACCIAIO DEL RUTOR (VALLE D'AOSTA) (circa 2500 m s.m.)
(in % della somma dei PA + PNA), CAMPIONATURA 1976.

Livelli della serie	1/76	2/76	3/76	4/76	5/76	6/76
PA numero granuli conteggiati	309	426	304	490	260	607
% somma PA+ PNA in totale	177	228	214	164	89	603
Per singoli taxa						
<i>Pinus</i> tipo <i>silvestris</i> e <i>montana</i>	116	156	140	127	62	468
<i>Pinus</i> tipo <i>cembra</i>	21	20	23	15	12	-
<i>Abies</i>	25	42	34	6	4	12
<i>Salix</i>	1	2	-	4	2	10
<i>Betula</i>	3	-	1	1	1	4
<i>Alnus</i>	1	-	-	1	1	8
<i>Corylus</i>	-	1	1	1	2	71
<i>Quercus</i>	-	-	-	-	-	2
<i>Ulmus</i>	1	-	2	1	3	15
<i>Acer</i>	1	1	-	1	-	-
<i>Fraxinus</i>	-	-	1	-	-	-
<i>Tilia</i>	8	5	12	7	2	13
PNA numero granuli conteggiati	1437	1444	1113	2491	2675	399
% somma PA+ PNA in totale	823	772	786	836	911	396

Per singoli taxa						
<i>Graminaceae</i>	20	204	21	27	12	30
<i>Cyperaceae</i>	792	554	742	790	872	293
<i>Lemna</i>	-	-	-	2	1	12
<i>Plantago</i>	1	-	-	-	-	-
<i>Caryophyllaceae</i>	1	1	-	1	1	6
<i>Ranunculaceae</i>	-	-	1	-	-	2
<i>Polygonum Bistorta</i>	-	-	-	-	1	-
<i>Umbelliferae</i>	3	2	6	2	2	20
<i>Epilobium</i>	-	-	-	3	-	-
<i>Labiatae</i>	1	-	-	-	-	-
<i>Ericaceae</i>	-	-	1	1	-	2
<i>Campanula</i>	-	1	-	1	-	-
<i>Compositae liguliflorae</i>	1	2	3	3	15	8
<i>Compositae tubuliflorae</i>	1	1	2	1	3	12
<i>Artemisia</i>	2	4	5	4	1	6
<i>Polypodiaceae</i>	-	2	5	1	2	3
<i>Lycopodium</i>	-	1	-	-	1	2
<i>Selaginella selaginoides</i>	1	-	-	-	-	-
Numero PA + PNA conteggiati	1746	1870	1417	2981	2935	1006
Frequenza relativa (per vetrino 18x18 mm)	582	935	354	993	978	335

Le assenze del BM ⁽²⁾ sono rappresentate saltuariamente, salvo *Tilia* e *Ulmus*. *Quercus* compare solo in 6/76, *Acer* (fig. 1) in 1/76, 2/76 e 4/76, *Fraxinus* in 3/76.

Tilia è sempre presente in tenori ragguardevoli: nel campione 6/76 (argille di base) raggiunge il 13 ‰ della somma dei PA + PNA; in questo livello si manifesta un forte incremento della presenza del polline del BM + *Corylus*, che raggiunge complessivamente un tenore del 101 ‰ della somma dei PA + PNA; il che, assieme al declino di *Abies*, permette un accostamento

impoverimento del contenuto in pollini e spore, che risulta intatto ed abbondante, e di un distacco che si nota rispetto alla composizione del corredo pollinico del letto torboso immediatamente sovrapposto (5/76), tale da denunciare una mancanza di continuità tra le argille del basamento e la serie torbosa, che le ricopre.

Appare invece assai più accettabile la correlazione tra 6/76 (BM + *Corylus* pari al 167 ‰ dei PA) e i

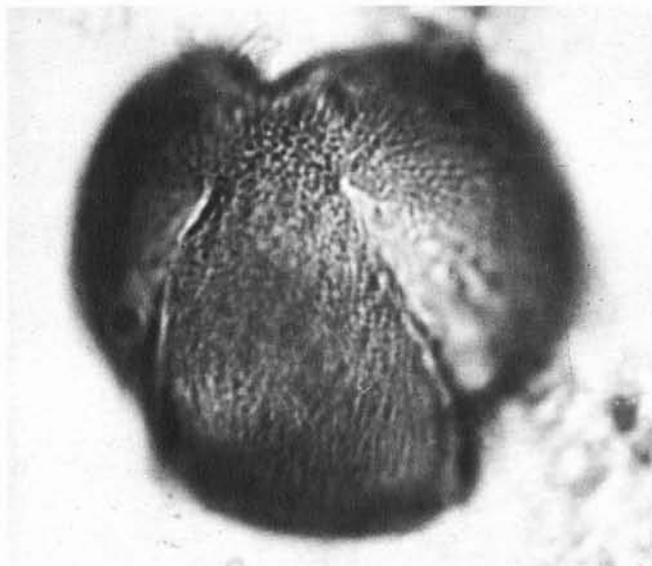


FIG. 1 - *Acer* (livello 2/76): granulo 3-colpato, in visione quasi polare; messa a fuoco sulla struttura reticolato-striata dell'esina (Ob. Leitz 90 x a imm. ol.; ingr. 1 200/1).

di 6/76 ai campioni da R5/73 al RA/73, dove tali fenomeni assumono particolare rilievo.

Se ne può pertanto dedurre che anche la serie espressiva del nuovo affioramento ha subito un'inversione dell'ordine stratigrafico, l'età dei diversi livelli decrescendo in essa dall'alto verso il basso, invece che dal basso verso l'alto, così come viene evidenziato dalla tab. 2, nella quale i dati più significativi sono riportati in modo da permettere eventuali confronti con la campionatura del 1973.

Ma a differenza del 1974, si sono ora resi disponibili i dati palinologici delle argille di base, rivelando un altissimo contenuto in polline e spore. Ciò sembra indicare che questo livello possa essersi formato per lento deposito in acque lacustri nel luogo stesso dove attualmente si ritrova e non abbia subito i processi di rimaneggiamento e di inversione stratigrafica, che turbano invece la serie con alternanza di letti di torba e di limo. Questa supposizione tiene conto del fatto che il rimaneggiamento avrebbe dovuto condurre nella argilla a un

TABELLA 2

STRATIGRAFIA DELLE ASSOCIAZIONI POLLINICHE

A	B	C	D	Caratteristiche polliniche	
				<i>Abies</i> ‰ PA	BM+ <i>Corylus</i> ‰ PA
0,5	1/76	7000 ADP	SUBBOREALE ATLANTICO NEOGLACIALE ↓	139	56 (1)
1,20	2/76			184	30 (2)
1,50	3/76			159	75 (3)
1,70	4/76			36	61 (4)
1,80	5/76			45	79 (5)
AB	6/76	3500 ADP		20	167 (6)

A: profondità dalla superficie (m); AB: argille di base.

B: designazione dei vari livelli e relativi campioni.

C: datazioni (per correlazione con i dati radiometrici ¹⁴C del 1974).

D: Unità climatico-stratigrafiche; la freccia indica la direzione della stratigrafia normale.

(1) *Tilia* 45%PA; (2) *Tilia* 20; (3) *Tilia* 56; (4) *Tilia* 43; (5) *Corylus* 34, *Ulmus* 22, *Tilia* 22; (6) *Corylus* 117, *Ulmus* 25, *Tilia* 21.

campioni della serie del 1973 da R5/73 (BM + *Corylus* pari al 138 ‰) al RA/73 (BM + *Corylus* pari al 396 ‰). Ci manca tuttavia per ora l'appoggio di una verifica sulla base di dati di cronologia radiometrica, che viene perciò rimandata a un secondo tempo.

Per quanto si riferisce ai PNA, è già stato scritto della partecipazione massiva delle *Cyperaceae*, che davano vita all'associazione di torbiera con le più comuni specie di *Carex* (*Carex caespitosa* L. e *C. rostrata* STOKES) affiancate da Scirpi (*Scirpus caespitosus* L.) ed Eriofori (*Eriophorum angustifolium* ROTH). Nella torba non è stata riscontrata traccia apprezzabile di Muschi, segno che essa è costituita per intero da resti di *Cyperaceae*.

Dopo le *Cyperaceae* dominanti, seguono tra i PNA per ordine di importanza: *Graminaceae*, *Umbelliferae*, *Compositae liguliflorae* e *Compositae tubuliflorae* (figura 3/1), *Artemisia* (fig. 3/2), *Caryophyllaceae*, *Ericaceae* e *Lycopodium*.

(2) BM: Bosco misto (*Quercus*, *Tilia*, *Ulmus*).

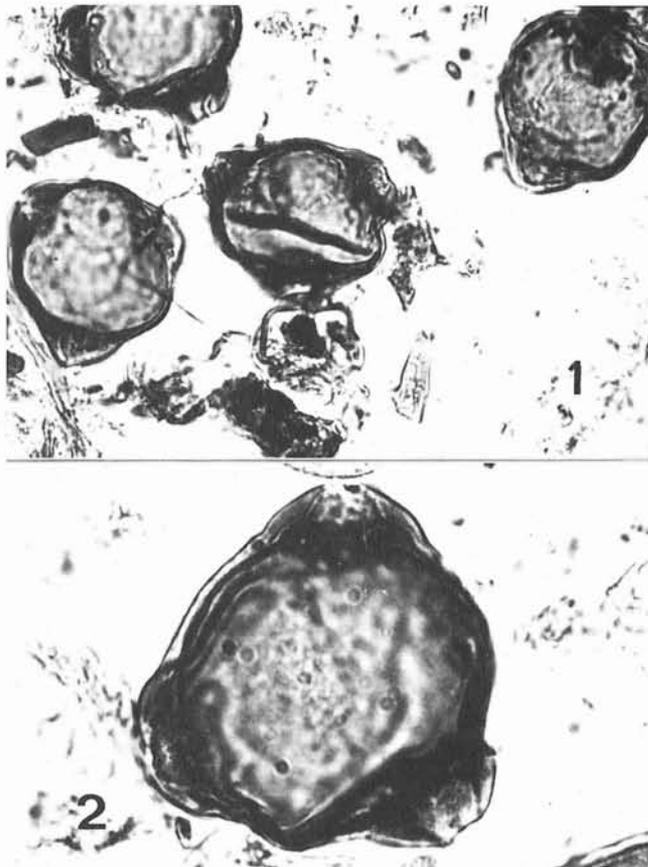


FIG. 2 - *Epilobium* (*Oenotheraceae*) (livello 4/76): 1, gruppo di 4 granuli 3-porati in visione polare (Ob. Leitz 50 x a secco; ingr. 500/1); 2, granulo isolato a più forte ingrandimento (Ob. Leitz 90 x a imm. ol.; ingr. 950/1).

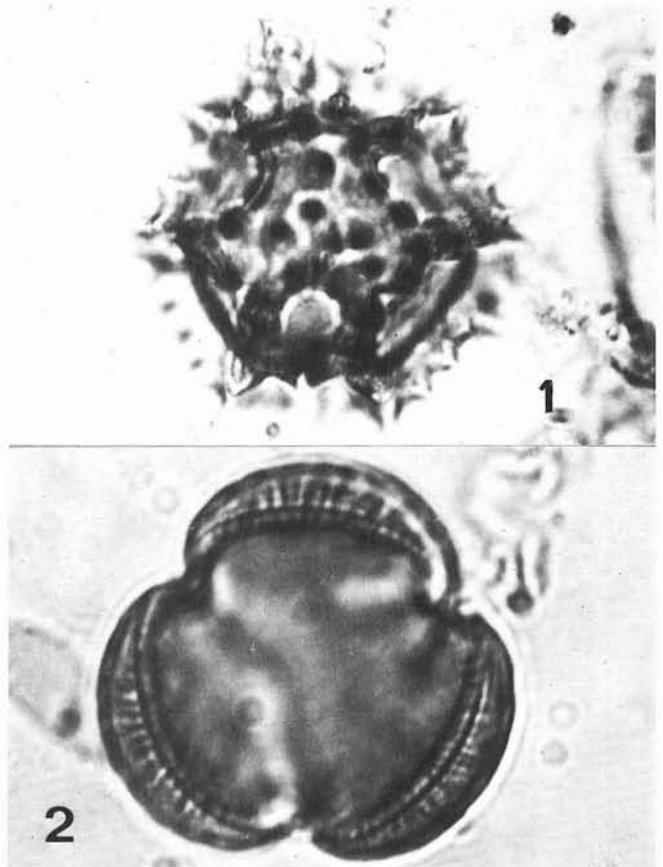


FIG. 3 - *Compositae* (livello 1/76): 1, *Compositae tubuliflorae*, tipico granulo fenestrato in visione polare; messa a fuoco sulle ornamentazioni dell'esina (Ob. Leitz 90 x a imm. ol.; ingr. 1 000/1); 2, *Artemisia*, granulo 3-porato in visione polare; messa a fuoco sulle larghe orlature del granulo (Ob. Leitz 90 x a imm. ol.; ingr. 1 050/1).

Gli altri *taxa* sono rari e compaiono solo in qualche livello come *Plantago* (1/76), *Polygonum Bistorta* (5/76), *Epilobium* (fig. 2/1-2) (4/76), *Labiatae* (1/76), *Campanula* (2/76; 4/76), *Selaginella selaginoides* (1/76).

Si tratta per lo più di polline di piante erbacee normalmente presenti nelle associazioni vegetali delle torbiere montane o situate ai margini disalberati delle stesse.

4. CONCLUSIONI SUL SIGNIFICATO CHE RIVESTE LA TORBIERA DEL RUTOR PER UN APPROFONDIMENTO DELLE CONOSCENZE SUI PROCESSI DI DEGLACIAZIONE E NEOGLACIAZIONE AVVENUTI NEL SETTORE SUDALPINO OCCIDENTALE DURANTE L'OLOCENE.

Si può ritenere che l'antica torbiera dell'alto bacino del Rutor nel corso della sua storia, cominciata con i fenomeni di attiva deglaciazione in atto all'inizio dell'Ipsotermico, occupasse pressapoco la sede ove le attuali oscillazioni della fronte del ghiacciaio stanno marginalmente riscoprendo i banchi della formazione con

letti di torba e limo intercalati. La disposizione regolare della torba a questa quota insolitamente elevata (oltre 2 500 m), deve aver richiesto un preventivo congruo regresso della fronte del ghiacciaio verso monte, tale da allontanare l'apporto di morena e di turbolente acque di fusione glaciale, che avrebbe compromesso la tranquillità della sedimentazione nella conca palustre, ove prosperava l'associazione erbacea di *Cyperaceae* e *Graminaceae* produttrici della torba.

Le intercalazioni di limo tra i letti di torba indicano variazioni locali del regime delle acque piuttosto che episodi di deterioramento climatico regionale, tali da aver condotto il ghiacciaio a riavvicinarsi alla conca palustre. Infatti le ricerche sedimentologiche svolte nel 1973 da PERETTI (ARMANDO, CHARRIER, PERETTI & PIOVANO, 1975) hanno escluso la presenza di materiale morenico o di apporto glaciale diretto tra i sedimenti terrigeni, che si intercalano ai letti torbosi.

Se si tien conto di quanto discende dai risultati delle analisi palinologiche condotte sulla torba del Rutor e sulle argille sottostanti, sui quali si è riferito in precedenza, si deve ritenere che il limite della vegetazione fo-

restale nell'Atlantico, al massimo dello Ipsotermico, sia risalito in questo settore di quasi 500 m rispetto ai valori attuali. A quel tempo il manto delle pinete e dei lariceti doveva avvicinarsi alla periferia della torbiera, mentre la foresta di abeti e di essenze del BM di latifoglie si stendeva sui versanti montuosi a quote più basse. *Picea* e *Fagus* non partecipavano ancora alla composizione delle associazioni forestali. Il loro ingresso avvenne solo nel corso del Subboreale.

Anche il limite climatico delle nevi permanenti risali certamente a quel tempo di molte centinaia di metri, il che fa presumere che un gran numero di ghiacciai alpini fossero condotti in stato di forte regresso e in parte alla totale estinzione. Basti pensare a quanto produsse nelle Alpi, in tema di effetti di deglaciazione, il modesto evento climatico caldo della prima metà di questo secolo: alcune decine di piccoli ghiacciai si estinsero, mentre generale era la tendenza alla recessione delle fronti glaciali. L'ottimo climatico postglaciale (Ipsotermico) ebbe una durata di circa 4 000 anni, nel corso dei quali gli assetti climatici regionali subirono certo molte variazioni, specie per quanto si riferisce al regime delle precipitazioni, che al di sopra del limite delle nevi permanenti alimentano i ghiacciai, producendo avanzata o regresso delle fronti, estinzione o rigenerazione degli stessi. Esso deve comunque aver promosso uno sviluppo dei processi di deglaciazione incomparabilmente maggiore di quello manifestatosi a partire dagli inizi del secolo e specie negli anni 30. La formazione di torbiera alla fronte attuale del Ghiacciaio del Rutor conserva una preziosa documentazione di questi importanti fenomeni climatologici e glaciologici del Quaternario superiore.

Sulla base dei dati emersi dalle ricerche compiute fino ad oggi, non si può affermare con certezza che il Ghiacciaio del Rutor si sia totalmente estinto durante l'Ipsotermico. Forse si ridusse per lungo tempo alla condizione di piccolo ghiacciaio relitto. Ma è certo che nel periodo intercorso tra circa 7 000 ADP e 3 500 ADP⁽³⁾, cioè dall'Atlantico antico fino all'inizio del Subboreale, non influenzò in alcun modo i caratteri della sedimentazione nella conca palustre avvicinata dal manto di pineta in ascesa verso monte. Le trasformazioni del clima regionale e dell'assetto vegetazionale locale messo in luce nei livelli più recenti della formazione di torbiera dal progressivo declino dell'Abete Bianco e dell'incremento di alcune essenze più tolleranti del BM insieme a quello notevolissimo di *Corylus*, che si riscontra nei risultati dei conteggi pollinici corrispondenti, fanno ritenere che il ghiacciaio, anche se ridotto od estinto durante l'Ipsotermico, riprendesse spazio e vigore durante il Subboreale fino a ricoprire la sede dell'antica torbiera e ad avanzare oltre ad essa verso valle. Fu in quel quadro di trasformazioni ambientali e di rinnovata dinamica vegetazionale, che andò esprimendosi il processo di espansione di *Picea* sulle aree prima occupate da *Abies*.

Una forte avanzata del ghiacciaio avvenne presumibilmente nel corso dell'episodio di intenso deterioramento climatico neoglaciale, che si manifestò nella transizione del Subboreale al Subatlantico tra 3 000 e 2 500

ADP circa. Di questa fase non è serbata memoria entro la formazione di torbiera, perché l'attività sedimentaria fu necessariamente interrotta dall'avanzata del ghiacciaio, che si ritirò forse nuovamente in corrispondenza dell'episodio climatico caldo verificatosi tra 2 500 e 1 800 ADP e nell'ottimo climatico secondario di età medioevale, che tanti effetti sembra aver avuto nelle Alpi secondo le testimonianze raccolte da numerosi autori (MONTERIN, 1936).

Queste ripetute oscillazioni della fronte glaciale avvenute nel corso della recente ripresa dei processi di glaciazione (« Neoglaciale »), che fece seguito a un prolungato arresto del ghiacciaio corrispondente alla condizione di estremo ritiro o di completa estinzione, riportarono nella zona il vivace esplicarsi di una complessa successione di attività gliptogenetiche e di sedimentazione di tipo subglaciale e periglaciale. I ghiacciai in avanzata tendono infatti a distruggere o a rimaneggiare profondamente gli apparati in precedenza depositi (cordone moreniche e formazioni intermoreniche lacustri o palustri). Tal sorte dovette subire la formazione di torbiera del Rutor durante le avanzate del ghiacciaio, che spinse talora la sua fronte fino a quote molto inferiori ai 2 500 m, come avvenne in concomitanza con l'episodio climatico freddo decorso tra Subboreale e Subatlantico o come quando la « piccola età glaciale » riportò le Alpi in uno stato di estesa glaciazione.

Ciò spiega perché la formazione di torbiera si mostri oggi così sconvolta, anche se l'inversione dell'ordine stratigrafico che si manifesta nei blocchi con alternanze di letti torbosi e di limo non è facilmente giustificabile. Se si ammette che le argille ricche in contenuto pollinico, che fanno da attuale base ai blocchi torbosi, si ritrovano regolarmente in posto, è forse pensabile che esse rivestano il significato di ultimo termine di una serie non turbata da rimaneggiamenti secondari, che potrebbe conservare intatti, in normale sequenza stratigrafica, i documenti dell'attività sedimentaria svoltasi nella conca palustre, a cominciare dal ritiro del ghiacciaio avvenuto agli inizi dell'Ipsotermico. I blocchi torbosi a stratigrafia inversa, che ricoprono le argille di base, sarebbero stati convogliati e rovesciati per effetto del rimaneggiamento subito ad opera della fronte glaciale avanzante. Resta la difficoltà di accertare se questa supposizione è attendibile o meno; ciò potrà essere fatto solo in base a nuove raccolte di campioni prelevati con opportuni sondaggi e a un rinnovato impegno nelle ricerche di carattere paleontologico e di cronologia radiometrica.

BIBLIOGRAFIA

ARMANDO E., CHARRIER G., PERETTI L. & PIOVANO G. (1975) - *Ricerche sull'evoluzione del clima e dell'ambiente durante il Quaternario nel settore delle Alpi Occidentali italiane. V. La formazione di torbiera presso la fronte attuale del Ghiacciaio del Rutor (Valle d'Aosta); suo significato per la ricostruzione degli ambienti naturali del Piemonte nell'Olocene medio e superiore.* Boll. CGI, ser. 2, 23, 7-25, 7 ff.

MONTERIN U. (1936) - *Il clima delle Alpi ha mutato in epoca storica?* Boll. CGI, ser. 1, 16, 57-107.

(3) ADP: anni dal presente.