

VITTORIO MARCHESONI † - ARTURO PAGANELLI

---

## TAVOLA CRONOLOGICA DEL QUATERNARIO

---

*Questa tavola rappresenta un tentativo di correlazione, a grandi linee, dei principali depositi quaternari dell'Europa medio-boreale, delle Alpi orientali (settore sud-alpino) e della Padania, soprattutto per quanto riguarda l'evoluzione della vegetazione, che il Compianto Prof. Vittorio Marchesoni abbozzò nel 1960 ma che, per vari motivi, non fu mai pubblicata.*

*Su invito della Direzione del Museo di Storia Naturale di Trento, ho rielaborato la suddetta tavola, apportandovi quelle modifiche ed aggiunte che si sono rese necessarie per il suo aggiornamento.*

(A. PAGANELLI)

## Note alla tavola del Quaternario

(secondo la numerazione indicata sulla stessa)

- 1, 2, 3 - Il rivestimento della Padania nei periodi climatico-forestali più vicini a noi si può ricostruire dai lavori di LONA (1957) e di MARCHESONI (1959).

LONA nei depositi lacustri di Arquà Petrarca, in vicinanza dei Colli Euganei, pose in evidenza un lungo periodo di Pino silvestre a carattere prettamente glaciale seguito da un periodo in cui si afferma il Querceto con latifoglie di tipo oceanico fresco (Faggio e Abete).

MARCHESONI in analisi del Delta padano rileva che il rivestimento ultimo, prima delle manomissioni operate dall'uomo, era formato da: *Quercus* (40 - 56%), *Pinus* (10 - 20%), *Fagus* (5 - 10%), *Carpinus* (2 - 8%), in livelli torbosi posti a 4 - 6 metri di profondità; in livelli torbosi più profondi (m 22) MARCHESONI rileva vegetazione a carattere più oceanico fresco e precisamente: *Pinus* (5%), *Abies* (11%), *Quercus* (24%), *Fagus* (26%), *Acer* (5%), *Alnus* (8%), ecc.

- 4 - LÜDI (1955) precisa per le Alpi orientali: nell'Atlantico antico (5500 - 3500 a.C.): *Picea* + Querceto misto con prime infiltrazioni dell'Abete e successivamente anche di *Fagus*; nell'Atlantico recente (3500 - 2500 a.C.): dominanza di *Picea* con affermazioni di Faggio e Abete.
- 5 - LÜDI (1955) precisa per le Alpi: periodo del bosco a *Corylus*; *Pinus* e *Corylus*; Querceto misto e *Corylus*; E.M.W. = Eichenmischwald = Querceto misto. Nel Querceto misto montano dapprima dominanza di *Ulmus*, poi di *Tilia*. A quote elevate dominanza di *Pinus*, in parte con *Corylus* e Querceto misto. Nelle Alpi orientali forte diffusione di *Picea* e regressione di *Corylus*.
- 6 - LÜDI (1955) precisa per le Alpi: foreste di *Pinus*. Verso la fine si verifica spesso una transitoria diffusione di *Betula*. Poi immigrazione di latifoglie termofile, specialmente Nocciuolo.  
Nelle Alpi orientali immigrazione di *Picea*.
- 7 - Recentemente BERTOLDI (1965) in un deposito lacustre del Tardiglaciale e inizio Postglaciale della zona di Castellaro (a sud del

lago di Garda), ha rinvenuto col metodo palinologico e datato col radiocarbonio, l'oscillazione di Bölling. La datazione ha mostrato un'età di  $11250 \pm 120$  anni a.C. e l'analisi pollinica ha rilevato una notevole diminuzione della curva del Pino ed un aumento della curva della Betulla fino a raggiungere, in questo periodo, il 15-18%; contemporaneamente compare, per la prima volta, il polline di *Quercus* il quale, in base alle piccole percentuali (1,7%) in cui esso è presente, sta ad indicare, secondo l'Autore, non una immigrazione della pianta nella zona, bensì solo un avvicinamento del limite settentrionale del suo areale.

- 8 - LÜDI (1955) precisa per le Alpi: Graminacee, Ciperacee, *Artemisia*, *Helianthemum alpestre*, *Betula nana*; solo verso la fine localmente subentrano qualche *Betula* e *Pinus*; verso la fine diffusione di *Hippophaë*.
- 9 - Secondo SELLI (1948 - 49), il Quaternario gassifero della Pianura Padana, potente nell'insieme circa 800 metri, è costituito dai seguenti termini:

Quaternario superiore . . . . .	}	Postglaciale
		Würm
Milaziano . . . . .	}	Interglaciale Riss-Würm
		Riss
Milaziano II . . . . .	}	Interglaciale Mindel-Riss
		Mindel
Siciliano . . . . .	}	Interglaciale Günz-Mindel
Emiliano . . . . .		Günz ?
Calabriano . . . . .		

Secondo WOLDSTEDT (1958), la suddivisione stratigrafica del Quaternario è la seguente:

Pleistocene superiore (recente) . . . . .	}	Würm
		Eemiano (Interglac. R-W)
		Riss
Pleistocene medio . . . . .	}	Holstein (Interglac. M-R)
		Mindel
		Cromeriano (Inter. G-M)
Pleistocene inferiore (antico) . . . . .	}	Günz ed altri Glaciali
		e Interglaciali più antichi

Sempre secondo WOLDSTEDT quest'ultimo Pleistocene, in senso lato, assume il nome di Villafranchiano.

Secondo BONIFAY e MARS (1959), per la cronologia quaternaria del Mediterraneo si dovrebbe indicare col nome di Paleotirreniano o Tirreniano I° l'Interglaciale Mindel-Riss, con Eutirreniano o Tirreniano II° l'Interglaciale Riss-Würm e con Neotirreniano o Tirreniano III° l'Interstadio Würm I° - Würm II°.

- 10 - Le variazioni climatico-forestali in questo Interglaciale Eemiano (= Riss-Würm) desunte da JESSEN e SELLE e riportate da WOLDSTEDT (1958) sono state le seguenti nell'Europa media:

Tundra a *Betula nana*

Periodo a Pino con *Betula*: Clima subartico

Periodo a *Picea* + Pino + Abete: Clima montano con estati fresche

Periodo a *Picea* e qualche Quercia

Periodo a *Carpinus* con qualche Tiglio ed Olmo

} Clima atlantico fresco

Periodo a *Corylus* e Tiglio con *Picea* e *Carpinus* inizianti lento insediamento

} Clima optimum caldo-umido

Periodo a Quercia e *Corylus*: Clima atlantico caldo

Periodo a Pino-Querceto misto-Nocciuolo: Clima caldo di tono atlantico

Periodo a Pino-*Betula*: Clima continentale caldo

Periodo a *Betula* specialmente: Clima continentale freddo

Periodo a *Betula nana*: Clima di fine glaciazione

Periodo a *Dryas octopetala*: Clima glaciale

- 11 - Nella Polonia durante il periodo intercedente fra i massimi delle ultime due glaciazioni (Rissense e Würmiense), SZAFER (1925 e 1929) distingue le seguenti fasi floristico-climatologiche:

1 - FASE ARTICA: con clima artico, in corrispondenza della quale si formò nella Polonia meridionale una tundra assolutamente priva di vegetazione arborea con flora artico-carpatica mista e nella Polonia settentrionale una tundra con cespugli di *Betula nana*, *Betula tortuosa*, *Salix lapponum*, ecc.

- 2 - FASE SUBARTICA: con clima subartico; nella Polonia meridionale si estese una tundra intercalata da boschi di *Pinus cembra*, *Pinus silvestris*, *Larix*; nella Polonia settentrionale una tundra col solo *Pinus silvestris*.
- 3 - FASE BOREALE: con clima continentale, prima fresco poi caldo; nella Polonia settentrionale (Grodno) si costituirono boschi di *Pinus* e di *Quercus*.
- 4 - PRIMA FASE SUBATLANTICA: con clima suboceanico affine all'attuale; boschi di *Abies alba*, *Taxus baccata*, *Carpinus betulus*, ecc.; la vegetazione acquatica comprende: *Trapa natans*, *Najas major*, *Najas flexilis*, ecc.
- 5 - FASE PONTICO-MERIDIONALE: con optimum termico avente un carattere pontico-meridionale; le Conifere retrocedono in tutta la Polonia e sono sostituite da *Tilia platyphyllos*, *Acer tartaricum*, *Carpinus betulus*, ecc.; la vegetazione acquatica comprende: *Trapa natans*, *Trapa muhlenbergii*, *Brasenia schroeteri*, *Brasenia nehringi*.
- 6 - SECONDA FASE SUBATLANTICA: con clima suboceanico; boschi di *Fagus sylvatica*, *Abies alba*, *Carpinus betulus*, *Tsuga sp.*; nelle acque persiste *Brasenia schroeteri* mentre scompare *Brasenia nehringi*.
- 7 - FASE PRESUBARTICA: con clima freddo; boschi di *Pinus silvestris* e al Nord anche di *Picea excelsa*; la flora termofila acquatica è scomparsa o in fortissimo regresso.
- 8 - FASE ARTICA: caratterizzata dalla scomparsa graduale dei boschi e dalla ricomparsa della tundra con *Betula nana*; le lingue dei ghiacciai boreali raggiungono la Polonia e il clima ridiventa artico.

Tali oscillazioni climatiche verificatesi entro l'infraglaciale, devono essere state la conseguenza delle oscillazioni dei ghiacciai. La flora infraglaciale di Bedlno, presso Konskie, mostra tre fasi di sviluppo:

- 1 - un optimum climatico infraglaciale (Querceto misto, *Najas major*);
  - 2 - un clima subatlantico (*Abies alba*);
  - 3 - un clima subartico (*Pinus silvestris* e bosco di Betulla).
- All'ultima fase fa seguito più tardi la Tundra.

- 12 - DALLA FIOR (1933) nel Trentino ha posto in evidenza una flora interglaciale di composizione identica a quella attuale. Nella parte centrale del profilo si ha bosco di latifoglie (*Quercus* + *Fagus*) e Conifere (Pino 20%, *Picea* 10%, *Abies* 12%); nella parte più bassa e al tetto un bosco montano con prevalenza di Pino, indicante deterioramento climatico.
- 13 - Classiche sono le località di Pianico e Re in Val Vigizzo, ricche di filliti esaminate da SORDELLI (1896). Le principali essenze forestali per Pianico sono: *Taxus baccata*, *Abies pectinata* cioè Abete bianco, *Picea excelsa*, *Pinus peuce*, *Carpinus betulus*, *Populus alba*, *Populus nigra*, *Corylus*, *Quercus sessiliflora*, *Castanea latifolia*, *Castanea sativa*, *Ulmus campestris*, *Acer obtusatum*, *Acer opalus*, *Acer peronai*, *Acer sismondai*, *Acer lobelii*, *Acer laetum*, *Acer neapolitanum*, *Tilia platyphyllos*, Agrifoglio, *Buxus sempervirens*, *Rhamnus alpina*, *Rhododendron ponticum*, *Crataegus piracantha* e *Crataegus oxyacantha*, *Sorbus aria*, *Viburnum lantana*.

Per Re in Val Vigizzo: *Juniperus sabina*, Pino silvestre, Larice, *Picea*, Abete bianco, *Alnus glutinosa*, *Alnus incana*, *Betula alba*, *Carpinus betulus*, Nocciuolo, Roverella, Rovere, Farnia, *Castanea latifolia*, Faggio, *Ulmus campestris*, *Populus tremula*, *Populus alba*, *Populus nigra*, Tiglio, *Acer pseudoplatanus*, *Acer campestre*, *Acer platanoides*, *Buxus sempervirens*, *Rhododendron ponticum*, *Colutea arborescens*.

Fra le specie in comune veramente caratteristiche segnaliamo: *Rhododendron ponticum*, *Buxus sempervirens* e *Castanea latifolia*. In tutti e due i depositi traspare il carattere pontico, cioè caratteristico di flora che oggi troviamo nella regione colchica (regione del Ponto e del Mar Nero).

- 14 - MARCHESONI - PAGANELLI (1960) esaminarono alcuni livelli della coltre alluvionale di Padova (compresi tra m 26 e m 228) e di Sacile (compresi tra m 61 e 101). Rilevarono che il livello torboso di m 36 di Padova e quello di m 61 di Sacile rispecchiano l'ultima glaciazione durante la quale la Pianura Padana era ricoperta da foreste di Pino silvestre.

I sedimenti torbosi di m 54 - 127 mostrano una flora a *Pinus*, *Abies*, *Zelkova*, *Castanea*, *Carpinus*, *Quercus*, *Tilia*, ecc.

appartenente ad una lunga fase (con condizioni climatiche di tipo subatlantico fresco) dell'Interglaciale Riss - Würm.

La presenza di alcune specie a carattere arcaico, come *Zelkova* e *Castanea*, conferisce alla flora di questo Interglaciale un carattere pontico - meridionale.

- 15 - PAGANELLI (1961) ha esaminato diversi livelli (fino alla profondità di m 522) appartenenti ad una stessa terebrazione eseguita nella zona di Ca Marcozzi (Delta Padano) ed i risultati pollinici hanno messo in evidenza tre punte di freddo (rese manifeste dalle forti percentuali di Pino silvestre e mugo (88 - 91%) e dall'assenza di latifoglie termofile) sincronizzate con il Würm I (a m 50,30 - 50,90), Riss II (a m 126 - 126,50) e col Riss I (a m 160,40 - 161,72). Nell'Interglaciale Riss - Würm è stata confermata la sopravvivenza di specie a carattere pontico - meridionale (*Abies nordmanniana*, *Zelkova* e *Castanea latifolia*) scomparse poi con l'ultima glaciazione. I livelli compresi tra m 189,67 e m 522 sono stati sincronizzati con il grande Interglaciale Mindel - Riss data la presenza di specie arcaiche quali *Pinus* tipo *haploxylon*, *Tsuga*, *Cedrus*, *Carya* e *Pterocarya*.
- 16 - In una trivellazione della zona di Montegrotto (ai piedi dei Colli Euganei), BERTOLANI - MARCHETTI (1961) ha identificato quattro periodi del Quaternario appartenenti probabilmente al Calabriano, all'Emiliano, al Siciliano, al Milazziano ed al Milazziano II. Nel Calabriano (Günz ?) la flora forestale risulta costituita da forti percentuali di *Pinus* sp. con *Betula*, *Alnus*, *Cephalotaxus* e sporadica presenza di *Cedrus* e *Carpinus*; nell'Emiliano (Günz - Mindel) si riscontrano forti percentuali di *Quercus* sp. con *Carpinus*, *Betula*, *Corylus*, *Tilia*, *Alnus*, *Liquidambar* e *Picea*; nel Siciliano (Mindel) oltre al 40% di *Alnus* vi sono: *Quercus* sp., *Tilia*, *Carpinus*, *Betula*, *Pterocarya*, *Carya*, *Pinus* sp. e *Sciadopitys*; il Siciliano (Mindel - Riss) è rappresentato da una vegetazione forestale costituita preminentemente da *Betula* (50%) con *Carpinus*, *Corylus*, *Quercus* sp., *Alnus Engelhardtia*, *Pinus* sp. e *Keteleeria*; infine nel Milazziano II (Riss) si trova il 64,8% di *Pinus* sp. con *Alnus*, *Betula*, *Carpinus* e con sporadica presenza di *Quercus* sp. e di *Engelhardtia*.

- 17 - Da LONA - FOLLIERI (1957), nel banco superiore della serie di Leffe tra m 12 - 20, fu rinvenuta una vegetazione avente ancora qualche carattere arcaico. Gli AA. hanno infatti constatato che il complesso *Carya*, *Pterocarya* e *Tsuga* non scompare completamente nemmeno verso l'espansione Mindeliana.

Usando le parole conclusive degli AA. « nell'ambiente sudalpino si arriva quindi alla glaciazione mindeliana con una flora forestale ancora ricca di specie arcaiche e molto diversa da quella attuale ed anche da quella dell'Interglaciale Riss - Würm »

Dalla tabella delle analisi si rileva che accanto al Pino « *diploxylon* » oscillante tra il 12 - 60% vi è qualche Pino « *haploxylon* », molta *Picea* « grande » (10 - 30% circa), qualche *Abies*, *Tsuga* (a m 16,50 presente con 25%), qualche *Cedrus*, *Carya*, *Pterocarya*, *Quercus*, *Carpinus*, *Betula*, *Castanea* (4 - 22%); mancano *Fagus* e *Zelkova*.

- 18 - ZAGWIJN (1957) nella sua tabella di correlazione per i depositi pleistocenici antichi: olandesi, inglesi, tedeschi, polacchi e nord-italiani, considera il Waaliano quale comprensivo:

Interstadio Günz II - III

Günz II e

Interstadio Günz I - II

- 19 - ZAGWIJN (1951) riferendosi a Leffe comprende nel Tigliano sia l'Interglaciale Donau-Günz che il Donau III e l'Interstadio Donau II-III.

- 20 - A Leffe LONA (1950) nelle oscillazioni fredde del Donau I, Donau II e Donau III e del Günz I, Günz II e Günz III (le fasi fredde del Donau sono meno rigide di quelle del Günz) il bosco è caratterizzato da elementi terminocratici quali i Pini tipo silvestre e montano, da numerose varietà di *Picea*, da *Abies* sp. pl. e a volte anche da qualche *Tsuga* e qualche raro *Cedrus* (nelle fasi a clima meno crudo), nonché da Salici e da Betulle; mentre le fasi di bosco temperato-caldo, corrispondenti agli Interstadi ed all'Interglaciale Donau-Günz sono caratterizzate da un *Caryetum* (*Carya* + *Pterocarya* + *Juglans*) e da un *Quercetum* (*Quercus* + *Ulmus* + *Zelkova* + *Tilia* + *Ostrya* + *Carpinus*) ben rappresentati e da Conifere mesofile (*Tsuga*, *Cedrus* e qualche *Cupressinea*).

PLEISTOCENE MEDIO	MILAZZIAN	dura 150 000 anni ca.	INTERGLACIALE MINDEL - RISS (= HOLSTEIN)	CALDO  FREDDO		PICEA 5-14% TSUGA - CARYA - PTEROCARYA - ZELKOVA - CASTANEA (15) (16)	ACHEULEANO INFERIORE e MEDIO E CLACTONIANO
	SICILIANO	-435'000  -475'000	MINDEL } M. II°  } M. I°	GLACIALI (= ELSTERIANO)	/	(17) A LEFFE NELL'INTERSTADIALE - M I° - M II° QUERCUS-TSUGA- PICEA PINUS DIMPLOXYLON- CASTANEA CARYA - CARPINUS - ecc. (NB. ZELKOVA - FAGUS mancano)	ALNUS 40% QUERCUS - TILIA CARPINUS - BETULA PTEROCARYA - CARYA PINUS (16)
	EMILIANO	dura anni - 50'000 ca.		INTERGLACIALE GÜNZ - MINDEL (= CROMERIANO)		CALDO FRESCO	QUERCETO CON CARPINUS E INSIGNI- FICANTE PRESENZA -NON SEMPRE- DI CARYA PTEROCARYA - TSUGA
PLEISTOCENE INFERIORE ANTICO (= VILLAFRANCIANO SUPERIORE)	CALABRIANO	-550'000	GÜNZ III° (= MENAPIANO)	FRESCO GLACIALE CALDO FRESCO (18)	/	LEFFE	PINUS 40% BETULA - ALNUS- CEPHALOTAXUS- CEDRUS - ecc. (16)
		-590'000	GÜNZ II° (= WAALIANO)	CALDO FREDDO FRESCO CALDO FRESCO		LEFFE  LEFFE  LEFFE	
			TIGLIANO } GÜNZ I° (= EBURONIANO) { INTERGLACIALE DONAU - GÜNZ (19) DONAU III°  PRETIGLIANO (DONAU II°) (21)  DONAU I°	FRESCO FREDDO FREDDO		LEFFE  LEFFE	
PLIOCENE			REUVERIANO	FRESCO CALDO			

SWANSCOMBE

EDANTROPO ??

SINANTROPO MAUER

PALEOLITICO INFERIORE



- 21 - A Leffe LONA (1963) riscontra che negli ultimi Interstadi del Donau la flora risulta costituita da alcune specie (*Celtis*, *Myrica*, *Eucommia*, *Keteleeria*, *Pinus* tipo *haploxyton*, cfr. *Podocarpus*) non più riscontrabili nei periodi successivi.

#### BIBLIOGRAFIA

- BERTOLANI - MARCHETTI D., 1961 *Vicende di un'antichissima laguna veneta mese in luce da ricerche palinologiche*. Mem. di Biogeogr. Adr., V., 155-189.
- BERTOLDI R., 1965 - *L'oscillazione di Bölling riscontrata in un deposito lacustre tardo-glaciale della Valle Padana per mezzo di studi pollinologici e datazione con il metodo del Carbonio radioattivo*. Studi Trent. Sci. Nat. Sez. B, Anno XLII, n. 2 193-201.
- BONIFAY E. e MARS P., 1959 - *Le Tyrrhénien dans le cadre de la chronologie quaternaire méditerranéenne*. Bull. Soc. Géolog. de France, 62-78.
- DALLA FIOR G., 1933 - *Analisi polliniche di torbe e depositi lacustri della Venezia Tridentina. Le argille interglaciali alle « Fornaci » di Civezzano (Trento - Alt. 450 m)* Mem. Museo St. Nat. Ven. Trid., I., 5, 3-13.
- LANG G., 1962 - *Vegetationsgeschichtliche Untersuchungen der Magdalénienstation an der Schussenquelle*. Veröff. Geobot. Inst. Rübél, 37, 129-154.
- LEROI - GOURHAN A., 1959 - *Flores et climats du Paléolithique récent*. Congr. Préhistor. de France, Monaco, 1-6
- LONA F., 1950 - *Contributi alla storia della vegetazione e del clima nella Val Padana. - Analisi pollinica del giacimento villafranchiano di Leffe (Bergamo)* - Atti Soc. Ital. Sci. Nat. e Museo Civ. St. Nat. in Milano, LXXXIX, 3-4, 123-178.
- LONA F., 1957 - *I depositi lacustri Euganei: archivio paleontologico del tardo glaciale e del periodo del postglaciale*. Mem. di Biogeogr. Adr., V., 3-11.
- LONA F., e FOLLIERI M., 1957 - *Successione pollinica della serie superiore (Günz - Mindel) di Leffe (Bergamo)*. Geobot. Inst. Rübél, 34, 86 - 98.
- LONA F., 1963 - *Floristic and glaciologic sequence (from Donau to Mindel) in a complete diagram of the Leffe deposit*. Berich. Geobot. Inst. Rübél, 34, 64-66.
- LONA F., 1963 - *Comparative diagrams of some Pliocene-Pleistocene marine sediments in the Po-Valley and the continental deposit of Leffe (Bergamo)*. Berich. Geobot. Inst. Rübél, 34, 66-67.
- LÜDI W., 1955 - *Die Vegetationsentwicklung seit dem Rückzug der Gletscher in den mittleren Alpen und ihrem nördlichen Vorland*. Berich. Geobot. Forsch. Inst. Rübél, 36-68.

- MARCHESONI V., 1959 - *Ricerche pollinologiche in sedimenti torbosi della Pianura Padana*. N. Giorn. Bot. Ital., n. s., 66, 1-2, 336-339.
- MARCHESONI V. e PAGANELLI A., 1960 - *Ricerche sul Quaternario della Pianura Padana. I. Analisi polliniche di sedimenti torbo-lacustri di Padova e Sacile*. Rend. Ist. Sci. Univ. Camerino, I, 1, 47-54.
- PAGANELLI A., 1961 - *Ricerche sul Quaternario della Pianura Padana. II. Analisi polliniche di sedimenti torbo-lacustri di Ca Marcozzi (Delta Padano)*. Rend. Ist. Sci. Univ. Camerino, 2, 1, 83-96.
- SELLI R., 1948-49 - *Le conoscenze geologiche sul Quaternario gassifero del Polesine e del Ferrarese settentrionale*. Atti 6. Conv. Naz. Metano, Padova 14-16 giugno 1949, 1-19.
- SORDELLI F., 1896 - *Flora fossilis insubrica. Studi sulla vegetazione di Lombardia durante i tempi geologici*. Milano, Edit. Cogliati.
- SZAFER W., 1925 - *Ueber die charakter der Flora und des klimas der letzten Interglazialzeit bei Grodno in Polen*. Bull. Acad. Polon. Sc. Lettr., Cl. Sc. Mat. Nat. sér. B, Sc. Nat. Cracovie.
- SZAFER W., 1929 - *The climatic characters of the last interglacial Period in Europa*. Proc. of the Internat. Congr. Plant Sc. Ithaca.
- WOLDSTEDT P.W., 1958 - *Das Eiszeitalter. Vol. 2*. Stuttgart, Enke Verl.
- ZAGWIJN W.H., 1957 - *Vegetation, climate and time-correlations in the Early Pleistocene of Europe*. Geolog. Mijnbouw, 19, 233-244.
- ZOLLER H., 1962 - *Die Vegetation der Schweiz in der Steinzeit*. Verhandl. Naturf. Ges. Basel, 73, 1, 171-183.