Zeitschrift: Veröffentlichungen des Geobotanischen Institutes Rübel in Zürich

Herausgeber: Geobotanisches Institut Rübel (Zürich)

Band: 34 (1958)

Artikel: Successione pollinica della serie superiore (Günz - Mindel) di Leffe (Bergamo)

Autor: Lona, Fausto / Follieri, Maria

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-308087

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 12.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Successione pollinica della serie superiore (Günz-Mindel) di Leffe (Bergamo)[1]

FAUSTO LONA e MARIA FOLLIERI, Parma

I depositi minerogeni e torboso-lignitici del bacino pleistocenico di Leffe costituicsono un raro archivio paleontologico. Il materiale eccezionalmente adatto a ricerche pollinologiche ha già fornito molti dati sulla vegetazione dell'Italia settentrionale risalente al Quaternario più antico (LONA 1950). Da essi sono state dedotte cognizioni paleoclimatiche e geocronologiche preziose, quanto uniche, nel loro carattere di continuità e minuziosità.

Alla riuscita dello studio ha contribuito la circostanza fortunata di poter stabilire, nella serie, un punto di riferimento cronologico di carattere geologico. Il tetto della serie — infatti — è attribuibile indubbiamente all'epilogo della Glaciazione di Mindel, testimoniata da alto terrazzo a « F e r r e t t o »[2].

L'esame geologico-stratigrafico è stato condotto dal collega S. VENZO, il quale, in base anche a preziosi reperti paleozoologici ed a correlazioni geomorfologiche con le zone più o meno viciniori, ha inquadrato i dati cardinali della serie nello schema classico della cronologia quaternaria del Sistema Alpino. Perciò noi nel descrivere l'evoluzione forestale e climatica adottiamo la nomenclatura di PENK, relativa al Quaternario Alpino.

Nel primo studio pollinologico (LONA 1950) è stata illustrata la parte relativamente antica della serie sedimentaria, parte attribuita al periodo corrispondente alle ultime fasi della Glaciazione del Danubio (« D o - n a u »[3]) fino all'epilogo della Glaciazione günziana (« G ü n z » e parte inferiore del « G ü n z - M i n d e l »).

La presente nota riguarda lo studio pollinologico della parte superiore del deposito lacustre, e porta nuovi dati paleobotanici, essenziali

---

[1] Lavoro eseguito sotto gli auspici del *Consiglio Nazionale delle Ricerche (Roma)* nell'*Istituto Botanico* dell'Università di *Parma* diretto dal prof. F. LONA. La dott. Maria FOLLIERI dell'Università di *Roma* ha collaborato nella preparazione dei campioni e nelle analisi polliniche durante un periodo di studio trascorso presso l'Istituto Botanico di *Parma.*

[2] I geologi lombardi distinguono col nome di Ferretto sia il morenico Mindel sia il corrispondente fluvioglaciale alterati in argille rosse con ciottoli esclusivamente silicei; infatti i ciottoli calcarei andarono disciolti; i ciottoli granitici e porfirici finirono in parte caolinizzati per alterazione dei feldspati; i ciottoli gnaissici e filladici presentano i tipici aloni rossastri. Ben diversa è l'alterazione del sistema fluvio-glaciale rissiano, ghiaioso e debolmente alterato in argille giallo-ocra verso la superficie.

[3] « D o n a u » di EBERL (1930).

per la conoscenza paleoclimatica e geocronologica del periodo più recente della serie, cioé del Günz-Mindel.

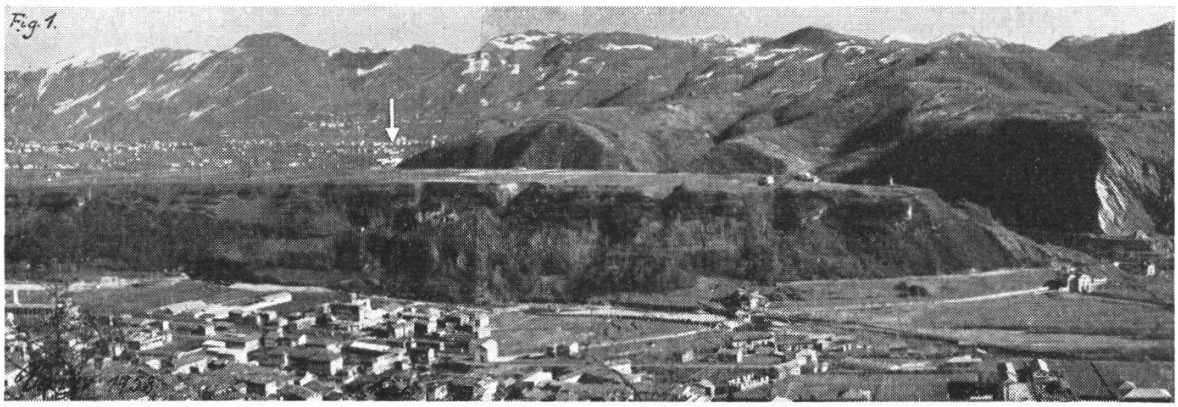
Nel complesso il deposito di Leffe viene quindi a fornirci la storia più o meno particolareggiata di una lunga serie di vicissitudini ambientali verificatesi nel versante meridionale delle Alpi, in prospicienza della Pianura Padana (invasa dal mare fino ad un certo periodo), durante le prime glaciazioni ed i più antichi periodi interglaciali. La storia, si può dire, della prima metà del Quaternario sud-alpino.

La serie lacustre superiore è venuta in luce in seguito al progredire degli scavi della Società Cementi di Vertova (Val Seriana, Bergamo); scavi che — tra l'altro — hanno portato al rinvenimento di resti di *Elephas meridionalis evolutus* (1954—1955) che — come asserito da Vialli (1956) — appartengono al tipo diffuso nel «Cromeriano» d'Inghilterra, Francia ed Olanda. Questa fortunata circostanza ha polarizzato i nostri intenti anzitutto a delucidare le questioni cronologiche di questo periodo. Esso è ben noto attraverso numerose ricerche eseguite su depositi dell'Europa Occidentale e d'Inghilterra, depositi che tuttavia hanno dato finora immagini frammentarie dell'ambiente e risultano inquadrati in modo non sempre molto certo nella successione pleistocenica. Allo scopo abbiamo eseguito l'analisi pollinica del materiale in serie stratigrafica per mettere in rilievo la composizione dei consorzi forestali nei vari livelli, più che altro nel loro significato climatologico-geocronologico.

Tale analisi viene presentata nella tabella e nel relativo diagramma (fig. 3); per quel che ci interessa far rilevare, sarà sufficiente un breve commento.

Prima di passare al commento delle variazioni floristiche qualitative (specifiche), è opportuno precisare che i risultati qui riportati sono tratti in realtà da due serie stratigrafiche prelevate alla distanza di circa 50 metri in due cave contigue, relativamente centrali rispetto all'antico lago, e distanti circa 500 m. dalla vecchia serie marginale 1950 (Miniera di Lignite, Valgandino, ora abbandonata) (Fig. 1 e 2).

Il prelievo delle due serie (indicate convenzionalmente da Venzo come serie rossa e rispettivamente serie nera) è stato eseguito in modo da riallacciarsi sicuramente ad un punto di riferimento della vecchia serie inferiore e, d'altra parte, in modo da estendere la ricerca più in alto possibile. La cosa è riuscita piuttosto facile, anche se non si è potuto attuarla in una sola cava, data l'impraticabilità della fronte di scavo, in alto. Comunque la serie rossa si riallaccia in basso, senza dubbio, alla prima espansione günziana della serie inferiore; le due serie, nera e rossa, si collegano bene fra loro in base ad evidentissimi elementi stratigrafici (livello lignitico indicatore ed altri livelli tipici). La serie completa presenta quindi garanzia di continuità e giustapposizione, anche se prelevata in punti diversi. Si deve notare soltanto che tra la parte terminale della serie antica marginale e le coeve parti della nuova serie del centro-lago, esistono differenze di spessore degli strati, cosa che è dovuta a modalità diverse di genesi del deposito nei diversi punti del bacino (v. fig. 4).



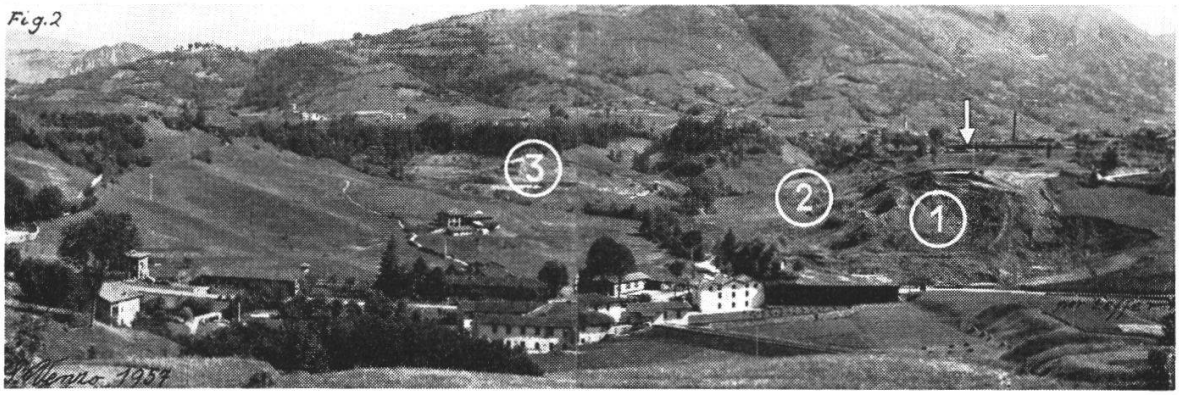


Fig. 1. In primo piano, la Val Seriana di Vertova, coll'alto terrazzo a ferretto del Fluvioglaciale Mindel II di Casnigo-Castello (torre a destra). Esso, sui 500 metri di quota, risulta sospeso di circa 100 metri sul fondovalle. L'alta scarpata è costituita da conglomerati seriani, sviluppati dal Donau sino al Mindel II, che sbarrarono l'antica conca lacustre di Leffe (l'abitato in fondo a destra, colla freccia; sulla sinistra Gandino). Appena oltre il terrazzo ferrettizzato, si trova la valletta del torrente Re, di cui sotto. (foto S. Venzo, 1958)

Fig. 2. La valletta del torrente Re, sopra l'abitato di Villa Giuseppina, che incide la serie argillosa lacustre del Günz e Mindel, col ferretto al tetto. Dalle Cave 1 e 2, nel 1956 e 1957, venivano estratte le marne lacustri per lo Stabilimento Cementi di Vertova: da esse Venzo campionò la nuova serie superiore, oggetto del presente lavoro sui pollini. La vecchia serie 1950 venne campionata nella Miniera Valgandino, ora abbandonata e situata 500 metri a monte (freccia), in posizione marginale rispetto all'antico lago. La Cava 3, con 65 metri di serie affiorante, è attualmente in attività: nell'autunno 1957, Venzo vi raccolse 120 nuovi campioni, non ancora studiati. Le vecchie cave 1 e 2 ora sono franate, come appare dalla foto. In alto a sinistra, la scarpata conglomeratica del terrazzo di Casnigo. (foto S. Venzo, 1957)

(Ringrazio il collega geologo S. Venzo per le due foto di Leffe qui riprodotte da una nostra Memoria in collaborazione pubblicata negli Atti V INQUA Madrid-Barcelona 1957-58.)

Commento alla tabella e al diagramma

Dalla tabella e dal diagramma (fig. 3) possiamo rilevare anzitutto che nella nuova serie sono documentate alcune fluttuazioni delle essenze a carattere «mediocratico» (prevalentemente macrotermiche) e rispettivamente delle «terminocratiche» (prevalentemente microtermiche), fluttuazioni che ci indicano certamente cospicui cambiamenti climatici avvenuti periodicamente. Si notano — più precisamente — cinque minime mediocratiche (fasi fredde) intervallate da fasi più o meno calde. La prima delle fasi fredde, come si è già accennato, corrisponde sicuramente al primo Stadio del Glaciale günziano (G I), perfettamente omologabile a quello della vecchia serie (vedi anche diagrammi comparativi della fig. 4). La seconda e la terza minima della curva delle mediocratiche (fig. 3) devono corrispondere alle due successive espansioni del Günz (G II e G III). Segue poi un cospicuo periodo di tipo mediocratico attribuibile all'Interglaciale Günz-Mindel. Il passaggio piuttosto repentino dal carattere terminocratico del fini-günziano a quello mediocratico del G-M può risentire di una non perfetta giustapposizione delle due serie parziali (rossa e nera) di cui è costituita la serie 1957 (fig. 4). L'Interglaciale G-M trova poi il suo epilogo in una nuova fase essenzialmente a terminocratiche (salvo trascurabili interferenze) che qui riferiamo al M I. Attraverso un successivo periodo interstadiale con relativa predominanza delle mediocratiche si giunge infine ad un indiscusso stadio glaciale, indicato come Mindel II, con netto predominio delle terminocratiche.

Ad una più minuta lettura dei diagrammi pollinici e della relativa tabella — per identificare l'evoluzione qualitativa della flora forestale — va premessa qualche indicazione sulla situazione forestale relativa alla parte inferiore della serie (cioè la parte antica), pubblicata nel '50. Si notava in tale parte una grande rappresentanza di essenze a carattere arcaico, specialmente nel tratto più basso, cioè dal Donau al Günz compresi. Erano presenti in abbondanza, oltre ai tipici elementi del Carieto (*Carya, Pterocarya* e *Juglans*) alle *Zelkova,* alle *Tsuga* ed ai *Cedrus,* diverse Conifere arcaiche (per es.molte *Picea, Pinus* di tipo antico e diverse altre di difficile identificazione precisa); si riscontravano anche pollini di tipo *Engelhardtia, Castanea* cfr. *latifolia, Corylus* e *Betula* di tipo diverso dagli odierni; infine qualche polline di *Nyssa* e *Liquidambar.* La situazione poi cambia progressivamente, verso l'alto, per quanto in modo non molto drammatico. Dopo il Glaciale günziano le file delle specie arcaiche si assottigliano e qualcuna di esse non compare più negli spettri pollinici. Non sono questi, tuttavia, i particolari che qui vogliamo precisare; essi del resto non sono specificati che in parte nei diagrammi. Per le sue fina-

Tabella delle analisi polliniche comprendente le principali essenze forestali

Campionatura in metri dal limite superiore del banco lignitico	Pinus Diplox.	Pinus Haplox.	Picea «grande»	Picea «piccola»	Abies	Tsuga	Cedrus	Carya	Pterocarya	Juglans	Quercus	Zelkova	Ulmus	Tilia	Fagus	Castanea	Corylus	Carpinus	Alnus	Betula	Salix	% «Mediocratiche» Carya + Pterocarya + Juglans + Ulmus + Zelkova + Quercus + Corylus + Carpinus + Castanea + Tilia
20,40	58	8	25		9																	—
19,60	60	5	25		10																	—
19,30	43		48		2	5			1											1		1
18,90	19	5	62		14																	—
18	64		29		7																	—
17	34	8	33			17					8											8
16,50	36	8	9	2	5	25					2						5	2	4	2		9
16	61		23		8	5															3	—
15,50	55		19		9						1										16	1
15	37		15		15						7					22		4				33
14,50	32		10		7	3					10					18	5			9	6	33
13,70	31		7			8							8			15		8		15	8	31
13	31		10	6	6	3			3		38							3				44
12,80	12		12			4			2		38		2			2	2	8		18		54
12,50	12	4	72		4	4								4								4
12,20	60		10	4	2	2	2	6	4							4		6				20
11,25	42		48		4	2												2		2		2
11	46		30		3	16														5		—
10,50	43		11		3				3		13					3	3	8		13		30

10	20		5		2	3	4	5	6		13		5			9	6	10		12		54
9	18	4	14	2		4	4	6	2		10		6			4	10	14		2	2	52
8,50	14							9	3		7		6			5	20	8	5	5	18	58
7,60								19	4		9	6	6			3	25	9		3	16	81
7,30	10								7		71	3	3			6						90
7,17	9								5		38	5	14	5			5	10		9		82
7	1	1							1		57	5				2	3	22	3	5		90
6,60	11				4		4		3	7	32	21					14		4			77
6,30	3										55	10				10		6	3	13		81
6	12						3				30	5	6			12	9	8	6	4	5	70
5,50	32	5	16	8	16	12	1			4	3									3		7
5,25	50				8		2	5	12		8	3					3	4			5	35
4,75	46		46		8																	—
4,50		4			7			60	3		4					3			13	6		70
4,30	16	4						44	4		4								24	4		52
4,10	12		4			8	4	48	4			4					2		12	2		58
3,80	26		13				13	22	2		2	2	3			2	5	7		3		45
3,60	16	3	14	4	3		8	23	1		3	1		1	1		3	13	2	4		45
3,30	7		13				5	30			4		5				9	2	5	11		59
3	15	1	5	4	1		1	13	4	1	9	4	1		2	3	8	14	4	5	5	57
2,80	21		16	1	2		3	13			8	3	10		2	3	8	8	2	6		47
2,40	16	3	6		3						38	3					3			25	3	44
2	18		8								14		4				2	20		34		40
1,70	11	6	26	3			6				10	3	10		3		6			16		29
1,50	26	4	4	2	2		2				12					4		2		40	2	18
1	12		2				2				56		4					12		12		72
0,70	34		4								27					3	2	8	4	15	3	40
0,45	50		28								16						1			5		17
0,16	50		30		4		2				2	2	2							8		6
0,14	72		20				2				6											6
0	65		15		15															5		—
—0,60	55		14		9	9		1			2		5							4		8
—1,20	40	5	2		1	5	3	35	6		1					1				1		43
—1,70	25	3	4		2	9	4	38	8		2					3	1				1	52
—2,20	20	2	1		1	3	6	47	8					1		5			4		8	61
—2,70	38					19		12	23		4								4			39
—3,20	59		8			4	1	4	6		2					4		2	2	4	4	18
—3,70	62		30		4	2														2		—

lità questo studio è stato basato sull'analisi di alcune specie più indicative per la cronologia. In una successiva pubblicazione esamineremo meglio altri dettagli floristici. Per ora prendiamo in considerazione le vicende del Carieto e della *Tsuga*.

Al complesso *Carya-Pterocarya-Tsuga* si attribuisce un grande significato per la cronologia del Quaternario (ZAGWJIN 1957). Osserviamo che, nella nostra serie 1950, tale complesso floristico risultava compatto e costantemente rappresentato nell'Interglaciale Donau-Günz e nell'Interstadio del Günz. Nel periodo caldo post-günziano (G-M inferiore), tali essenze non comparivano più nella vecchia serie, oppure erano scarsamente rappresentate *(Pterocarya)*, ed al loro posto si diffondevano altre essenze tra le quali *Quercus* e *Carpinus*. Si era pensato, nel 1950, alla scomparsa della *Carya*, mentre si poteva ritenere a ragione che la mancanza della *Tsuga* fosse momentanea e dovuta alle condizioni climatiche non adatte alla sua diffusione. Si poteva ammettere, comunque, che tale periodo (Interglaciale Günz-Mindel) corrispondesse al Cromeriano che appunto è contraddistinto nell'Europa occidentale da un bosco a Querceto con *Carpinus* e da insignificante rappresentanza di *Carya, Pterocarya* e *Tsuga* o — più spesso — dalla loro completa assenza. Il considerare questo periodo come coevo al Cromeriano troverebbe tuttora molti punti d'appoggio. Come si è detto più sopra, anche in base ai nuovi reperti paleozoologici, si giunge infatti alla stessa conclusione poiché nei sedimenti formatisi subito sopra quelli corrispondenti alla Glaciazione günziana si rinvengono sicure vestigia dell'*Elephas meridionalis evolutus* che è tipico del Cromeriano d'Inghilterra, Francia e Olanda. Quindi ciò confermerebbe anche che il Cromeriano coincide coll'Interglaciale Günz-Mindel. Tuttavia i consorzi floristici, come è evidente dal nuovo diagramma più completo ed esteso del vecchio, non mantengono costantemente il loro aspetto specifico. Essi sono corrispondenti solo in parte (G-M inferiore) al tipico Querceto-Carpineto, mentre nella parte superiore ricompare con evidenza il Carieto rappresentato fino al 23%. Tale sensibile rappresentanza del Carieto negherebbe, a rigore, il diritto di coevità del G-M di Leffe col classico Cromeriano.

D'altra parte la nuova serie, più ricca di dettagli in certi punti [1], ci rivela un fatto ancor più inaspettato, che complica ulteriormente le interpretazioni. Lo stesso Interstadio Günz II/III, mentre nel suo tratto superiore è caratterizzato dal Carieto, nel tratto inferiore mostra una notevole espansione del Querceto che riesce ad un certo punto

[1] Il Günz II/III nella vecchia serie è rappresentato da 0.70 m. di Gyttjas nerastre, mentre nella nuova serie esso corrisponde a ben 4.50 m. di sedimento (macrovarve di centro-lago), in modo da consentire un'analisi stratigraficamente più ricca.

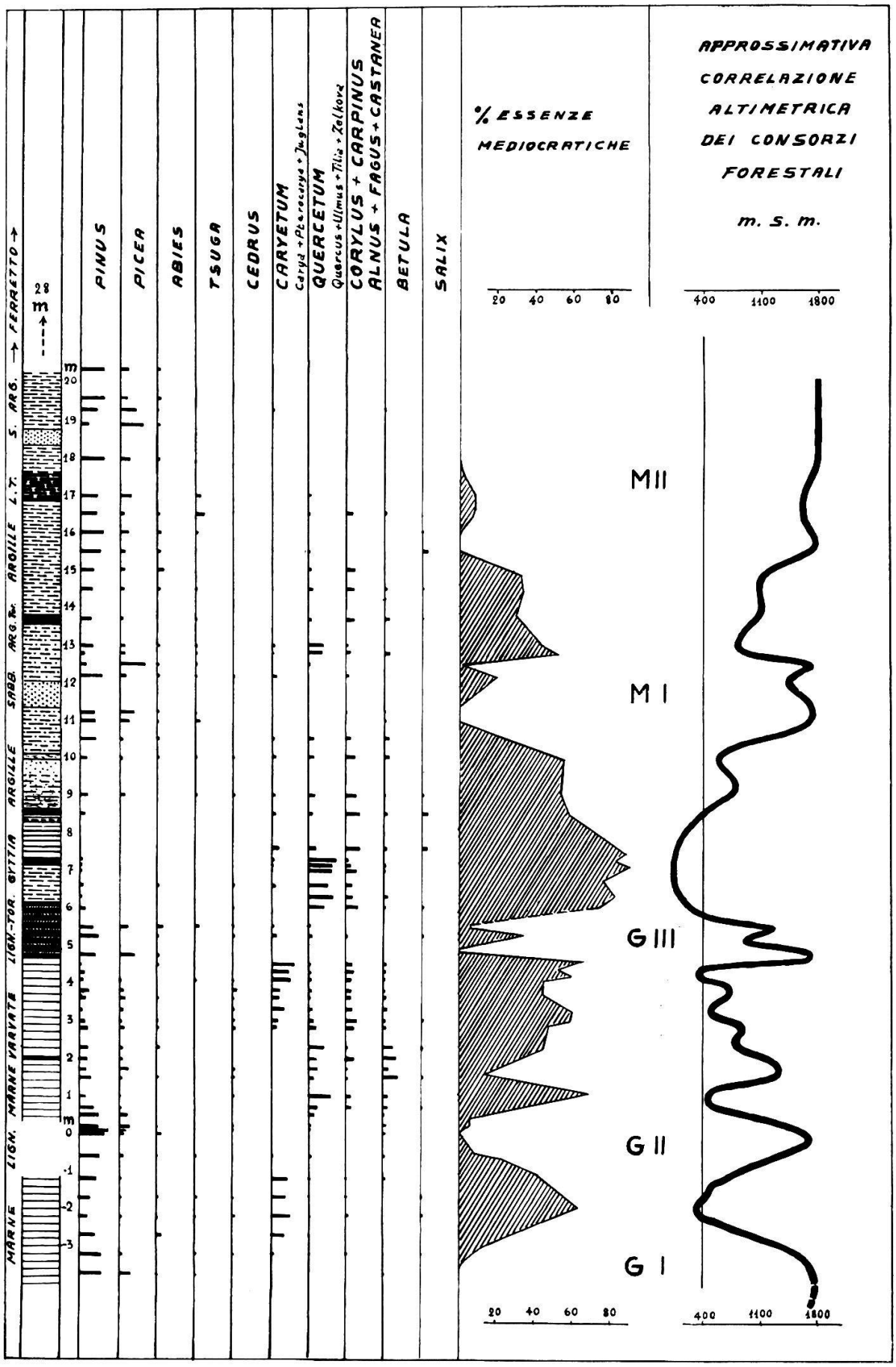

MARNE
LIGN. MARNE VARVATE
LIGN.-TOR. GYTTIA
ARGILLE
SABB. ARG. N.
ARGILLE L.T.
S. ARG. → FERRETTO →
28 m
PINUS
PICER
ABIES
TSUGA
CEDRUS
CARYETUM
Caryd + Pterocarya + Juglans
QUERCETUM
Quercus + Ulmus + Tilia + Zelkova
CORYLUS + CARPINUS
ALNUS + FAGUS + CASTANEA
BETULA
SALIX
% ESSENZE MEDIOCRATICHE
20 40 60 80
APPROSSIMATIVA CORRELAZIONE ALTIMETRICA DEI CONSORZI FORESTALI
m. S. m.
400 1100 1800
M II
M I
G III
G II
G I

Fig. 3

ad escludere assolutamente il C a r i e t o. Perciò anche a questo tratto del G ü n z II/III di Leffe spetterebbe — sotto questo riguardo — la omologabilità cronologica col C r o m e r i a n o.

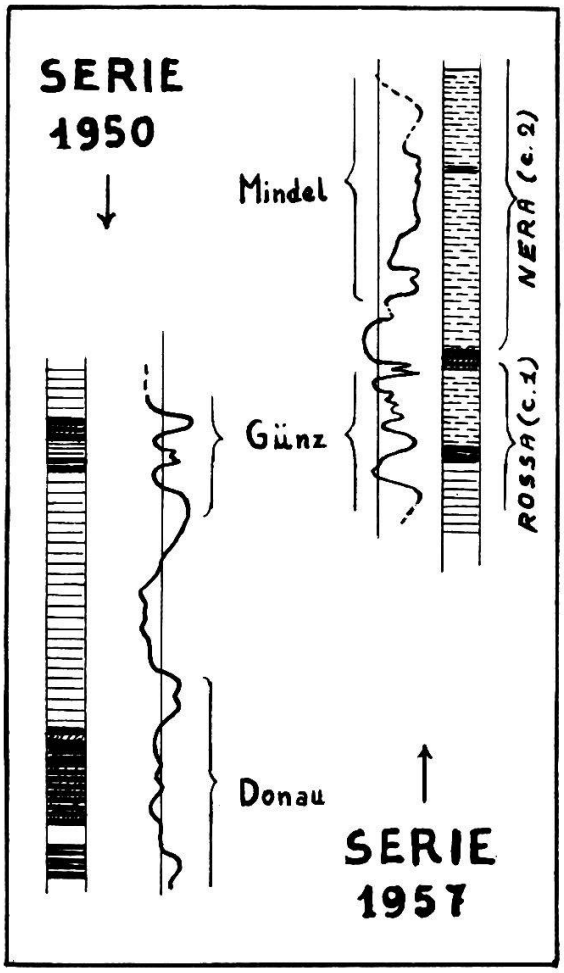


Fig. 4

Floristicamente affine al C r o m e r i a n o classico risulterebbe poi anche un terzo tratto della nostra serie, quello contrassegnato come M I/II. Ma si tratta di Interstadio già piuttosto fresco nel quale non riscontriamo le caratteristiche generali del C r o m e r i a n o.

Fatte queste considerazioni e tenendo presenti le testimonianze paleozoologiche come anche il fatto che il cromeriano dovrebbe corrispondere ad un vero Interglaciale, noi conserviamo per ora l'idea che esso coincida — nella serie di Leffe — col periodo identificato come G ü n z - M i n d e l.

Il nostro « C r o m e r i a n o » sud-alpino sarebbe quindi caratterizzato dalla presenza, in certi tratti, del C a r i e t o ed altre essenze del Quaternario antico, che nelle regioni dell'Europa meridionale evidentemente si sono conservate più a lungo. Del resto i dati ci attestano

anche certi ricorsi della *Tsuga* che appare abbondante anche durante gli interstadi del M i n d e l ed in tratti di Glaciale mitigato. La *Carya* e specialmente la *Pterocarya* pure si spingono con qualche relitto — se così si può dire — fino nella prima fase interstadiale del M i n d e l.

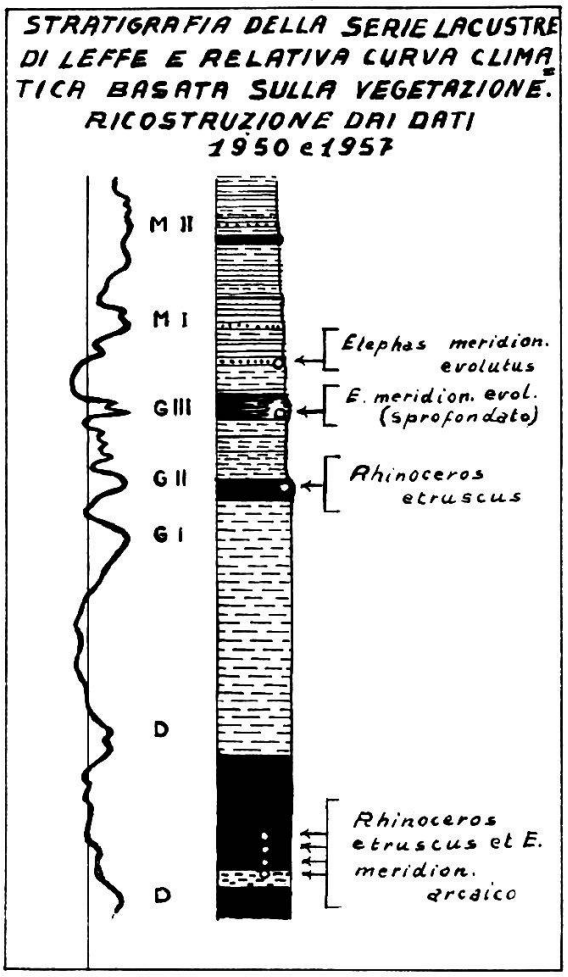


Fig. 5

Da un punto di vista generale possiamo far notare che, dalla visione completa delle maggiori vicissitudini floristiche durante il lungo periodo che va dal pieno « D o n a u » alle fasi avanzate del glaciale di M i n d e l, si trae la netta impressione di un progressivo impoverimento qualitativo della composizione floristica. Alcune essenze forestali sembrano scomparire durante il periodo günziano, altre appaiono nei consorzi in modo discontinuo e sempre meno regolarmente. Ciò, a parer nostro, indica che durante il G ü n z aveva inizio una trasformazione sostanziale — per quanto non molto vistosa — della flora quaternaria; il «climax» D o n a u - G ü n z stava già deteriorandosi e gli areali di certe essenze incominciavano a frammentarsi. Per tale epoca possiamo supporre perciò che esistano profonde differenze regionali nell'aspetto

della copertura vegetale. Appunto perciò i tentativi di correlazione cronologica, specialmente fra paesi distanti e a diversa condizione ecologica, devono esser fatti con estrema prudenza in riferimento a questo periodo premindeliano. Attendiamo una scorta maggiore di dati per formulare ulteriori ipotesi al riguardo e poter anche fare dei parallelismi coi dati di oltr'Alpe fornitici da eminenti studiosi del Quaternario.

In linea ancor più generale, notiamo infine come alcune essenze boschive oggi largamente diffuse, come il *Faggio,* non abbiano trovato che scarsi rappresentanti sporadici durante il lungo periodo Donau-Mindel.

Riassunto e conclusioni

Lo studio pollinologico-stratigrafico della serie di materiale sedimentario-lignitico-torboso del bacino lacustre pleistocenico di Leffe (Bergamo) permette di ricostruire le linee fondamentali evolutive dei consorzi forestali della prima parte del Quaternario. Con gli elementi di tal genere sono state descritte le presumibili parallele evoluzioni climatiche. Tali evoluzioni (floristica e climatica) sono state schematicamente correlate ai fenomeni glaciali che hanno interessato il Sistema Alpino, secondo la nomenclatura del Penck e di Eberl. Punto di riferimento geocronologico è stato il «Ferretto» mindeliano costituente il tetto della serie.

Dal complesso dei risultati ottenuti nel '50 da una serie «inferiore» e coi dati esposti in questa nota e ricavati dallo studio di una serie (dello stesso deposito) di materiale più recente (serie «superiore») collegata alla prima, si può tracciare la storia floristico-climatica dell'antico Quaternario sud-alpino, comprendente la successione dal «Donau» al «Mindel» con la seguente suddivisione: glaciale «Donau» (inferiore), Interstadio, Donau (superiore); Interglaciale Donau-Günz, Günz I, Interstadio, Günz II, Interstadio, Günz III; Interglaciale Günz-Mindel, Glaciale Mindel I, Interstadio, Glaciale Mindel II.

Durante questi periodi la flora forestale continua ad impoverirsi in senso qualitativo; si nota una diminuzione delle Conifere arcaiche e di altre essenze. Tuttavia non si tratta di fatti molto drastici. Appunto attraverso le analisi della parte superiore del deposito, si è potuto constatare, per es., che il complesso *Carya-Pterocarya-Tsuga* scelto da vari autori come indice cronologico, non scompare completamente nemmeno verso l'espansione mindeliana (!). Nell'ambiente sud-alpino si arriva quindi alla Glaciazione mindeliana con una flora forestale ancora ricca e molto diversa da quella attuale ed anche da quella dell'Interglaciale Riss-Würm.

Non conosciamo (nell'ambiente sud-alpino) la flora del Mindel-Riss. Sussiste quindi l'interessante quesito delle vicissitudini mindeliane-rissiane che hanno portato alla imponente decimazione della nostra flora pleistocenica antica. Nella presente nota si è discusso specialmente il problema delle correlazioni regionali e della possibilità che in altri paesi di oltr'Alpe il complesso *Carya-Pterocarya-Tsuga* sia sparito più precocemente che nel versante sud-alpino. In base a ciò si discute la possibilità che i nostri depositi di epoca «cromeriana» siano ancora ricchi di tali essenze, a differenza dei depositi cromeriani d'Inghilterra, Francia ed Olanda.

Summary

A palynological investigation on the pleistocenic lacustrial deposit of Leffe (Bergamo) in the southern Alps, leads to the reconstruction of the foundamental evolutionary linees of the forest woods, during the first part of the Quaternary Period. The parallel climatic evolution has been evaluated. Correlation of the floristic and climatic evolution with glacial manifestations on the Alps has been sketch after Penck and Eberl nomenclature. A geochronological starting point was given up by the uppermost part of the sediment: the fluvio-glacial mindelian «Ferretto».

From data of a preceeding investigation (1950) and those here presented, a complete seriation between the ancient «Donau» and the uppermost «Mindel» Glaciation has been described.

Donau-Günz comprehends an ancient flora a *great part* of which does not disappear during the following Günz-Mindel, althought ancient species are represented more and more irregularly towards Mindel Glaciation. During Günz II-III and after Günz III, the warm periods are characterised by the periodical (discontinuous) substitution of the ancient Carietum by the more recent Quercetum-Carpinetum, so that Carietum and Quercetum are alternatively predominating.

The Southern-Alps Flora has impoverished itself probably not so rapidly as that of Northern Countries. Our cromerian Flora seems to be characterised also by the presence of *Carya* and *Pterocarya;* Cromerian, moreover, does not point the disappearance of *Tsuga* and other ancient quaternary species.

Bibliografia

Lona, F.: Contributi alla storia della vegetazione e del clima nella Val Padana. Analisi pollinica del giacimento villafranchiano di Leffe (Bergamo). — Atti Soc. It. Sci. Nat., vol. LXXXIX, p. 123—178 (5 fig. e 4 tav.). Milano, 1950.

— Quaternary floristic modifications in Italy, particularly following pollen analysis. — VIIIth International Botanical Congress, Sect. Palyn., Paris, 1954.

LONA, F e Maria FOLLIERI: Successione pollinica della serie lacustre superiore (Günz-Mindel) di Leffe (Bergamo). — INQUA V, Résumés des Communications, p. 109. Madrid-Barcelona, 1957.

VENZO, S.: Ritrovamento di Anancus arvernensis nel Villafranchiano dell'Adda di Paderno, di Archidiskodon meridionalis e Cervus a Leffe. Stratigrafia e clima del Villafranchiano bergamasco. — Atti Soc. It. Sci. Nat., vol. LXXXIX (1950). Milano, 1950; p. 43—122, 3 foto, 6 spaccati, cartina al 25 000.

— Le attuali conoscenze sul Pleistocene lombardo con particolare riguardo al Bergamasco. — Prolusione tenuta all'Università di Parma il 24/III del 1955. Con «quadro stratigrafico», 4 tav. e 8 fig. — Atti Soc. It. Sci. Nat., vol. XCIV, fasc. II (1955). Milano, 1955; p. 155—200.

— Neue Betrachtungen über die obere Seeschichtenfolge von Leffe (Bergamo, Nord-Italien): Günz-Mindel-Interglazial und Mindel Glazial. — INQUA V, Résumés des Comunications, p. 191. Madrid-Barcelona, 1957.

VIALLI, V.: Sul Rinoceronte e l'Elefante dei livelli superiori della serie lacustre di Leffe (Bergamo). Con 6 tav. e 4 fig. nel testo. — Mem. Soc. It. Sci. Nat., vol. XII, fasc. I. Milano 1956.

ZAGWIJN, W. H.: Vegetation, climate and time-correlations in the early Pleistocene of Europe. — Geologie en Mijnbouw, Nw. S., 19e Jaargang N⁰ 7, July 1957; p. 233—244.

— Time correlations based on vegetation and climatic change in the early Pleistocene of Europe. — INQUA V, Résumés des Communications, p. 204—205. Madrid-Barcelona, 1957.