

CONTRIBUTO PRELIMINARE ALLO STUDIO DELLA MACROFLORA DEL BACINO LACUSTRE "VILLAFRANCHIANO" DI STEGGIO (PREALPI VENETE, ITALIA SETTENTRIONALE)

P. Ghiotto

Borsista c/o Botanische Institute, Università di Berna, Svizzera

RIASSUNTO - Contributo preliminare allo studio della macroflora del bacino lacustre "villafanchiano" di Steggio (Prealpi Venete, Italia settentrionale) - Il Quaternario, 8(1), 1995, 193-202 - Le indagini geo-paleontologiche sul bacino di Steggio (Treviso) hanno evidenziato una notevole ricchezza di macroresti vegetali alloctoni (legni, fruttificazioni e foglie in via di carbonificazione) concentrati soprattutto in livelli ghiaiosi e sabbiosi di origine fluvio-lacustre. L'analisi xilotomica di 70 legni e un primo esame del contenuto paleocarpologico permettono di delineare alcuni significativi aspetti della flora del giacimento caratterizzata da latifoglie decidue e conifere (*Carya*, *Quercus*, *Tsuga*...) che vegetavano sui versanti pedemontani o nelle aree più asciutte intorno al bacino. Si tratta di elementi comuni nelle foreste mesofile del Plio-Pleistocene europeo, con affinità asiatico-americane.

ABSTRACT - Preliminary notes on the macroflora of the "villafanchian" lacustrine basin of Steggio (Venetian Prealps, N-Italy) - Il Quaternario, 8(1), 1995, 193-202 - Excavations in the "villafanchian" Steggio deposits (Treviso) have revealed a number of allochthonous plant remains enclosed in paleolake sediments. The macrofossils are especially abundant in the lowermost layers of the succession consisting of muddy sand and gravel deposited by the interdistributary channels of an alluvial fan. They are essentially coalified wood remains (branches, stem and root fragments), fruits, seeds and leaves. Seventy wood remains were xilotomically analysed; preservation is quite good but in some cases the microscopical decay processes contributed difficulties to systematic identification. Most of the specimens belong to the *Pinaceae*, except for a few badly preserved fragments which have the typical dicotyledonous wood. The following genera have been identified: *Abies*, *Picea*, *Tsuga* and *Pinus "haploxylon"*. The preliminary examination of the paleocarpological content shows the presence of arboreal and shrubby angiosperms (*Carya*, *Carpinus*, *Corylus*, *Rubus*...). Further data are expected from the study of the carpoflora. The preliminary results indicate some interesting features of the Steggio flora, which is generally characterized by deciduous elements and conifers common in the mesic forests of the European Plio-Pleistocene, with Asian-American affinities (*Tsuga*, *Carya*). This forest probably was vegetating on piedmont slopes and drier areas surrounding the basin. A floristic similarity is noticed between the Italian sequences of Lefte and Stirone River and the Steggio succession.

Parole chiave: Macroflora, depositi fluvio-lacustri, Villafanchiano, Prealpi Venete, Italia
Key-words: Macroflora, fluvio-lacustrine deposits, Villafanchian, Venetian Prealps, Italy

1. INTRODUZIONE

Le ricerche geo-paleontologiche sul bacino lacustre "villafanchiano" di Steggio (Prealpi Venete, Treviso) (Fig. 1), iniziate nel 1986 grazie al fortunato rinvenimento di un resto fossile di proboscideato, si sono svolte negli anni seguenti attraverso una serie di sondaggi e di campagne di scavo finalizzate a precisare la genesi del deposito e a definirne l'età. Tali indagini hanno confermato l'interesse paleoambientale del giacimento, unico per vari aspetti nel panorama delle testimonianze plio-pleistoceniche dell'Italia nord-orientale.

Particolarmente significativa e ricca è risultata la componente fossile vegetale (legni, fruttificazioni e foglie) il cui studio ha fornito alcuni primi risultati degni di nota (Ghiotto, 1993). Essi costituiscono un ulteriore contributo alla conoscenza della successione lacustre di Steggio, già oggetto di pubblicazioni preliminari riguardanti la mammalofauna (Sala & Tonon, 1992) e la geologia del deposito (Paronuzzi & Tonon, 1992; Paronuzzi, 1993).

2. ASPETTI GEOLOGICI

La successione di Steggio è costituita da un'alternanza di argille, limi e livelli lignitici con associati corpi ghiaiosi

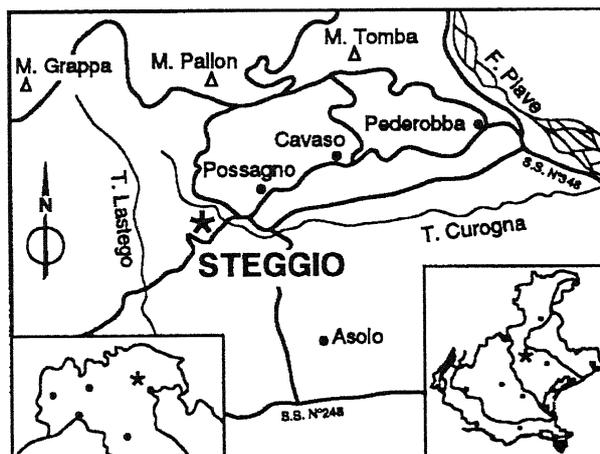


Fig. 1 - Ubicazione del sito di studio.
Location of the study site.

di forma lenticolare. Tale complesso, definito informalmente "argille di Steggio", è riferibile a un bacino paleolacustre di ambiente intravallivo con canali di alimentazione subacquei ad alta energia legati a un immissario principale.

Lungo la sequenza stratigrafica, potente in totale 20+25 m, si individuano tre segmenti distinti. Alla base,

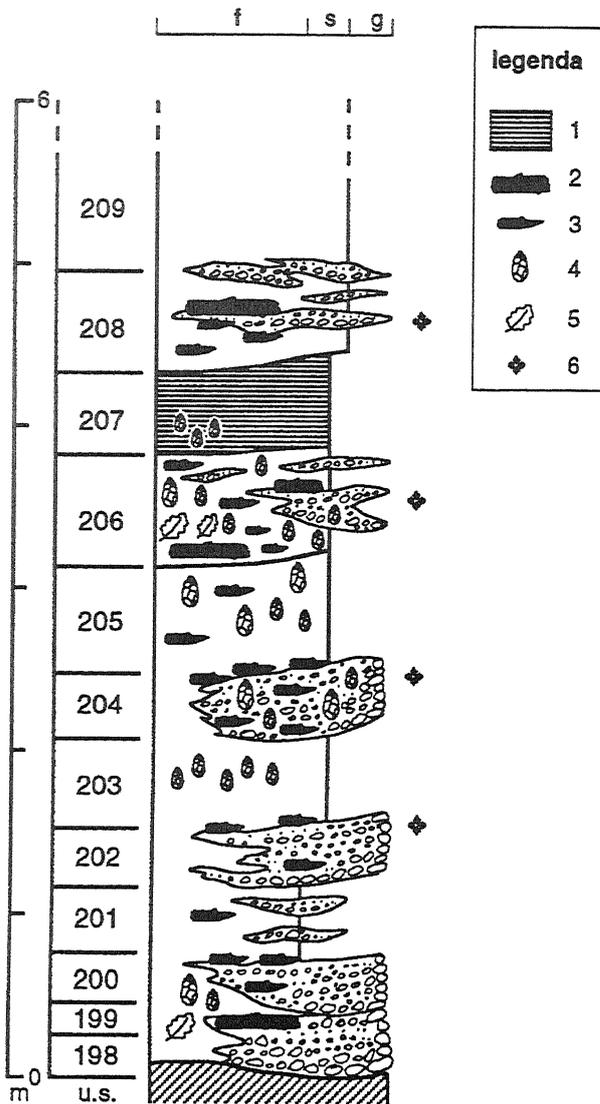


Fig. 2 - Distribuzione dei macroresti vegetali nelle unità inferiori della successione. Legenda: 1) livelli nerastrati organici; 2) tronchi; 3) rami; 4) fruttificazioni; 5) foglie; 6) resti fossili di vertebrati (ridisegnato da Paronuzzi & Tonon, 1992).

Distribution of plant macrofossils in the lowermost units of the sequence. Legend: 1) organic black layers; 2) trunks; 3) branches; 4) fructifications; 5) leaves; 6) vertebrate fossils (after Paronuzzi & Tonon, 1992, modified).

in discordanza sulla Marna di Possagno priaboniana, è presente una serie di livelli sabbiosi e limoso-argillosi alternati a lenti ghiaiose con fossili animali e resti vegetali alloctoni parzialmente carbonificati (Fig. 2). In corrispondenza di questi termini della successione la geometria dei corpi ghiaiosi unitamente a evidenze sedimentologiche rivelano paleocorrenti provenienti da NNE (Paronuzzi & Tonon, 1992); tali indicazioni sono confermate dallo studio sulla orientazione di un numero significativo di resti arborei associati alla u.s. 204 (Fig. 3). Il segmento stratigrafico intermedio è costituito da limi, argille e sabbie con intercalato un esteso corpo lenticolare argilloso-lignitico; segue il segmento superiore

con sottili livelli sabbioso-limosi che diventano più grossolani verso l'alto.

La distribuzione dei resti vegetali risulta complessivamente disomogenea: in prevalenza concentrati nelle unità stratigrafiche inferiori, verso l'alto si fanno rari, dispersi, di dimensioni ridotte ed elevata frammentarietà, fino a risultare del tutto assenti nei livelli del segmento più recente.

I resti più grossolani (tronchi lunghi alcuni metri, rami, settori di fusto e di apparati radicali) (Fig. 4) sono in genere localizzati al tetto di lenti ghiaiose, in corrispondenza dell'interfaccia tra queste e le unità pelitiche sovrastanti. Localmente sono presenti livelli a sviluppo suborizzontale di qualche metro costituiti quasi interamente da sottili scaglie di legno. Piccoli rami, frammenti di foglie, frutti e semi, associati a gusci di gasteropodi e bivalvi d'acqua dolce, sono particolarmente abbondanti in tasche e livelli sabbioso-limosi.

Dal punto di vista macroscopico, i resti lignei hanno normalmente estremità sbrecciate e superficie levigata di rado rivestita da lembi residui di scorza; nei rami si osserva comunemente una caratteristica rastremazione a cono allungato. L'insieme di questi tratti morfologici è riconducibile al trasporto lungo l'immissario e a processi biodegradativi precedenti la diagenesi.

Il peso dei sedimenti sovrastanti ha compresso i tessuti e modificato la forma dei resti che risultano schiacciati e in alcuni casi fratturati. In corrispondenza dei livelli basali si rilevano i maggiori effetti delle pressioni da carico sui frutti, visibilmente deformati, e sui legni, dove gli anelli annuali possono avere un andamento marcatamente irregolare; forti deformazioni si osservano

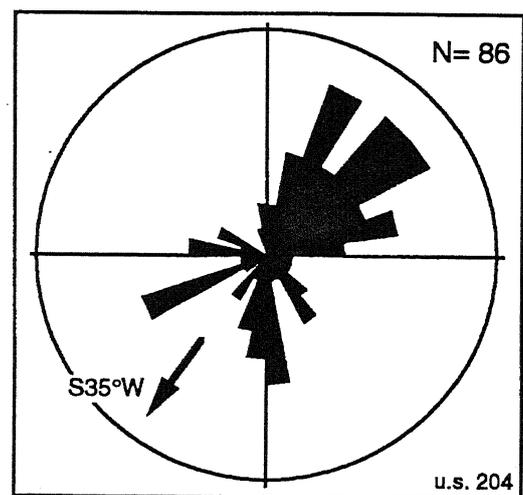


Fig. 3 - Diagramma a rosa raffigurante l'orientazione di 86 rami localizzati al tetto di uno dei corpi ghiaiosi canalizzati presenti nel segmento stratigrafico inferiore (u.s. 204). La freccia indica il verso della paleocorrente (A. Moscariello, comun. pers.).

Wood-orientation rose diagram concerning 86 branches located at the top of a lenticular gravel bed in the lowermost part of the sequence (u.s. 204). The arrow indicates the paleocurrent direction.



Fig. 4 - Recupero di uno dei tronchi di maggiori dimensioni. Vista l'abbondanza di questi resti, si è dovuto ricorrere in alcuni casi alla pala meccanica per consentire la prosecuzione delle operazioni di scavo.

One of the biggest wood diggings. Since numerous fossils were found, a mechanical shovel was sometimes used to carry out the excavation.

soprattutto in sezione trasversale (Fig. 5a) mentre in sezione longitudinale gli originali caratteri anatomici appaiono meglio conservati.

3. DETERMINAZIONI PALEOXILOLOGICHE

Lo studio dei macroresti vegetali è stato condotto principalmente su legni, provenienti tutti dal segmento stratigrafico inferiore (u.s. 198-208, Fig. 2). L'analisi è stata effettuata al microscopio ottico a trasmissione ed elettronico a scansione su 70 rami in stato di conservazione discreto tanto da non richiedere trattamenti preliminari all'allestimento delle superfici da esaminare. Tuttavia, i processi di deterioramento a scala microscopica e l'assenza di alcuni caratteri diagnostici hanno reso dubbia in alcuni casi l'identificazione sistematica, particolarmente nel caso delle angiosperme. La compattezza del legno e il grado di umidità hanno permesso di preparare a mano le sezioni sottili successivamente schiarite con ipoclorito di sodio, colorate con verde di metile e infine montate su vetrino con una soluzione di alcool e glicerina. Le osservazioni al SEM sono state effettuate su cubetti di circa 0.5 cm di lato, disidratati lentamente per evitare brusche contrazioni e danni alle strutture.

La quasi totalità dei campioni esaminati ha legno di tipo omoxilo, caratteristico delle gimnosperme. Solo quattro reperti presentano la struttura eteroxila propria del legno delle angiosperme. Le ridotte dimensioni e la forte compressione subita da questi ultimi campioni hanno reso particolarmente problematica la lettura in sezione delle caratteristiche diagnostiche, spesso difficilmente individuabili. Insufficienti si sono rivelate anche le informazioni ottenute dalla disgregazione dei tessuti in acido nitrico al 65% RPE, tentativo finalizzato a isolare le unità fondamentali del legno liberandole dal cemento

nali resiniferi traumatici. Questi ultimi, osservati in alcuni campioni di *Abies* e *Tsuga*, sono disposti a formare una o due cerchie accompagnate da anelli di parenchima con cellule a sviluppo abnorme, localizzate generalmente in corrispondenza della prima parte del legno primaverile.

La determinazione dei legni è stata condotta utilizzando principalmente le chiavi di Greguss (1955) e Jacquiot (1955) oltre alle descrizioni di Barefoot & Hankins (1982) e di Jane (1970). Le gimnosperme identificate appartengono alla famiglia delle Pinacee, nell'ambito delle quali si è accertata la presenza dei seguenti generi: *Abies* (rappresentato da due specie diverse, sp. I e sp. II), *Tsuga*, *Picea*, *Pinus* gruppo "*haploxyton*". Qui di seguito si riportano le caratteristiche registrate nel corso delle analisi xilotomiche.

Abies Mill.

Abies sp.I (n. 3 campioni)

Descrizione - Il carico dei sedimenti ha deformato fortemente il legno determinando la completa obliterazione delle tracheidi e brusche deviazioni nei raggi parenchimatici e nelle file radiali di tracheidi (Fig. 5a).

Sulle pareti radiali delle tracheidi (lume medio nel legno primaverile: 35 μ m; spessore della parete: 5 μ m) sono presenti numerose punteggiature areolate uniseriate, di forma circolare, larghe 14-18 μ m (Fig. 5b). Non si è notata la presenza di parenchima longitudinale.

I raggi midollari sono omogenei e uniseriati, formati dalla sovrapposizione di 4-30 cellule (Fig. 5c); la densità è di 100-110/mm² tangenziale. Le cellule parenchimatichette, alte 16-18 μ m, hanno pareti orizzontali punteggiate; le pareti terminali presentano ispessimenti nodulari. Nei campi d'incrocio si notano 1-4 piccole punteggiature taxodioidi, disposte irregolarmente lungo la linea oriz-

della lamella mediana.

L'analisi ha evidenziato frequenti deviazioni dalla normale struttura del legno: spessore degli anelli limitato (da mettersi in relazione alle ridotte dimensioni dei rami), legno di compressione, cipollatura, presenza di ca-

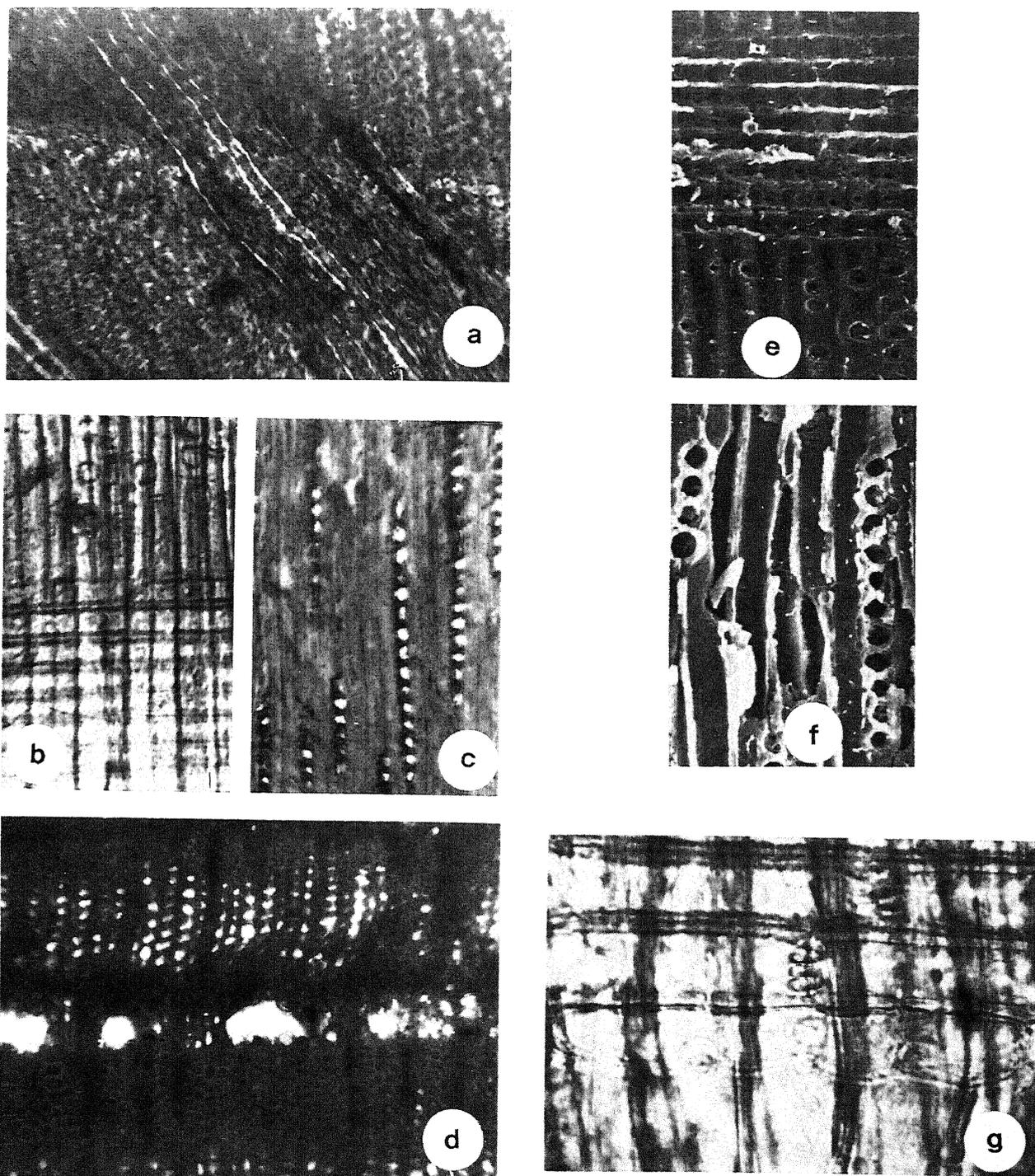
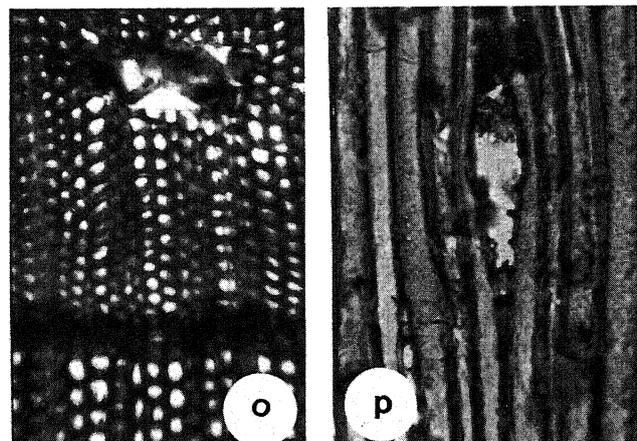
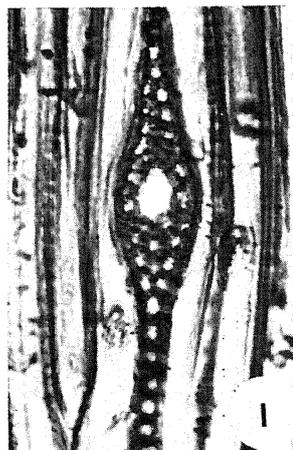
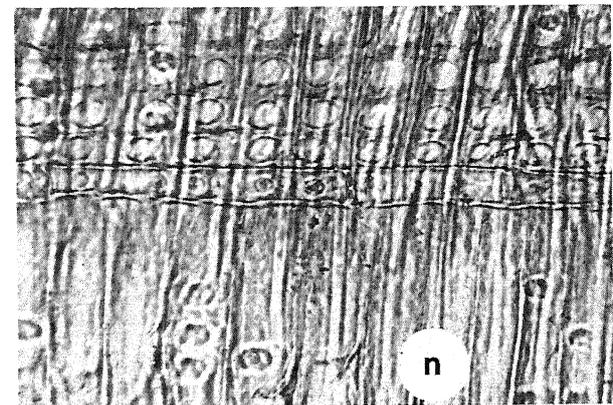
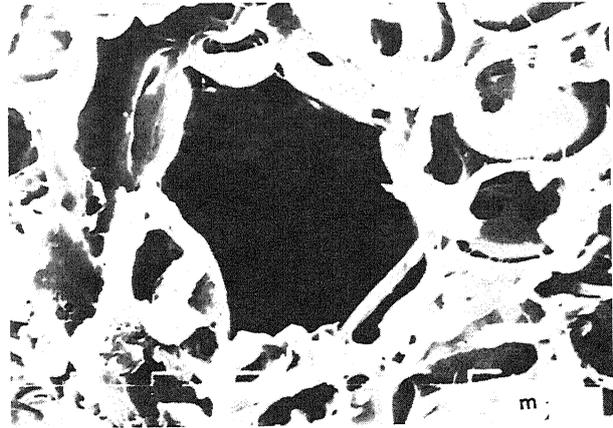
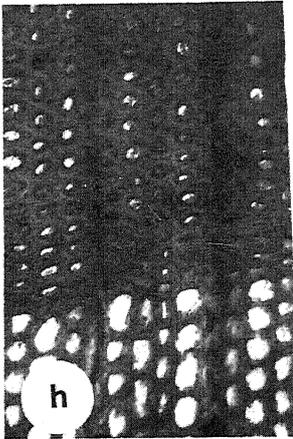


Fig. 5 - a) *Abies* sp. I - Sezione trasversale: legno fortemente compresso, 140x.; b) *Abies* sp. I - Sezione radiale: raggi e punteggiature areolate, 220x; c) *Abies* sp. I - Sezione tangenziale: raggi, 140x; d) *Abies* sp. II - Sezione trasversale: canali resiniferi traumatici, 140x; e) *Abies* sp. II - Sezione radiale: raggio e punteggiature areolate, 400x; f) *Abies* sp. II - Sezione tangenziale: raggi, 400x; g) *Tsuga* sp. - Sezione radiale: tracheide di un raggio, 560x.

a) *Abies* sp. I - Cross section: strongly compressed wood, 140x; b) *Abies* sp. I - Radial section: rays and bordered pits, 220x; c) *Abies* sp. I - Tangential section: rays, 140x; d) *Abies* sp. II - Cross section: traumatic resin ducts, 140x; e) *Abies* sp. II - Radial section: ray and bordered pits, 400x; f) *Abies* sp. II - Tangential section: rays, 400x; g) *Tsuga* sp. - Radial section: ray tracheid, (segue - cont' d p. 197) →



(cont. da p.196- cont' d from p.196) h) *Tsuga* sp. - Sezione trasversale, 220x; i) *Tsuga* sp. - Sezione tangenziale: raggi, 220x; l) *Picea* sp. - Sezione tangenziale: raggio con canale resinifero, 220x; m) *Picea* sp. - Sezione trasversale: canale resinifero orizzontale, 1000x; n) *Pinus* "haploxylon" - Sezione radiale: punteggiature pinoidi e tracheide di un raggio, 220x; o) *Pinus* "haploxylon" - Sezione trasversale: canale resinifero, 140x; p) *Pinus* "haploxylon" - Sezione tangenziale: raggio con canale resinifero, 220x.

560x; h) *Tsuga* sp. - Cross section, 220x; i) *Tsuga* sp. - Tangential section: rays, 220x; l) *Picea* sp. - Tangential section: rays with resin duct, 220x; m) *Picea* sp. - Cross section: horizontal resin duct, 1000x; n) *Pinus* "haploxylon" - Radial section: pinoid pits and ray tracheid, 220x; o) *Pinus* "haploxylon" - Cross section: resin duct, 140x; p) *Pinus* "haploxylon" - Tangential section: ray with resin duct, 220x.

zontale mediana.

Identificazione - L'assenza di tracheidi trasversali, la notevole altezza dei raggi, il parenchima longitudinale assente o comunque molto scarso indicano con certezza l'appartenenza dei campioni descritti al genere *Abies*. Il riferimento specifico permane incerto pur essendo state osservate forti somiglianze con le due specie *A. procera* Rehder e *A. lasiocarpa* Nutt.

Abies sp. II (n. 22 campioni)

Descrizione - Il limite tra anelli di accrescimento, spessi 0.1÷1.2 mm, è netto mentre il passaggio legno primaverile-legno estivo è generalmente graduale. Le tracheidi del legno primaticcio hanno contorno poligonale (lume: 10÷23 µm; spessore parete: 2÷3 µm), quelle del legno tardivo sono schiacciate radialmente soprattutto in corrispondenza degli ultimi strati dell'anello (lume: 1÷6 µm; parete: 4÷6 µm) (Fig. 5d).

Sulle pareti radiali delle tracheidi sono presenti punteggiature areolate uniseriate (diametro: 10÷15 µm) (Fig. 5e). Il parenchima longitudinale è scarso, limitato all'ultima parte del legno estivo, caratterizzato da pareti terminali nodulari e contenente ammassi resinosi.

I raggi sono omogenei e uniseriati, costituiti da 1÷15 elementi di sezione rotondeggiante alti in media 10 µm (Fig. 5f); la densità è di circa 80÷110/mm² tangenziale. Tra i raggi si trovano 2÷22 (comunemente 7 o 8) file radiali di tracheidi. Le pareti trasversali e tangenziali delle cellule parenchimatice sono fittamente punteggiate (più marcatamente nel legno estivo). Nei campi d'incrocio si osservano 1 o 2 punteggiature taxodioidi sovrapposte, di rado 3 o 4 disposte rispettivamente secondo i vertici di un triangolo o di un quadrato, oppure in fila verticale se all'estremità del raggio.

In alcuni campioni sono presenti una o due serie tangenziali di canali resiniferi di origine traumatica (Fig. 5d).

Identificazione - Come per i campioni del gruppo precedente, la presenza di raggi omogenei, il parenchima longitudinale scarso e, inoltre, l'aspetto a cremagliera delle pareti trasversali e tangenziali dei raggi permettono di attribuire questi legni al genere *Abies*. La presenza di raggi midollari mediamente bassi è apparentemente contrastante con gli altri caratteri tipici del genere, ma può ricondursi alle ridotte dimensioni dei campioni, rappresentati da rami con diametro massimo intorno ai 5 cm. Anche in questo caso non è stato possibile giungere a una attribuzione specifica. L'ampiezza media del lume delle tracheidi, lo spessore delle pareti, il numero e la disposizione delle punteggiature nei campi d'incrocio portano comunque ad attribuire questi campioni a una specie diversa da quella sopra descritta.

Tsuga Carr.

Tsuga sp. (n. 29 campioni)

Descrizione - Il limite tra anelli, larghi in media 0.3 mm (0.1÷1 mm), è brusco mentre il passaggio legno prima-

verile-legno estivo è relativamente graduale (Fig. 5h).

Le tracheidi primaverili hanno forma poligonale quadrangolare (lume: 10÷30 µm; parete: 1÷4 µm), quelle tardive sono rettangolari-ellittiche (lume: 3 µm; parete: 3÷4 µm). Sulle pareti radiali si distinguono numerose punteggiature areolate uniseriate (diametro: 10÷18 µm). Il parenchima longitudinale è scarso, presente solo nel legno estivo; le pareti terminali sono nodulari.

I raggi sono eterogenei e uniseriati (Fig. 5i), costituiti in media dalla sovrapposizione di 4 cellule (1÷20), posti a una distanza di circa 8-9 file radiali di tracheidi; la densità è di 70÷80/mm² tangenziale. Le cellule parenchimatice, alte 20÷22 µm, hanno forma ovoidale, le estremità appuntite; le pareti orizzontali sono fittamente punteggiate, soprattutto nel legno estivo. Le tracheidi dei raggi, rare e individuabili con difficoltà, hanno pareti lisce, sottili e con andamento sinuoso (Fig. 5g). Le punteggiature dei campi d'incrocio sono piceoidi, generalmente una in posizione centrale o due sovrapposte, più di rado in numero da tre a sei.

Sono presenti canali resiniferi traumatici.

Identificazione - La presenza di raggi eterogenei, la loro altezza, il parenchima longitudinale scarso e con pareti punteggiate indicano l'appartenenza di questi campioni al genere *Tsuga*. Le descrizioni fornite in letteratura non risultano decisive per l'identificazione della specie nel caso dei legni esaminati.

Nell'ambito dei campioni caratterizzati da raggi midollari eterogenei e assenza di canali resiniferi normali è da segnalare il rinvenimento di un frammento di piccole dimensioni che all'analisi microscopica ha rivelato un elevato grado di deformazione. L'assenza di tori dentati porterebbe ad attribuire anche questo campione al genere *Tsuga*, mentre l'abbondanza di parenchima assiale e la presenza di raggi parzialmente biseriati farebbe propendere per il genere *Cedrus*. I dati a disposizione non sembrano per il momento sufficienti a precisare ulteriormente tale determinazione.

Picea L.

Picea sp. (n. 6 campioni)

Descrizione - Gli anelli di accrescimento hanno spessore compreso tra 0.2 e 1 mm; il limite è netto, mentre il passaggio legno primaverile-legno estivo è graduale.

La forma delle tracheidi varia lungo l'anello da poligonale-isodiametrica nel legno primaticcio (lume: 10÷22 µm; parete: 3 µm), a circolare e rettangolare-ellittica nel legno tardivo (lume: 1÷7 µm; parete: 5 µm). Le pareti del legno tardivo presentano occasionalmente ispessimenti a spirale multipli, fitti e regolari. Sulle pareti radiali si osservano numerose punteggiature areolate uniseriate circolari (diametro medio: 16 µm), appiattite in caso di contatto. Il parenchima longitudinale è scarso.

I raggi midollari sono eterogenei uniseriati o pluriseriati se contengono canale resinifero; sono costituiti dalla sovrapposizione 1÷25 cellule di forma ellittica, alte

16-20 μm , le estremità leggermente appuntite (Fig. 5l). La densità dei raggi è di circa 80/mm² tangenziale; tra di essi sono comprese 2-22 (frequentemente 7-8) tracheidi in fila tangenziale. Le pareti orizzontali e verticali delle cellule del parenchima sono punteggiate fittamente. Le tracheidi trasversali, presenti anche in doppia serie all'estremità dei raggi, hanno pareti lisce o di rado minutamente dentate con punteggiature caratterizzate da margini angolari. Nei campi d'incrocio si osservano 1 o 2 punteggiature piceoidi sovrapposte o affiancate; a volte in numero di 3, 4 o, raramente, 5-6.

I canali resiniferi orizzontali, larghi 18-40 μm , sono centrali o eccentrici e delimitati da 6-9 cellule bordanti con parete spessa; la forma è ovale nei più grandi, poligonale nei più piccoli. I canali resiniferi longitudinali sono localizzati prevalentemente nel legno estivo, solitari o a coppie; larghi 20-80 μm , sono delimitati da 7-13 cellule epiteliali a parete spessa (Fig. 5m).

Identificazione - La presenza di raggi eterogenei, di canali resiniferi con pareti delle cellule epiteliali spesse, l'assenza di spirature nelle tracheidi longitudinali (osservate solo in alcune zone circoscritte) permettono di indicare come possibili i due generi *Larix* e *Picea*. I legni esaminati vengono in particolare attribuiti a *Picea* per la seguente serie di caratteri: gradualità del passaggio legno primaverile-estivo, disposizione sempre uniseriata delle punteggiature areolate nelle pareti radiali delle tracheidi, numero di cellule bordanti i canali resiniferi orizzontali, punteggiature occupanti tendenzialmente i vertici dei campi d'incrocio, tipo di margine nelle punteggiature areolate delle tracheidi trasversali. L'identificazione specifica nell'ambito del genere *Picea* secondo alcuni Autori non è possibile (Schweingruber, 1990), mentre la chiave proposta da Greguss (1955) permette di constatare una forte somiglianza tra i legni esaminati e la specie *Picea orientalis* Carr.

Pinus L.

Pinus "haploxylon" (n. 5 campioni)

Descrizione - Il limite tra anelli, spessi 0.4-3 mm è netto come pure il passaggio da legno primaverile a legno estivo. Le tracheidi sono poligonali isodiametriche (quadrangolari o esagonali) nel legno primaticcio (lume: 16-32 μm ; parete: 3 μm), rettangolari schiacciate in senso radiale nel legno tardivo (lume: 6-8 μm ; parete: 4-6 μm) (Fig. 5o).

Sulle pareti radiali delle tracheidi si notano numerose punteggiature areolate spaziate, raramente a contatto, uniseriate, con contorno circolare largo 12-22 μm . Non si è rilevata la presenza di parenchima longitudinale.

I raggi midollari sono eterogenei e uniseriati, eccettuato quelli contenenti canale resinifero; essi risultano costituiti dalla sovrapposizione di 1-14 assise di cellule ovali, più di frequente 5 o 6, alte in media 20 μm . La densità dei raggi è di circa 60/mm² tangenziale; essi sono posti a una distanza media di 10 tracheidi in fila

tangenziale. Le pareti orizzontali e verticali delle cellule del parenchima sono poco ispessite e scarsamente punteggiate. Le tracheidi trasversali sono anche in doppia serie ma sempre marginali, con pareti lisce e diritte (Fig. 5n). Nei campi d'incrocio è normalmente presente un'unica grande punteggiatura pinoide; a volte ci sono 2 punteggiature sovrapposte o affiancate.

I canali resiniferi orizzontali, larghi 20-40 μm e di forma grossolanamente circolare, tendono generalmente a occupare tutta l'ampiezza del raggio poiché la parete sottile delle cellule bordanti viene distrutta con l'allestimento dei preparati (Fig. 5p). I canali longitudinali sono generalmente disposti in serie tangenziali nell'ultima parte dell'anello (diametro: 60-90 μm).

Identificazione - La presenza di canali resiniferi con cellule bordanti a parete sottile, di punteggiature di tipo pinoide nei campi d'incrocio e di tracheidi dei raggi con parete liscia indicano con certezza l'appartenenza dei legni al genere *Pinus* gruppo "*haploxylon*". Rimane tuttavia incerto il loro riferimento specifico a causa delle forti somiglianze anatomiche tra i legni delle singole specie di Pino evolutisi nel tempo in modo conservativo (Barefoot & Hankins, 1982).

4. CONTENUTO PALEOCARPOLOGICO

L'esame delle fruttificazioni fossili, avviato preliminarmente su una parte dei sedimenti campionati nelle unità inferiori (u.s. 204-206), ha evidenziato una notevole ricchezza di resti. Le osservazioni qui riportate hanno comunque carattere puramente indicativo, in attesa che uno studio più approfondito della carpoflora contribuisca a definire la ricostruzione paleoambientale del bacino Steggio.

Da un punto di vista generale, i frutti presentano ben conservati gli originali caratteri morfologici, fatta eccezione per il frequente schiacciamento che comunque non altera in modo decisivo i particolari diagnostici.

Nell'ambito delle conifere si sono rinvenuti numerosi strobili attribuibili al genere *Tsuga* (dim.: 1,5-2,5 x 1 cm circa). Altri conifere generalmente frammentari o con squame più o meno abrase appartengono al genere *Picea*. Sono stati inoltre identificati semi di *Taxus* e altri di Pinacee indet.

Le Angiosperme sono documentate dal rinvenimento di fruttificazioni di: *Carya*, *Juglans*, *Carpinus*, *Quercus*, *Corylus*, *Rubus* e *Staphylea*. Una curiosità è costituita dalle tracce di pasto di piccoli roditori presenti su alcuni gusci legnosi di *Corylus* e di *Carya* (Fig. 6).

Si segnala infine il rinvenimento di 3 corpi fruttiferi legnosi riferibili alla famiglia delle *Polyporaceae*.

5. CONSIDERAZIONI FINALI

L'insieme delle osservazioni sulla tafonomia dei macrofossili vegetali presenti nella successione di Steggio

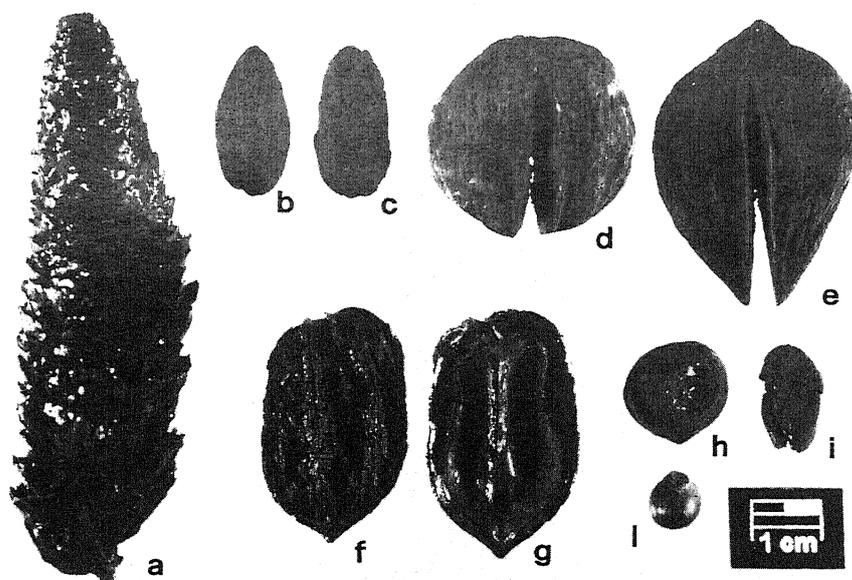


Fig. 6 - Fruttificazioni provenienti dalla u.s. 204. a) *Picea*; b, c) *Tsuga*; d, e) *Carya*; f, g) *Juglans*; h) *Corylus* con tracce di pasto di micromammifero; i) *Quercus*; l) *Staphylea*.

Cones and fruits from u.s. 204. a) Picea; b, c) Tsuga; d, e) Carya; f, g) Juglans; h) Corylus with a micromammifer trace; i) Quercus; l) Staphylea.

ganelli dell'Università di Padova (comunicazione personale scritta).

Nella componente arbo-reo-arbustiva identificata si riconoscono i tratti essenziali della foresta mesofila a latifoglie decidue e conifere, di clima temperato-caldo, che si

consente di trarre alcune considerazioni conclusive. La concentrazione dei resti in alcuni livelli della sequenza sembra almeno in parte legata all'evoluzione dell'ambiente deposizionale e in particolare alla migrazione laterale e/o alla progradazione dei canali distributori durante le fasi di piena (cfr. Paronuzzi & Tonon, 1993). E' possibile che anche variazioni di copertura del manto boschivo sui versanti possano avere contribuito a differenziare la concentrazione di resti vegetali lungo la successione stratigrafica rendendo quasi totalmente sterili, in particolare, i termini più recenti.

La frequente associazione dei resti arborei a sedimenti grossolani indica che i maggiori apporti di materiale vegetale all'interno del bacino lacustre si verificavano in occasione di eventi di piena dell'immissario. La concentrazione dei legni al tetto di corpi ghiaiosi canalizzati, motivo ricorrente lungo la successione, è legata al trasporto in massa di resti vegetali insieme a materiali terrigeni. I legni infatti, dato il minore peso specifico, rimangono in sospensione più a lungo rispetto alla frazione lapidea. I resti inglobati in materiali pelitici prettamente lacustri possono invece essere stati fluitati verso zone del bacino più tranquille ed essersi depositati su fondali melmosi.

Le intercalazioni lignitiche osservate lungo la successione sono legate a forti accumuli di materiale vegetale *in situ*. Esse si sarebbero originate lungo i margini lacustri più protetti, dove i ridotti apporti terrigeni da parte dei canali di alimentazione consentivano lo sviluppo di vegetazione palustre e il delinearsi di ambienti tipo torbiera.

I risultati delle analisi xilotomiche evidenziano una prevalenza delle conifere sulle latifoglie, mentre le osservazioni carpologiche, oltre a confermare l'importanza delle gimnosperme e in particolare di *Tsuga*, consentono di integrare il preliminare elenco floristico indicando una consistente presenza di angiosperme dicotiledoni. Nel complesso, i *taxa* identificati concordano con quanto è risultato dalle prime analisi polliniche eseguite da A. Pa-

sviluppa verosimilmente sui versanti pedemontani o nelle aree più asciutte intorno al lago; non si esclude peraltro che alcune Pinacee come *Picea* e *Pinus* vegetassero a quote maggiori dando luogo a boschi di conifere. Simili foreste mesofile sono documentate nell'ambito del territorio italiano dagli studi paleobotanici sul giacimento "villafranchiano" di Lefte (Lona, 1950) e sulla sequenza pleistocenica inferiore del torrente Stirone (Gregor, 1990). Qui come a Steggio si sono riconosciuti elementi che evidenziano una significativa affinità con le attuali flore asiatico-americane (*Carya*, *Juglans*, *Tsuga*).

La presenza di generi quali *Tsuga* e *Carya*, comuni nella flora europea del Pliocene e del Pleistocene inferiore, conferma l'antichità del deposito già indicata dai dati sulla mammalofauna (Sala & Tonon, 1992). L'assenza di elementi esotici tipicamente terziari, e la contemporanea presenza di *taxa* anche attualmente viventi in Europa, evidenzerebbe in particolare un'età francamente quaternaria, portando a escludere il Pliocene caratterizzato da una presenza più consistente di generi arcaici (Bertoldi, 1990).

A sostegno di tali indicazioni si attendono ulteriori conferme che potranno derivare solo da un'esame più ampio e dettagliato del contenuto vegetale del giacimento; lo studio della macroflora, e in particolare della componente paleocarpologica, potrà fornire un valido contributo all'attribuzione cronostatigrafica e alla ricostruzione paleoambientale del bacino di Steggio.

RINGRAZIAMENTI

Si ringraziano il dott. M. Tonon e i soci della Cooperativa Prometeo per la collaborazione durante le fasi di scavo e la disponibilità dimostrata nel corso della ricer-

ca. Un grazie particolare al Prof. P. Giulini e ai Dott. E. Martinetto e P. Paronuzzi per gli utili consigli e la rilettura critica del testo.

La pubblicazione è stata finanziata da PROMOTEO, Coop. per i Beni Ambientali e Culturali, Treviso.

BIBLIOGRAFIA

- Barefoot A. C. & Hankins F. W., 1982 - *Identification of Modern and Tertiary Woods*. Clarendon Press, 189, Oxford.
- Bertoldi R., 1990 - *Apporto della palinologia alla conoscenza dei giacimenti continentali pliocenici e pleistocenici inferiori dell'Italia centro-settentrionale*. St. Trent. Sc. Nat., **66**, 9-15.
- Ghiotto P., 1993 - *Primi dati sulla flora del bacino lacustre "villafranchiano" di Steggio (Prealpi venete, Treviso)*. In: Atti Convegno AIQUA, Roma 1993, Il Quaternario, **6**, 352.
- Gregor H. J., 1990 - *Contributions to the Late Neogene and Early Quaternary Floral History of the Mediterranean*. Rev. Paleobot. and Palyn., **62**, 309-338.
- Greguss P., 1955 - *Identification of living gymnosperms on the basis of xilotomy*. Akadémiai Kiadó, 263, Budapest.
- Jacquot C., 1955 - *Atlas d'anatomie des bois des Conifères*. Centre Techn. du Bois, Paris.
- Jane F.W., 1970 - *The structure of wood*. Adams & Charles Black, London.
- Lona F., 1950 - *Contributi alla storia della vegetazione e del clima nella Valle Padana. Analisi pollinica del giacimento villafranchiano di Lefte (Bergamo)*. Atti Soc. It. Sc. Nat., **89**, 123-278, Milano.
- Paronuzzi P., 1993 - *Processi torbiditici nella successione lacustre villafranchiana del bacino intermontano di Steggio (Treviso)*. In: Atti Convegno AIQUA, Roma 1993, Il Quaternario, **6**, 358.
- Paronuzzi P. & Tonon M., 1992 - *Il bacino lacustre villafranchiano di Steggio (Prealpi Venete, Treviso): primi dati stratigrafici ed evidenze neotettoniche*. Il Quaternario, **5**, 251-268.
- Sala B. & Tonon M., 1992 - *Eucladoceros cf. senezensis Deperet 1910 in un bacino lacustre villafranchiano a Steggio (Possagno, Italia nord-orientale)*. Il Quaternario, **5**, 11-16.
- Schweingruber F.H., 1990 - *Anatomy of European Woods*.

Manoscritto ricevuto il 31. 3. 1994
 Inviato all'Autore per la revisione il 22. 11. 1994
 Testo definitivo ricevuto il 28. 12. 1994