

C. BALISTA *

G.M. RAUZI **

Il deposito mesolitico di "Stufles A" aspetti paleoambientali

ABSTRACT

The mesolithic camp-site of Stufles A (Bressanone, Italy).

The sequence of alluvial beds of Stufles A, interbedded with the remains of a mesolithic lithotechnic assemblage of a developed-recent type, was correlated with the conclusive events of a larger aggradation cycle involving the mouth valley's reach of the Rienza river in the Bressanone basin. The presence of pedological profiles of xerophilous nature superimposed on very monotonous and ephemeral silty-sand deposits seems to participate to some pulsations of subarid type held in the Boreal Phase of the Holocene Cycle.

Claudio Balista (Museo Tridentino di Scienze Naturali)

Gian Maria Rauzi (Stazione Agraria Sperimentale di S. Michele all'Adige)

Una breve sequenza di livelli prevalentemente limo-sabbiosi, contenenti manufatti in selce ed in quarzite riferibili al Mesolitico recente (BAGOLINI, BROGLIO, DAL RÌ, 1976), è stata messa in luce nei pressi del solco della Rienza all'estremità del Quartiere Stufles di Bressanone (Bolzano). La scoperta è avvenuta in seguito all'asporto di una spessa copertura pelitico-ghiaiosa durante le operazioni di scavo di un abitato dell'Età del Ferro ¹⁾ condotte dalla Soprintendenza alle Antichità della Provincia di Bolzano nella zona archeologica denominata "Stufles A" (DAL RÌ, 1967). La sequenza in discorso è stata oggetto di due successivi interventi di scavo stratigrafico (campagne 1976-77) durante l'ultimo dei quali uno degli scriventi ha avuto l'opportunità di effettuare una serie completa di campionature sedimentologiche, pedologiche e palinologiche.

L'area interessata dai reperti mesolitici è costituita da un lembo terrazzato, a ricorrenze limo-sabbiose, debolmente pedogenizzate, che ricopre il piede della retrostante parete rocciosa fratturata e degradata (fig. 1).

Detta parete prende origine dal bordo meridionale del tavolato quarzo-filladico che costituisce l'altipiano di Naz, digrada a balze più o meno ripide nel tratto denominato Costa d'Elvas e poi si esaurisce bruscamente in un gradino di erosione

escavato dal F. Rienza, secondo Klebelsberg (1952) nel Postglaciale, ma secondo Castiglioni (1964) di incisione molto più antica ²⁾. Nel tratto di ansa che la Rienza descrive prima di riunirsi alle acque del F. Isarco alcune centinaia di metri a valle del deposito ³⁾, il fiume ha prodotto in antico

^{*}) Le analisi sedimentologiche sono state eseguite dall'A. presso i laboratori del Museo Tridentino di Scienze Naturali, via Calepina 14, Trento.

^{**}) Le analisi chimiche sono state condotte sotto la direzione del dr. Rauzi GianMaria presso i laboratori dell'Istituto Sperimentale Agrario di S. Michele all'Adige (Trento).

Si ringrazia il Prof. R. Dal Cin, della Facoltà di Geologia dell'Università di Ferrara, per la lettura critica di parte del manoscritto.

¹⁾ La zona appare essere stata sottoposta ad un notevole intervento insediativo (a partire dalla II Età del Ferro e protrattosi sino alla tarda Romanità), testimoniato dalla presenza di numerose strutture abitative seminterrate prima, e da più ampie dimore multinucleate poi, che ha causato la parziale obliterazione di alcuni tratti della sottostante sequenza mesolitica. Questa, di conseguenza, risulta maggiormente rimaneggiata ed incisa in corrispondenza dell'antica ripa fluviale dove, peraltro, per intrinseci motivi deposizionali, appare già essere stata contrassegnata in antico da una evidente diminuzione di spessore e consistenza dei livelli archeologici.

²⁾ G.B. Castiglioni (1964), al contrario di R.v. Klebelsberg (1952), ritiene che l'attuale forra fluviale percorsa dalla Rienza a valle di Rodengo conservi in realtà le tracce di un'erosione fluviale di età interglaciale o interstadiale. Ciò in base al rinvenimento, in alcuni tratti della forra valliva in discorso, di tipiche alluvioni della Rienza ricoperte da una formazione morenica riferibile con ogni probabilità all'ultima avanzata glaciale wurmiana. Tale affermazione, da noi accettata a seguito dell'esplorazione di alcune esposizioni circostanti la zona del deposito mesolitico, comporta quindi un'elaborazione molto più potente ed antica per la ripa di erosione prospiciente Stufles. Essa sarebbe stata modellata e colmata in un primo tempo per effetto di alluvioni ghiaioso-sabbiose interstadiali, ripresa in seguito potentemente dall'avanzata della coltre glaciale wurmiana e quindi di nuovo riincisa e ricolmata ad opera delle alluvioni postglaciali del suddetto fiume. A questo riguardo è d'obbligo accennare all'antico percorso (prewurmiano?) del ramo principale della Rienza, che coincideva con l'ampio solco sepolto che congiunge l'attuale incisione della Rienza con quella del F. Isarco, tra la conca di Rotondo e Riga di Dentro, passando per Sciaives. Questo solco risulta per il Castiglioni pure riempito da alluvioni di età interglaciale/interstadiale, per le stesse modalità di sovrapposizione di unità litostratigrafiche appena menzionate. Quindi solo a partire dal Tardiglaciale la Rienza si stabilizzò in un corso coincidente con l'attuale suo percorso intravallivo.

³⁾ L'evidente sinuosità del tratto terminale della Rienza, poco prima della sua confluenza nell'Isarco, sembra causata dalla presenza di un ampio fronte ghiaioso di conoide alluvionale (Conoide di Cornale), che costringe il fiume a lambire la parete rocciosa posta sulla sua destra idrografica per un breve tratto all'uscita dalla sua forra valliva.



Fig. 1 — Rapporti stratigrafici schematici fra il deposito mesolitico (D) di Stufles e le circostanti formazioni detritico-alluvionali.

un'incisione della parete rocciosa che risulta attualmente ricolma di alluvioni grossolane. Il successivo ritiro del solco fluviale leggermente più a valle ed in situazione parzialmente incassata, imputabile con ogni probabilità ad una prolungata fase erosiva e al conseguente raggiungimento di uno stato di quasi-equilibrio⁴⁾, determinò il formarsi di una ridotta sponda ciottolosa che venne in seguito ricoperta da più sottili depositi limo-sabbiosi.

Descrizione della sequenza sedimentaria mesolitica⁵⁾

Il deposito mesolitico (fig. 2) appare compreso fra due importanti unità stratigrafico-strutturali: verso il basso è limitato dall'affiorare di un conglomerato fluviale, composto da elementi arrotondati del

diametro medio-max. di 15-20 cm, tenacemente cementati da una sottile incrostazione calcarea, più sciolti e passanti ad intercalazioni ghiaioso-sabbiose in profondità. Verso l'alto invece la sequenza appare limitata e leggermente compressa da una potente massicciata, formata da ciottoloni fluviali e sfaldature/blocchi di roccia locale interposti fra loro senza eccessiva regolarità⁶⁾.

I livelli superiori alla massicciata (livv. 1 e 2), ed il terriccio che costituisce la matrice della strut-

⁴⁾ La potente sequenza archeologica indagata nel tratto di asta fluviale in discorso non ha rivelato tracce di invasioni fluviali posteriori alle deposizioni mesolitiche: anzi in epoca romana la zona era sede di un tracciato viario.

⁵⁾ La sezione stratigrafica indagata è risultata dalla rettifica e dal controllo di un vecchio fronte di scavo, posto nel settore X₁ ed interessante i q.q. 19, 14 e 9 della quadrettatura della Sopr. Arch. di Bolzano. Il profilo della sezione si estendeva per 3,15 m in direzione NS e raggiungeva la profondità di 1,70 m dal p.c. esistente all'epoca dello scavo a NW del muro romano denominato "muro XIII".

⁶⁾ La massicciata, costituita da due ordini sovrapposti di blocchi e ciottoloni, è da connettere alle vicine strutture seminterrate dell'Età del Ferro, di cui tende a ripetere in parte le modalità costruttive.

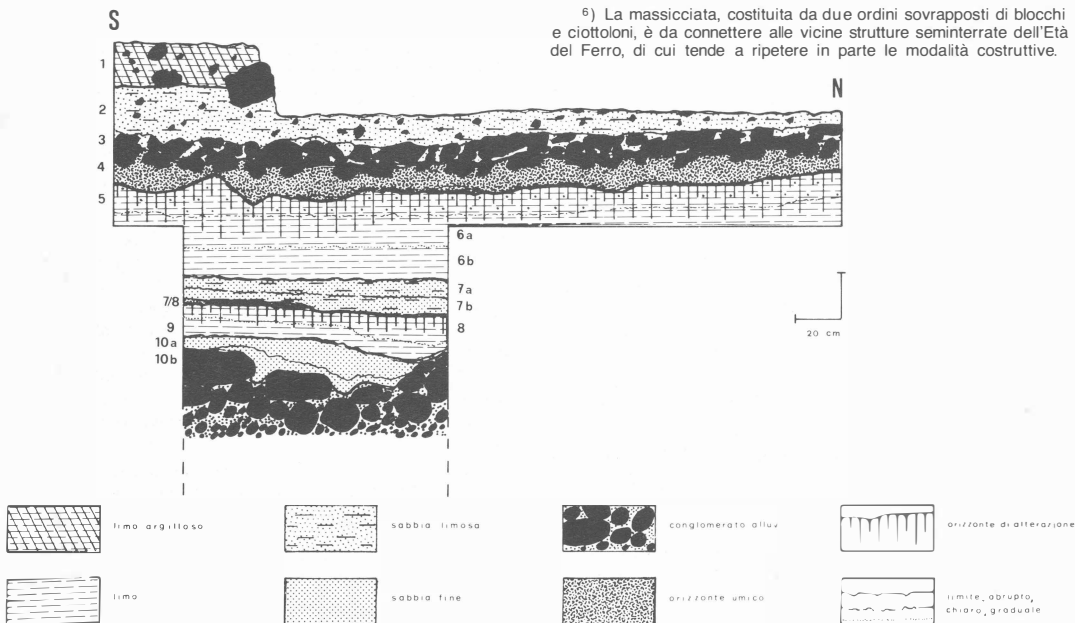


Fig. 2 — Sezione stratigrafica particolareggiata del deposito mesolitico di Stufles A.

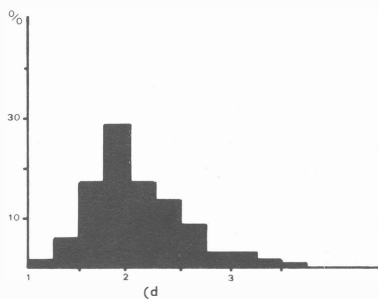
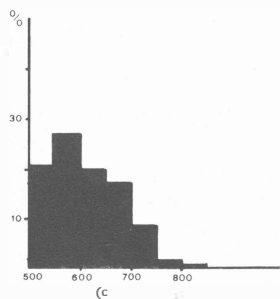
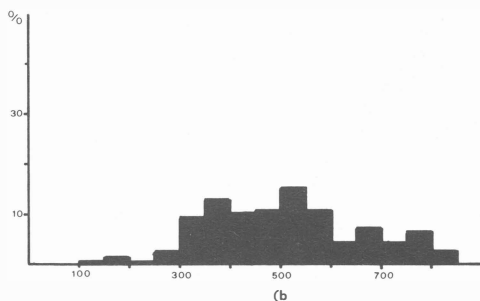
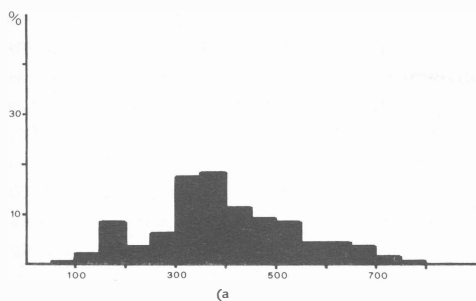


FIG.3 Istogrammi degli Indici di Smushamento (a, b) Asimmetria (c) e Appiattimento (d) dei ciottoli calcarei.

tura medesima (liv. 3), sono posteriori alla sequenza mesolitica e come tali non rivestono alcun significato nell'ordine dei discorsi che svilupperemo. Le loro caratteristiche morfologico-tessiturali e l'andamento delle distribuzioni granulometriche corrispettive sono illustrate in tab. 3 e in fig. 4: appare di per sé evidente la completa estraneità di questi lembi stratigrafici superiori nei riguardi del sottostante deposito ⁷⁾.

Per quanto compete la restante porzione dell'affioramento, diamo per esteso una breve descrizione morfologico-pedologica dei livelli individuati, data l'importanza che questa assumerà nel prosieguo della trattazione:

- *Livello 4*: esteso da -45 a -52÷54 cm. Orizzonte prevalentemente limoso di colore bruno oliva chiaro. In esso sprofonda parzialmente il secondo ordine della massiciata. A tratti è inquinato da una frazione granulare che si infila dall'alto. La colorazione più scura rispetto ai livelli sottostanti (senza che vi sia associata una componente carboniosa), e i deboli indizi di strutturalità ⁸⁾, fanno presupporre che si tratti di un orizzonte superficiale di un profilo pedologico sepolto. Il limite inferiore si presenta ondulato e chiaro.
- *Livello 5*: esteso da -54 a -56÷58 cm. Limo leggermente sabbioso di colore bruno. Mostra un diffuso arricchimento di ossidati di ferro, concentrati soprattutto attorno alle deboli tracce di antiche radicole. Il limite inferiore è graduale/chiaro.
- *Livello 6a*: spesso da -58 a -65 cm. Limo medio, di colore bruno giallastro. Meno ricco in complessi ferrici del precedente. Limite graduale.
- *Livello 6b*: spesso da -65 a -72 cm. Limo grossolano, di colore bruno giallastro. Assai simile al livello precedente. Limite chiaro e abrupto.

- *Livello 7a*: esteso da -72 a -75 cm. Sabbia fine, limosa, di colore bruno giallastro. La stratificazione è massiccia. Il limite inferiore coincide con una debole superficie erosiva.
- *Livello 7b*: esteso da -75 a -80 cm. Sabbia fine, limosa, di colore bruno, debolmente laminata (stratificazione discontinua, orizzontale). Il limite inferiore è abrupto a causa di una superficie di discontinuità stratigrafica che ne contrassegna la base: si tratta di una superficie deposizionale, a tratti parzialmente erosiva, che sigilla l'apice di un secondo profilo pedologico sepolto.
- *Livello 7/8*: esteso da -76 a -78 cm. Limo grossolano, leggermente sabbioso, di colore bruno grigio scuro. Questo livelletto coincide con la presenza di lenticelle organico-minerali nerastre, a limite inferiore graduale, indurite ma non cementate da CaCO_3 ⁹⁾, più continue sul lato S della sezione. Al binoculare queste crosticine appaiono solcate da tracce irregolari simili a tubuli radiciformi, con arricchimenti di complessi ferro-umici sulla periferia dei minuscoli condotti.
- *Livello 8*: esteso da -78 a -80 cm. Limo medio, leggermente sabbioso, di colore grigio-bruno chiaro. Questo sottile livello sembra interessato da percolazioni ferro-umiche al contatto con l'orizzonte superiore. Inoltre compaiono, dispersi nella matrice, dei noduletti concrezionati a forma di manicotto, a cemento carbonatico. Il limite inferiore coincide con una leggera superficie erosiva, con andamento da suborizzontale ad ondulato, più depressa in direzione N. In corrispondenza di essa si nota una concentrazione di noduletti come quelli appena descritti.

⁷⁾ Si tratta di sabbie limo-argillose, di colore bruno-grigio scuro, inglobanti una diffusa brecciolata filladica e abbondante e minuto residuo antropico. Le loro caratteristiche morfologico-composizionali, unitamente alle relative distribuzioni granulometriche, farebbero propendere per una attribuzione a "loams" sabbiosi derivanti dall'evoluzione in situ di substrati misti, detritico-alluvionali, di rimaneggiamento antropico (CORNWALL, 1953).

⁸⁾ Per strutturalità in questo caso si intende il legarsi delle particelle individuali di suolo in aggregati.

⁹⁾ Non si nota sviluppo di effervescenza per attacco con HCl 1:10.

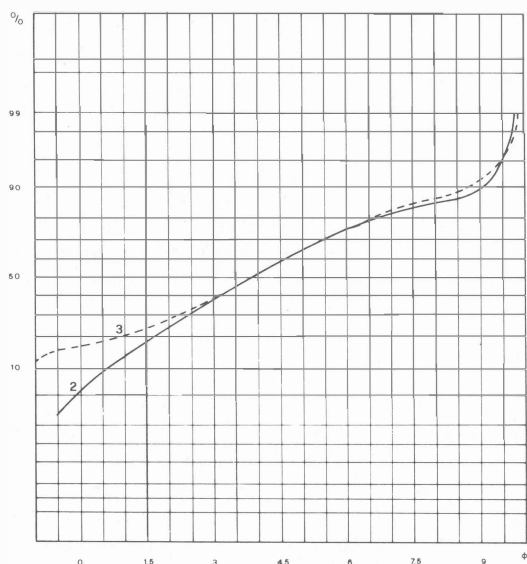


Fig. 4 Curve cumulative dei livelli sommitali di Stufles.

- **Livello 9:** spesso da -80 a -84÷87 cm. Limo sabbioso, di colore grigio chiaro, meno ricco in noduli del livello precedente. Il limite inferiore ripete l'andamento della superficie più sopra accennata, solo che, come caratteristiche morfologiche, risulta più debole e meno irregolare.
- **Livello 10a:** esteso da -87 a -93 cm. Sabbia fine di colore grigio chiaro. A partire da questo punto il sedimento fine sembra riempire una depressione situata fra il substrato ciottoloso affiorante, localizzata verso la parete rocciosa che limita il deposito a N. Sono presenti ancora dei noduli, però in percentuale più modesta. Limite chiaro, ondulato, erosivo.
- **Livello 10b:** esteso da -93 a -100 cm. Livello sabbioso-fine, cementato alla base, leggermente laminato, color oliva pallido; ricopre la superficie in affioramento del conglomerato basale.

Giacitura dei manufatti nella sequenza mesolitica

Livelli inferiori (dal conglomerato basale al liv. 7/8 incluso): non è stato rinvenuto alcun utensile associato a tale tratto di deposito. Una sporadica dispersione di frustoletti carboniosi, ivi inglobati fra la matrice limo-sabbiosa, lascia forse presupporre una presenza antropica coeva o anteriore alla messa in posto di questi orizzonti basali.

Livelli superiori (livv. 7b÷4): in questo intervallo sedimentario è concentrata tutta l'industria litica sinora recuperata a Stufles A. Qualche sporadico reperto è stato rinvenuto associato ai livelli sabbiosi 7b-7a; una più decisa dispersione di materiali era connessa ai livelli brunici compresi fra il 6b e il 5; infine un discreto numero di manufatti è stato estratto dal livello bruno scuro superficiale (liv. 4).

Completamente sterili, come ci si poteva aspettare, sono risultati i livv. 3, 2 e 1.

I manufatti in selce ed in quarzite non sono mai stati rinvenuti in giacitura fluitata, né concentrati in tasche di dilavamento ¹⁰⁾, ma dispersi variatamente fra la matrice dei livelli, a partire dai primitivi piani di abbandono del materiale. Si ritiene perciò probabile che i reperti derivino da una dispersione di origine antropica operatasi in antico e in fasi successive (e posteriori) alle deposizioni dei singoli orizzonti sedimentari in cui attualmente si rinvengono, con assai ridotte possibilità di traslocazioni postdeposizionali.

Studio petrografico e morfometrico dei ciottoli costituenti il conglomerato basale

Una valutazione petrografica condotta su di un lotto di 540 ciottoli, del diametro compreso fra 4 e 6 cm, ha fornito la composizione litologica del conglomerato presente alla base della sequenza mesolitica (tab. 1).

Tipo litologico	N.	%
Filladi quarzifere	303	56.11
Calcari e dolomie	137	25.37
Quarzo	39	7.22
Granito	29	5.37
Marne	17	3.15
Porfiriti	9	1.66
Gneiss	4	0.74
Arenarie	2	0.37
	540	100.00

TAB. 1 - composizione petrografica del conglomerato basale

Per caratterizzare l'originario ambiente morfoclimatico che ha presieduto alla elaborazione dei ciottoli in esame ci si è avvalsi dello studio degli indici morfometrici presentati dalla frazione calcarea, applicando il metodo proposto da A. Cailleux e J. Tricart (1959). Gli istogrammi della fig. 3 e i dati della tabella 2 illustrano questi indici.

Indice di Smussamento di 1° ordine	Md = 380 Mo = 350-400	% ≤ 100 = 0.7 % ≥ 500 = 22.5
Indice di Smussamento di 2° ordine	Md = 510 Mo = 500-550	
Indice di Appiattimento	Md = 1.90 Mo = 1.75-2.00	% ≤ 1.5 = 7.1 % ≥ 2.5 = 16.2
Indice di Dissimmetria	Md = 610 Mo = 550-600	% ≤ 550 = 20.5 % ≥ 750 = 2.11

TAB. 2 - Indici morfometrici dei ciottoli calcarei di Stufles

¹⁰⁾ Una serie di osservazioni al binoculare ha condotto a scartare conclusivamente la sia pur minima abrasione per rimaneggiamento naturale.

L'elevata percentuale assunta dalla componente calcareo-dolomitica, seconda alle sole filladi quarzifere, materiale in cui è incisa la forra attuale del fiume fra Rio Pusteria e Bressanone, si dimostra assai sorprendente, soprattutto alla luce del fatto che le alluvioni recenti del fiume, osservate in periodo di magra invernale, sono costituite quasi esclusivamente di filladi quarzifere, paragneiss, graniti e porfiriti.

Indici di smussamento pari a quelli riscontrati per l'episodio basale della sequenza si dimostrano essere tipici di formazioni ciottolose deposte da corsi d'acqua alimentati da ghiacciai, o provenienti da espansioni fluvioglaciali (CAILLEUX e TRICART, 1959). Pure l'indice di appiattimento medio si può ascrivere pienamente ad un'elaborazione effettuata in ambiente fluvioglaciale. Infine, in rapporto alla dissimmetria posseduta dal contorno dei ciottoli, c'è da osservare che l'insieme degli elementi risulta poco dissimetrico, con una buona presenza dei quasi isodiametrici. Ciò sarebbe ancora una volta da porsi in relazione alla marcata usura (TRICART e SCHAEFFER, 1950) cui vennero sottoposti i ciottoli dell'epoca della ripresa delle coltri moreniche a partire dalla Val Pusteria (area in cui si andavano concentrando materiali rocciosi calcareo-dolomitici a causa delle precedenti direttrici settentrionali di espansione glaciale), e soprattutto durante le successive massicce rideposizioni all'interno dell'antico solco fluviale della Rienza di età interstadiale. Quindi si sarebbe rea-

lizzata in tempi più recenti (Postglaciale) una nuova incisione e dislocazione dei materiali rielaborati precedentemente, le ultime vestigia dei quali furono abbandonate in prossimità di Stufles, allo sbocco della forra valliva della Rienza. Quanto alla cementazione superficiale presentata dai ciottoli, vedremo in seguito che si tratta di un processo epigenetico legato direttamente all'evoluzione pedogenetica delle prime coperture alluvionali minuite che si sovrapposero alle precedenti deposizioni più grossolane.

Sedimentologia del deposito limo-sabbioso

Ad un primo sommario esame la sequenza sedimentaria di Stufles A si poteva interpretare come il risultato di normali depositi di esondazione, prodotto di alcune fasi di piena che ciclicamente si concretizzarono in deboli lenzuoli di ricoprimento ai lati del canale fluviale. Le più accurate indagini appena illustrate hanno invece posto in evidenza come i livelli limo-sabbiosi contenenti l'industria mesolitica si possano leggere quali episodi terminali di un più ampio ciclo idrologico, che vede il fiume approfondirsi a spese di depositi ciottoloso-sabbiosi prima, e limo-sabbiosi poi, presenti all'interno del suo solco vallivo, e nel contempo estrinsecarsi in un discreto accumulo di questi prodotti al suo sbocco nella conca di Bressanone. La sequenza limo-sabbiosa appare quindi concludere una chiara fase di aggradazione della Rienza.

COLORE			PARAMETRI GRANULOMETRICI ³							ELABORAZIONE QUARZO ⁷										TESSITURA		
Livello	Colore siga. 1	Colore siga. 2	M _z (g)	M _z + d _{min} 2 ⁴	d _z (g)	Classi definiz. ⁵	S ₁ (g)	Kg	Spazio da 6 a 10 [%]	N ^o L	CAL	AL	Simulamento medio	LNL	OP ₁	P ₁	B ₁	Sabbia (%)	Limo (%)	Argilla (%)		
2	61E	bruno grigio scuro	4,34	silt grossolano	309	non classato	0,155	0,998	38													
3	62E	bruno grigio	3,40	sabbia molto fine	357	—	—	—	0,005	0,956												
4	74E	bruno oliva chiaro	5,17	silt medio	301	—	—	—	0,362	1,004	4,3	82	15,6	2,4	40,82	71,1	171	237	9,48	43,0	42,0	15,0
5	72E	bruno	5,22	—	248	scarismatico classato	0,318	1,123	50	79,5	17,0	3,5	49,26	63,48	1013	3,47	13,91	39,3	52,2	8,5		
6a	72D	bruno giallastro	5,55	—	245	—	—	—	0,415	0,939	5,5	85,7	12,3	2,0	32,36	76,7	12,85	1,43	90,4	32,9	51,1	16,0
6b	—	—	4,7	silt grosso	209	—	—	—	0,431	1,464	6,4	74,2	20,0	5,8	63,44	63,98	18,29	2,16	15,59	41,3	48,7	10,0
7a	—	—	3,9	sabbia molto fine	223	—	—	—	0,316	1,229	3,7	89,0	9,2	1,8	25,14	84,81	71,8	0,42	7,6	63,2	30,8	6,0
7b	72E	bruno	3,67	—	196	poco classato	0,494	1,247	40	71,1	27,5	1,4	60,40	56,38	18,79	3,35	21,48	62,5	33,0	4,5		
7/8	81F	bruno grigio scuro	4,67	silt grosso	203	scarismatico classato	0,405	1,210	5,9	88,8	9,2	2,0	26,32	86,34	7,8	0	5,85	43,7	51,3	5,0	—	
8	81D	grigio bruno chiaro	5,34	silt medio	188	poco classato	0,439	1,291	71,5	61,8	32,9	5,3	86,84	34,21	32,23	5,93	27,63	22,7	68,3	9,0		
9	90C	grigio chiaro	5,23	—	192	—	—	—	0,469	1,373	70	77,1	14,8	8,1	61,7	60,0	21,72	53,4	130,4	25,4	65,6	9,0
10a	81C	—	4,07	sabbia molto fine	175	—	—	—	0,496	1,173	52	93,1	6,3	0,6	15,34	39,46	4,22	0	56,32	54,9	41,6	3,5
10b	82D	oliva pallido	3,1	—	126	mediocrim. classato	0,476	1,324	3,9	89,0	7,0	4,0	29,90	44,28	7,47	0	46,27	79,4	19,8	0,8		

1 — Code Exploirare di Cailleux e Taylor 1963
2 — Colore a secco del sedimento
3 — Folk e Ward 1957
4 — Wentworth 1922
5 — Folk e Friedman 1962
6 — Read 1966
7 — Tricart 1965

Tab.3 — Risultati delle analisi sedimentologiche della sequenza mesolitica di Stufles A.

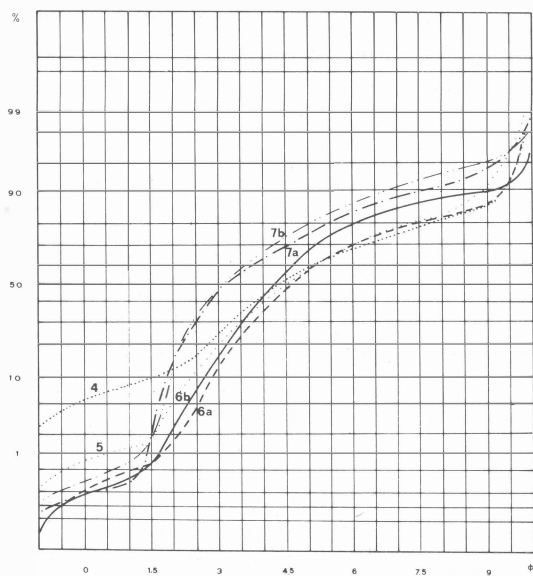


Fig. 5 Curve cumulative della sequenza intermedia di Stufles.

Per cercare di definire ulteriormente le caratteristiche deposizionali degli orizzonti limo-sabbiosi presenti nel tratto superiore della sequenza sono state condotte alcune analisi granulometriche e morfoscopiche. I risultati ottenuti sono raccolti in tab. 3 e in fig. 5 e 6.

Dobbiamo notare innanzitutto che questi depositi limo-sabbiosi sono contrassegnati da una tessitura anormalmente fine e dalla mancanza di peculiari strutture sedimentarie¹¹⁾ per rispecchiare

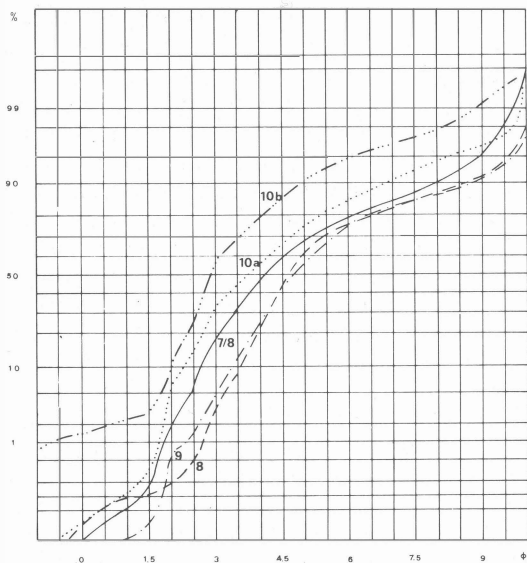


Fig. 6 Curve cumulative della sequenza inferiore di Stufles.

gli accumuli di un corso d'acqua a spiccato regime torrentizio quale appunto caratterizza la Rienza oggi. Invece le cumulative diametro-frequenza testimoniano il procedere di due successivi cicli di lente esondazioni (livv. 10b÷7/8 e 7b÷4) durante i quali vennero depositi materiali via via più minuti e meno selezionati, intercalati almeno da un'importante fase di pausa deposizionale (e relativa evoluzione pedogenetica) coincidente con la superficie del liv. 7/8. Le ripetitività degli andamenti delle distribuzioni granulometriche¹²⁾ si pongono così come il risultato di deposizioni avvenute per lo meno in due tempi, dapprima con abbandono del debole carico in saltazione-trascinamento (sabbie medio-fini) e poi con la caduta dell'intera sospensione (limi medio-grossi), probabilmente a causa di variazioni effimere nella competenza della corrente all'esaurirsi delle piene. Tenuto conto della relativa prossimità del deposito nei confronti dell'antico solco fluviale (anche attualmente Stufles A si presenta come una ridotta terrazza sabbiosa compresa fra la ripa rocciosa e la sponda concava della Rienza), non si può fare a meno di individuare nei lembi limo-sabbiosi in discorso il carattere di autentici depositi di argine naturale, o di rottura degli stessi, che di norma si associano a corsi d'acqua dotati di lenta divagazione, piuttosto che a fiumi caratterizzati da spiccato regime torrentizio.

L'esame morfoscopico dei granuli di quarzo di diametro compreso fra 0.35 e 0.25 mm¹³⁾ non ha permesso di giungere a definitive conclusioni circa

¹¹⁾ Mancano in effetti, nel tratto di deposito indagato, strutture caratteristiche di sequenze di barra e/o di canale. Le uniche stratificazioni osservate risultano costituite dalle deboli laminazioni leggermente ondulate presenti esclusivamente nei livv. 10b e 7b.

¹²⁾ Alcune di queste distribuzioni granulometriche (quelle corrispondenti ai livv. 7/8, 8, 9 e 10a) derivano da una "pulitura" del campione originario, effettuata tenendo conto della % di aggregati presenti in ciascuna frazione di sedimento (conteggio al binocolare degli aggregati su 200 granuli e sottrazione della corrispondente % in peso). Gli aggregati in discorso si presentano normalmente con l'aspetto di manicotti monotubulari, di diametro compreso fra 2 mm e 250 μ , e sono costituiti da granuli di quarzo, feldspato e mica (sedimento incassante) cementati da legante calcareo. Solo nel liv. 7/8 si sono incontrati aggregati della medesima composizione mineralogica ma cementati da legante di color bruno molto scuro (complessi ferro-organici). La bibliografia in merito è scarsa e gli A.A. (vedi BREWER, 1976) tendono attualmente ad interpretarli come il prodotto di riempimenti, per traslocazione di materiale dall'alto, di antiche tracce di radici, o condotti lasciati dalla fauna del suolo ("pedotubuli" degli A.A.).

Noi tendiamo a conferire, a questo particolare tipo di concrezioni, il significato di strutture relitte legate principalmente alla presenza di erbacee ormai scomparse che provocarono, all'epoca della loro attività, il richiamo di soluzioni ricche in carbonati al contatto con gli apparati ipogei delle stesse, e quindi la precipitazione di sali prevalentemente carbonatici nelle immediate vicinanze delle radici. In tal modo verrebbero spiegate le forme a manicotto assunte da queste concrezioni. Tenendo presente poi che tali pedotubuli sono stati sinora incontrati in profili caratterizzati da un accentuato essiccamento estivo, si avrebbe una ulteriore controprova della risalita capillare delle soluzioni in discorso.

¹³⁾ È stata scelta questa classe dimensionale perché le restanti tessiture indagabili risultavano eccessivamente inquinate dagli aggregati citati in nota precedente.

Livelli	Acidi umici	Acidi fulvici e sostanze riducenti	Acidi imatomelanici	Attività microbiologica
Livello 4	presenti	presenti	elevati	nulla
Livello 5	presenti	presenti	elevati	nulla
Livello 6	presenti	presenti	elevati	nulla
Livello 7 a	tracce	tracce	presenti	nulla
Livello 7/8	tracce	tracce	presenti	nulla
Livello 8	tracce	assenti	tracce	nulla
Livello 9	assenti	assenti	assenti	nulla
Livello 10	assenti	assenti	assenti	nulla

TAB. 4 - Cromatografia circolare su carta dei livelli del deposito mesolitico in località "Stufles" di Bressanone

l'elaborazione subita da questa frazione minerale più consona a risentire delle vicissitudini sedimentarie di lunga durata o maggior intensità (riprese o cicli di usura). Ciononostante è stata individuata una discreta percentuale di granuli a contorno smussato e/o arrotondato, associata ad un altrettanto deciso incremento in elementi a superficie opaca e/o picchiettata-sporca, in coincidenza dei livv. 9, 8 e 7b. Queste caratteristiche deporrebbero a favore di rielaborazioni idriche di materiale in precedenza sottoposto ad usura eolica. Che si tratti di sedimento appartenente alle coperture dei depositi fluvioglaciali precedentemente menzionati, oppure che possa essere derivato da riprese di più recenti coltri loessiche presenti all'interno del bacino della Rienza, non è dato per ora di specificare.

Aspetti pedologici del deposito di Stufles A

Esaminiamo brevemente i dati analitici relativi ai vari orizzonti in cui è stato suddiviso il profilo multiplo di Stufles A. La cromatografia circolare su carta (tav. 4) rivela dal liv. 4 al 6 una presenza di acidi umici, acidi fulvici e sostanze riducenti, gli acidi imatomelanici. Dal liv. 7a sino al liv. 10, invece, la presenza di queste tre componenti caratteristiche della sostanza organica si riduce progressivamente sino a sparire. L'attività microbiologica è nulla in tutti gli otto livelli (suoli sepolti). I livv. 4, 5 e 6 denoterebbero allora la presenza di una certa quantità di materia organica particolarmente fresca, in via di decomposizione e con un tasso elevato di mineralizzazione; i livv. 7a e 7/8 la sola presenza della parte mineralizzata della sostanza organica, mentre i livv. 8, 9 e 10 avrebbero la composizione e l'attività del substrato sovrastante la roccia madre.

Il livello 7/8 (vedi tab. 5) costituisce un effettivo episodio di cesura fra la sequenza intermedia

(livv. 4÷7b) e l'inferiore (livv. 8÷10b). Presenta infatti un contenuto in sostanza organica discretamente ridotto (confrontabile con quello dei substrati) e un'alterazione (Fe lib./Fe tot.) abbastanza elevata. Rappresenterebbe perciò un orizzonte a sé stante, ad evoluzione propria, la quale si potrebbe collegare, in fase postdeposizionale, alla presenza di coperture erbacee (a cui si deve il debole accumulo di sostanza organica e soprattutto la presenza di tubuli radiceiformi organico-minerali) che furono poi sommerse e sepolte dalla messa in posto dei livelli alluvionali 7a e 7b. I livelli che vanno dall'8 al 10 sembrano costituire un debole profilo pedogenetico ad evoluzione abbastanza omogenea (vedi sempre tab. 5). Si nota diffatti una maggior concentrazione di sostanza organica negli orizzonti superiori, una alterazione più accentuata verso l'alto ed un graduale arricchimento in CaCO₃ man mano che ci si approssima al conglomerato basale concrezionato. Il rapporto C/N appare tuttavia anomalo (dovendo di regola decrescere verso gli orizzonti basali). Esso invece si presenta regolare per i livv. 8 e 9 e subisce un incremento in corrispondenza dell'orizzonte basale. Tale fenomeno ancora una volta sembra attestare una evoluzione diversificata per gli orizzonti del profilo: i livv. 10a e 10b furono infatti dapprima depositi durante due successive fasi di piena e poi, in seguito, furono ricoperti da più deboli esondazioni rappresentate dai livv. 9 ed 8. Poiché non è da escludere anche un brevissimo iato fra i due tipi di deposito, è probabile che pure la loro evoluzione sia stata intermittente e che in fase finale alcuni processi pedologici si siano innescati a partire dalla sommità del profilo (liv. 8).

La serie di orizzonti compresa fra il liv. 4 e il liv. 7b appare come un complesso pedologico distinto da quello inferiore. Il profilo è quasi totalmente decalcificato (vedi sempre tab. 5), non es-

Livello	pH ⁺	Azoto (N) totale %	Carbonio (C) %	Sostanza organica %	C/N	Calcare %	Calcare attivo %	Capacità di scambio (C.S.C.) meq. % g	Calcio (Ca) scambiabile %	Magnesio (Mg) scambiabile %	Potassio (K) scambiabile %	Sodio (Na) scambiabile %	Ferro (Fe) libero %	Ferro (Fe) totale %	Fe lib.
															Fe tot.
Livello 4	8,05	0,045	0,55	0,96	12,22	tracce	1,00	16,25	0,495	0,009	0,008	0,005	0,0019	3,656	1/1865
Livello 5	7,90	0,045	0,16	0,28	3,50	tracce	0,90	22,50	0,330	0,012	0,012	0,005	0,0014	3,937	1/2715
Livello 6	7,90	0,017	0,13	0,23	7,60	tracce	0,60	13,75	0,305	0,009	0,004	0,003	0,0013	3,437	1/2727
Livello 7a	8,10	0,022	0,11	0,19	5,00	tracce	0,20	11,27	0,110	0,009	0,008	0,004	0,0031	3,540	1/1124
Livello 7/8	8,10	0,034	0,14	0,24	4,11	tracce	1,60	17,80	0,350	0,018	0,008	0,008	0,0072	4,900	1/680
Livello 8	8,20	0,040	0,22	0,39	5,50	3,60	1,80	20,45	0,650	0,036	0,008	0,006	0,0077	4,405	1/573
Livello 9	8,40	0,033	0,18	0,31	5,45	17,41	7,70	16,28	0,906	0,033	0,004	0,005	0,0039	3,702	1/949
Livello 10	8,40	0,017	0,12	0,21	7,06	15,72	4,50	11,32	0,840	0,030	0,004	0,003	0,0037	3,302	1/887

TAB. 5 - Analisi chimica dei livelli del deposito mesolitico in località "Stufles" di Bressanone

sendo più imparentato con l'originario substrato di natura calcarea. L'accumulo di sostanza organica si fa man mano più efficace verso l'alto; l'alterazione è pure più accentuata nel livello sommitale (anche se in complesso raggiunge valori dimezzati rispetto a quelli della sequenza inferiore), però appare un secondo massimo in corrispondenza del liv. 7a. Tale dato forse è rivelatore dell'intervallo deposizionale che separa i livelli sabbiosi 7a e 7b dal soprastante accumulo, prevalentemente limoso, costituito dai livv. 6, 5 e 4. La disposizione del rapporto C/N è ancora anomala e sembra connessa più ai vari gradi di umificazione della sostanza organica, legati a loro volta alle singole evoluzioni dei vari livelli, piuttosto che inserirsi nella dinamica di un profilo unitario. Sembra quindi che la sequenza intermedia comporti un profilo pedologico a caratteristiche leggermente più uniformi di quelle presentate dalla sequenza inferiore, ma che anche in questo caso non si possa fare a meno di distinguere varie evoluzioni parziali da quella finale interessante tutto quanto il profilo.

Interpretazione genetica del profilo composto di Stufles A

Nel caso degli orizzonti superficiali delle due sequenze, coincidenti rispettivamente con i livv. 4 ed 8, si potrebbe parlare di orizzonti "ocrici" in quanto troppo chiari in colore e bassi in contenuto di sostanza organica per essere dei mull o dei mor.

Questi orizzonti, secondo Birkeland (1974) sarebbero caratteristici di suoli giovani e/o vegetazione semiarida. Secondo la classificazione francese (DUCHAFOUR, 1965) si potrebbe denominare "moder limo-sabbioso" il primo e "moder ancora meno evoluto" il secondo. Prendendo in considerazione dati analitici riferibili a suoli attuali studiati da AA.VV., il doppio profilo di Stufles sembrerebbe caratterizzare "suoli grigi (serozems)" e "suoli grigi in parte evoluti a suoli castani (kastanozems)", con riferimento rispettivamente alle due serie di orizzonti compresi fra i livv. 10b e 8 e 7b e 4. Più in generale poi potrebbero avvicinarsi a profili di transizione fra "suoli bruni aridi e serozems" secondo Jackson (1962) e a "suoli di stepa di clima semiarido" per Boulaine, in Duchafour (1965). Richiamandoci infine alla classificazione di FitzPatrick (1971) facciamo notare come questo autore puntualizza che "nei serozems la sostanza organica raramente supera il 2% e di solito è inferiore all'1%. Il rapporto C/N è assai distintivo, essendo spesso inferiore ad 8, il contenuto in CaCO_3 , d'altra parte, cresce sino ad un massimo di 12-15% in corrispondenza dell'orizzonte calcico

basale e di conseguenza il pH varia fra 7.0 e 8.0 ed aumenta sino ad 8.5 nel Cca. La c.s.c. varia fra 10 e 25 me % nell'orizzonte superficiale e cala in profondità a circa 8-10 me %". Gli stessi valori sono proposti da Duchafour (1965) per suoli da lui indicati come "suoli bruni-serozems". Il medesimo autore poi reclama la distinzione fornita da Lobova (1960) fra "suoli grigi subdesertici" e "suoli bruni-serozems" e per questi ultimi ricorda che si tratta di suoli molto prossimi a suoli bruni di stepa, solamente a microclima un po' più arido. La loro vegetazione è una steppa molto rada e molto xerofila. L'unico orizzonte contiene dall'1 al 3% di sostanza organica molto umificata. Non si hanno croste in superficie ma, al contrario, è presente un leggero lisciviaggio dei solfati e del CaCO_3 . La sequenza inferiore di Stufles sembra avvicinarsi molto a tale tipo di profilo.

Quella intermedia, invece, a causa della presenza dei due orizzonti mediani di colore bruno giallastro (livv. 5 e 6), testimonianti un evidente fenomeno di "weathering in situ" e morfologicamente richiamanti i caratteri di orizzonti (B) cambici, tenderebbe a costituire più una transizione verso il tipo "kastanozem". Questo tipo di suolo, d'altra parte, si sviluppa normalmente su substrati di natura loessoida, può presentare un profilo del tutto privo di carbonati e un arricchimento di argilla negli orizzonti intermedi dovuto in parte a "weathering in situ" (FITZPATRICK, 1971).

Tentativo di correlazione della sequenza mesolitica di Stufles A con altri depositi del Trentino-Alto Adige

Dai risultati complessivi di ordine sedimentologico, pedologico e geomorfologico sin qui illustrati appare evidente come il deposito di Stufles A si possa inserire in un contesto di condizioni ambientali governate, all'epoca della sua formazione, da una tendenza arido-calda del clima. Il ciclo di sempre più lento regime di aggradazione cui viene soggetto il tratto di fiume nei pressi del deposito, e il sovrapporsi, sui materiali derivanti dalle sue ricorrenti esondazioni, di profili pedologici a marcata evoluzione sub-arida, sono alcuni fatti emergenti da questo insieme di condizioni prevalenti.

Tendenze generali di questo ordine sarebbero indicative, secondo vari A.A., dell'evolversi della Fase Boreale del Ciclo Olocenico (databile all'incirca fra il 6800 e il 5500 BC).

Di questo particolare periodo l'ambiente entropico alpino ha fornito a tutt'oggi scarse indicazioni paleoambientali. Il discreto numero di dati riguardan-

te soprattutto la media Valle dell'Adige, e concernente i depositi torbosi degli altipiani o gli accumuli di riempimento di nicchie di versante, offre al momento solo parziali possibilità di confronto, date le caratteristiche esclusive dei siti. Minori informazioni sono desumibili poi dai pochi depositi situati più all'interno della fascia entroalpina, e nessuno finora riguarda successioni di fondovalle.

Gli studi pollinici condotti dal Dalla Fior (1935) nei bacini torbosi dell'alto Isarco (la torbiera di Stilves e i depositi di Passo di Brennero e Terme di Brennero), e nel bacino idrografico della Rienza (la palude di Monte presso Brunico e una formazione torbosa lungo il Rivo di Val d'Anterselva), purtroppo hanno rivelato che nei due gruppi di località i depositi a torba iniziarono a formarsi solo nel periodo Atlantico, escludendo così la possibilità di poter usufruire della sottostante parte di spettri riferibili al Boreale.

Più direttamente legata al deposito di Stufles, come vicinanza geografica ed excursus cronologico, appare la serie pollinica ricavata da R. Sarnthein (1936) dai depositi paludosi di due conche moreniche situate sull'antistante Altipiano di Naz. Per entrambe l'A. rileva alla base della serie uno strato di limo, spesso in media 60 cm, il cui accumulo deriverebbe dal dilavamento delle alture circostanti, contenente pollini di Pino, Salice e Betulla e che verrebbe attribuito al Preboreale. Vi è poi un successivo strato sabbioso, privo di pollini, che indicherebbe, a detta del Castiglioni (1964) "un periodo di siccità, forse prolungata per ragioni locali, estendentesi dal Boreale fin nel susseguente periodo ipsotermico (Atlantico)". I successivi strati torbosi contengono ancora Pino dominante e, insieme, pollini di Abete rosso, Quercia, Betulla, ecc. (seconda parte del periodo Atlantico e Suboreale).

A Stufles la ricerca pollinica ha dato esito negativo per l'assenza di granuli di polline nel sedimento dei livelli, forse non conservati a causa della elevata basicità dei profili (CATTANI, 1979, comunicazione personale).

I depositi riferibili all'Olocene antico di Pradestel e Vatte di Zambana, recentemente esaminati sotto l'aspetto palinologico (CATTANI, 1977), contengono, nella parte superiore dello spettro il primo e per l'unico livello studiato il secondo, importanti motivi di confronto, dato che oltre ad essere corredati di datazioni assolute sono contenuti ancora nel dominio entroalpino (fascia centro-meridionale). Per di più si è avuta la possibilità di esaminare in parte alcuni aspetti sedimentologici della serie di Vatte di Zambana (BALISTA, 1976, inedito). In tale

deposito, formatosi principalmente per il riempimento di origine colluviale di un'antica nicchia di versante, sigillata poi da un notevole spessore di talus detritico (BARTOLOMEI, 1974), l'analisi sedimentologica preliminare dei sedimenti ha rivelato, fra l'altro, l'originaria natura loessoide del materiale fine costituente il liv. 8.

La datazione dell'intera sequenza di Vatte si estende dal 6050 ± 110 al 5300 BC (ALESSIO M. ed altri, 1969) e, mentre dai livelli basali sino al liv. 8 "si hanno indizi sufficienti per l'attribuzione dell'industria al complesso sauveterroide", a partire dal liv. 7 cominciano ad apparire i trapezi, "inducanti un'evoluzione in senso tardenoide del complesso litico" (BROGLIO, 1971).

Il taglio 8 di Vatte di Zambana sembra confrontabile con il liv. F₂ di Pradestel (CATTANI, 1977), di cui però non si dispongono dati sedimentologici pubblicati (a parte la descrizione morfologica; ad es. per lo strato F, tagli F₁ ed F₂: limi bruno-giallastri chiari con focolare). Per il liv. F₂ di Pradestel (compreso fra due datazioni di 6250 BC per i livv. H₁-H₂ e di 4920 BC per i livv. D₁-D₃) si può osservare che esso precede un ciclo climaticamente più umido (che inizia con il livello E), e che lo spettro pollinico mette in rilievo la decrescita graduale del Nocciolo, però ancora nei limiti della sua massima espansione locale, insieme con un massimo di Querceto misto e ad una accentuata diminuzione di Pino. Pure le Graminacee raggiungono il loro massimo in corrispondenza del liv. F₂ e, con esse, il genere Artemisia, indicatore di aridità. I livv. F₁ ed F₂ contengono ancora industria litica sauveterriana, mentre a partire dal liv. E sono presenti industrie e trapezi di tipo tardenoide.

Con l'ausilio di questi pochi ma sufficienti punti di riferimento si tenderebbe ad inquadrare la sequenza mesolitica di Stufles A, e più in dettaglio i livv. 7a-6b-6a-5 e 4, contenenti un'industria litica per ora in corso di studio complessivo, come coeva ai depositi dei livv. F₁-F₂ di Pradestel, al liv. 8 di Vatte di Zambana e leggermente più recente dei livv. AC₁-AB₃ di Romagnano III (datati 6270-6190 BC). I livelli basali della sequenza studiata ($10b \div 7/8$) testimonierebbero l'evolversi di un apice arido-caldo immediatamente precedente agli orizzonti di riferimento appena citati, e forse legato maggiormente a condizioni di più generale aridità regionale.

La questione che si vuole ora puntualizzare si pone nei limiti di una più precisa definizione del contesto paleoclimatico in cui si sviluppò la fase Boreale, o almeno parte di essa, in alcune parti del dominio entroalpino. A Stufles si hanno evi-

denze di deposizioni limo-sabbiose legate ad una evidente aggradazione del fiume, ed evoluzioni di profili pedologici di tipo subarido, associati principalmente ad ambienti molto prossimi alla steppa xerofila. I diagrammi pollinici riferibili al vicino altipiano di Naz testimoniano pure di un prolungato periodo di aridità coincidente con il Boreale¹⁴). Il liv. 8 di Vatte di Zambana sembra caratterizzare un episodio di rimaneggiamento e dilavamento di coltri loessiche locali, in un contesto di colluvioni originatesi dalle erosioni di precedenti substrati di natura detritico-loessoidale. Lo strato F di Pradestel si inserisce a sua volta in un insieme di orizzonti limosi più o meno compatti e, ciò che più interessa, il suo spettro pollinico si colloca nel periodo di massima espansione locale del Nocciolo, insieme al Querceto misto e, stranamente, ad abbondanti Graminacee ed Artemisia. Penso che non si possa ignorare, o quantomeno sottovalutare, quanto afferma il Bertoldi (1968), e cioè che "il decorso singolare della curva del Nocciolo, che nei vari sedimenti della Pianura Padana è in tutto simile alle corrispondenti curve dei sedimenti europei settentrionali e centrali, sia un indice sicuro di condizioni ambientali che si sono fatte sentire con la stessa intensità e durante lo stesso periodo di tempo in molte regioni europee e specialmente sui due fianchi del settore alpino; ... in generale poi pare che tali condizioni climatiche si siano accentuate in senso termico, accompagnate da aridità nei confronti della precedente fase Preboreale". Solo con il Mesolitico più recente (fase avanzata a trapezi), coincidente con la transizione Boreale-Atlantica, si avranno avvisaglie di un'evoluzione climatica in senso più continentale-umido, come è attestato per ora, preliminarmente, dalla serie sedimentologica di Riparo Gaban (BALISTA, 1977).

RIASSUNTO

Gli autori, sulla scorta di un'indagine paleomorfologica sul sito e dei risultati ottenuti con lo studio morfometrico del conglomerato basale della sequenza alluvionale di Stuffles A, propongono quale origine per il complesso di deposizioni ciottoloso-sabbiose presenti nella località il rimaneggiamento di formazioni fluvio-glaciali sciolte presenti all'interno della forra valliva della Rienza.

Le analisi sedimentologiche e morfoscopiche effettuate sui materiali dei livelli superiori della sequenza attestano una ricorrenza di sottili depositi di esondazione che andrebbero a ricolmare le deboli depressioni esistenti fra le barre ciottolose addossate alla sponda rocciosa che sovrasta il sito. Sembrano individuarsi grossomodo due "cicli deposizionali" che evolvono ritmicamente da depositi sabbiosi subminati in basso a più massicce deposizioni limose verso l'alto;

¹⁴) Anche il Lona (1946), in un riesame generale della fase climatica associata da vari A.A. europei all'"orizzonte secco antico", e indotto a correlare alcune anomale interruzioni della sedimentazione torbosa individuate nei due giacimenti di Laghestel (Altipiano di Pinè, NE di Trento, q. 900-1000 m) e Folgaria (Altipiano omonimo, Prealpi Lessinee, q. 1170 m) con lo svolgersi di questa fase caldo-asciutta compresa fra "il massimo della diffusione del Nocciolo e sino alla diffusione dell'Abete" (Boreale recente).

queste ultime potrebbero indicare, in base al grado di elaborazione dei granuli, un'origine per dilavamento di coltri loessiche presenti all'interno del bacino idrografico del fiume medesimo.

Lo studio pedologico della sequenza di orizzonti di alterazione associati al deposito alluvionale sembra mettere in luce una evoluzione sovrapposta di due profili di "terre grigio-castane" impostatisi a partire da una superficie di relativa stabilità coincidente con il livello intermedio (liv. 7/8) e in special modo con l'intervento di una più concreta presenza di apporti organici (vegetazione) a partire dalla superficie del deposito (liv. 4).

Si è cercato infine di integrare questo nuovo apporto di dati geopedologici desunti in ambiente alluvionale con la discreta serie di risultati di ordine paleobotanico e sedimentologico disponibile per l'Areale Atesino nella fascia entroalpina: se ne è ricavato un quadro che a causa soprattutto della peculiare "intrazonalità" dei dati precedenti sembra a tutt'oggi non aver posto in giusto rilievo le caratteristiche di "aridità climatica" della Fase Boreale del Ciclo Olocenico.

RÉSUMÉ

Les auteurs sur la base d'une recherche paleomorphologique dans les environs du gisement aussi bien que sur les résultats optenus avec l'étude morphométrique du conglomérat basal de la séquence alluviale de Stuffles A proposent comme l'origine pour le complexe des dépôts caillouteux-sablonneux qu'on trouve dans la localité le remaniement de formations fluvio-glaciaires inchoérants gigantes à l'intérieur de la ravine de la rivière Rienza.

Les analyses sédimentologiques et morphoscopiques exécutées sur les sédiments des niveaux supérieurs de la séquence démontrent une fréquence de minces dépôts d'inondation qu'ils vont remplir les faibles dépressions existantes entre les barres caillouteuses appuyées sur la cote rocheuse au-dessous du gisement. Deux cycles de déposition semblent s'individualiser et de même s'évaluent rythmiquement de dépôts sableux subminaux en bas à de massives dépositions limoneuses vers le haut; ces derniers pourraient indiquer, selon le degré d'élaboration des granules, une origine causée du délavage des nappes de loess qui sont présent à l'intérieur du bassin de la même rivière.

L'étude pédologique de la séquence d'horizons d'altération associés au dépôt alluvial semble mettre en évidence une évolution superposée de deux profils de sols gris-châtain qui commencent se développer à partir d'une surface de stabilité relative en correspondance du niveau intermédiaire (niv. 7/8) et justement avec l'intervention d'une très importante présence d'apports organiques (végétation) à partir de la surface du dépôt (niv. 4).

On a cherché enfin d'intégrer ce nouvel apport de résultats géopédologiques pris dans des situations alluviales avec la peu nombreuse série de données d'ordres paleobotanique et sédimentologique connus pour la zone "Atesina" dans la région alpine: on a déduit un cadre qui a cause surtout de la peculiare intrazonalité des données précédentes semble de nos jours n'avoir pas mis en saillie les caractéristiques de aridité climatique de la Phase Boréale de l'Holocène.

SUMMARY

According to the paleomorphological research on the site and the results achieved by the morphometric study of the basal conglomerate of the alluvial sequence of Stuffles A the two authors suggest as source for the sandy gravel deposition complex found on the place the reworking from fluvio-glacial deposits outcropping in the valley ravine of the Rienza river.

Sedimentological and morphoscopical analysis made on the sediments of the top levels of the sequence attest a recurrence of small floodplain deposits which could fulfill the slight ponds among the gravelly bars laid against the scarp slope dominating the site. Two depositional cycles have been roughly located which evolve rhythmically from subminated sandy basal to more massive silty top beds. According to the degree of grain's index wear these last depositions could show a slopewash source from loessic sheets founding in the same river basin.

The pedological study of the series of weathering horizons connected to the alluvial deposit seems to emphasize a superimposed evolution of two profiles of grey-chestnut soils built up from a stability surface coinciding with the intermediate level (liv. 7/8) and in particular way with the intervention of a more substantial presence of organic supplies (vegetation) starting from the top deposit (liv. 4).

The authors finally try to integrate these new series of geopedological data deduced from an alluvial environment with the little series of results of palaeobotanical and sedimentological type found in the entalpine belt of the "Areal Atesino". They get a picture which owing to the peculiar intrazonality of the foregoing data seems nowadays not rightly emphasize the characteristics of climatic aridity of the Boreal Phase of the Holocene Cycle.

BIBLIOGRAFIA

- ALESSIO M., BELLA F., TURI B., 1969 - **University of Rome Carbon-14 Dates-VII**. Radiocarbon, vol. II, 2.
- BAGOLINI B., BROGLIO A., DAL RÌ L., 1976 - **Stufes A (Mesolitico)**. Preistoria Alpina, vol. 12, Notiziario 1976-77; Museo Tridentino Scienze Naturali, Trento.
- BALISTA C., 1976 - **Aspetti sedimentologici del deposito sabbioso sede di una necropoli dell'Età del Bronzo Finale a Franzine Nuovo di Villabartolomea (Verona)**. Estr. Boll. Mus. Civ. St. Nat. Verona, II, 1975.
- BALISTA C., 1977 - **Studio sedimentologico preliminare della successione stratigrafica del Riparo Gaban (Trento)**. Preistoria Alpina, vol. 13.
- BARTOLOMEI G., 1974 - **I talus detritici e la stabilizzazione del versante destro della Valle dell'Adige nella zona di Trento**. Studi Trent. Sc. Nat. S.A., vol. 51, fasc. 2, Trento.
- BERTOLDI R., 1968 - **Ricerche pollinologiche sullo sviluppo della vegetazione tardiglaciale e postglaciale della regione del Lago di Garda**. Studi Tr. Sc. Nat., S.B., vol. XLV, n. 1, Trento.
- BIRKELAND P.W., 1974 - **Pedology, Weathering and Geomorphological Research**. Oxford Univ. Press, New York.
- BREWER R., 1976 - **Fabric and mineral analysis of soils**. R.E. Krieger Publ. Co., New York.
- BROGLIO A., 1971 - **Risultati preliminari delle ricerche sui complessi epipaleolitici della Valle dell'Adige**. Preist. Alp., vol. 7.
- CAILLEUX A., 1959 - **La Era Cuaternaria. Problemas y metodos de estudio**. Dip. Prov. Barcelona, Mem. Com. Ist. Geol., vol. XV.
- CAILLEUX A., TRICART J., 1959 - **Initiation à l'étude des sables et des galets**. Cent. Doc. Univ., T. I,II,III, Paris.
- CASTIGLIONI G.B., 1964 - **Osservazioni morfologiche nella Conca di Bressanone**. Estr. Mem. Acc. Patavina SS.LL.AA., Cl. Sc. Mat. e Nat., vol. LXXVI, Padova.
- CATTANI L., 1977 - **Dati palinologici inerenti ai depositi di Pradestel e di Vatte di Zambana nella Valle dell'Adige**. Preist. Alp., vol. 13.
- COLEMAN J.M., 1969 - **Brahmaputra River: channel processes and sedimentation**. Sed. Geol., 3, 129-239.
- CORNWALL I.W., 1953 - **Soil science and archeology with illustrations from some British Bronze Age monuments**. P.P.S., 19, 129-147.
- CULTRERA R., Chimica Agraria, 1968 - **La chimica del terreno**. Vol. III, Dr. A. Milani edit., Padova.
- DAL CIN R., 1968 - **Climatic significance of roundness and percentage of quartz in conglomerates**. Journ. Sed. Petr., vol. 38, n. 4.
- DALLA FIOR G., 1935 - **Analisi polliniche di torbe e depositi lacustri della Venezia Tridentina, IV: Depositi torbosi dell'Alto Isarco (depositi di Brennero; Terme di Brennero; Passo di Brennero) e del bacino idrografico della Rienza (Palude di Monte presso Riscone lungo il Rivo di Val d'Anterselva)**. Mem. Mus. St. Nat. Ven. Trid., III, Trento.
- DAL RÌ L., 1976 - **Stufes A (Hotel Dominik)**. Preist. Alp., vol. 12, Notiziario 1976-77, Trento.
- DUCHAFOUR PH., 1965 - **Précis de Pédologie**. Masson et Cie, Paris.
- FITZPATRIK E.A., 1971 - **Pedology, a systematic approach to soil science**. Oliver e Boyd Eds., Edimburgo.
- FOLK R.L., WARD W.C., 1957 - **Brazos river: a study in the significance of grain size parameters**. Journ. Sed. Petr., vol. 27, n. 1.
- HAUSSMANN G., 1965 - **L'evoluzione del terreno in agricoltura**. Boringhieri Edit., Torino.
- INMAN D.L., 1952 - **Measure for describing the size distribution of sediments**. Journ. Sed. Petr., vol. 22, Menasha.
- JACKSON E.A., 1962 - **Soil Studies in Central Australia: Alice Spring - Hermannsburg - Rodinga Areas**. CSIRO, Austr., Soil Pubbl., n. 19.
- KLEBELSBERG R., 1952 - **Südtiroler geomorphologische Studien: Das mittlere Eisacktal. II. Die höhere Tallagen und die einfassenden Berge**. Veröff. des Mus. Ferd. in Innsbruck, 30.
- KUKAL Z., 1971 - **Geology of recent sediments**. Academic Press, Prague.
- LONA F., 1946 - **La torbiera di Folgaria (Trento)**. Nuovo Giorn. Bot. Ital., n.s., Vol. LIII.
- MARUSZCZAK H., 1964 - **Problemes de l'action eolienne dans la zone periglaciaire pleistocene a la lumiere des indices granulometriques**. Repr. from Biul. Perygl., n. 14, Lodz.
- MONESE A., 1964 - **Appendice**. In Castiglioni G.B., 1964.
- OROMBELLI G., 1970 - **I depositi loessici di Copreno (Milano)**. Boll. Soc. Geol. Ital., n. 89, 1970.
- PECSI M., 1968 - **Loess**. In Fairbridge R.W., "The Encyclopedia of Geomorphology", Reinold Book Co., New York.
- TRICART J., 1965 - **Principes et méthodes de la Geomorphologie**. Masson et Cie Eds., Paris.
- TRICART J., SCHAEFFER R., 1950 - **L'indice d'éroussé des galets, moyen d'étude des système d'érosion**. Rev. Geomorp. Dynam., vol. 1, n. 4.
- SARNTHEIN R., 1936 - **Moor- und Seeablagerungen aus den Tiroler Alpen in ihrer waldgeschichtliche Bedeutung. I. Teil: Brennergegend und Eisacktal**. Beihefte zum Bot. Centralblatt, vol. LV, A, p. 544-631.