



C.A. ACCORSI, M. AIELLO, M. BANDINI MAZZANTI,  
D. BERTOLANI MARCHETTI, W. DE LEONARDIS, L. FORLANI, V. PICCIONE

---

**Flora Palinologica Italiana.**  
**Schede elaborate tramite Computer**



---

## RIASSUNTO

Viene presentato un nuovo programma in CBASIC (PALCOMP) che opera la trasformazione dei dati grezzi palinologici (ossia i valori biometrici letti al micrometro) nella scheda definitiva.

Segue una breve illustrazione della banca dati palinologici, costituita dalle suddette schede, e la disamina di due fondamentali utilities: *tassonomia numerica* e *metodi d'identificazione automatica*.

Proseguendo nella redazione delle schede per la Flora Palinologica Italiana, è presentato il primo contributo realizzato tramite computer.

## ABSTRACT

A new program in CBASIC (PALCOMP) is produced. It converts the raw palynological data, that consist in the biometric distances read at micrometer, in a definitive card.

A brief illustration of the palynological data bank consisting of the above-mentioned cards, and the examination of two fundamental utilities: *numerical taxonomy* and *automated biological identification keys* are given too.

As a further contribution to the Palynological Italian Flora, we present here cards carried out by computer.

---

### 1. PREMESSA (D. Bertolani Marchetti)

Dieci anni fa è stata avviata la redazione di Schede per la Flora Palinologica Italiana (ACCORSI, 1972; DELLA CASA ACCORSI et BERTOLANI MARCHETTI, 1974).

Da allora, grazie all'adesione di vari ricercatori del gruppo di Palinologia della Società Botanica Italiana, attraverso successivi perfezionamenti, sono state pubblicate circa 80 schede (ACCORSI et FORLANI, 1976 - AROBBA, 1976 - PAOLI et CELLAI CIUFFI,

1976 - ACCORSI, BANDINI MAZZANTI et FORLANI, 1978 - ACCORSI et BANDINI MAZZANTI, 1980 - BRAGGIO MORUCCHIO et DE VINZENZI, 1980 - ACCORSI, BANDINI MAZZANTI et FORLANI, 1981); numerosi contributi sono attualmente in stampa o in compilazione.

Le schede illustrano i caratteri morfobiometrici del polline e delle spore di specie della Flora Italiana, trattati con l'acetolisi di ERDTMAN (1969); di recente questa sezione « actuopalinologica » è stata estesa anche al polline « fresco », cioè ancora provvisto della parte citoplasmatica (BANDINI MAZZANTI et FORLANI, 1982) ed è stata inoltre iniziata la sezione « paleopalinologica » riguardante pollini e spore fossili, rinvenuti in Italia, in sedimenti di varia natura ed età (ACCORSI, 1982).

Il procedere del progetto e la messa a punto di modelli dettagliati, basati su un notevole numero di dati, ha creato i presupposti per pensare all'utilizzo di procedure automatizzate che rendano più veloce la stesura delle schede e che immagazzinino i dati in vista della redazione di chiavi analitiche e di ulteriori sviluppi ad interesse sia actuo che paleopalinologico.

Si è così giunti alla realizzazione di programmi per la elaborazione automatica delle schede e per la creazione di una Banca Dati Palinologici, attraverso una collaborazione tra palinologi dell'Istituto Botanico di Bologna ed il gruppo Banca Dati dell'Istituto Botanico di Catania.

In questa sede sono esposti i primi risultati di tale collaborazione; viene presentata una serie di schede elaborate tramite computer e sono illustrate le linee dei relativi programmi. Esprimo la speranza che l'iniziativa trovi seguito presso i ricercatori dei diversi Istituti impegnati nella Flora Palinologica Italiana che si trovano a disposizione un mezzo di indagine particolarmente adatto a ottenere migliori e più rapidi risultati.

## 2. PALCOMP - Programma per l'elaborazione di schede palinologiche tramite computer. (M. Aiello, W. De Leonardis, V. Piccione)

Illustriamo, fra i vari programmi che costituiscono il *package* della Banca DATi Palinologici (AIELLO, DE LEONARDIS e PICCIONE, 1982), il PALCOMP (1) che traduce, in maniera del tutto automatica, la matrice dei dati grezzi (rappresentata quasi sempre dal riporto del numero di tacche micrometriche lette nella misurazione dei vari parametri del granulo pollinico) nella scheda definitiva. Adotta parametri, formule, casistiche e criteri universalmente accettati. Riteniamo quindi che possa aiutare non solo coloro che hanno aderito alla redazione delle schede palinologiche italiane, ma quanti operano nel settore.

### PALCOMP

Il PALCOMP che, per semplicità di discorso, definiamo in questa sede programma, è in effetti una serie di procedure opportunamente *linkate* fra loro e strettamente correlate ad alcuni files o archivi che distinguiamo in *Procedure files* e *Palynological files*.

I primi contengono informazioni generali sui criteri di correlazione fra i parametri palinologici e di analisi biometrica dei campioni; i secondi portano i dati relativi alle singole specie, distinti, a loro volta, in *constant files* e *variable files*.

I *constant files* costituiscono i dati descrittivi del polline (es.: binomio latino della specie di appartenenza, località di provenienza del materiale, n° codice, etc.).

I *variables files* costituiscono invece il serbatoio dei dati desunti al microscopio ottico, nonché l'output statistico.

Ripercorriamo i momenti salienti dell'input-elaborazione-output (Fig. 1) servendoci, ai fini esemplificativi, del *Pinus mugo* Turra (vedasi palinoscheda nella 2<sup>a</sup> parte).

Supposto di optare per la fase di caricamento dati (Tab. 1), da video verrà richiesto

*Specie?*

*N° campioni pollinici ?*

*N° parametri ?*

Ottenute le risposte l'elaboratore attiva un contatore. Ad ogni valore numerico l'operatore agganfia l'epiteto che ne indicizza la variabile e immette i corrispondenti dati. Poiché nel nostro caso la tabella dei dati input (Tab. 2) porta 100 campioni x 46 parametri, 4600 informazioni, tutte le volte che il ricercatore immette l'ultimo dato di una variabile il contatore avanzerà di un'unità (così fino al 100mo campione del 46mo parametro). Indi, apparerà la richiesta

*Distanza in  $\mu m$  fra due tacche micrometriche?*

L'operatore batterà il fattore di conversione, con esclusione di quei casi in cui i dati input sono già in micrometri.

Segue automaticamente il computo della *media*, dell'*intervallo*, della *deviazione standard* (s), della *moda* e della *mediana* di ogni parametro. L'introduzione di queste ultime due medie è nata dalla necessità di conservare quante più informazioni si evincono dalla matrice dei dati grezzi.

La stampa su video di un contatore di parametri già computati consente all'operatore di prevedere i tempi di elaborazione.

La presenza di 3 *files*: *Rapporti semplici*, *Rapporti complessi* e *Casistiche* fa sì che, da programma, avvenga la ricerca e il computo di quei rapporti e di quelle casistiche previste sulla base dei parametri introdotti e di quelli individuati nei 3 *files*. Si sottolinea la possibilità di poter aggiungere in ogni momento nuovi rapporti o casistiche.

In atto il programma prevede 45 rapporti semplici, 10 formule e 11 casistiche.

Nel caso specifico di *Pinus mugo*, completato il calcolo statistico dei parametri semplici (Tab. 3), opportune *subroutines* computeranno:

i rapporti (Tab. 4)  
 le formule (Tab. 5)  
 le casistiche (Tab. 6).

La stampa di output risulterà articolata come da Tab. 2.

Supponendo di optare per la stampa della scheda definitiva su video apparirà la maschera di caricamento

Famiglia?  
 Specie?  
 Etichetta e n° d'erbario?  
 Località di raccolta?  
 Altezza s.l.m.?  
 Data di raccolta?

Indi seguirà il menù degli elementi morfologici (previsti da programma sotto forma di richieste):

*Tipo di raggruppamento?*

risposta (per *Pinus mugo*)

monadi

*Tipo di simmetria?*

risposta (per *Pinus mugo*)

bilaterale

e così di seguito per le voci *Polarità*, *Perimetro*, *Forma*, *Aperture*, *Perina* e/o *Esina*, *Granuli anomali*.

Per le voci *Esina* e/o *Perina*, *Perimetro*, *Forma*, *Aperture* andrà formulato un testo, per il quale non esistono limitazioni di lunghezza.

Per le *Aperture* viene chiesto il tipo, la descrizione, la classificazione (secondo FAEGRI e IVERSEN, 1964) e la NPC (secondo ERDTMAN, 1969).

La ubicazione su scheda delle stringhe statistiche avviene automaticamente tramite battitura dei codici che richiamano i dati dai *files*.

Soddisfatta la richiesta della maschera, *Dimensioni*, verrà stampata automaticamente la scheda definitiva (vedasi alcuni esempi in ACCORSI *et alii*, cap. 3).

La particolare cura riservata alla possibilità di apportare, in ogni momento, correzioni sui dati, sulle operazioni scelte e sui testi è stato uno dei principali obiettivi degli AA. Ciò nell'ottica di fornire un programma agile, duttile e facilmente gestibile. Si sottolinea il fatto, non trascurabile, che il programma non necessita di una guida all'uso in quanto adotta un metodo colloquiale d'immediata intelligibilità per l'operatore.

#### BANCA DATI PALINOLOGICI

Alla composizione e stampa della scheda definitiva segue, tramite il programma TRANSFER (Fig. 1), la memorizzazione su memorie di massa. Ad analoga trafila soggiacciono le altre schede palinologiche, la cui archiviazione sancisce la costituzione della banca dei dati palinologici.

Essa si rende necessaria nel momento in cui si « manipolano » grosse moli di dati per le quali sono richieste rapidità di calcolo ed elaborazioni complesse. Nel caso specifico è ipotizzabile che, se ogni scheda palinologica prevedesse 100 informazioni, la moltiplicazione di questo valore per il numero delle specie censite della flora italiana, circa 6.000 (PIGNATTI, 1982), eleverebbe ad oltre mezzo milione il numero dei dati in memoria. Quest'ultimo valore raddoppierebbe qualora, a loro volta, venissero introdotti i dati di paleopalinologia.

L'analisi strutturale della banca, attualmente in fase di realizzazione, è qui omessa in favore della illustrazione di alcune fra le più interessanti « utilities » previste.

Ricordiamo che la *palcard* (*palinological card*), interamente codificata in chiave alfanumerica, rappresenta l'unità elementare

della suddetta banca (vedasi organigramma di Fig. 1, fase II) ed è costituita da un *file* scomposto in 12 *campi*:

NOME	- contempla genere, specie e famiglia
ERBARIO	- intestazione
STAZIONE	- località di raccolta, altezza sul livello del mare e data
RAGGRUPPAMENTO	- riporto del tipo es. monadi, diadi .... poliadi
SIMMETRIA	- riporto del tipo es. bilaterale, radio-simmetrico, etc.
POLARITA'	- riporto del tipo es. isopolare, apolare, etc.
PERIMETRO	- descrizione
FORMA	- riporto del tipo es. oblatto, prolato, etc.
APERTURE	- classificazione NPC - tipo (es. colpi, pori, etc.) - descrizione
PERINA	- descrizione
ESINA	- descrizione
DIMENSIONI	- n° granuli osservati e misure

Le voci *Aperture*, *Perina*, *Esina* e *Dimensioni* contemplano altresì media, moda, mediana, intervallo di esistenza, deviazione standard e, in alcuni casi, il valore percentuale (come ad esempio per *Forma* e *Perimetro*).

#### UTILITIES

Le *palcards*, riunite a formare un'unica matrice, permettono, fra le innumerevoli applicazioni, la costruzione di chiavi diagnostiche e studi di tassonomia numerica (performances evidenziate in DE LEONARDIS e PICCIONE, 1981).



## 1) Chiavi diagnostiche

Sul tema esiste un'ampia letteratura nota come *tecniche d'identificazione automatica*, tecniche riconducibili a due distinti modi di operare

monotetico : quando i taxa vengono individuati per gradi sulla base dei loro caratteri considerati singolarmente

politetico : quando la comparazione è simultanea su tutti i caratteri.

L'utilizzo dell'elaboratore — vedasi Tab. 1 in AIELLO, PICCIONE et SALEMI (1982) — risulta nelle *chiavi dicotomiche* e nelle *chiavi su scheda* e su *scheda bibliografica* limitato alla fase costruttiva; è invece continuo — dalla costruzione delle chiavi alla fruizione — nelle *chiavi conversazionali* e di *comparazione*.

Gli attuali packages offrono al ricercatore un'ampia scelta di programmi (vedasi AIELLO, PICCIONE, SALEMI, l.c.) per

Key-forming  
Punched card keys  
Comparison of taxa  
Identification by comparison  
Identification by elimination  
On-line identification

Il vantaggio di servirsi dell'elaborazione automatica risiede nella difficoltà di confrontare manualmente una quantità non indifferente di dati di tipo principalmente biometrico quasi sempre di non facile lettura.

L'elaboratore è certamente il mezzo più idoneo per superare simili difficoltà consentendo la costruzione di più chiavi diagnostiche sulla base di una comune matrice. A ciò uniscasi che, per la definizione di reperti paleopalinologici sono da preferirsi i metodi di comparazione simultanea dei dati (analisi politetica), tramite formule di distanza o di similitudine, in quanto permettono d'isolare, sulla base dei caratteri letti sull'esemplare, quelle specie più somiglianti al reperto in questione.

## 2) Tassonomia numerica

La palinologia, al pari delle altre scienze, vanta non poche ricerche in cui le tecniche di *analisi statistica multivariata* giocano un ruolo importante.

Sono metodi statistici (regressione multipla, analisi delle componenti principali, correlazioni canoniche, analisi fattoriale, analisi dei grappoli = cluster analysis, analisi discriminante, etc.), rivolti al trattamento di fenomeni descritti da una pluralità di variabili. Hanno richiamato l'attenzione di studiosi afferenti ai campi di ricerca più disparati (economia, sociologia, medicina, ecologia, marketing, etc.) in quanto, grazie ai sofisticati elaboratori delle ultime generazioni, consentono agevolmente di risolvere non pochi problemi abituali della ricerca.

In palinologia vari autori hanno adottato le suddette tecniche. Fra questi ricordiamo ADAM, 1970; BIRKS et SAARNISTO, 1975; GORDON et BIRKS *et alii*, 1975; GORDON et BIRKS, 1972a, b; GORDON et PRENTICE, 1977; PENNINGTON et SACKIN, 1975; WEBB, 1974; etc.

I metodi (vedasi SNEATH et SOKAL, 1973; ORLOCI, 1978; BENZECRI, 1980; etc.) numerosi e spesso complessi — tali da giustificare l'uso dell'elaboratore — sono riconducibili a due grossi blocchi:

- di ordinamento      in cui lo spazio di riferimento (la matrice dei dati) viene semplificato in uno di lavoro di minori dimensioni ma conservante quanto più dell'informazione iniziale
- di raggruppamento    in cui gli *oggetti* vengono accorpati in *clusters* (grappoli) sulla base di indici di similitudine o di distanza

La rappresentazione grafica di quest'ultimi è spesso un dendrogramma (grafico a forma di albero) anch'esso realizzabile all'elaboratore (Mc CAMMON e WENNINGER, 1970; AIELLO e PICCIONE, 1980).

## CONCLUSIONI

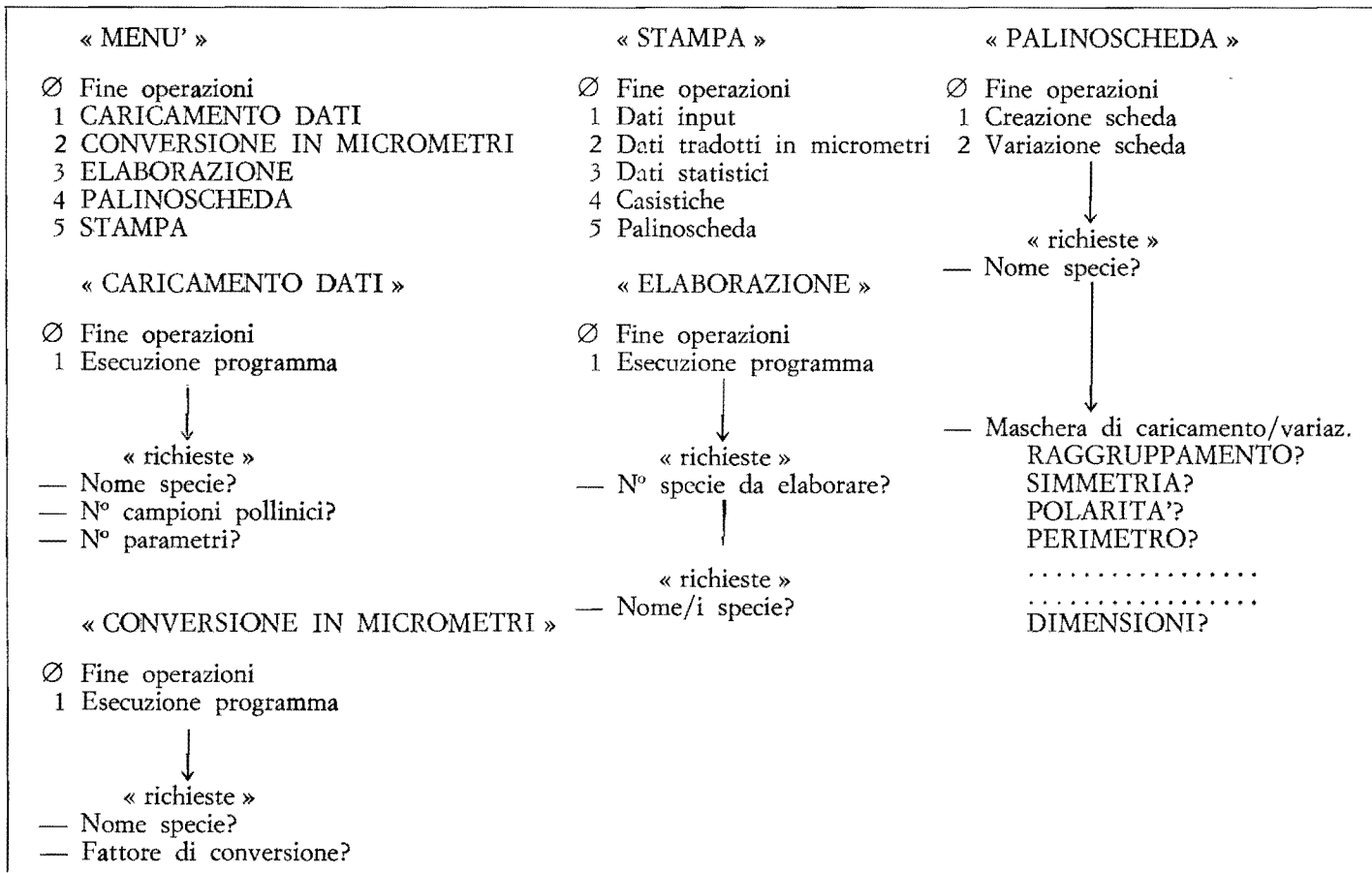
L'elaborazione automatica delle schede palinologiche determina un sensibile risparmio di tempo e, nel caso specifico, la possibilità di operare automaticamente il trasferimento dei dati elaborati in memorie di massa (di norma l'operazione di immettere dati da *console* è lunga e onerosa).

Lo « stockaggio » dei suddetti dati elaborati rappresenta il « primus actus » della banca dati, aprendo un nuovo capitolo sulla sperimentazione delle chiavi analitiche automatiche.

## NOTE

- (1) Scritto in linguaggio CBASIC, fa parte del package di gestione della BA.D.A.P. (BANca DATi Palinologici). Poiché opera congiuntamente al programma TRANSFER che trasferisce i dati della scheda definitiva nei *files* della banca dati (pronti per essere « ripescati » in fase di fruizione) è stato da esso scorporato. La versione qui proposta risulta quindi rimaneggiata per vivere in modo del tutto autonomo.





TAB. 1 - Menù generale delle opzioni attivate.

TAB. 1 - General menu of the activated options.

## Pinus mugo Turra

(Dati input)

## E1t

71.00	70.00	67.00	63.00	66.50	62.50	64.00	53.50	72.00	60.00
66.00	64.00	67.50	72.00	60.50	69.50	68.00	53.00	57.00	59.00
59.00	65.50	69.00	65.00	67.00	74.00	59.00	66.00	62.50	71.50
66.50	66.00	68.00	69.50	61.00	59.00	65.00	69.00	69.00	66.00
65.00	61.00	66.00	59.00	66.00	66.00	67.50	64.00	66.00	65.00
61.50	71.00	70.00	69.00	62.00	71.00	68.00	65.00	63.00	70.00
71.00	68.50	67.50	72.00	67.00	65.00	67.50	67.00	65.00	68.00
63.00	70.00	67.00	65.50	57.00	68.00	69.00	66.50	71.00	66.00
65.00	68.50	65.00	64.00	62.00	71.00	75.00	67.00	64.00	65.00
60.00	62.00	69.00	62.00	64.00	63.50	65.00	78.00	65.00	65.00

## E2t

40.00	40.00	38.00	35.50	38.50	40.50	40.00	31.50	40.00	38.00
37.00	41.50	39.00	41.50	35.00	45.50	37.00	35.00	37.50	37.00
36.00	41.00	40.00	37.50	40.00	41.00	35.50	40.00	38.00	41.50
38.50	41.00	36.00	39.50	39.00	37.00	39.00	41.50	39.00	37.00
39.50	37.50	40.00	31.00	40.00	38.00	40.00	34.50	38.00	40.00
34.50	39.00	43.00	40.50	37.50	40.00	41.00	35.50	36.00	43.00
40.00	39.00	38.00	39.00	41.00	37.00	41.00	40.00	38.50	40.00
39.00	42.00	40.00	40.50	35.00	40.00	43.00	43.00	41.00	42.00
41.50	40.50	40.00	39.00	39.00	43.00	42.50	37.00	41.50	37.00
37.50	35.50	41.00	38.00	38.50	36.00	38.50	43.00	38.50	42.00

## es. Pross.

1.50	2.00	1.80	1.80	1.50	1.80	1.50	2.20	1.50	2.00
2.50	2.00	2.00	1.50	2.00	1.50	1.50	1.80	1.80	1.50
1.50	2.00	2.00	2.00	1.80	1.80	2.00	2.00	1.80	2.00
2.00	2.00	2.00	2.00	1.80	2.00	2.00	1.50	2.20	2.00
2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	1.50	1.80	1.80	2.00
2.80	2.00	2.00	1.50	1.50	2.00	1.50	2.00	2.00	2.00
1.50	2.00	1.50	1.50	1.50	2.00	2.00	2.00	2.00	1.80
2.00	2.00	2.00	1.50	1.80	1.50	1.50	1.80	2.00	2.00
2.00	1.80	2.00	1.50	2.00	1.50	2.00	1.50	1.80	1.80

TAB. 2 - Stampa di dati input (nell'esempio: 1°, 2° ed ultimo parametro di *Pinus mugo* Turra).

TAB. 2 - Printing of data input (in the example: first, second and last parameter of *Pinus mugo* Turra).

Pinus mugo Turra

(Output su Parametri)

Nome parametro	Media	Max	Min	s	Moda	Mediana
E1t	65.81	78.00	53.00	4.30	65.00	66.00
E2t	39.03	45.50	31.00	2.50	40.00	39.00
Pt	42.98	50.00	34.00	2.91	43.00	43.00
E1c	47.03	53.00	36.00	3.06	47.00	47.50
E2c	38.77	45.50	30.00	2.71	40.00	39.00
Pc	33.67	39.50	25.00	2.45	35.00	34.00
E1s-d	27.84	33.50	23.00	2.40	27.00	28.00
SpE1s-d	9.34	13.00	5.50	1.71	10.00	9.50
E2s-d	36.19	42.00	29.50	2.84	37.00	36.00
As-d	21.48	29.00	13.00	3.04	22.00	22.00
d2s-d	28.81	35.00	23.00	2.40	29.00	29.00
d1s-d	22.70	28.00	17.00	2.42	22.00	23.00
Spd1s-d	15.78	20.00	12.00	1.75	15.00	15.50
ha-d	4.39	5.50	3.50	0.45	4.50	4.50
es.dist.	0.66	1.20	0.50	0.21	0.50	0.50
E1s-s	27.62	34.00	22.00	2.25	26.00	27.00
SpE1s-s	9.50	14.00	5.50	1.67	9.00	9.50
E2s-s	36.09	43.00	28.50	2.61	36.00	36.00
As-s	21.48	27.00	15.00	2.83	22.00	22.00
d2s-s	28.75	34.50	23.00	2.25	29.00	29.00
d1s-s	22.56	27.50	17.00	2.10	22.00	22.00
Spd1s-s	15.71	20.00	11.50	1.58	16.00	16.00
ha-s	4.47	5.50	3.50	0.47	4.50	4.50
E1zs	10.24	15.00	6.00	1.92	10.00	10.00
E2zs	24.25	33.00	15.00	3.99	22.00	24.00
Pzs	10.53	20.00	7.00	2.27	10.00	10.00
cm	2.14	3.50	1.50	0.31	2.00	2.00
es.min.	1.33	2.00	1.00	0.33	1.00	1.30
es.med.	1.89	3.00	1.50	0.24	2.00	2.00
es.max.	2.56	4.50	1.80	0.53	3.00	2.50
a.parv.	1.55	4.00	1.00	0.58	1.00	1.50
a.parv.	1.68	3.50	0.50	0.59	2.00	1.80
a.parv.	1.54	3.00	1.00	0.50	1.50	1.50
a.parv.	1.56	3.00	0.50	0.45	2.00	1.50
a.parv.	1.49	2.50	1.00	0.37	1.50	1.50
a.med.	2.86	6.00	1.00	1.02	2.00	3.00
a.med.	2.99	5.00	1.50	0.79	3.00	3.00
a.med.	3.05	7.00	1.00	0.99	3.00	3.00
a.med.	2.83	4.00	1.00	0.63	3.00	3.00
a.med.	2.75	5.50	1.00	0.82	3.00	3.00
a.masn.	6.13	11.00	3.00	1.86	6.00	6.00
a.masn.	5.66	11.00	3.00	1.44	6.00	5.50
a.masn.	5.37	11.00	3.00	1.52	5.00	5.00
a.masn.	5.42	9.00	3.00	1.41	6.00	5.00
a.masn.	5.55	8.00	3.00	1.32	5.00	5.50
es.Pross.	1.85	2.80	1.20	0.25	2.00	2.00

TAB. 3 - Output statistico di *Pinus mugo* Turra.Tab. 3 - Statistical output of *Pinus mugo* Turra.

## Pinus mugo Turra

(Output su rapporti)

Nome parametro	Media	Max	Min	s	Moda	Mediana
E1s-s/E2s-s	0.77	0.91	0.64	0.05	0.77	0.77
E1s-d/E2s-d	0.77	0.97	0.63	0.05	0.75	0.77
Pc/E1c	0.72	0.87	0.64	0.04	0.71	0.71
d2s-s/E1s-s	1.04	1.19	0.92	0.06	1.00	1.04
d2s-d/E1s-d	1.04	1.16	0.87	0.05	1.00	1.04
Pc/E2c	0.87	1.00	0.75	0.04	0.88	0.87
d1s-s/d2s-s	0.79	0.96	0.65	0.07	0.76	0.79
d1s-d/d2s-d	0.79	0.96	0.61	0.07	0.77	0.79
ha-d/d1s-d	0.20	0.28	0.14	0.03	0.18	0.19
ha-s/d1s-s	0.20	0.29	0.15	0.03	0.20	0.20
SpE1s-s/E1s-s	0.34	0.52	0.19	0.05	0.38	0.34
SpE1s-d/E1s-d	0.33	0.44	0.20	0.05	0.32	0.33
Spd1s-s/d1s-s	0.70	0.98	0.56	0.07	0.65	0.69
Spd1s-d/d1s-d	0.70	0.91	0.54	0.08	0.70	0.70
E1t/E2t	1.69	1.90	1.51	0.09	1.63	1.69
Pt/E1t	0.65	0.72	0.58	0.03	0.66	0.66
E2c/As-d	1.84	2.67	1.34	0.25	1.75	1.76
E2c/As-s	1.83	2.50	1.43	0.23	1.68	1.78
Pc/Pt	0.78	0.93	0.70	0.04	0.81	0.79
E1c/E1t	0.72	0.80	0.65	0.03	0.72	0.71
E2c/E2t	0.99	1.00	0.86	0.02	1.00	1.00
E1c/E2c	1.22	1.35	1.06	0.06	1.24	1.22
E2s-s/As-s	1.70	2.23	1.32	0.19	1.50	1.68
E2s-d/As-d	1.71	2.31	1.31	0.20	1.54	1.67

TAB. 4 - Output statistico computato sui rapporti (*Pinus mugo* Turra).TAB. 4 - Statistical output calculated through the ratios (*Pinus mugo* Turra).



## Pinus mugo Turra

(Output su formule)

Nome parametro	Media	Max	Min	s	Moda	Mediana
IES-E1	1.18	1.35	1.01	0.07	1.17	1.17
IES-E	1.10	1.47	0.85	0.12	1.17	1.10
d2s/E1s	1.04	1.19	0.87	0.05	1.00	1.04
E1s/E2s	0.77	0.97	0.63	0.05	0.75	0.77
IES-E2	0.93	1.15	0.81	0.06	0.94	0.94

TAB. 5 - Output statistico computato sulle formule (*Pinus mugo* Turra).TAB. 5 - Statistical output calculated through the formulas (*Pinus mugo* Turra).

Pinus mugo Turra

(Casistiche)

* Pc/E1c *	pseudo oblati ci	Tot	88	perc	88.0
	pseudo suboblati ci	Tot	12	perc	12.0
* E1t/E2t *	etero-E	Tot	100	perc	100.0
* Pt/E1t *	pseudo oblati ci	Tot	100	perc	100.0
* E1c/E2c *	subequi-E	Tot	11	perc	11.0
	subetero-E	Tot	88	perc	88.0
	etero-E	Tot	1	perc	1.0
	subcircolari	Tot	11	perc	11.0
	ovali	Tot	88	perc	88.0
	ellittici	Tot	1	perc	1.0
* IES-E1 *	E1-equisaccati	Tot	14	perc	14.0
	E1-magnisaccati	Tot	86	perc	86.0
* IES-E *	E-parvisaccati	Tot	3	perc	3.0
	E-equisaccati	Tot	49	perc	49.0
	E-magnisaccati	Tot	48	perc	48.0
* d2s/E1s *	suboblatoidi	Tot	1	perc	.5
	oblato sferoidi	Tot	62	perc	31.0
	prolato sferoidi	Tot	129	perc	64.5
	suberolattoidi	Tot	8	perc	4.0
* E1s/E2s *	subetero-E	Tot	67	perc	67.0
	etero-E	Tot	33	perc	33.0
* IES-E2 *	E2-parvisaccati	Tot	26	perc	26.0
	E2-equisaccati	Tot	73	perc	73.0
	E2-magnisaccati	Tot	1	perc	1.0

TAB. 6 - Stampa delle casistiche (*Pinus mugo* Turra).TAB. 6 - Printing of the casuistries (*Pinus mugo* Turra).

### 3. Primo contributo di schede palinologiche computerizzate (S 72 - S 79)

C.A. ACCORSI, M. BANDINI MAZZANTI, W. DE LEONARDIS, L. FORLANI

Proseguendo nella pubblicazione dei contributi per la Flora Palinologica Italiana, presentiamo alcune schede redatte con l'utilizzo del computer, nelle quali l'elaborazione e la stesura dei dati biometrici, rilevati al microscopio ottico, è stata effettuata in modo completamente automatizzato, secondo il programma illustrato nel capitolo precedente (AIELLO et al. cap. 2).

Superata la fase di impostazione e di controllo del programma, il sistema suddetto ha dato una netta contropartita in termini di risparmio di tempo e si prospetta perciò un sensibile incremento, almeno potenziale, della produzione di schede palinologiche nei prossimi anni.

#### MATERIALI E METODI

Le schede riguardano i granuli pollinici di:

- S 72 - *Pinus sylvestris* L. subsp. *sylvestris*
- S 73 - *Pinus mugo* Turra
- S 74 - *Pinus nigra* Arnold
- S 75 - *Lunaria annua* L.
- S 76 - *Bunias erucago* L.
- S 77 - *Cercis siliquastrum* L.
- S 78 - *Cistus incanus* L.
- S 79 - *Tamus communis* L.

Per il trattamento ed il rilevamento dei dati biometrici al M.O. ci siamo attenuti ai criteri adottati nelle schede precedenti (ACCORSI et FORLANI, 1976; ACCORSI, BANDINI MAZZANTI et FORLANI, 1978). Le microfotografie sono state effettuate su microscopio Ortholux con pellicole Agfaortho 25 Professional 15Din, svi-

luppate in Rodinal 1/19 per 5 min. e con Ilford Pan F 18Din sviluppate con Perceptol 1/3 per 15 min. La parte iconografica di ogni scheda illustra uno stesso granulo fotografato nelle varie posizioni e dettagli di strutture/sculture dell'esina. La parte biometrica descrittiva ricalca i modelli più recenti da noi pubblicati; solo a proposito di qualche parametro è emersa la necessità di dare alcune precisazioni che sono esposte di seguito.

#### PRECISAZIONI SU ALCUNI PARAMETRI

1) *Forma dei granuli, forma del corpo e delle sacche nei granuli bisaccati*: nelle schede precedenti la forma dei granuli è stata definita sostanzialmente con la terminologia di ERDTMAN (1971) basata sui valori assunti dal rapporto P/E nei granuli radiosimmetrici isopolari, applicando, con opportune modifiche, tale terminologia anche ai granuli radiosimmetrici subisopolari, eteropolari ed apolari, ai bilaterali ed anche al corpo ed alle sacche dei granuli bisaccati. Inoltre per i granuli bilaterali, sulla base degli stessi intervalli, fu inserita una nuova terminologia definita dal valore del rapporto tra i due diametri equatoriali ( $E_1/E_2$ ) estendendola anche al corpo ed alle sacche dei granuli bisaccati. La terminologia di ERDTMAN (1971) è però ambigua, in quanto vi sono sovrapposizioni dei limiti delle varie classi (ad es. a  $P/E = 1.33$  può corrispondere sia la forma subprolata che quella prolata).

Durante la compilazione delle presenti schede abbiamo sentito la necessità di precisare in modo univoco i limiti degli intervalli che definiscono le varie classi di forma con criteri simili a quelli usati da WALKER et DOYLE, 1975.

In base ai valori assunti dai rapporti:  $P/E, Dv/Do, P/E_1, Pt/E_{1t}, Pc/E_{1c}$  e  $d_{2s}/E_{1s}$

- $< 0.50$  peroblato, peroblatoide, peroblato<sup>●</sup>, peroblatico, pseudo-peroblato, pseudo-peroblatoide, pseudo-peroblatico
- 0.50-0.75 oblato, oblatoide, oblato<sup>●</sup>, oblatico, pseudo-oblato, pseudo-oblatoide, pseudo oblatico

- 0.76-0.88 suboblato, suboblatoide, suboblato<sup>●</sup>, suboblatico, pseudo-suboblato, pseudo-suboblatoide, pseudo-suboblatico
- 0.89-0.99 oblato-sferoidale, oblato-sferoide, oblato-sferoidale<sup>●</sup>, oblato-sferoidalico, pseudo-oblato-sferoidale, pseudo-oblato-sferoide, pseudo-oblato-sferoidalico
- 1.00 sferico, sferico-oide, sferico<sup>●</sup>, sferico-ico, pseudo-sferico, pseudo-sferico-oide, pseudo-sferico-ico
- 1.01-1.14 prolato-sferoidale, prolato-sferoide, prolato-sferoidale<sup>●</sup>, prolato-sferoidalico, pseudo-prolato-sferoidale, pseudo-prolato-sferoide, pseudo-prolato-sferoidalico
- 1.15-1.33 subprolato, subprolatoide, subprolato<sup>●</sup>, subprolatico, pseudo-subprolato, pseudo-subprolatoide, pseudo-subprolatico
- 1.34-2.00 prolato, prolatoide, prolato<sup>●</sup>, prolatico, pseudo-prolato, pseudo-prolatoide, pseudo-prolatico
- > 2.00 perprolato, perprolatoide, perprolato<sup>●</sup>, perprolatico, pseudo-perprolato, pseudo-perprolatoide, pseudo-perprolatico
- 0.89-1.14 sferoidale, sferoide, sferoidale<sup>●</sup>, sferoidalico, pseudo-sferoidale, pseudo-sferoide, pseudo-sferoidalico
- 0.76-1.33 subsferoidale, subsferoide, subsferoidale<sup>●</sup>, subsferoidalico, pseudo-subsferoidale, pseudo-subsferoide, pseudo-subsferoidalico

In base ai valori assunti dai rapporti:  $E_1/E_2$ ,  $E_{1t}/E_{2t}$ ,  $E_{1c}/E_{2c}$ ,  $E_{1s}/E_{2s}$

equi-E	1.00
subequi-E	0.89-0.99 ; 1.01-1.14
subetero-E	0.76-0.88 ; 1.15-1.33
etero-E	0.50-0.75 ; 1.34-2.00
peretero-E	< 0.50 ; > 2.00

Per la definizione di tutti gli intervalli suddetti i valori si intendono approssimati alla seconda cifra decimale.



me può accadere ad es. in pollini monosulcati di *Liliaceae*; oppure due aperture in zona equatoriale, ad es. colpi come appunto in *Tamus communis*).

Poiché la casistica di WALKER et DOYLE è più dettagliata e precisa, pensiamo sia opportuno attenersi ad essa, come è stato fatto nel presente lavoro, inserendo anche i casi della isobisimmetria.

Per quanto riguarda la definizione della forma nei granuli isobisimmetrici, pensiamo, per non complicare ulteriormente la terminologia, di mantenere i termini usati per i radiosimmetrici.

FLORA PALINOLOGICA ITALIANA		Pinaceae	572
Pinus sylvestris L. ssp. sylvestris			
Erbario Palinologico Istituto Botanico Bologna n.53			
Val Venosta n. 750 16.05.78			
RAGGRUPPAMENTO	: monadi		
SIMMETRIA	: bilaterali		
POLARITA'	: eteropolari		
PERIMETRO - visione polare	: figura complessa formata dalla intersezione di un'ellisse con due segmenti circolari od ellittici.		
PERIMETRO - visione equatoriale	: figura complessa formata da un trapezoide sui cui lati obliqui sono inseriti due segmenti circolari od ellittici.		
FORMA	: vescicolati-bisaccati pseudo-oblati (100%) etero-E (100%)		
Pt/E1t	: MEDIA = .62( .72- .52) s = .05 MODA = .63 MEDIANA = .63		
E1t/E2t	: MEDIA = 1.66( 1.85- 1.48) s = .09 MODA = 1.60 MEDIANA = 1.64		
APERTURE	: monotremi-analeptici NPC = 131		
APERTURE - zona serminale	: di forma rettangolare, +/- esilata, sita al polo distale, tra le sacche.		
Pz9	: MEDIA = 11.74( 17.00- 6.00) s = 2.19 MODA =12.00 MEDIANA =12.00		
E1z9	: MEDIA = 11.21( 16.00- 6.00) s = 2.42 MODA =10.00 MEDIANA =11.00		
E2z9	: MEDIA = 25.26( 33.00-15.00) s = 3.37 MODA =27.00 MEDIANA =26.00		
DIMENSIONI:	: su 50 granuli		
Pt	: MEDIA = 46.58( 51.00-40.00) s = 2.55 MODA =47.00 MEDIANA =47.00		
E1t	: MEDIA = 74.85( 90.00-60.00) s = 5.66 MODA =73.00 MEDIANA =74.00		
E2t	: MEDIA = 45.27( 53.00-37.00) s = 3.42 MODA =47.00 MEDIANA =45.00		
GRANULI ANOMALI	: su 1000 granuli		
	tsugoidi ( .10%)		
	subsaccati ( .30%)		
	eterosaccati ( .20%)		
	trisaccati ( .10%)		
	ipersaccati ( .20%)		
RAPPORTI SUL GRANULO INTERO			
Pc/Pt	: MEDIA = .75( .84- .62) s = .05 MODA = .78 MEDIANA = .76		
E1c/E1t	: MEDIA = .66( .78- .59) s = .04 MODA = .64 MEDIANA = .65		
E2c/E2t	: MEDIA = .92( 1.00- .79) s = .06 MODA = 1.00 MEDIANA = .92		



## - C O R P O -

572

Pinus sylvestris L. ssp. sylvestris

PERIMETRO - visione polare : circolari ( 6% )  
 subcircolari (32%)  
 ovali (58%)  
 ellittici ( 4%)

PERIMETRO - visione equatoriale : trapezoidali

FORMA : pseudo-oblatiati (90%)  
 pseudo-suboblatiati (10%)  
 subequi-E (38%)  
 subetero-E (58%)  
 etero-E ( 4%)

Pc/E1c : MEDIA = .71( .84- .62) s = .04 MODA = .72 MEDIANA = .72  
 Pc/E2c : MEDIA = .84( 1.01- .64) s = .06 MODA = .84 MEDIANA = .85  
 E1c/E2c : MEDIA = 1.18( 1.41- 1.04) s = .08 MODA = 1.13 MEDIANA = 1.18

ESINA : esina prossimale tectata; alveolare,  
 esina distale psilata; esina equatori-  
 ale a contorno +/- regolare.

es. pross. : MEDIA = 2.58( 3.50- 2.00) s = .43 MODA = 3.00 MEDIANA = 2.50  
 cm : MEDIA = 3.27( 4.50- 2.00) s = .72 MODA = 3.00 MEDIANA = 3.20  
 es. dist. : MEDIA = 1.02( 1.50- .80) s = .12 MODA = 1.00 MEDIANA = 1.00  
 es. eq. min. : MEDIA = 1.78( 2.50- 1.20) s = .24 MODA = 1.80 MEDIANA = 1.80  
 es. eq. med. : MEDIA = 2.21( 3.00- 1.80) s = .30 MODA = 2.00 MEDIANA = 2.00  
 es. eq. max. : MEDIA = 3.82( 6.00- 2.50) s = .87 MODA = 4.00 MEDIANA = 4.00

ATTACCO SACCA :

E2c/As : MEDIA = 1.67( 2.00- 1.43) s = .13 MODA = 1.63 MEDIANA = 1.68

DIMENSIONI :

Pc : MEDIA = 34.99( 41.00-26.00) s = 2.64 MODA =36.00 MEDIANA =35.50  
 E1c : MEDIA = 49.15( 57.00-42.00) s = 3.43 MODA =48.00 MEDIANA =49.00  
 E2c : MEDIA = 41.62( 49.00-34.00) s = 2.71 MODA =44.00 MEDIANA =42.00

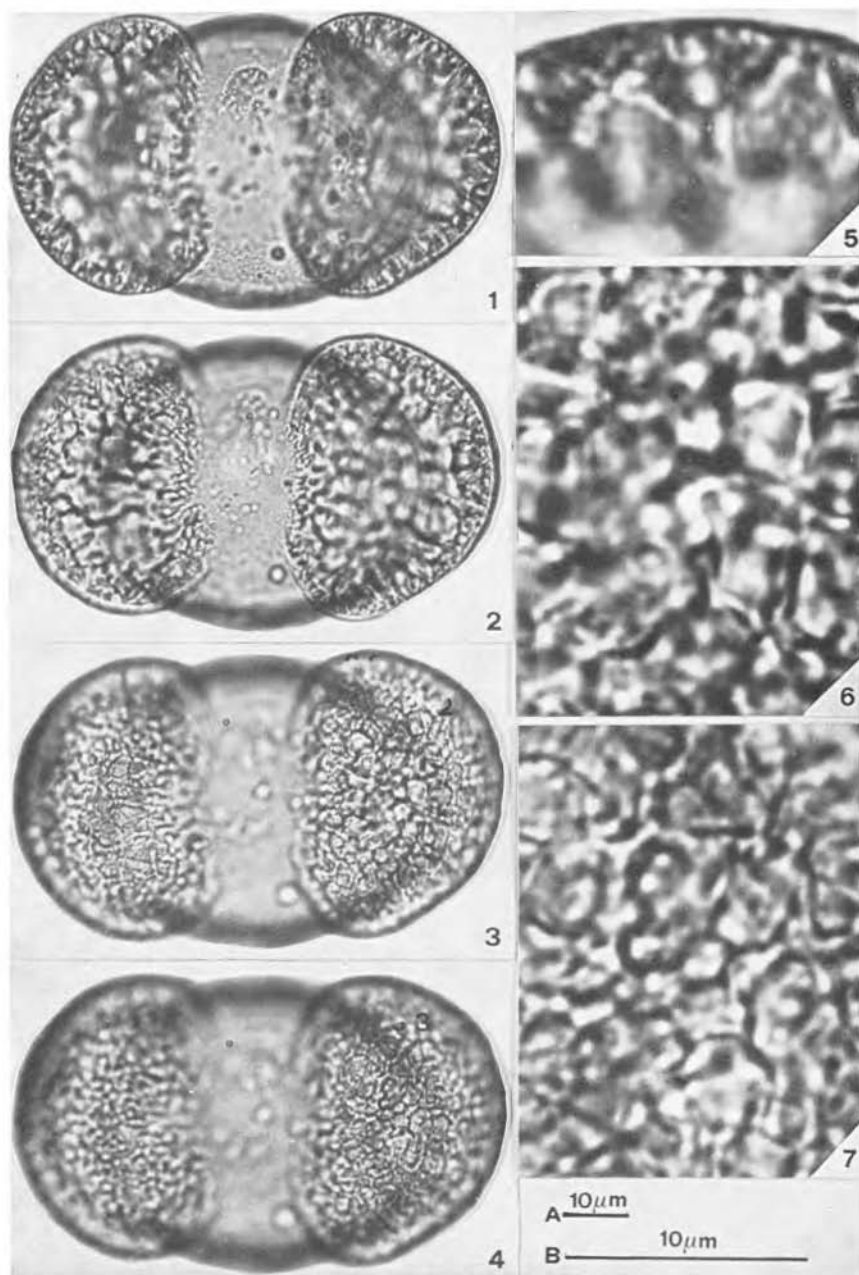
## - S A C C H E -

S72

Pinus sylvestris L. ssp. sylvestris

PERIMETRO - visione polare	:	segmenti circolari od ellittici > di 1/2 cerchio od ellisse.
PERIMETRO - visione equatoriale	:	segmenti subcircolari od ellittici.
FORMA	:	oblato sferoidi ( 3% ) prolato sferoidi (71%) suberolatoidi (25%) subetero-E (26%) etero-E (74%)
d2s/E1s	:	MEDIA = 1.12( 1.34- 1.00) s = .07 MODA = 1.09 MEDIANA = 1.10
d1s/d2s	:	MEDIA = .79( .97- .64) s = .07 MODA = .76 MEDIANA = .80
E1s/E2s	:	MEDIA = .73( .91- .58) s = .05 MODA = .70 MEDIANA = .72
ESINA	:	alveolare, alveoli a contorno da continuo a discontinuo. alveoli piccoli, contorno da circolare a poligonale. alveoli medi, contorno poligonale. alveoli grandi, contorno poligonale.
ha	:	MEDIA = 5.29( 6.50- 4.00) s = .62 MODA = 5.00 MEDIANA = 5.00
ha/d1s	:	MEDIA = .19( .26- .14) s = .03 MODA = .18 MEDIANA = .19
a.parv.dM	:	MEDIA = 1.89( 4.00- .80) s = .96 MODA = 2.00 MEDIANA = 2.00
a.med.dM	:	MEDIA = 5.17( 12.00- 2.50) s = 1.90 MODA = 4.00 MEDIANA = 5.00
a.magn.dM	:	MEDIA = 8.72( 24.00- 3.00) s = 3.98 MODA = 6.00 MEDIANA = 8.00
SPORGENZE SACCHE	:	
SpE1s	:	MEDIA = 12.85( 20.00- 7.00) s = 3.16 MODA =13.00 MEDIANA =13.00
Spd1s	:	MEDIA = 20.65( 27.00-15.00) s = 2.32 MODA =21.00 MEDIANA =21.00
SpE1s/E1s	:	MEDIA = .40( .60- .23) s = .09 MODA = .39 MEDIANA = .40
Spd1s/d1s	:	MEDIA = .74( .87- .59) s = .06 MODA = .75 MEDIANA = .75
ATTACCO SACCA	:	
As	:	MEDIA = 25.07( 29.00-17.00) s = 2.48 MODA =27.00 MEDIANA =25.00
E2s/As	:	MEDIA = 1.76( 2.25- 1.37) s = .17 MODA = 1.73 MEDIANA = 1.73
DIMENSIONI	:	
E1s	:	MEDIA = 31.82( 39.00-24.00) s = 3.13 MODA =31.00 MEDIANA =32.00
E2s	:	MEDIA = 43.93( 53.00-30.50) s = 4.49 MODA =45.00 MEDIANA =44.50
d1s	:	MEDIA = 28.03( 35.00-22.00) s = 3.03 MODA =28.00 MEDIANA =28.00
d2s	:	MEDIA = 35.78( 45.00-26.00) s = 3.84 MODA =37.00 MEDIANA =36.00
I.E.S.	:	
E1-equisaccati ( 6%), E1-magnisaccati (94%)	:	
E2-parvisaccati ( 2%), E2-equisaccati (70%), E2-magnisaccati (28%)	:	
E-parvisaccati ( 2%), E-equisaccati ( 6%), E-magnisaccati (92%)	:	
I.E.S.-E1	:	MEDIA = 1.30( 1.50- 1.00) s = .11 MODA = 1.35 MEDIANA = 1.31
I.E.S.-E2	:	MEDIA = 1.06( 1.24- .81) s = .08 MODA = 1.06 MEDIANA = 1.06
I.E.S.-E	:	MEDIA = 1.38( 1.79- .81) s = .20 MODA = 1.40 MEDIANA = 1.40
I.E.S.-E1=2E1s/E1c	:	I.E.S.-E2=2E2s/E2c
I.E.S.-E=2(E1s*E2s)/E1c*E2c	:	

## PINACEAE

*Pinus sylvestris* L. subsp. *sylvestris*

## Iconografia

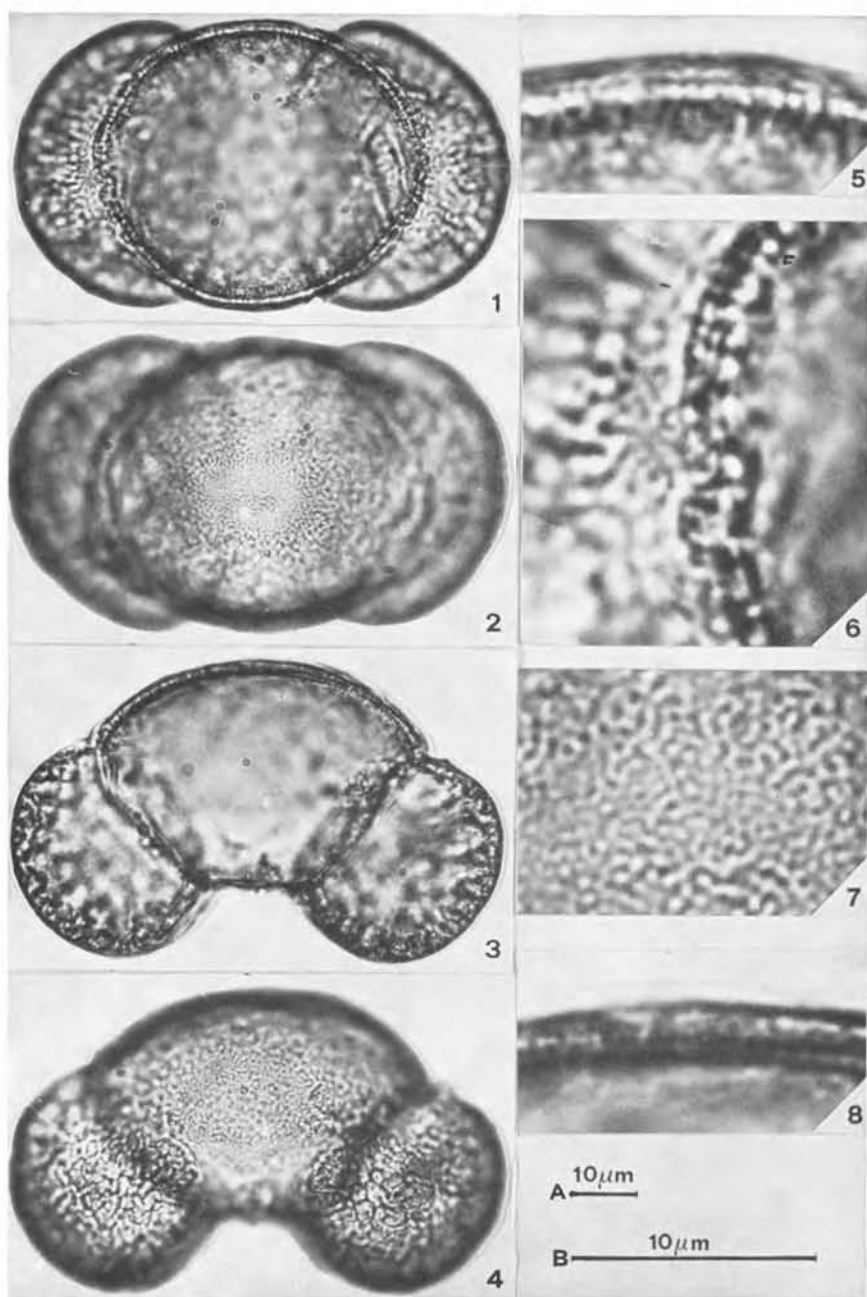
Scala A: Figg. 1-4 — Scala B: Figg. 5-7

Figg. 1-4: visione distale a fuochi successivi.

Figg. 5-7: particolari - altezza del sistema alveolare (Fig. 5); alveoli grandi (Fig. 6) e medi (Fig. 7).

ACCORSI C.A., BANDINI MAZZANTI M. e FORLANI L.

## PINACEAE

*Pinus sylvestris* L. subsp. *sylvestris*

## Iconografia

Scala A: Figg. 1-4 — Scala B: Figg. 5-8

Figg. 1-4: visione prossimale (Figg. 1,2); visione equatoriale (Figg. 3,4).

Figg. 5-8: particolari - esina equatoriale (Figg. 5,6); esina al polo prossimale (Fig. 7); esina prossimale (Fig. 8).

ACCORSI C.A., BANDINI MAZZANTI M. e FORLANI L.

## FLORA PALINOLOGICA ITALIANA

Pinaceae

S73

Pinus mugo Turra

Erbario Palinologico Istituto Botanico Bologna n.54

Monte Baldo (VR) n.1450 10.05.77

RAGGRUPPAMENTO	: monadi	
SIMMETRIA	: bilaterali	
POLARITA'	: eteropolari	
PERIMETRO - visione polare	: figura complessa formata dalla intersezione di un'ellisse con due segmenti circolari od ellittici.	
PERIMETRO - visione equatoriale	: figura complessa formata da un trapezoide sui cui lati obliqui sono inseriti due segmenti circolari od ellittici.	
FORMA	: vescicolati-bisaccati Pseudo-obliatici (100%) etero-E (100%)	
Pt/E1t	: MEDIA = .65( .72- .58)	s = .03 MODA = .66 MEDIANA = .66
E1t/E2t	: MEDIA = 1.69( 1.90- 1.51)	s = .09 MODA = 1.63 MEDIANA = 1.69
APERTURE	: monotremi-analeptici NPC = 131	
APERTURE - zona germinale	: di forma rettangolare, +/- psilata, sita al polo distale, tra le sacche.	
Pz9	: MEDIA = 10.53( 20.00- 7.00)	s = 2.27 MODA =10.00 MEDIANA =10.00
E1z9	: MEDIA = 10.24( 15.00- 6.00)	s = 1.92 MODA =10.00 MEDIANA =10.00
E2z9	: MEDIA = 24.25( 33.00-15.00)	s = 3.99 MODA =22.00 MEDIANA =24.00
DIMENSIONI:	: su 100 granuli	
Pt	: MEDIA = 42.98( 50.00-34.00)	s = 2.91 MODA =43.00 MEDIANA =43.00
E1t	: MEDIA = 65.81( 70.00-53.00)	s = 4.30 MODA =65.00 MEDIANA =66.00
E2t	: MEDIA = 39.03( 45.50-31.00)	s = 2.50 MODA =40.00 MEDIANA =39.00
GRANULI ANOMALI	: su 1000 granuli	
	subsaccati ( 5.7%)	
	eterosaccati ( .1%)	
	trisaccati ( .1%)	
RAPPORTI SUL GRANULO INTERO		
Pc/Pt	: MEDIA = .78( .93- .70)	s = .04 MODA = .81 MEDIANA = .79
E1c/E1t	: MEDIA = .72( .80- .65)	s = .03 MODA = .72 MEDIANA = .71
E2c/E2t	: MEDIA = .99( 1.00- .86)	s = .02 MODA = 1.00 MEDIANA = 1.00

## - C O R P O -

S73

Pinus muso Turra

PERIMETRO - visione polare	#	subcircolari (11%) ovali (88%) ellittici (1%)
PERIMETRO - visione equatoriale	#	trapezoidali
FORMA	#	pseudo-oblatiici (88%) pseudo-suboblatiici (12%) subequi-E (11%) subetero-E (88%) etero-E (1%)
Pc/E1c	# MEDIA =	.72( .87- .64) s = .04 MODA = .71 MEDIANA = .71
Pc/E2c	# MEDIA =	.87( 1.00- .75) s = .04 MODA = .88 MEDIANA = .87
E1c/E2c	# MEDIA =	1.22( 1.35- 1.06) s = .06 MODA = 1.24 MEDIANA = 1.22
ESINA	#	esina prossimale tectata, alveolare, esina distale psilata; esina equatori- ale a contorno leggermente irresolare.
es.pross.	# MEDIA =	1.85( 2.80- 1.20) s = .25 MODA = 2.00 MEDIANA = 2.00
cm	# MEDIA =	2.14( 3.50- 1.50) s = .31 MODA = 2.00 MEDIANA = 2.00
es.dist.	# MEDIA =	.66( 1.20- .50) s = .21 MODA = .50 MEDIANA = .50
es.eq.min.	# MEDIA =	1.33( 2.00- 1.00) s = .33 MODA = 1.00 MEDIANA = 1.30
es.eq.med.	# MEDIA =	1.89( 3.00- 1.50) s = .24 MODA = 2.00 MEDIANA = 2.00
es.eq.max.	# MEDIA =	2.56( 4.50- 1.80) s = .53 MODA = 3.00 MEDIANA = 2.50
ATTACCO SACCA	#	
E2c/As	# MEDIA =	1.84( 2.67- 1.34) s = .25 MODA = 1.75 MEDIANA = 1.78
DIMENSIONI	#	
Pc	# MEDIA =	33.67( 39.50-25.00) s = 2.45 MODA =35.00 MEDIANA =34.00
E1c	# MEDIA =	47.03( 53.00-36.00) s = 3.06 MODA =47.00 MEDIANA =47.50
E2c	# MEDIA =	38.77( 45.50-30.00) s = 2.71 MODA =40.00 MEDIANA =39.00

## - S A C C H E -

573

Pinus nuso Turra

PERIMETRO - visione polare : segmenti circolari od ellittici > di  
1/2 cerchio od ellisse.

PERIMETRO - visione equatoriale : segmenti subcircolari od ellittici.

FORMA : suboblatoidi (.5%)  
oblato sferoidi (31%)  
prolato sferoidi (64.5%)  
suberolattoidi (4%)  
subetero-E (67%)  
etero-E (33%)

d2s/E1s : MEDIA = 1.04( 1.19- .87) s = .05 MODA = 1.00 MEDIANA = 1.04

d1s/d2s : MEDIA = .79( .96- .61) s = .07 MODA = .77 MEDIANA = .79

E1s/E2s : MEDIA = .77( .97- .63) s = .05 MODA = .75 MEDIANA = .77

ESINA : alveolare, alveoli a contorno +/- con-  
tinuo.  
alveoli piccoli, contorno da poligonale  
a circolare.  
alveoli medi, contorno poligonale.  
alveoli grandi, contorno poligonale.

ha : MEDIA = 4.43( 5.50- 3.50) s = .47 MODA = 4.50 MEDIANA = 4.50

ha/d1s : MEDIA = .20( .29- .14) s = .03 MODA = .20 MEDIANA = .20

a.parv.dM : MEDIA = 1.56( 4.00- .50) s = .59 MODA = 1.50 MEDIANA = 1.50

a.med.dM : MEDIA = 2.90( 7.00- 1.00) s = .99 MODA = 3.00 MEDIANA = 3.00

a.magn.dM : MEDIA = 5.63( 11.00- 3.00) s = 1.86 MODA = 6.00 MEDIANA = 5.50

SPORGENZE SACCHE :

SpE1s : MEDIA = 9.42( 14.00- 5.50) s = 1.71 MODA = 9.00 MEDIANA = 9.50

Spd1s : MEDIA = 15.75( 20.00-11.50) s = 1.75 MODA = 16.00 MEDIANA = 16.00

SpE1s/E1s : MEDIA = .34( .52- .19) s = .05 MODA = .32 MEDIANA = .34

Spd1s/d1s : MEDIA = .70( .91- .54) s = .08 MODA = .70 MEDIANA = .70

ATTACCO SACCA :

As : MEDIA = 21.48( 29.00-13.00) s = 3.04 MODA = 22.00 MEDIANA = 22.00

E2s/As : MEDIA = 1.71( 2.31- 1.31) s = .20 MODA = 1.54 MEDIANA = 1.68

DIMENSIONI :

E1s : MEDIA = 27.73( 34.00-22.00) s = 2.40 MODA = 27.00 MEDIANA = 28.00

E2s : MEDIA = 36.14( 43.00-28.50) s = 2.84 MODA = 36.00 MEDIANA = 36.00

d1s : MEDIA = 22.63( 28.00-17.00) s = 2.42 MODA = 22.00 MEDIANA = 23.00

d2s : MEDIA = 28.78( 35.00-23.00) s = 2.40 MODA = 29.00 MEDIANA = 29.00

I.E.S.

E1-equisaccati (14%), E1-magnisaccati (86%)

E2-parvisaccati (26%), E2-equisaccati (73%), E2-magnisaccati ( 1%)

E-parvisaccati ( 3%), E-equisaccati (49%), E-magnisaccati (48%)

I.E.S.-E1 : MEDIA = 1.18( 1.35- 1.01) s = .07 MODA = 1.17 MEDIANA = 1.17

I.E.S.-E2 : MEDIA = .93( 1.15- .81) s = .06 MODA = .94 MEDIANA = .94

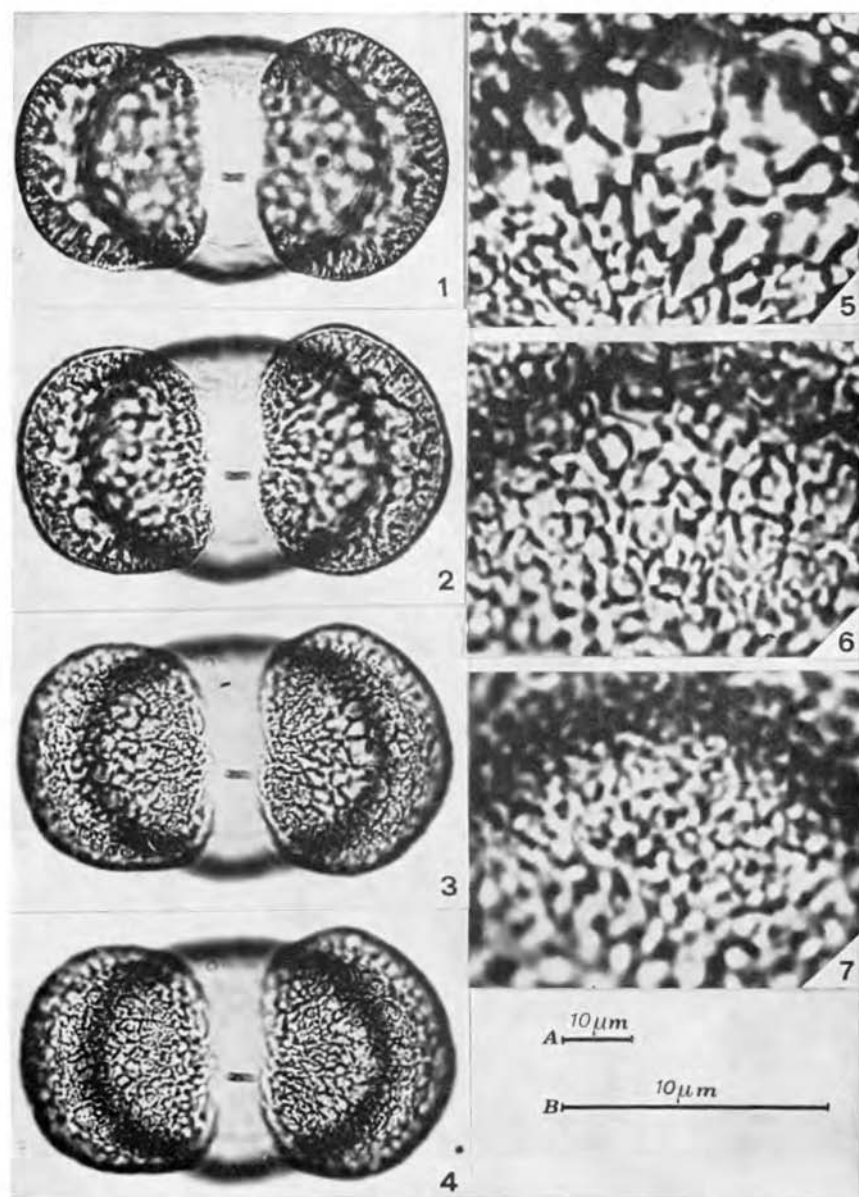
I.E.S.-E : MEDIA = 1.10( 1.47- .85) s = .12 MODA = 1.17 MEDIANA = 1.10

I.E.S.-E1=2E1s/E1c

I.E.S.-E2=E2s/E2c

I.E.S.-E=2(E1s\*E2s)/E1c\*E2c

## P I N A C E A E

*Pinus mugo* Turra

## Iconografia

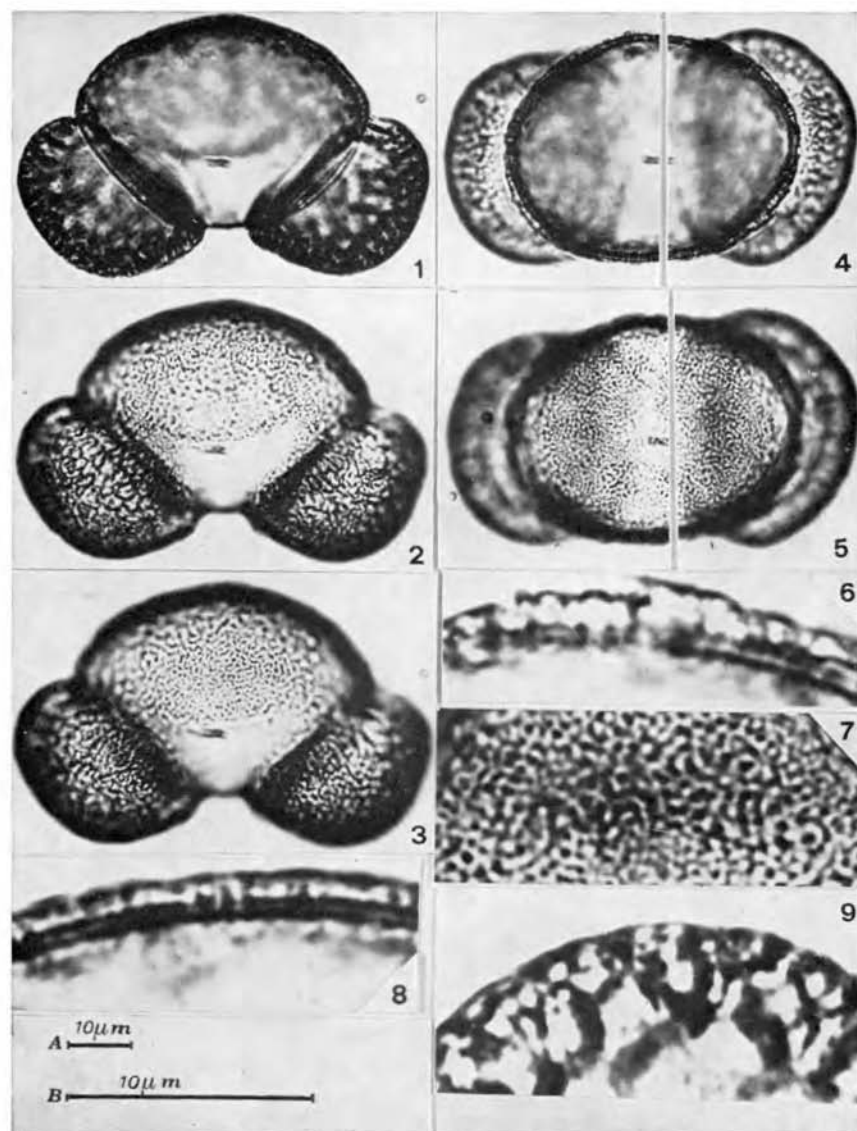
Scala A: Figg. 1-4 — Scala B: Figg. 5-7

Figg. 1-4: visione distale a fuochi successivi.

Figg. 5-7: particolari - alveoli grandi (Fig. 5), alveoli medi (Fig. 6), alveoli piccoli (Fig. 7).



## PINACEAE

*Pinus mugo* Turra

## Iconografia

Scala A: Figg. 1-5 — Scala B: Figg. 6-9

Figg. 1-3: visione equatoriale a fuochi successivi.

Figg. 4,5: visione prossimale a fuochi diversi.

Figg. 6-9: particolari - esina equatoriale (Fig. 6); esina al polo prossimale (Fig. 7); esina prossimale in sezione ottica (Fig. 8); altezza del sistema alveolare (Fig. 9).

ACCORSI C.A., BANDINI MAZZANTI M. e FORLANI L.

## FLORA PALINOLOGICA ITALIANA

Pinaceae

S74

Pinus nigra Arnold

Erbario Palinologico Istituto Botanico Bologna n.55

Resia (Bz) m.1600 02.07.77

RAGGRUPPAMENTO	:	monadi
SIMMETRIA	:	bilaterali
POLARITA'	:	eteropolari
PERIMETRO - visione polare	:	figura complessa formata dalla intersezione di un'ellisse o di un cerchio con due segmenti circolari od ellittici.
PERIMETRO - visione equatoriale	:	figura complessa formata da un trapezoido sui cui lati obliqui sono inseriti due segmenti circolari od ellittici.
FORMA	:	vescicolati-bisaccati pseudo-peroblati ( 3% ) pseudo-oblati ( 97% ) etero-E (100%)
Pt/E1t	:	MEDIA = .62( .74- .47) s = .05 MODA = .66 MEDIANA = .62
E1t/E2t	:	MEDIA = 1.70( 2.00- 1.47) s = .10 MODA = 1.69 MEDIANA = 1.69
APERTURE	:	monotremi-analeptici NPC = 131
APERTURE - zona germinale	:	di forma rettangolare, +/- esilata, sita al polo distale, tra le sacche.
Pz9	:	MEDIA = 10.32( 19.00- 6.00) s = 2.11 MODA =10.00 MEDIANA =10.50
E1z9	:	MEDIA = 12.36( 18.00- 5.00) s = 2.28 MODA =13.00 MEDIANA =12.00
E2z9	:	MEDIA = 24.60( 35.00-16.00) s = 3.83 MODA =25.00 MEDIANA =25.00
DIMENSIONI:	:	su 100 granuli
Pt	:	MEDIA = 49.40( 65.00-37.00) s = 6.03 MODA =45.00 MEDIANA =49.00
E1t	:	MEDIA = 80.24(102.00-61.00) s = 7.04 MODA =74.00 MEDIANA =80.00
E2t	:	MEDIA = 47.34( 62.00-37.00) s = 4.42 MODA =45.00 MEDIANA =47.00
GRANULI ANOMALI	:	su 1000 granuli subsaccati ( 2.7% )
RAPPORTI SUL GRANULO INTERO		
Pc/Pt	:	MEDIA = .69( .93- .57) s = .06 MODA = .68 MEDIANA = .69
E1c/E1t	:	MEDIA = .65( .92- .52) s = .06 MODA = .68 MEDIANA = .65
E2c/E2t	:	MEDIA = .89( 1.00- .76) s = .07 MODA = 1.00 MEDIANA = .90

## - C O R P O -

574

Pinus nigra Arnold

PERIMETRO - visione polare	:	circolari ( 2% ) subcircolari ( 11% ) ovali ( 74% ) ellittici ( 13% )
PERIMETRO - visione equatoriale	:	trapezoidali
FORMA	:	pseudo-peroblatici ( 1% ) pseudo-oblatici ( 95% ) pseudo-suboblatici ( 4% ) subequi-E ( 13% ) subetero-E ( 74% ) etero-E ( 13% )
Pc/E1c	: MEDIA =	.65( .80- .49) s = .06 MODA = .63 MEDIANA = .64
Pc/E2c	: MEDIA =	.81( 1.02- .66) s = .06 MODA = .81 MEDIANA = .81
E1c/E2c	: MEDIA =	1.25( 1.55- 1.00) s = .09 MODA = 1.21 MEDIANA = 1.24
ESINA	:	esina prossimale tectata, alveolare, esina distale psilata; esina equatori- ale a contorno irregolare.
es. pross.	: MEDIA =	2.83( 4.00- 1.80) s = .50 MODA = 3.00 MEDIANA = 3.00
cm	: MEDIA =	3.62( 6.00- 2.00) s = .80 MODA = 3.00 MEDIANA = 3.50
es. dist.	: MEDIA =	.96( 1.50- .50) s = .19 MODA = 1.00 MEDIANA = 1.00
es. eq. min.	: MEDIA =	2.34( 3.00- 1.30) s = .44 MODA = 2.00 MEDIANA = 2.50
es. eq. med.	: MEDIA =	3.10( 4.00- 2.00) s = .48 MODA = 3.00 MEDIANA = 3.00
es. eq. max.	: MEDIA =	4.70( 8.50- 3.00) s = .86 MODA = 5.00 MEDIANA = 4.50
ATTACCO SACCA	:	
E2c/As	: MEDIA =	1.84( 2.78- 1.34) s = .23 MODA = 1.78 MEDIANA = 1.81
DIMENSIONI	:	
Pc	: MEDIA =	34.08( 49.00-25.00) s = 4.99 MODA =30.00 MEDIANA =33.50
E1c	: MEDIA =	52.43( 70.00-40.00) s = 6.49 MODA =55.00 MEDIANA =52.00
E2c	: MEDIA =	42.18( 56.00-35.00) s = 4.83 MODA =39.00 MEDIANA =41.00

## - S A C C H E -

S74

Pinus nigra Arnold

PERIMETRO - visione polare : segmenti circolari od ellittici > di un  
1/2 cerchio od ellisse.

PERIMETRO - visione equatoriale : segmenti subcircolari od ellittici.

FORMA : oblatò sferoidi (29%)  
Prolato sferoidi (57.5%)  
subprolatoidi (13.5%)  
equi-E (5.0%)  
subequi-E (88.0%)  
subetero-E (7.0%)

d2s/E1s : MEDIA = 1.05( 1.25- .89) s = .07 MODA = 1.03 MEDIANA = 1.05

d1s/d2s : MEDIA = .89( 1.13- .68) s = .09 MODA = .88 MEDIANA = .88

E1s/E2s : MEDIA = .74( .86- .62) s = .04 MODA = .73 MEDIANA = .73

ESINA : alveolare, alveoli a contorno poligonale continuo.

ha : MEDIA = 6.48( 8.00- 4.50) s = .78 MODA = 6.00 MEDIANA = 6.50

ha/d1s : MEDIA = .21( .33- .14) s = .03 MODA = .20 MEDIANA = .20

a.parv.dM : MEDIA = 2.63( 5.00- 1.00) s = .93 MODA = 3.00 MEDIANA = 3.00

a.med.dM : MEDIA = 4.38( 8.00- 2.00) s = 1.09 MODA = 4.00 MEDIANA = 4.00

a.magn.dM : MEDIA = 7.65( 15.00- 3.00) s = 2.09 MODA = 7.00 MEDIANA = 7.00

SPORGENZE SACCHE :

SpE1s : MEDIA = 14.06( 20.00- 6.00) s = 2.66 MODA = 13.00 MEDIANA = 14.00

Spd1s : MEDIA = 23.42( 30.00- 15.00) s = 2.88 MODA = 23.00 MEDIANA = 23.00

SpE1s/E1s : MEDIA = .42( .63- .21) s = .08 MODA = .39 MEDIANA = .41

Spd1s/d1s : MEDIA = .75( .92- .44) s = .07 MODA = .77 MEDIANA = .75

ATTACCO SACCA :

As : MEDIA = 23.27( 33.00- 15.00) s = 3.27 MODA = 23.00 MEDIANA = 23.00

E2s/As : MEDIA = 2.00( 2.72- 1.56) s = .24 MODA = 2.00 MEDIANA = 2.00

DIMENSIONI :

E1s : MEDIA = 33.92( 44.00- 24.00) s = 3.61 MODA = 32.00 MEDIANA = 34.00

E2s : MEDIA = 46.40( 62.00- 33.50) s = 4.78 MODA = 46.00 MEDIANA = 46.00

d1s : MEDIA = 31.55( 39.00- 21.50) s = 3.33 MODA = 31.00 MEDIANA = 31.50

d2s : MEDIA = 35.69( 44.50- 26.00) s = 3.74 MODA = 35.00 MEDIANA = 36.00

I.E.S.

E1-equisaccati ( 1%), E1-magnisaccati (99%)

E2-equisaccati (59%), E2-magnisaccati (41%)

E-equisaccati ( 3%), E-magnisaccati (97%)

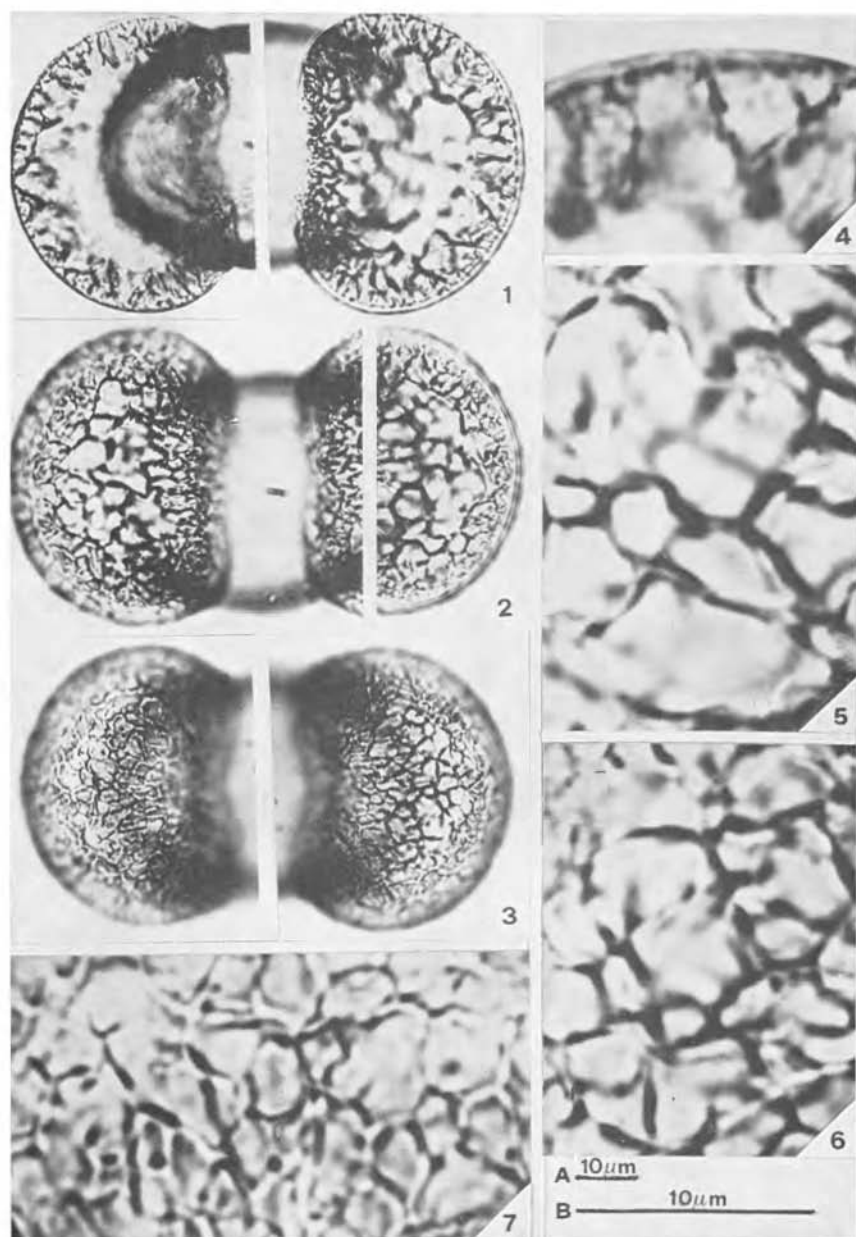
I.E.S.-E1 : MEDIA = 1.30( 1.69- .93) s = .12 MODA = 1.20 MEDIANA = 1.30

I.E.S.-E2 : MEDIA = 1.10( 1.29- .90) s = .09 MODA = 1.05 MEDIANA = 1.09

I.E.S.-E : MEDIA = 1.44( 2.04- .91) s = .23 MODA = 1.36 MEDIANA = 1.40

I.E.S.-E1=2E1s/E1c I.E.S.-E2=E2s/E2c I.E.S.-E=2(E1s\*E2s)/E1c\*E2c

## PINACEAE

*Pinus nigra* Arnold

## Iconografia

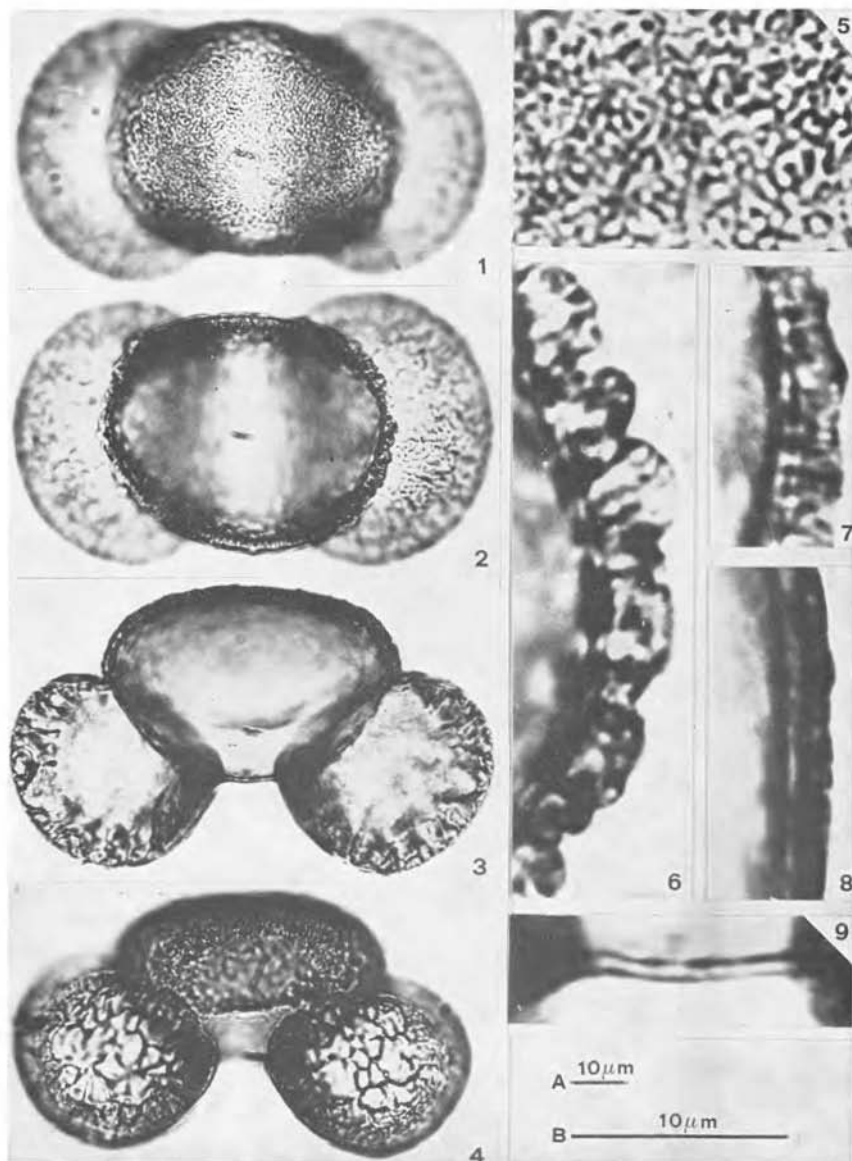
Scala A: Figg. 1-3 — Scala B: Figg. 4-7

Figg. 1-3: visione distale a fuochi successivi.

Figg. 4-7: particolari - altezza del sistema alveolare (Fig. 4); alveoli grandi (Fig. 5); alveoli medi (Fig. 6); alveoli piccoli (Fig. 7).

ACCORSI C.A., BANDINI MAZZANTI M. e FORLANI L.

## PINACEAE

*Pinus nigra* Arnold

## Iconografia

Scala A: Figg. 1-4 — Scala B: Figg. 5-9

Figg. 1,2: visione prossimale a fuochi diversi,

Figg. 3,4: visione equatoriale a fuochi diversi.

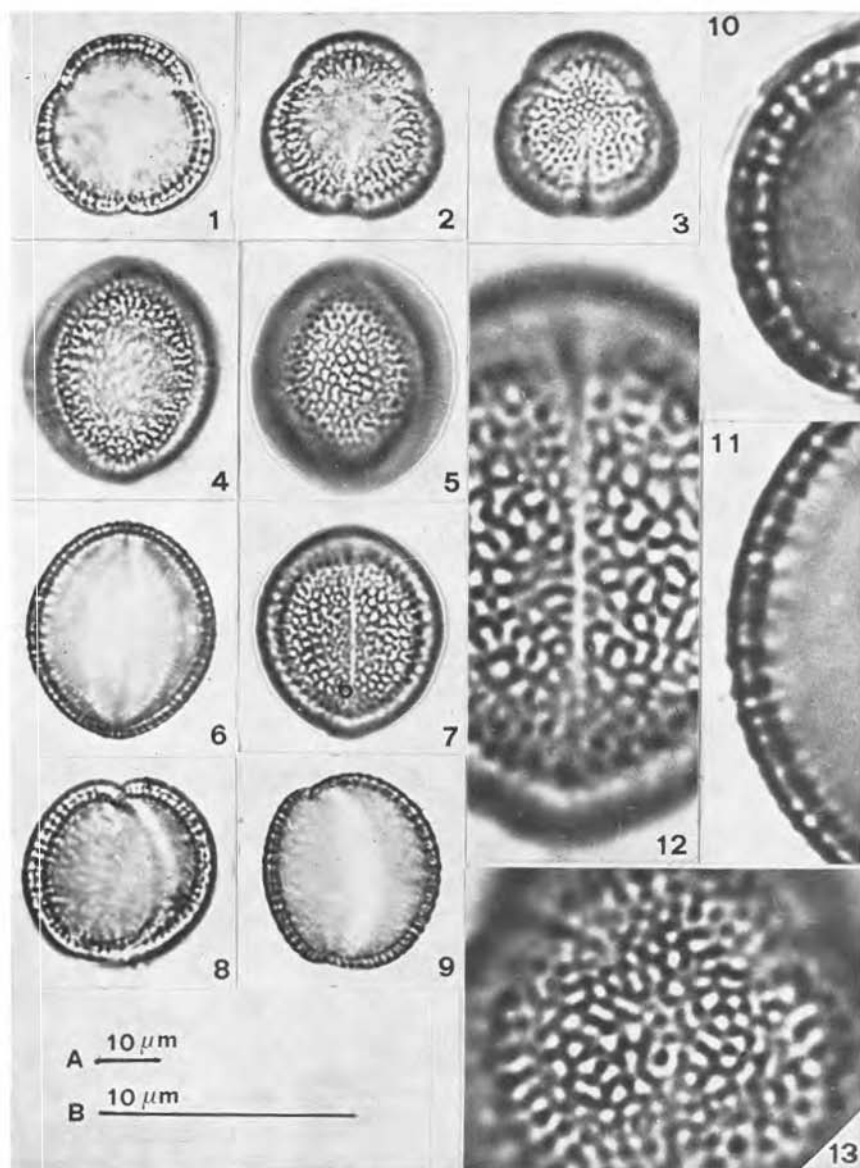
Figg. 5-9: particolari - esina al polo prossimale (Fig. 5); esina equatoriale (Figg. 6,7); esina prossimale (Fig. 8); esina distale (Fig. 9).

ACCORSI C.A., BANDINI MAZZANTI M. e FORLANI L.

FLORA PALINOLOGICA ITALIANA		Brassicaceae	S75
Lunaria annua L.			
Erbario Palinologico Istituto Botanico Bologna n. 40			
Pievepelaso (Mo) 15.04.78			
RAGGRUPPAMENTO	: monadi		
SIMMETRIA	: radiosimmetrici		
POLARITA'	: isopolari (100.0%)		
PERIMETRO - visione polare	: trilobi, plicotremi.		
PERIMETRO - visione equatoriale	: subcircolari (44.0%) ovali (50.0%) ellittici ( 6.0%)		
FORMA	: prolato sferoidali (44.0%) subprolati (50.0%) prolati ( 6.0%)		
P/E	: MEDIA = 1.18 ( 1.50- 1.07) s = .08 MODA = 1.17 MEDIANA = 1.17		
APERTURE	: tricolpati (97.0%) NPC = 343 disincolpati ( 3.0%) NPC = 243		
APERTURE - colpi	: lunghi, stretti, limiti netti, apici acuti.		
P-c	: MEDIA = 20.00 (23.1 -16.9) s = 1.54 MODA =19.3 MEDIANA =20.0		
E-c	: MEDIA = 1.40 ( 2.3 - .6 ) s = .48 MODA = 1.5 MEDIANA = 1.5		
Mes	: MEDIA = 16.10 (21.0 -13.1) s = 2.56 MODA =13.9 MEDIANA =15.4		
LTP	: MEDIA = 8.28 (16.0 - 4.6 ) s = 2.63 MODA = 7.7 MEDIANA = 7.7		
P/P-c	: MEDIA = 1.39 ( 1.53- 1.23) s = .08 MODA = 1.40 MEDIANA = 1.39		
IAP	: MEDIA = .38 ( .66- .21) s = .10 MODA = .32 MEDIANA = .35		
ESINA	: reticolata, muri simplibaculati, lumina decreascenti dall'apo- verso il mesocol- pium.		
Ex	: MEDIA = 2.39 ( 3.0 - 1.6 ) s = .35 MODA = 2.3 MEDIANA = 2.3		
Sex	: MEDIA = 1.51 ( 2.2 - .8 ) s = .32 MODA = 1.5 MEDIANA = 1.5		
Nex	: MEDIA = .88 ( 1.2 - .6 ) s = .11 MODA = .8 MEDIANA = .8		
Sex/Nex	: MEDIA = 1.74 ( 3.00- 1.00) s = .40 MODA = 1.50 MEDIANA = 1.88		
Lum-Apo	: MEDIA = .97 ( 1.6 - .4 ) s = .34 MODA = .8 MEDIANA = 1.0		
Muri-Apo	: < 1.0		
Lum-Mes	: MEDIA = 1.33 ( 2.3 - .8 ) s = .43 MODA = 1.5 MEDIANA = 1.5		
Muri-Mes	: ( 1.0		
IE	: MEDIA = .10 ( .17- .06) s = .02 MODA = .10 MEDIANA = .10		
DIMENSIONI:	: su 50 granuli		
P	: MEDIA = 27.61 (31.6 -24.3) s = 1.40 MODA =28.4 MEDIANA =27.5		
E	: MEDIA = 23.52 (26.0 -17.8) s = 1.40 MODA =24.3 MEDIANA =23.9		

I dati biometrici si riferiscono ai soli granuli tricolpati.

## BRASSICACEAE

*Lunaria annua* L.

## Iconografia

Scala A: Figg. 1-9 — Scala B: Figg. 10-13

Figg. 1- 7: granulo tricolpato-visione polare (Figg. 1-3); visione equatoriale con mesocolpium (Figg. 4,5) e con colpus (Figg. 6,7).

Figg. 8, 9: granulo discolpato.

Figg. 10-13: particolari - esina equatoriale (Figg. 10,11); colpus (Fig. 12); triangolo polare (Fig. 13).

ACCORSI C.A., BANDINI MAZZANTI M. e FORLANI L.



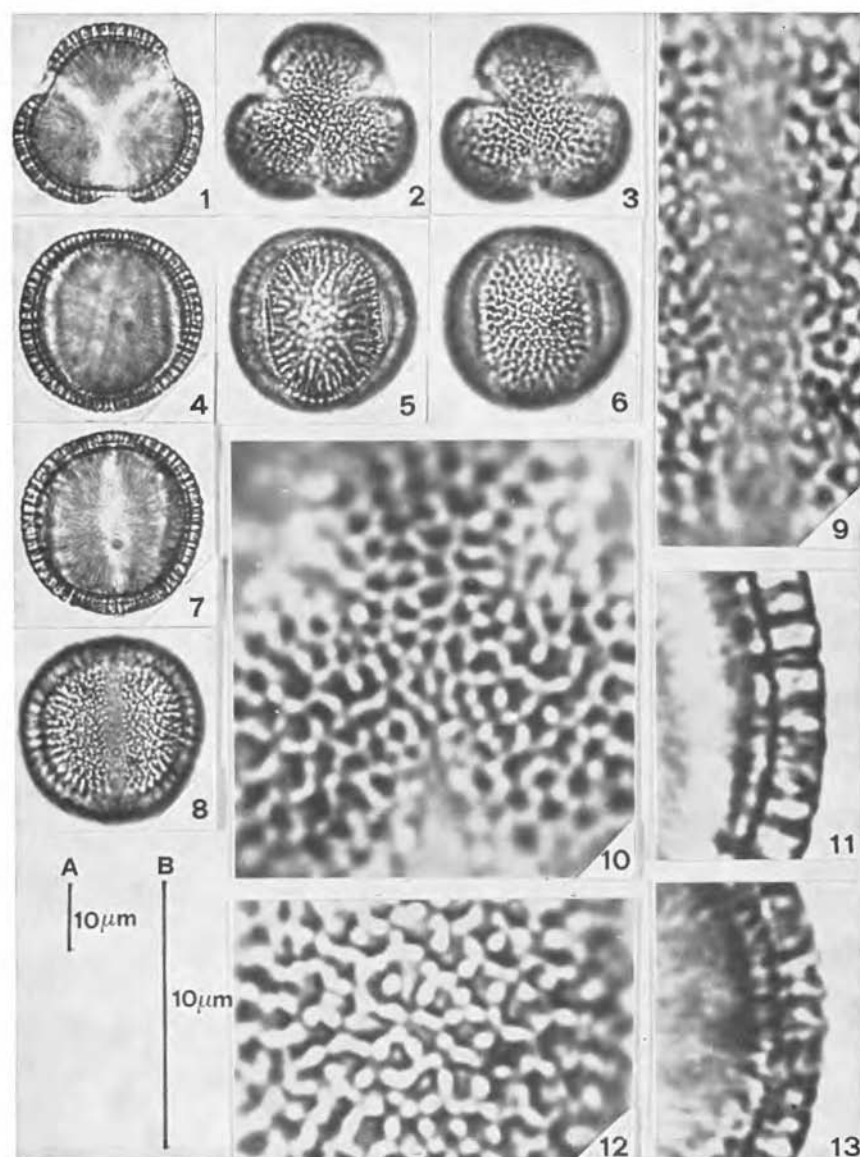
Bunias erucago L.

Erbario Palinoscico Istituto Botanico Bologna n. 15

Barbiano (BO) 15.04.78

RAGGRUPPAMENTO	: monadi
SIMMETRIA	: radiosimmetrici
POLARITA'	: isopolari
PERIMETRO - visione polare	: trilobati, plicotremi.
PERIMETRO - visione equatoriale	: circolari (18.0%) subcircolari (66.0%) ovali (14.0%) ellittici (2.0%)
FORMA	: oblati (2.0%) suboblati (6.0%) oblato sferoidali (48.0%) Prolato sferoidali (36.0%) subprolati (8.0%)
P/E	: MEDIA = 1.01 (1.24- .74) s = .11 MODA = 1.00 MEDIANA = 1.00
APERTURE	: tricolpati NPC = 343
APERTURE - colpi	: lunghi, larghi, limiti netti, apici acuti profondamente infossati.
P-c	: MEDIA = 18.00 (24.4 -11.1) s = 2.96 MODA =16.7 MEDIANA =17.8
E-c	: MEDIA = 3.16 (5.6 -1.1) s = 1.32 MODA = 2.2 MEDIANA = 2.8
Mes	: MEDIA = 15.08 (17.8 -11.1) s = 1.61 MODA =14.4 MEDIANA =15.0
LTP	: MEDIA = 6.22 (7.8 - 4.4) s = .86 MODA = 5.6 MEDIANA = 6.5
P/P-c	: MEDIA = 1.37 (1.71- 1.19) s = .12 MODA = 1.33 MEDIANA = 1.33
IAP	: MEDIA = .26 (.36- .19) s = .04 MODA = .23 MEDIANA = .26
ESINA	: reticolata, muri simplibaculati, stretti, lumina omobrocati. Il diametro dei lumina decresce dal centro del mesocolpium verso i colpi e verso l'apocolpium.
Exp	: MEDIA = 2.38 (3.1 - 1.9) s = .26 MODA = 2.2 MEDIANA = 2.2
Sexp	: MEDIA = 1.41 (2.0 -1.1) s = .20 MODA = 1.3 MEDIANA = 1.3
Nexp	: MEDIA = .97 (1.1 - .6) s = .13 MODA = .9 MEDIANA = .9
Exe	: MEDIA = 2.89 (3.3 - 2.2) s = .31 MODA = 2.8 MEDIANA = 2.8
Sexe	: MEDIA = 1.83 (2.2 - 1.3) s = .29 MODA = 1.7 MEDIANA = 1.7
Nexe	: MEDIA = 1.06 (1.4 - .8) s = .10 MODA = 1.1 MEDIANA = 1.1
Exp/Exe	: MEDIA = .83 (1.00- .61) s = .10 MODA = .79 MEDIANA = .83
Sexp/Nexp	: MEDIA = 1.47 (2.83- 1.00) s = .30 MODA = 1.44 MEDIANA = 1.44
Sexe/Nexe	: MEDIA = 1.73 (2.50- 1.18) s = .31 MODA = 1.55 MEDIANA = 1.78
Lum-Apo	: MEDIA = .90 (1.7 - .5) s = .28 MODA = .8 MEDIANA = .9
Muri-Apo	: <= 1.0
Lum-Mes	: MEDIA = 1.19 (2.1 - .6) s = .40 MODA = 1.1 MEDIANA = 1.1
Muri-Mes	: <= 1.0
IE	: MEDIA = .11 (.14- .09) s = .01 MODA = .11 MEDIANA = .11
DIMENSIONI:	: su 50 granuli
P	: MEDIA = 24.43 (31.6 - 16.7) s = 2.97 MODA =22.2 MEDIANA =24.6
E	: MEDIA = 24.29 (28.9 - 19.4) s = 1.91 MODA =22.4 MEDIANA =24.4

## BRASSICACEAE

*Bunias erucago* L.

## Iconografia

Scala A: Figg. 1-8 — Scala B: Figg. 9-13

Figg. 1- 8: granulo tricolpato - visione polare (Figg. 1-3); visione equatoriale con mesocolpium (Figg. 4-6) e con colpus (Figg. 7,8).

Figg. 9-13: particolari - colpus (Fig. 9); reticolo nell'apocolpium (Fig. 10) e nel mesocolpium (Fig. 12); esina equatoriale (Fig. 11) e polare (Fig. 13).

FORLANI L. e DE LEONARDIS W.

FLORA PALINOLOGICA ITALIANA

Caesalpiniaceae

577

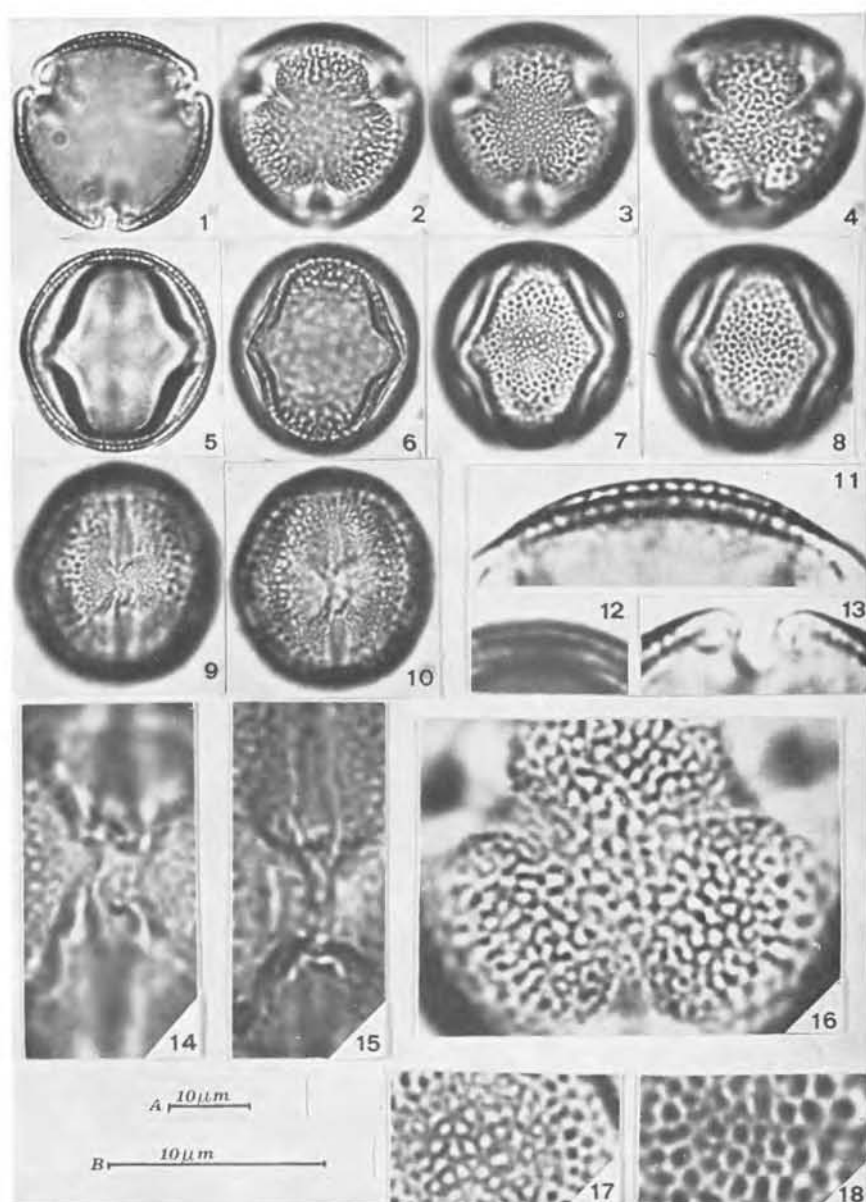
*Cercis siliquastrum* L.

Erbario Palinologico Istituto Botanico Bologna n. 20

Paderno (BO) 15.04.78

RAGGRUPPAMENTO	:	monadi
SIMMETRIA	:	radiosimmetrici
POLARITA'	:	isopolari
PERIMETRO - visione polare	:	subtriangolari, goniotremi
PERIMETRO - visione equatoriale	:	circolari (38.0%) subcircolari (52.0%) ovali (10.0%)
FORMA	:	oblato sferoidali (12.0%) erolato sferoidali (78.0%) suberolati (10.0%)
P/E	:	MEDIA = 1.08 ( 1.20 - .96 ) s = .05 MODA = 1.08 MEDIANA = 1.08
APERTURE	:	tricolporati (72.0%) NPC = 345 tricolporoidati (28.0%) NPC = 345
APERTURE - colpi	:	lunghi, stretti, apici acuti, bordi irregolari, margini ispessiti.
P-c	:	MEDIA = 19.57 (22.0 - 17.0 ) s = 1.02 MODA = 20.0 MEDIANA = 20.0
E-c	:	MEDIA = 1.59 ( 2.2 - 1.0 ) s = .41 MODA = 2.0 MEDIANA = 1.7
Marg	:	<= 1.0
Mes	:	MEDIA = 14.10 (18.0 - 11.1 ) s = 1.59 MODA = 15.0 MEDIANA = 14.0
LTP	:	MEDIA = 6.44 ( 9.0 - 4.9 ) s = .97 MODA = 6.0 MEDIANA = 6.5
P/P-c	:	MEDIA = 1.27 ( 1.47 - 1.17 ) s = .06 MODA = 1.25 MEDIANA = 1.26
IAP	:	MEDIA = .30 ( .41 - .23 ) s = .04 MODA = .29 MEDIANA = .29
APERTURE - ora	:	lolangati, contorno da irregolare a regolare - da subcircolare ad ellittico.
P-os	:	MEDIA = 3.26 ( 6.9 - 1.4 ) s = 1.30 MODA = 2.2 MEDIANA = 3.3
E-os	:	MEDIA = 1.50 ( 2.4 - 1.0 ) s = .40 MODA = 1.3 MEDIANA = 1.3
P-c/P-os	:	MEDIA = 7.09 (18.19 - 3.23) s = 3.32 MODA = 6.06 MEDIANA = 6.10
E-c/E-os	:	MEDIA = 1.08 ( 2.00 - .83 ) s = .24 MODA = 1.00 MEDIANA = 1.00
P-os/E-os	:	MEDIA = 2.19 ( 4.17 - 1.00 ) s = .71 MODA = 2.00 MEDIANA = 2.13
ESINA	:	reticolata, columellae corte e distinte, ombrocata.
Exp	:	MEDIA = 1.62 ( 2.0 - 1.4 ) s = .20 MODA = 1.4 MEDIANA = 1.6
Sexp	:	MEDIA = .72 ( 1.0 - .5 ) s = .14 MODA = .6 MEDIANA = .7
Nexp	:	MEDIA = .90 ( 1.1 - .7 ) s = .10 MODA = .9 MEDIANA = .9
Exe	:	MEDIA = 1.66 ( 2.0 - 1.4 ) s = .16 MODA = 1.7 MEDIANA = 1.7
Sexe	:	MEDIA = .69 ( 1.0 - .5 ) s = .13 MODA = .6 MEDIANA = .6
Nexe	:	MEDIA = .96 ( 1.2 - .7 ) s = .11 MODA = 1.0 MEDIANA = 1.0
Exp/Exe	:	MEDIA = .98 ( 1.33 - .78 ) s = .10 MODA = 1.00 MEDIANA = 1.00
Sexp/Nexp	:	MEDIA = .80 ( 1.00 - .50 ) s = .14 MODA = .75 MEDIANA = .78
Sexe/Nexe	:	MEDIA = .73 ( 1.00 - .42 ) s = .16 MODA = .55 MEDIANA = .75
Lum-Apo	:	<= 1.0
Mur i-Apo	:	< 1.0
Lum-Mes	:	MEDIA = .99 ( 1.8 - .5 ) s = .23 MODA = 1.0 MEDIANA = 1.0
Mur i-Mes	:	< 1.0
IE	:	MEDIA = .07 ( .08 - .06 ) s = .01 MODA = .07 MEDIANA = .07
DIMENSIONI:	:	su 50 granuli
P	:	MEDIA = 24.79 (27.0 - 22.2 ) s = 1.11 MODA = 25.0 MEDIANA = 25.0
E	:	MEDIA = 23.06 (25.1 - 22.0 ) s = .93 MODA = 23.3 MEDIANA = 23.3

## CAESALPINIACEAE

*Cercis siliquastrum* L.

## Iconografia

Scala A: Figg. 1-10 — Scala B: Figg. 11-18

Figg. 1-10: granulo tricolporato - visione polare (Figg. 1-4); visione equatoriale con mesocolpium (Figg. 5-8) e con apertura composta (Figg. 9,10).

Figg. 11-18: particolari - esina equatoriale (Fig. 11); esina polare (Fig. 12); apertura in visione polare (Fig. 13); apertura composta in visione equatoriale (Figg. 14,15); triangolo polare (Fig. 16); reticolo nel mesocolpium (Figg. 17,18).

FORLANI L. e DE LEONARDIS W.

FLORA PALINOLOGICA ITALIANA

Cistaceae

578

*Cistus incanus* L.

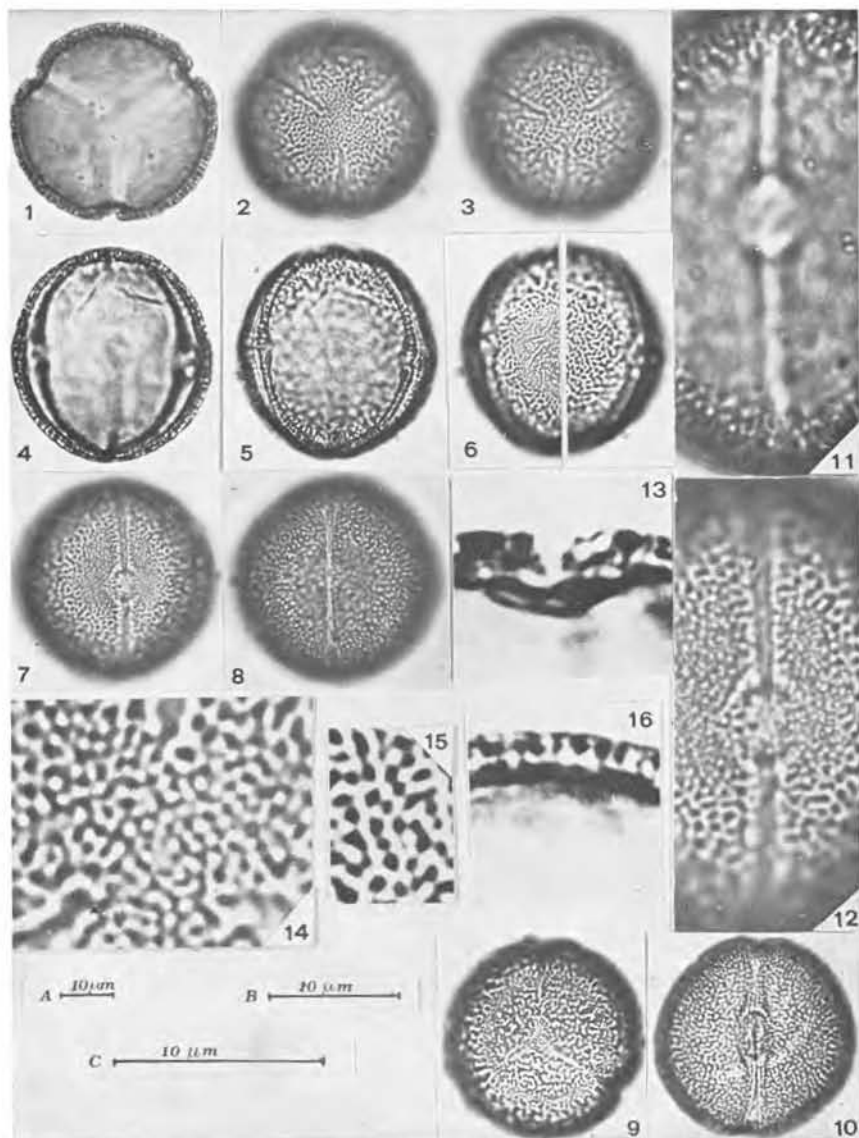
Erbario Palinologico Istituto Botanico Bologna n. 5

Livorno 30.05.67

RAGGRUPPAMENTO	: monadi
SIMMETRIA	: radiosimmetrici
POLARITA'	: isopolari (92.0%) subisopolari (8.0%)
PERIMETRO - visione polare	: circolari, peritremiti o lessermente eticotremiti.
PERIMETRO - visione equatoriale	: circolari (68.0%) subcircolari (28.0%) ovali (4.0%)
FORMA	: suboblati (2.0%) obliato sferoidali (42.0%) prolato sferoidali (54.0%) subprolati (2.0%)
P/E	: MEDIA = 1.02 ( 1.15- .86 ) s = .06 MODA = 1.05 MEDIANA = 1.03
APERTURE	: tricolporati (72.0%), tricolporati-sincolpati ad un polo (4.0%) NPC = 345 dicolporati-sincolpati ad un polo (4.0%) disincolporati (20.0%) NPC = 245
APERTURE - colpi	: lunghi, stretti, margini diritti e paralleli, lessermente ispessiti, apici acuti.
P-c	: MEDIA = 38.23 (43.0 - 32.0 ) s = 2.61 MODA = 40.0 MEDIANA = 38.5
E-c	: MEDIA = 1.34 ( 3.0 - .5 ) s = .44 MODA = 1.5 MEDIANA = 1.5
Marg	: (<= 1.0)
Mes	: MEDIA = 31.45 (39.0 - 25.0 ) s = 2.88 MODA = 30.0 MEDIANA = 31.0
LTP	: MEDIA = 6.94 (12.0 - 4.0 ) s = 1.70 MODA = 6.0 MEDIANA = 7.0
P/P-c	: MEDIA = 1.14 ( 1.30- 1.07 ) s = .05 MODA = 1.11 MEDIANA = 1.12
IAP	: MEDIA = .17 ( .27- .11 ) s = .04 MODA = .15 MEDIANA = .17
APERTURE - ora	: da lalonsate a lolonsate, contorno da circolare ad ellittico.
P-os	: MEDIA = 6.20 ( 8.0 - 4.0 ) s = 1.13 MODA = 6.0 MEDIANA = 6.0
E-os	: MEDIA = 6.44 ( 8.0 - 3.2 ) s = 1.24 MODA = 7.0 MEDIANA = 6.8
Marg	: (<= 1.0)
P-c/P-os	: MEDIA = 6.37 (10.13- 4.63) s = 1.26 MODA = 6.42 MEDIANA = 6.33
P-os/E-os	: MEDIA = .98 ( 1.25- .63 ) s = .15 MODA = 1.00 MEDIANA = 1.00
E-c/E-os	: MEDIA = .22 ( .47- .11 ) s = .08 MODA = .14 MEDIANA = .20
ESINA	: reticolata
Exp	: MEDIA = 2.19 ( 3.2 - 1.5 ) s = .40 MODA = 2.0 MEDIANA = 2.0
Sexp	: MEDIA = 1.15 ( 1.6 - .8 ) s = .25 MODA = 1.0 MEDIANA = 1.0
Nexp	: MEDIA = .99 ( 1.6 - .5 ) s = .23 MODA = 1.0 MEDIANA = 1.0
Ese	: MEDIA = 2.63 ( 3.2 - 1.5 ) s = .37 MODA = 3.0 MEDIANA = 2.5
Sexe	: MEDIA = 1.55 ( 2.2 - 1.0 ) s = .34 MODA = 1.5 MEDIANA = 1.5
Nexe	: MEDIA = 1.10 ( 1.8 - .5 ) s = .24 MODA = 1.0 MEDIANA = 1.0
Exp/Ese	: MEDIA = .85 ( 1.04- .54 ) s = .17 MODA = 1.00 MEDIANA = .91
Sexp/Nexp	: MEDIA = 1.20 ( 2.00- .80 ) s = .31 MODA = 1.00 MEDIANA = 1.00
Sexe/Nexe	: MEDIA = 1.46 ( 2.00- .83 ) s = .41 MODA = 1.00 MEDIANA = 1.50
Lum-Apo	: (<= 1.0)
Muri-Apo	: (< 1.0)
Lum-Mes	: MEDIA = .97 ( 2.0 - .5 ) s = .31 MODA = .8 MEDIANA = .8
Muri-Mes	: (< 1.0)
IE	: MEDIA = .06 ( .08- .04 ) s = .01 MODA = .06 MEDIANA = .06
DIMENSIONI:	: su 50 granuli
P	: MEDIA = 43.30 (50.2 - 38.0 ) s = 3.05 MODA = 42.0 MEDIANA = 43.0
E	: MEDIA = 42.44 (50.0 - 36.5 ) s = 2.70 MODA = 44.5 MEDIANA = 43.0

I dati biometrici si riferiscono ai soli granuli tricolporati.

## CISTACEAE

*Cistus incanus* L.

## Iconografia

Scala A: Figg. 1-10 — Scala B: Figg. 11,12 — Scala C: Figg. 13-16

Figg. 1- 8: granulo tricolporato - visione polare (Figg. 1-3); visione equatoriale con mesocolpium (Figg. 4-6) e con apertura composta (Figg. 7,8).

Figg. 9,10: granulo tricolporato sincolpato ad un polo, in visione polare (Fig. 9); granulo discolporato in visione equatoriale (Fig. 10).

Figg. 11-16: particolari - apertura composta in visione equatoriale (Figg. 11,12) e in visione polare (Fig. 13); triangolo polare (Fig. 14); reticolo nel mesocolpium (Fig. 15); esina in sezione ottica (Fig. 16).

FLORA PALINOLOGICA ITALIANA

Dioscoreaceae

S79

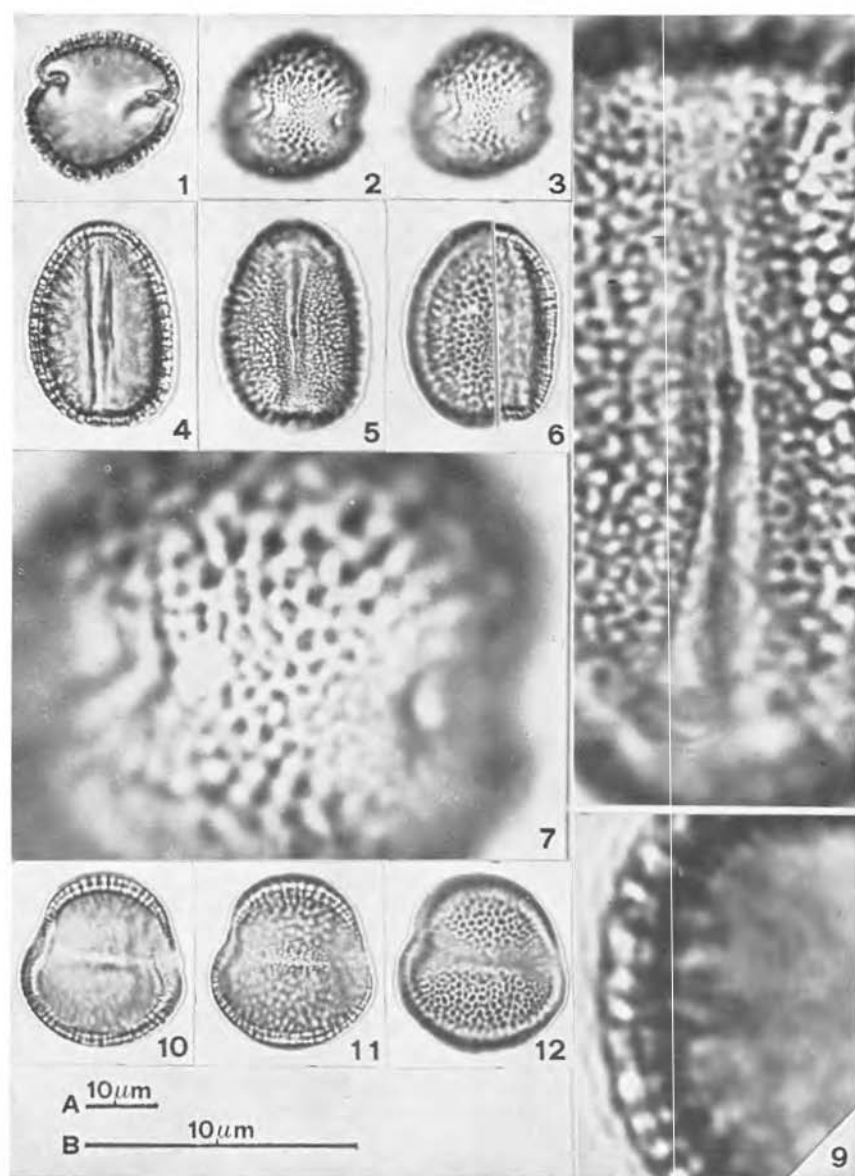
*Tamus communis* L.

Erbario Palinologico Istituto Botanico Bologna n. 6  
 Varano (Mo) 25.05.70

RAGGRUPPAMENTO	: monadi		
SIMMETRIA	: biradiali (34.0%) bilaterali (66.0%)		
POLARITA'	: isopolari (96.0%) subisopolari ( 4.0%)		
PERIMETRO - visione polare	: bilobati		
PERIMETRO - visione equatoriale	: subcircolari (11.8%) ovali (17.6%) ellittici (70.6%)		
FORMA	: prolato sferoidali (11.8%) subrolati (17.6%) prolati (70.6%) pseudo prolato sferoidali (16.0%) pseudo subrolati (32.0%) pseudo prolati (52.0%) subequi-E (82.0%) subetero-E (18.0%)		
P/E1	: MEDIA = 1.34 ( 1.79- 1.08) s = .16 MODA = 1.14 MEDIANA = 1.37		
P/E2	: MEDIA = 1.42 ( 1.79- 1.12) s = .16 MODA = 1.43 MEDIANA = 1.43		
E1/E2	: MEDIA = 1.06 ( 1.26- 1.00) s = .06 MODA = 1.00 MEDIANA = 1.05		
APERTURE	: dicolpati (96.0%) NPC = 243 dicolpati- sincolpati ad un polo ( 4.0%)		
APERTURE - colpi	: lunghi, lineari, margine ispessito, apici ottusi.		
P-c	: MEDIA = 23.14 (31.0 -15.0) s = 2.93 MODA =24.0 MEDIANA =23.5		
E-c	: MEDIA = .79 ( 2.0 - .2) s = .34 MODA = 1.0 MEDIANA = .8		
Marg	: <= 1.0		
Mes	: MEDIA = 14.28 (20.5 - 7.0) s = 2.82 MODA =12.0 MEDIANA =14.0		
Dist-AP-c	: MEDIA = 6.86 (15.0 - 1.2) s = 2.67 MODA = 6.0 MEDIANA = 6.2		
P/P-c	: MEDIA = 1.33 ( 2.13- 1.09) s = .21 MODA = 1.27 MEDIANA = 1.28		
ESINA	: reticolata, lumina decrescenti dal meso- coleium sia verso l'apocolpium che verso le aperture.		
Exp	: MEDIA = 1.60 ( 2.0 - 1.0) s = .31 MODA = 1.8 MEDIANA = 1.8		
Sexp	: MEDIA = .84 ( 1.2 - .5) s = .17 MODA = 1.0 MEDIANA = .9		
Nexp	: MEDIA = .76 ( 1.0 - .5) s = .15 MODA = .9 MEDIANA = .8		
Exe	: MEDIA = 2.13 ( 3.0 - 1.8) s = .25 MODA = 2.0 MEDIANA = 2.0		
Sexe	: MEDIA = 1.19 ( 2.0 - 1.0) s = .20 MODA = 1.2 MEDIANA = 1.2		
Nexe	: MEDIA = .95 ( 1.5 - .7) s = .13 MODA = 1.0 MEDIANA = 1.0		
Exp/Exe	: MEDIA = .76 ( 1.00- .45) s = .16 MODA = .90 MEDIANA = .80		
Sexp/Nexp	: MEDIA = 1.10 ( 2.00- 1.00) s = .18 MODA = 1.00 MEDIANA = 1.00		
Sexe/Nexe	: MEDIA = 1.28 ( 2.00- 1.00) s = .27 MODA = 1.00 MEDIANA = 1.20		
Lum-Apo	: MEDIA = .99 ( 1.5 - .5) s = .21 MODA = 1.0 MEDIANA = 1.0		
Muri-Apo	: <= 1.0		
Lum-Mes	: MEDIA = 1.39 ( 3.0 - .5) s = .62 MODA = 1.0 MEDIANA = 1.5		
Muri-Mes	: <= 1.0		
IE	: MEDIA = .10 ( .13- .07) s = .01 MODA = .09 MEDIANA = .09		
DIMENSIONI:	: su 50 granuli		
P	: MEDIA = 30.43 (37.0 -26.0) s = 2.25 MODA =30.0 MEDIANA =30.0		
E1	: MEDIA = 22.94 (28.8 -18.0) s = 2.77 MODA =23.0 MEDIANA =23.0		
E2	: MEDIA = 21.62 (27.5 -18.0) s = 2.70 MODA =20.5 MEDIANA =21.0		

I dati biometrici si riferiscono ai soli granuli dicolpati.

## DIOSCOREACEAE

*Tamus communis* L.

## Iconografia

Scala A: Figg. 1-6, 10-12 — Scala B: Figg. 7-9

Figg. 1- 6: granulo dicolpato - visione polare (Figg. 1-3); visione equatoriale con colpus (Figg. 4,5) e con mesocolpium (Fig. 6).

Figg. 7- 9: particolari - apocolpium (Fig. 7); colpus (Fig. 8); esina in sezione ottica (Fig. 9).

Figg. 10-12: granulo dicolpato, sincolpato ad un polo, in visione polare.

ACCORSI C.A., BANDINI MAZZANTI M. e FORLANI L.



## BIBLIOGRAFIA

- ACCORSI C.A., 1972, Presentazione di schede per una Flora Palinologica Italiana. *Informatore Botanico*, 26: 76.
- ACCORSI C.A., 1982, Flora Paleopalinologica Italiana. Scheda n° 1: *Sciadopitys verticillata* (Thumb.) Sieb. et Zucc. (Fam. *Taxodiaceae*). *Suppl. 1, Giorn. Bot. It.*, 116: 155.
- ACCORSI C.A. e BANDINI MAZZANTI M., 1980, Studi sui pollini allergogeni. - *Parietaria officinalis* L. e *P. judaica* L.: posizione sistematica, morfologia e biometria del polline. *Webbia*, 34: 643-661.
- ACCORSI C.A., BANDINI MAZZANTI M. e FORLANI L., 1978, Modello di schede palinologiche di Pini italiani (*Pinus cembra* L., *Pinus pinea* L., *Pinus silvestris* L. subsp. *silvestris* L. ecotipo emiliano). *Arch. Bot. e Biogeogr. Ital.* 54 (3/4): 65-101.
- ACCORSI C.A., BANDINI MAZZANTI M. e FORLANI L., 1981, Appendice: schede relative agli spettri pollinici recenti. In « Ricerche geobotaniche al lago di Pratignano (Fano-Modena) » *Deput. St. Patr. Ant. Prov. Mod.*, n.s. 64 (II): 34, 35, tavv. 9.
- ACCORSI C.A. e FORLANI L., 1976, Schede per una Flora Palinologica Italiana. Contributo n. 4: Schede di nuova impostazione. *Arch. Bot. e Biogeogr. Ital.* 52. Quinta serie. 20 (1/2): 58-111.
- ACCORSI C.A. e MANFREDINI R., 1981, Aumento di granuli pollinici anomali e di infiorescenze maschili anomale in castagni colpiti dal « cancro della corteccia ». *Inform. Fitopat.* 31: 17-22.
- ADAM D.P., 1970. Some palynological applications of multivariate statistics. Ph. D. Thesis. University of Arizona.
- AIELLO M. et PICCIONE V., 1980, Dendroplot in Applesoft Basic (Dattiloscritto).
- AIELLO M., DE LEONARDIS W. et PICCIONE V., 1982, I° contributo per una banca dati della Flora Palinologica Italiana. *Boll. Acc. Gioenia Sc. Nat. Catania*, 15: 87-96.
- AIELLO M., PICCIONE V. et SALEMI L., 1983, Metodi di identificazione automatica in biologia. (In stampa).
- AROBBA D., 1976, Raccolte della costa tirrenica. In « Schede per una Flora Palinologica Italiana ». *Arch. Bot. Biogeogr. It.*, 52: 9-57.
- AYTUG B., 1960, Quelques mensurations des pollens de *Pinus silvestris* L. *Pollen et Spores*, 2: 305-309.
- AYTUG B., 1962, Diagnose des pollens de *Pinus silvestris* et *Pinus uncinata* des Pyrénées. *Pollen et Spores*, 4: 283-296.
- AYTUG B., 1967, Morphologie des pollens et recherches palynologiques sur les Gymnospermes de Turquie les plus importantes. *Istanbul*.
- BANDINI MAZZANTI M. e FORLANI L., 1982, Schede palinologiche in versione acetolizzata e fresca per Medicina, Aeropalinologia, Farmacognosia e Melissopalinologia. *Suppl. 1 Giorn. Bot. It.*, 116: 163.
- BENZEKRI J.P., 1980, L'analyse des donnees. Dunod 625+632 pp. Paris.
- BEUG H.J., 1961, Leitfaden der Pollenbestimmung, 1. Lieferung. Stuttgart.
- BIRKS H.J.B. et SAARNISTO M., 1975, Isopollen maps and principal components analysis of Finnish pollen data for 4000, 6000 and 8000 years ago. *Boreas* 4: 77-96.
- BIRKS H.J.B., WEBB T. et BERTI A.A., 1975, Numerical analysis of pollen samples from central Canada: a comparison of methods. *Rev. Palaeobot. Palynol.*, 20: 133-169.
- BRAGGIO MORUCCHIO G. e DE VINCENZI L., 1980, Schede per una Flora Palinologica Italiana. N. 61-66. *Arch. Bot. Biogeogr. It.*, 56: 55-69.
- CLARKE G.C.S. e JONES M.R., 1981. *Dioscoreaceae*. *Rev. Palaeobot. Palynol.*, 33: 45-50.

- DE LEONARDIS W. et PICCIONE V., 1981, Moderni orientamenti metodologici in palinologia. *Acqua - aria*, 10: 1187-1192.
- DELLA CASA ACCORSI C.A. e BERTOLANI MARCHETTI D., 1974, Schede per una Flora Palinologica Italiana. *Not. Fitosoc.*, 8: 97-127.
- DOYLE J.A., VAN CAMPO M. and LUGARDON B.W., 1975, Observations on exine structure of Eucommidiites and lower cretaceous angiosperm pollen. *Pollen et Spores*, 17: 429-484.
- ERDTMAN G., 1957, Pollen and Spores morphology. *Plant Taxonomy. II Gymnospermae, Pteridophyta, Bryophyta*. Upsala.
- ERDTMAN G., 1960, The acetolysis method. *Sven. Bot. Tidskr.* 54: 561-564.
- ERDTMAN G., 1965, Pollen and Spores morphology. *Plant Taxonomy. III Gymnospermae, Bryophyta*. Upsala.
- ERDTMAN G., 1969, *Handbook of Palynology*. Munksgaard.
- ERDTMAN G., 1971, *Pollen morphology and plant taxonomy. Angiosperms*. New York.
- ERDTMAN G., BERGLUND B. e PRAGLOWSKI J., 1961, *An introduction to a Scandinavian Pollen Flora*. Upsala.
- FAEGRI K. e IVERSEN J., 1964, *Textbook of pollen analysis*. Munksgaard.
- GORDON A.D. et BIRKS H.J.B., 1972, Numerical methods in Quaternary paleoecology. *New Phytol.* 73: 221-249.
- GORDON A.D. et PRENTICE I.C., 1977, Numerical methods in Quaternary paleoecology IV. Separating mixtures of morphologically similar pollen taxa. *Rev. Palaeobot. Palynol.* 23: 359-372.
- GUIDO M.A., MONTANARI C., DE VINCENZI L., 1981, Schede per una Flora Palinologica Italiana N. 85-91. *Arch. Bot. Biogeogr. Ital.* 57: 1-16.
- KERSHAW A.P., 1973, The numerical analysis of modern pollen spectra from northeast Queensland rain Forests. *Spec. Publ. Geol. Soc. Aust.* 4: 191-199.
- KLAUS W., 1972, Saccusdifferenzierungen an Pollenkornern ostalpiner Pinus-Arten. *Osterr. Bot. Z.*, 120: 93-116.
- KLAUS W., 1975, Über bemerkenswerte morphologische bestimmungsmerkmale an Pollenkörner der Gattung Pinus L. *Lin. biol. Beitr.*, 7: 329-369.
- KLAUS W., 1977, Zur Pollendiagnose der Rot-Kiefer (*Pinus sylvestris* L.). *Sitzungsber. Osterr. Akad. Wiss. Mathem. - naturw. Kl. Abr.* 1, 186 Bd.: 125-218.
- KLAUS W., 1978, On the taxonomic significance of tectum sculpture characters in alpine *Pinus* species. *Grana*, 17, 161-166.
- MC CAMMON R.B. et WENNINGER G., 1970, *The Dendrograph*. Computer contribution 48. Kansas University.
- MOORE P.D. e WEBB J.A., 1978, *An illustrated guide to pollen analysis*. Copenhagen.
- ORLOCI L., 1978, *Multivariate analysis in vegetation research*. Junk. The Hague.
- PAOLI P. e CIUFFI CELLAI G., 1976, Raccoglie dell'Isola di Montecristo. In « Schede per una Flora Palinologica Italiana ». *Arch. Bot. Biogeogr. It.* 52: 3-8.
- PENNINGTON W. et SACKIN M.J., 1975, An application of principal components analysis to the zonation of two late Devonian profiles. *New Phytol.* 75: 419-453.
- PIGNATTI S., 1982, *Flora d'Italia*. I, II, III. Bologna.
- PRAGLOWSKI J.R., 1962, Notes on the pollen morphology of Swedish trees and shrubs. *Grana Palyn.* 3: 45-65.
- PRAVDIN L.F., 1964, Scots Pine variation, intraspecific Taxonomy and selection. Israel Program for Scientific Translation. Jerusalem.
- REYRE Y., 1968, La sculpture de l'exine des pollens des Gymnospermes et Chlamydo-spermes et son utilisation dans l'identification des pollen fossiles. *Pollen et Spores*, 10: 197-220.

- SAENZ DE RIVAS C., 1979, Pollen morphology of Spanish *Cistaceae*. Grana, 18: 91-98.
- SIVAK J., 1975, Les caracteres de diagnose des grains de pollen a ballonnets. Pollen et Spores, 17: 349-421.
- SNEATH P.H.A. et SOKAL R.R., 1973, Numerical taxonomy. W.H. Freeman and Company (ed.), San Francisco.
- VAN CAMPO-DUPLAN M., 1950, Recherches sur la phylogénie des Abietinées d'après leurs grains de pollen. Trav. Lab. for. Toulouse, ser. II, 4: 1-183.
- VAN CAMPO M., 1971, Palynologie et evolution. Precisions nouvelles sur les structures comparées des pollens de Gymnospermes et d'Angiospermes. C.R. Acad. Sci. D. 272: 2071-2074.
- VAN CAMPO M., LUGARDON B., 1973, Structure grenue infratectale de l'ectexine des pollens de quelques Gymnospermes et Angiospermes. Pollen et Spores 15: 171-187.
- VAN CAMPO M. e SIVAK J., 1972, Structure alvéolaire de l'ectexine des pollens à ballonnets des Abietacées. Pollen et Spores, 14: 115-141.
- WALKER J.W. et DOYLE J.A., 1975, The bases of Angiosperm phylogeny: Palynology. Ann. Miss. Bot. Gard. 62 (3): 664-723.
- WEBB T., 1974, The pollen vegetation relationship in southern Michigan: an application of isopolls and principal component analysis. Grosci. Man. 9: 7-14.
- ZANGHERI P., 1976, Flora Italica I, II. Padova.

---

Indirizzo degli autori:

- D. Bertolani Marchetti: Istituto Botanico, viale Caduti in Guerra n. 127 - Modena
- M. Aiello, W. De Leonardis, V. Piccione: Istituto ed Orto Botanico dell'Università, via A. Longo n. 19, 95125 Catania
- C.A. Accorsi, M. Bandini Mazzanti, L. Forlani: Istituto Botanico, via Irnerio, 42 - Bologna