

Flora Palinologica Italiana, Sezione Aeropalinologica:
S 205 - *Pinus pinea* L. (Pinaceae)

CARLA ALBERTA ACCORSI, MARTA BANDINI MAZZANTI, LUISA FORLANI,
GIOVANNA RANDAZZO



Estratto da:

AEROBIOLOGIA

The European Journal of Aerobiology

Volume 10 • Number 1 • April 1994

Flora Palinologica Italiana, Sezione Aeropalinologica: S 205 - *Pinus pinea* L. (Pinaceae)

CARLA ALBERTA ACCORSI, MARTA BANDINI MAZZANTI, LUISA FORLANI,
GIOVANNA RANDAZZO

SUMMARY - According to the program "Palynological Italian Flora, Aeropalynological section", the pollen morphological card of *Pinus pinea* L. is presented. The study is carried out on pollen coming from three Italian localities and regards "fresh" and acetolyzed pollen. For each sample, measurements are carried out on 30 "fresh" pollen grains in glicerol jelly with fuchsin and on 30 acetolyzed pollen grains in water/glicerol (1/1); general observations regard 1000 "fresh" and 1000 acetolyzed pollen grains/sample. Some observations on the main differences between "fresh" and acetolyzed pollen are mentioned.

RIASSUNTO - Nell'ambito della "Flora Palinologica Italiana, Sezione Aeropalinologica", è presentata la scheda morfopalinologica di *Pinus pinea* L. nella versione su polline "fresco" e polline acetolizzato, su tre campioni di diversa provenienza. Vengono notate le principali differenze tra polline "fresco" e polline acetolizzato.

Key words: *Pinus pinea* L., Palynological Italian Flora, Aeropalynological section

Parole chiave: *Pinus pinea* L., Flora Palinologica Italiana, Sezione Aeropalinologica

Carla Alberta Accorsi, Marta Bandini Mazzanti, Istituto ed Orto Botanico dell'Università, Viale Caduti in Guerra 127, I-41100 Modena.

Luisa Forlani, Giovanna Randazzo, Dipartimento di Biologia evoluzionistica sperimentale dell'Università, Via Irnerio 42, I-40126 Bologna.

Nell'ambito del programma "Flora Palinologica Italiana sez. Aeropalinologica" viene presentata la scheda di *Pinus pinea* L. (pino domestico, pino da pignoli, fam. Pinaceae), su polline "fresco" e acetolizzato, come contributo di una indagine più ampia sulla morfologia pollinica del genere *Pinus* in Italia. Tale indagine, che tende

anche alla stesura della relativa chiave pollinica, ha già avuto alcuni contributi su polline acetolizzato, che toccano 10 specie: *P. brutia* Ten. (pino bruzio), *P. cembra* L. (pino cembro), *P. halepensis* Miller (pino d'Aleppo), *P. laricio* Poiret (pino silano), *P. leucodermis* Antoine (pino loricato), *P. mugo* Turra (pino mugo), *P. nigra* Arnold

(pino nero), *P. pinaster* Aiton (pino marittimo), *P. pinea*, *P. sylvestris* L. subsp. *sylvestris* (pino silvestre) e *P. sylvestris* subsp. *sylvestris* ecotipo emiliano, (Accorsi et al., 1978, 1983, 1988b; Arobba, 1979; Bacchi, 1984/85); il presente lavoro allarga lo studio anche al polline "fresco".

Il genere *Pinus*, endemico dell'Olaride, comprende attualmente un centinaio di specie, in parte coltivate anche fuori dei rispettivi areali; ha svolto un ruolo eminente nella vegetazione forestale mondiale almeno dalla fine del Paleogene — circa 25 milioni di anni fa — (Meyen, 1987).

Nella Flora Italiana il genere *Pinus* è rappresentato da 12 specie (le dieci specie sopra elencate, più *P. uncinata* Miller — pino uncinato e *P. pumilio* Haenke — pino pumilio; Pignatti, 1982), cui si aggiungono alcune specie esotiche coltivate (ad es. *P. radiata* Don — pino di Monterey, nordamericano; *P. strobus* L. — pino strobo, nordamericano; *P. wallichiana* Jackson, centroasiatico). Il genere *Pinus* è stato ed è importante nel manto vegetale italiano, costruttivo in vari paesaggi vegetazionali e oggi diffuso dalla fascia mediterranea-arida a quella boreale (sensu Pignatti, 1979).

A livello pollinico il genere *Pinus* è ben testimoniato in Italia, sia negli spettri paleopalinoologici sia in quelli actuopalinoologici, di superficie (da muschi, licheni ecc.) o in aria (da monitoraggio aerobiologico). La sua presenza è molto variabile, a causa delle diversità vegetazionali nel tempo e nello spazio; a questo proposito ricordiamo qualche dato: una rassegna sulla frequenza di *Pinus* negli spettri del Postglaciale dell'Emilia-Romagna (Accorsi et al., 1990 e dati inediti) ha dato i seguenti valori medi: Preboreale 46%, Boreale 9%, Atlantico 7%, Subboreale 7%, Subatlantico 8%, Oggi (spettri di superficie) 8%. Nel monitoraggio pollinico in aria, *Pinus* è spesso inglobato nelle Pinacee per cui non sono molti i dati disponibili a livello di genere; esso risulta presente in aria principalmente nel perio-

do primaverile, con prolungamenti anche notevoli nella fascia mediterranea (Caramiello e Siniscalco, 1988), e, per quanto riguarda il suo peso sullo spettro totale annuale, esso è segnalato con i seguenti valori: 10% a Pietra Ligure — Savona (Arobba et al., 1988); 2,2% a Vignola — Modena (Venturi et al., 1992 e dati inediti); 2% a Perugia (Accorsi et al., 1988a).

Dal punto di vista allergenico, benchè sia a volte assai rappresentato in aria (ad es. in Spagna fino ad oltre il 36% del totale annuale — Belmonte e Roure, 1991; in Portogallo anche oltre il 40% — Pinto Da Silva, 1989), il polline di *Pinus* è collocato tra quelli a scarsa o sconosciuta importanza (Spiexsma, 1990) e solo sporadicamente risulta responsabile di allergie (Wodehouse, 1971; Atzei e Vargiu, 1990; Belmonte e Roure, 1991; Rybnicek, 1991; Zawisza e Samolinska-Zawisza, 1991). Tuttavia Fountain e Conford (1991), in base a recenti indagini condotte in Nuova Zelanda su *Pinus radiata*, suggeriscono che l'importanza allergenica del genere *Pinus* debba essere riconsiderata.

Pinus pinea è un pino euri-mediterraneo; nell'ambito del genere è una specie enigmatica ed isolata, collocata nel sottogenere *Diploxylon* e unica rappresentante della sottosezione *Pinea*, con centro di origine nell'area mediterranea occidentale (Klaus, 1989), più precisamente nella penisola iberica (Rikli, 1943). In Italia è tipicamente diffuso negli ambienti litoranei (dune, macchie, pendii aridi) della penisola e delle isole, meno all'interno; va dal livello del mare fino a 1000 metri (nelle isole); è termofilo e lucivago, predilige i substrati sabbiosi, tollerando un certo contenuto in calcare. In Italia il pino da pignoli è per lo più coltivato; non è tuttavia da escluderne l'indigenato, una questione che è aperta e per la cui definizione è importante il contributo pollinico. Ricordiamo che nella Padania pollini attribuibili a *Pinus pinea* sono segnalati sporadicamente in spettri dell'ultimo glaciale — Würm (Accorsi et al., in stampa) e nel-

l'Atlantico (Accorsi e Bandini Mazzanti, 1980). Successivamente, durante il Subatlantico, i reperti pollinici di pino da pignoli diventano più frequenti, in particolare in contesti archeobotanici etruschi e romani, talora accompagnati da macroresti (Accorsi *et al.*, 1992; Bandini Mazzanti e Taroni, 1988; Forlani e Bandini Mazzanti, 1984). Negli spettri pollinici attuali di superficie il pino da pignoli compare ripetutamente, mentre non ci consta sia stato segnalato in modo specifico nel monitoraggio in aria.

MATERIALI E METODI

La scheda è stata redatta secondo i criteri adottati per la linea aerobiologica della Flora Palinologica Italiana (Accorsi, 1985; Accorsi *et al.*, 1992), utilizzando il modello di scheda per i granuli bisaccati proposto da Accorsi *et al.* (1978), modello che è già comparso nella sezione aerobiologica della Flora Palinologica Italiana, per la scheda di *Cedrus libani* A. Rich. (Braggio Morucchio *et al.*, 1992). La scheda di *Pinus pinea* presenta i dati morfobiometrici e l'iconografia relativa a polline sia "fresco" che acetolizzato, su tre campioni di diversa provenienza. Per ogni campione sono stati misurati al MO 30 granuli sul polline "fresco" e 30 sull'acetolizzato, in totale 90 per ciascuna versione della scheda. Sul polline "fresco", fisso, incluso in gelatina glicerinata + fucsina, i dati biometrici sono stati rilevati, per ciascun campione, su 15 granuli in visione esattamente polare e 15 in visione esattamente equatoriale. Sul polline acetolizzato, mobile, incluso in acqua distillata e glicerina 1/1, tutta la serie dei dati è stata misurata su ciascun granulo, ruotandolo nelle varie posizioni. I dati biometrici al MO sono stati rilevati con MO Leitz Dialux e Diaplan con oculare micrometrico 10x ed obiettivo 100x. Le microfotografie al MO sono state effettuate su pellicola

Agfaortho 25 Professional per i granuli acetolizzati e Kodak Ektachrome 160 per i granuli "freschi" (ob.100x, tranne la panoramica a 40x). Le osservazioni al SEM sono state condotte su microscopio elettronico a scansione Philips 501 e la relativa iconografia ottenuta con camera Polaroid su pellicola Polaroid Type 55. La terminologia segue Accorsi *et al.* (1978, 1983), Forlani (1989), Klaus (1975) e, per le descrizioni al SEM, soprattutto Klaus (1978) e Van Campo e Sivak (1972). Rispetto al modello di Accorsi *et al.* (1978) viene qui effettuata una semplificazione della terminologia riguardante la forma, eliminando il prefisso "pseudo" in accordo a quanto proposto da Forlani (1989); inoltre, per la definizione delle classi di forma delle sacche è qui utilizzato il rapporto $d2s/d1s$, in luogo del rapporto $d2s/E1s$, usato da Accorsi *et al.*, (1978). Questo per due motivi: 1) nel polline "fresco" il rapporto $d2s/E1s$ non è rilevabile nell'ambito di uno stesso granulo, impedendo così confronti con il dato su polline acetolizzato; 2) il rapporto $d2s/d1s$ illustra altrettanto bene la forma della sacca. Nella presente scheda sono inoltre aggiunti, in calce alle rispettive versioni, i riferimenti bibliografici morfologici relativi.

OSSERVAZIONI SULLA MORFOLOGIA

Confronti con la letteratura

In letteratura sono disponibili alcuni dati sul polline in oggetto e riguardanti sia materiale "fresco", sia acetolizzato (i riferimenti, come sopra detto sono riportati nelle schede). Tali dati sono talora estremamente sintetici, talora più dettagliati, e riguardano campioni di provenienza europea, extraeuropea, o non specificata. Dai confronti che si possono effettuare risulta che i nostri pollini sono nel complesso un poco più grandi. L'aumento di taglia è molto lieve nel

polline “fresco” (E1t: 69-95 μm contro 65-90 μm), dove è dovuto in particolare alle sacche; è invece più sensibile nell’acetolizzato sia per il granulo intero (E1t: valore medio ca. 89 contro 70 μm) che per il corpo e le sacche. Un’altra osservazione riguarda la cresta marginale, descritta da Van Campo-Duplan (1950) come spessa e che invece è poco vistosa nei nostri campioni.

Differenze morfobiometriche tra polline “fresco” e polline acetolizzato

Le differenze che meritano maggiormente di essere segnalate riguardano la taglia, la forma, e l’aspetto globale del granulo su cui incidono in particolare la sporgenza delle sacche dal corpo e il rapporto tra sacche e corpo.

Innanzitutto nel polline “fresco” i granuli sono leggermente più piccoli e hanno una lieve tendenza verso forme più arrotondate rispetto all’acetolizzato; ciò vale sia per il granulo intero che per il corpo e le sacche. In secondo luogo, la morfologia complessiva del polline “fresco” è più compatta rispetto all’acetolizzato. Questo dipende da varie cause: 1) le sacche nel “fresco” sporgono un po’ meno dal corpo, lungo l’asse maggiore del granulo (E1); 2) nei granuli freschi le sacche sono più piccole rispetto al corpo, soprattutto lungo la direzione E2: infatti i granuli freschi sono quasi sempre (ca. 90%) parvisaccati (E2 della sacca minore di E2 del corpo) mentre nell’acetolizzato le sacche e il corpo hanno il diametro E2 più o meno simile (più del 90% dei granuli è equisaccato); 3) le sacche sono meno peduncolate, talora quasi emisferiche (riferendo idealmente la sacca a una sfera), quindi con una più larga area d’attacco al corpo, mentre i granuli acetolizzati hanno sacche più peduncolate, di solito maggiori di 3/4 di sfera e quindi con una più stretta area d’attacco al corpo. Ciò si vede bene dal rapporto tra As (segmento di attacco al corpo) e E2s (diametro della sacca secondo la direzione E2): nel polline

“fresco” il rapporto E2s/As è significativamente più basso che nel polline acetolizzato. Tutti questi caratteri fanno sì che, come già detto, i granuli freschi siano più compatti e che siano inscrivibili più o meno nell’ambito di una ellissi mentre quelli acetolizzati, con le sacche più grandi e staccate dal corpo, hanno nel complesso un ingombro più rettangolare.

Lavoro eseguito con fondi C.N.R. e M.U.R.S.T. (40%, 60%).

RINGRAZIAMENTI

Ringraziamo il Signor Nicodemo Mele del Dipartimento di Biologia evoluzionistica sperimentale dell’Università di Bologna per lo sviluppo e stampa di parte delle microfotografie. Ringraziamo inoltre il Dr. Daniele Dallai (Istituto Botanico, Modena) e il Dr. Walter De Leonardis e la Dr. Antonina Zizza (Istituto Botanico, Catania) per aver gentilmente procurato campioni di polline e il Dr. Marco Marchesini che ci ha fornito le fotografie di *P. pinea*.

BIBLIOGRAFIA

- ACCORSI C.A., (1985) — *Flora Palinologica Italiana. Una linea per Aerobiologia*. Aerobiologia, **1**:21-29.
- ACCORSI C.A., AIELLO M., BANDINI MAZZANTI M., BERTOLANI MARCHETTI D., DE LEONARDIS W., FORLANI L., PICCIONE V., (1983) — *Flora Palinologica Italiana. Schede elaborate tramite Computer*. Arch. Bot. Biogeogr. Ital., **59**:55-104.
- ACCORSI C.A., BANDINI MAZZANTI M., (1980) — *Le ricerche palinologiche*. In: G. Bardella et al.; “Note su un conoide di deiezione nell’alta pianura bolognese”. St. Ecol. Quat., **2**:50-56.
- ACCORSI C.A., BANDINI MAZZANTI M., FORLANI L., (1978) — *Modello di schede palinologiche di Pini italiani (Pinus cembra L., Pinus pinea L., Pinus sylvestris L. subsp. sylvestris L. ecotipo emiliano)*. Arch. Bot. Biogeogr. Ital., **54**:65-101.

- ACCORSI C.A., BANDINI MAZZANTI M., FORLANI L., (1990) — *Airborne pollen during the Holocene in Emilia Romagna, Northern Italy*. Abstr. 4th Int. Conf. Aerobiology (27-31 August 1990 — Stoccolm, Sweden): 72.
- ACCORSI C.A., BANDINI MAZZANTI M., FORLANI L., MARCHESINI M., (1992) — *Il paesaggio vegetazionale dell'insediamento etrusco (fine VII-V sec. a.C.) di Arginone, Mirandola, 9-10 m s.l.m. (Modena, Nord-Italia)*. In: M. Calzolari e L. Malnati (eds.) "Gli etruschi nella bassa modenese", Gruppo Studi Bassa Modenese, San Felice sul Panaro: 241-257.
- ACCORSI C.A., BANDINI MAZZANTI M., FORLANI L., MARCHESINI M., TORRI P., (in stampa) — *Diagramma pollinico della sequenza würmiano-olocenica di Montorio -2*. Mem. Museo Civ. Sc. Nat. Verona: 49-57.
- ACCORSI C.A., BANDINI MAZZANTI M., FORLANI L., MINCIGRUCCI G., BRICCHI E., FRENGUELLI G., ROMANO B., (1988a) — *Confronto tra spettri aeropalinologici e spettri pollinici da licheni/muschi nella città di Perugia*. In: A.I.A. (ed.) "Atti 3° Congr. Naz. A.I.A.", Pavia, 21-22 settembre, 1988): 281-285.
- ACCORSI C.A., BANDINI MAZZANTI M., FORLANI L., SPERANZA M., (1988b) — *Morfologia pollinica del genere Pinus in Italia — Pini delle formazioni litoranee: P. halepensis Miller, P. pinaster Aiton, P. pinea L.* Giorn. Bot. Ital., **122**:165.
- ACCORSI C.A., BANDINI MAZZANTI M., TORRI P., FORLANI L., (1992) — *Flora Palinologica Italiana, Sezione Aeropalinologica — S 303: Carpinus betulus L.* Aerobiologia, **8**:497-506.
- AROBBIA D., (1979) — *Determinazione di Pinus halepensis Miller e Pinus pinaster Aiton sulla base di differenze palinologiche*. Arch. Bot. Biogeogr. Ital., **55**:83-92.
- AROBBIA D., QUAGLIA A., PANAGIA P., MINUTI P., INNOCENTI S., ODDA P.L., (1988) — *Diffusione pollinica e caratteristiche immunologiche e broncoreattive di soggetti atopici in Pietra Ligure (Savona)*. Aerobiologia, **4**: 38-46.
- ATZEI A.D., VARGIU G., (1990) — *Piante e allergie da polline. La pollinosi nella provincia di Sassari*. Amministrazione Provinciale di Sassari, Sassari.
- AYTUG B., (1967) — *Morphologie des pollens et recherches palynologiques sur les Gymnospermes de Turquie les plus importantes*. Fakultesi yayinlari, No. 1261/114, Istanbul: 1-87.
- BACCHI S., (1984/85) — *Morfobiometria pollinica di alcuni pini italiani (Pinus brutia Ten., Pinus halepensis Miller, Pinus pinaster Aiton, Pinus pinea L.)*. Tesi Fac. di Scienze Mat. Fis. Nat., Univ. Bologna.
- BANDINI MAZZANTI M., TARONI I., (1988) — *Macroreperti vegetali (frutti, semi, squame di pigne) di età romana (15/40 d.C.)*. In: A. Cardarelli et al. (a cura) "Modena dalle origini all'anno Mille", Panini, Modena: 455-462.
- BELMONTE J., ROURE J.M., (1991) — *Characteristics of the aeropollen dynamics at several localities in Spain*. Grana **30**:364-372.
- BEUG H.J., (1961) — *Leitfaden der Pollenbestimmung*. I, Gustav Fischer, Stuttgart.
- BRAGGIO MORUCCHIO G., CORNARA L., TOGNONI C., (1992) — *Flora Palinologica Italiana, Sezione Aeropalinologica — Specie esotiche — S 236: Cedrus libani A. Rich.* Aerobiologia, **8**:309-320.
- CARAMIELLO R., SINISCALCO C., (1988) — *Presenza di specie di interesse allergologico nei vari settori floristici italiani*. Atti 3° Cong. Naz. A.I.A. (Pavia 21-22 settembre 1988): 93-100.
- CIAMPOLINI F., CRESTI M., (1981) — *Atlante dei principali pollini allergenici presenti in Italia*. Università degli Studi di Siena, Siena.
- ERDTMAN G., (1965) — *Pollen and spore morphology/Plant Taxonomy. Gymnospermae, Bryophyta*. Almqvist & Wiksell, Stockholm.
- FELIZIANI V., (1986) — *Pollini di interesse allergologico*. Masson, Milano.
- FORLANI L., (1989) — *La morfologia del polline*. Boll. Acc. Gioenia Sci. Nat., **19** (329) (1986): 525-631.
- FORLANI L., BANDINI MAZZANTI M., (1989) — *Indagini paleontobotaniche*. In: Centro Culturale Città di Ferrara "Voghenza una necropoli di età romana nel territorio ferrarese", Banca di Credito Agrario di Ferrara, Ferrara: 315-319.
- FOUNTAIN D.W., CORNFORD C.A., (1991) — *Aerobiology and allergenicity of Pinus radiata pollen in New Zealand*. Grana, **30**:71-75.
- KLAUS W., (1975) — *Über Bewerkswerte Morphologische Bestimmungsmerkmale An Pollenkörnern Der Gattung Pinus L.* Linzer biol. Beitr., **7**/3:329-369.
- KLAUS W., (1978) — *On the taxonomic significance of tectum sculpture characters in alpine Pinus species*. Grana, **17**:161-166.
- KLAUS W., (1989) — *Mediterranean pines and their history*. Pl. Syst. Evol., **162**:133-163.
- MEYEN S.V., (1987) — *Fundamentals of Palaeobotany*. Chapman and Hall, London.
- PIGNATTI S., (1979) — *I piani della vegetazione in Italia*. Giorn. Bot. Ital., **113**:411-428.
- PIGNATTI S., (1982) — *Flora d'Italia. I. Edagricole*, Bologna.
- PINTO DA SILVA Q.G., (1989) — *Análise polínica do ar no observatório da Serra do Pilar (Instituto Geofísico da Universidade do Porto) durante os anos de 1969 e 1970*. Bol. Soc. Broter., **62**:263-288.

- POKROVSKAIA I.M., (1950) — *Analyse pollinique*. (Trad. E. Boltenhagen). Ann. Ser. Inf. Géol. B.R.G.G.M., **24** (1958).
- REYRE Y., (1968) — *La sculpture de l'exine des pollens des Gymnospermes et des Chlamydospermes et son utilisation dans l'identification des pollens fossiles*. Pollen et Spores, **10**:197-220.
- RIKLI M.A., (1943) — *Das Pflanzenkleid der Mittelme-erlander*. Huber, Bern.
- RUDOLPH K., (1935) — *Mikrofloristische Untersuchungen Tertiären Ablagerungen in nördlichen Böhmen*. Ber. Bot. Zentralbl, **54**, Abt.B: 224-328.
- RYBNICEK O., RYBNICEK K., POCTA L., (1991) — *Pollen allergies in Czechoslovakia. Pollen incidence and immunotherapy*. Grana, **30**:150-154.
- SIVAK J., (1975) — *Les caractères de diagnose des grains de pollen a ballonnets*. Pollen et Spores, **17**:349-421.
- SIVAK J., CARATINI C., (1973) — *Détermination de pollens de Pinus américains dans le Miocène inférieur des Landes (France), d'après la structure de l'ectexine de leurs ballonnets*. Grana, **13**: 1-17.
- SIVAK J., RAZ Ph., (1975) — *Le critère de détermination des Pinus haplostellés et diplostellés d'après les grains de pollen*. Rev. Micropaléont., **18**:259-263.
- SPIEKSMAS F.Th.M., (1990) — *Allergenic plants in different countries*. In: P. Falangiani (ed.) "Pollinosis", CRC Press, Boca Raton, Florida, U.S.A.: 19-37.
- VALDES B., DIEZ M.J., FERNANDEZ I. (eds.), (1987) — *Atlas pollinico de Andalucia occidental*. Instituto de Desarrollo regional N° 43, Universidad de Sevilla, EXCMA. Diputacion de Cadiz.
- 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): 1-183.
- VAN CAMPO M., SIVAK J., (1972) — *Structure alvéolaire de l'ectexine des pollens a ballonnets des Abietacées*. Pollen et Spores, **14**:115-141.
- VENTURI L., MERCURI A., TORRI P., ACCORSI C.A., (1992) — *Censimenti aeropollinici dettagliati a Vignola (Modena - Nord Italia, anni 1990-1991)*. Riass. V Congr. Naz. A.I.A. "Habitat e Salute" (Montecatini Terme, 14-17 ottobre 1992): 136.
- WODEHOUSE R.P., (1971) — *Hayfever plants*. Hafner, New York.
- ZAWISZA E., SAMOLINSKA-ZAWISZA U., (1991) — *Airborne pollen survey of the Warsaw area. An assessment of skin and airsampling data*. Grana, **30**: 177-179.

PINACEAE

Pinus pinea L.

CARATTERI PRINCIPALI	: monadi; monotremi (analeptici); vescicolati-bisaccati; tectato-alveolati; grandi; breviassi
RAGGRUPPAMENTO	: monadi
SIMMETRIA-POLARITÀ	: bilaterali; eteropolari
PERIMETRO	: visione polare: figura formata da un corpo subcircolare-ovale, intersecato da due sacche subcircolari-ellittiche visione equatoriale: figura formata da un corpo trapezoidale sui cui lati obliqui si intersecano due sacche circolari/subcircolari-ellittiche.
FORMA	: vescicolati-bisaccati GRANULO INTERO: oblati 90,6%, suboblati 9,4%; breviassi 100% (Pt/E1t=0,68<0,60-0,78>±0,04); etero-E 96,3%, subetero-E 3,7% (E1t/E2t=1,52<1,33-1,73>±0,09) CORPO: oblati 90,6%, suboblati 9,4% (Pc/E1c=0,70<0,56-0,84>±0,06); subequi-E 61,1%, subetero-E 37,0%, etero-E 1,9% (E1c/E2c=1,10<0,85-1,35>±0,09) SACCHE: oblato-sferoidali 3,7%, prolato sferoidali 24,5%, subprolati 50,9%, prolati 20,9% (d2s/d1s=1,23<0,89-1,64>±0,15); etero-E 26,9%, subetero-E 69,4%, subequi-E 3,7% (E1s/E2s=0,79<0,67-1,15>±0,06)
CLASSE POLLINICA	: monoaperturati (analeptici); vescicolati-bisaccati
APERTURE	: leptoma/zona germinale (zg), sito al polo distale tra le sacche; Pzg=6-20 µm; E1zg=11,4 (5,0-17,0) µm±2,3; E2zg=15-40 µm
ESINA	: tectato-alveolare CORPO: parte prossimale (cappa): esina prossimale omogenea (spessore=2,0<1,0-3,0> µm±0,5); esina equatoriale moderatamente frastagliata (spessore max=2,7<1,5-4,5> µm±0,5); cresta marginale (cm) poco vistosa (spessore=1,7<0,5-4,0> µm±0,9). Parte distale/zona germinale (cappula): psilata (MO); esina distale=0,9 (0,5-2,0) µm±0,4 SACCHE: Alveoli: a tre ordini; contorno continuo da poligonale a circolare; ha (altezza del sistema alveolare)=4,5 (2,0-10,0) µm±1,5; alveoli grandi: dM=12,4 (5,0-20,0) µm±2,8; alveoli medi: dM=5,9 (3,0-10,0) µm±1,6; alveoli piccoli/subtettali: dM=2,2 (1,0-5,0) µm±0,6. Noduli sexinei subsaccali radi e ben evidenti (diametro max=4 µm)
INTINA	: piuttosto spessa; spessore=2,9 (1,9-6,0) µm±0,7
CITOPLASMA	: granulare, ±retratto, con granuli talora in ammassi sinuoso-festonati; dimensioni di ingombro: 38,0-51,0×20,0-31,0 µm

RELAZIONI FRA CORPO E SACCHE	Attacco Sacca/Corpo: piuttosto largo; sacca moderatamente pedunculata. $As=31,5$ (18,0-47,0) $\mu m \pm 5,0$; $E2s/As=1,48$ (1,04-2,40) $\pm 0,23$; $E2c/As=1,76$ (1,44-2,52) $\pm 0,24$ Diametro E2 del granulo intero: determinato sempre dal corpo - $E2c/E2t=1,00$ Indici estensione sacche (I.E.S.): E1 magnisaccati 87,7%, E1 equisaccati 12,3% ($2E1s/E1c=1,20 < 0,99-1,37 > \pm 0,09$); E2 parvisaccati 89,5%, E2 equisaccati 10,5% ($E2s/E2c=0,84 < 0,72-0,94 > \pm 0,05$); E equisaccati 70,2%, E magnisaccati 15,8%, E parvisaccati 14,0% ($2 < E1s \times E2s > / E1c \times E2c = 1,01 < 0,83-1,28 > \pm 0,10$) Orientamento delle sacche: Visione polare: la dimensione maggiore nel 99,1% dei casi corrisponde al diametro E2 (vedi $E1s/E2s$); Visione equatoriale: la dimensione maggiore nel 96,3% dei casi corrisponde alla dimensione d2s (vedi $d2s/d1s$) Sporgenza delle sacche dal corpo: Visione polare: nell'85% dei casi la sacca sporge dal corpo di ca 1/4-1/2 di $E1s$; $spE1s/E1s=0,32$ (0,18-0,51) $\pm 0,07$; $spE1s$ 11,6 (6,0-19,0) $\mu m \pm 2,7$ Visione equatoriale: nell'85% dei casi la sacca sporge dal corpo per ca 1/2-3/4 di $d1s$; $spd1s/d1s=0,63$ (0,37-0,88) $\pm 0,09$; $spd1s$ 17,9 (11,8-25,0) $\mu m \pm 2,5$
TAGLIA-DIMENSIONI	GRANULO INTERO: grandi (100%) $E1t=81,9$ (69,0-95,0) $\mu m \pm 5,3$; $E2t=54,6$ (45,0-63,0) $\mu m \pm 3,9$; $Pt=55,0$ (47,0-65,0) $\mu m \pm 3,6$ CORPO: grandi (100%) $E1c=59,7$ (51,0-70,0) $\mu m \pm 3,5$; $E2c=54,6$ (45,0-63,0) $\mu m \pm 3,9$; $Pc=41,8$ (31,0-50,5) $\mu m \pm 3,9$ SACCHE: medie (89,8%), grandi (10,2%) $E1s=35,8$ (29,0-44,0) $\mu m \pm 2,6$; $E2s=45,7$ (30,5-54,0) $\mu m \pm 3,6$; $d1s=28,7$ (20,0-37,0) $\mu m \pm 3,8$; $d2s=34,9$ (29,0-41,0) $\mu m \pm 2,9$
POSIZIONE	: equatoriale (13,3%); polare distale (17,9%); polare prossimale (6,2%); laterale (3,3%); intermedia (59,3%)
GRANULI ATIPICI	: eterosaccati (0,2%); ipersaccati (0,2%); subsaccati (0,3)
MATERIALI E METODI	campioni esaminati: da exsiccata; 1) Le Grazie (Portovenere - SP) 10m s.l.m., 1/5/1985, Erb. Palin. Dip. Biol. ev. sper. BO; 2) Bosco della Mesola (Mesola - FE) 1m s.l.m., 12/6/1987, Erb. Palin. Dip. ev. sper. BO; 3) C.se S. Leo (CT) 700m s.l.m., 8/3/1984, Erb. Palin. Ist. Bot. CT. Trattamento: granuli in gelatina glicerinata+fucsina. Granuli esaminati: MO-misure su 30 granuli/campione; posizione e granuli atipici su 1000 granuli/campione
GRANULI SIMILI	: Altre specie del genere <i>Pinus</i> . Altre <i>Pinaceae</i> della Flora attuale d'Italia, spontanee o introdotte (<i>Abies</i> , <i>Picea</i> , <i>Cedrus</i>) hanno granuli bisaccati con caratteri che ne consentono la distinzione dal genere <i>Pinus</i>
BIBLIOGRAFIA	: Aytug, 1967; Ciampolini e Cresti, 1981; Feliziani, 1986; Van Campo-Duplan, 1950

PINACEAE

Pinus pinea L.



PINUS PINEA L.
(PINO DOMESTICO O
PINO DA PIGNOLI)

Albero (h:8-25 m);
da 0 a 800 m s.l.m., prevalentemente
litoraneo, più raramente nell'interno;
euri-mediterraneo.
Fiorisce da aprile a giugno.
Impollinazione anemofila.
Polline allergenico?



1



2

A  11 µm

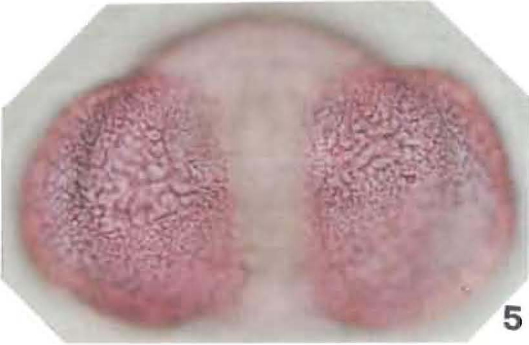
B  45 µm



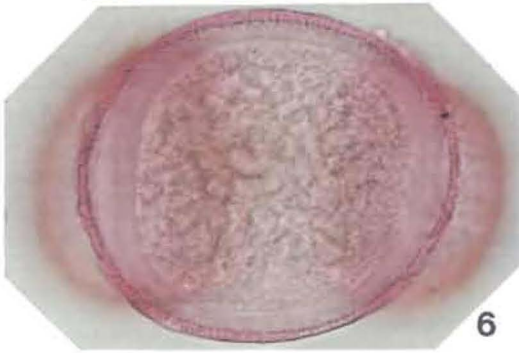
4



7



5



6

PINACEAE

Pinus pinea L.

PRINCIPALI CARATTERI CHIAVE	monadi; monotremi (analeptici); vescicolati-bisaccati; tectato-alveolati; grandi; breviassi						
GRANULO INTERO							
RAGGRUPPAMENTO	monadi						
SIMMETRIA	bilaterali						
POLARITÀ	eteropolari						
PERIMETRO	visione polare: figura complessa formata dalla intersezione di un corpo, da subcircolare a ellittico, con due sacche, da subcircolari a ellittiche visione equatoriale: figura complessa formata da un corpo trapezoidale sui cui lati obliqui si inseriscono due sacche, da subcircolari a ellittiche						
FORMA	vescicolati-bisaccati				s±	moda	mediana
	oblati (98,9%), suboblatti (1,1%)		Pt/E1t	0,65 (0,54-0,78)	0,04	0,66	0,65
	breviassi (100,0%)						
	etero-E (100,0%)		E1t/E2t	1,73 (1,55-1,91)	0,07	1,73	1,73
APERTURE	monotremi-analeptici		NPC	1 3 1			
	zona germinale (zg)	di forma rettangolare, sita al polo distale tra le sacche	Pzg E1zg E2zg	13,2 (9,0-18,0) µm 10,9 (5,0-16,0) µm 31,0 (22,5-40,0) µm ,	2,0 1,9 3,8	15,0 10,0 30,0	13,0 11,0 31,0
ESINA	tectato-alveolare (vedi schede: CORPO e SACCHE)						
DIMENSIONI E TAGLIA	grandi (97,8%), molto grandi (2,2%)		Pt E1t E2t	58,1 (51,0- 67,0) µm 89,4 (78,0-103,0) µm 51,6 (43,0- 62,0) µm	3,2 5,6 3,6	60,0 90,0 50,0	58,0 89,0 51,6
I.E.S. (INDICI ESTENSIONE SACCHE)	E1 magnisaccati (97,8%) E1 equisaccati (2,2%)		2E1s/E1c	1,26 (1,07-1,40)	0,07	1,29	1,28
	E2 magnisaccati (4,5%) E2 equisaccati (92,3%) E2 parvisaccati (3,2%)		E2s/E2c	1,00 (0,82-1,16)	0,06	0,98	1,00
	E magnisaccati (93,3%) E equisaccati (6,7%)		2(E1sxE2s)/ E1cxE2c	1,27 (0,93-1,53)	0,12	1,24	1,28
RAPPORTI SUL GRANULO INTERO	la dimensione maggiore del granulo secondo E2 è data nel 43,3% dei casi dal corpo, nel 56,7% dalla sacca		Pc/Pt E1c/E1t E2c/E2t	0,72 (0,64-0,84) 0,70 (0,63-0,79) 0,97 (0,86-1,00)	0,04 0,03 0,04	0,73 0,69 1,00	0,72 0,69 0,98
GRANULI ATIPICI	subsaccati (0,4%), ipersaccati (0,1%), eterosaccati (0,1%)						
MATERIALI E METODI	Campioni esaminati: 1) Le Grazie (Portovenere - SP) 10 m s.l.m., 1/5/1985, Erb. Palin. Dip. Biol. ev. sper. BO; 2) Bosco della Mesola (Mesola - FE) 1 m s.l.m., 12/6/1987, Erb. Palin. Dip. Biol. ev. sper. BO; 3) C.se S. Leo (CT) 700 m s.l.m., 8/3/1984, Erb. Palin. Ist. Bot. CT. Trattamento: acetolisi. Analisi: MO (acqua e glicerina 1/1); SEM: serie degli alcoli, metallizzazione con Au). Granuli esaminati: MO - misure su 30 granuli/campione, granuli atipici su 1000/campione; SEM- osservazioni su 200 granuli/campione						
BIBLIOGRAFIA	Accorsi et al., 1978 e 1988; Bacchi, 1984/85; Beug, 1961; Erdtman, 1965; Pokrovskaja, 1958; Valdes et al., 1987.						

PINACEAE

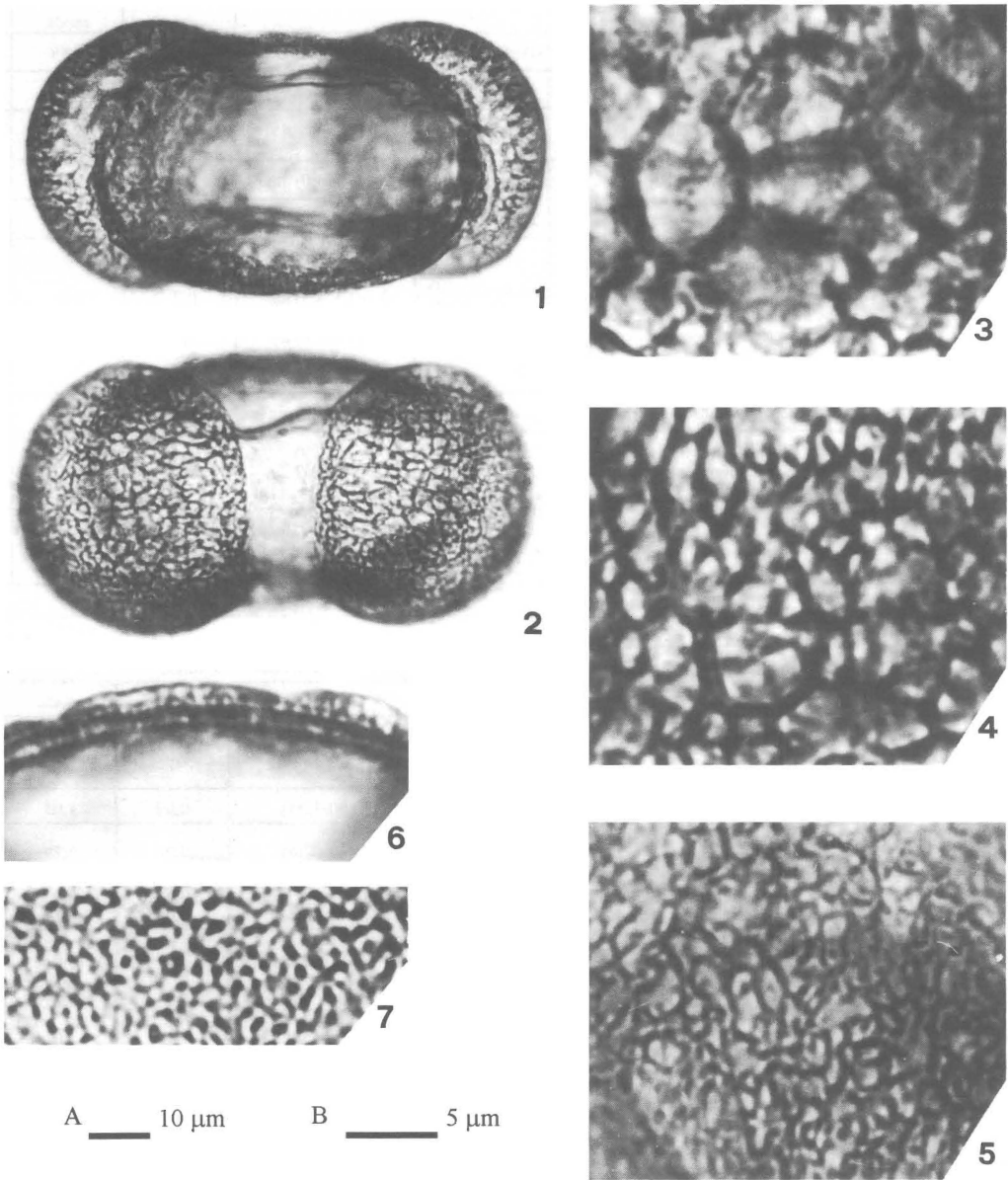
Pinus pinea L.

CORPO						
PERIMETRO	visione polare: subcircolari (2,0%) ed ellittici (98,0%)					
	visione equatoriale: trapezoidali			s±	moda	mediana
FORMA	oblato (96,7%), suboblato (3,3%)	Pc/E1c	0,68 (0,61-0,77)	0,04	0,68	0,67
		Pc/E2c	0,85 (0,76-0,93)	0,04	0,86	0,84
	subequi-E (2,2%), subetero-E (86,7%), etero-E (11,1%)	E1c/E2c	1,25 (1,07/1,45)	0,07	1,24	1,24
ESINA	tectata-alveolare (MO, SEM) Cappa: a calotte spesso fuse, piccole (dM≤1µm) e di altezza omogenea, circolari/liev. allungate, separate da canali sinuosi e stretti, micrograna rari, microgranula frequenti, perforazioni numerose (SEM); esina pross. a spessore omogeneo, talora più alto, rr. più basso al centro; cresta marginale poco vistosa; esina equat. irreg. ondulata (MO); netto il passaggio alla zona germinale. Cappula: scabrato-rugulata con puncta sparsi (SEM); psilata (MO)	es. prossimale	2,4 (1,4-4,0) µm	0,5	2,0	2,0
		cr. marg. (cm)	3,6 (1,5-7,0) µm	1,1	3,0	3,5
		es. equatoriale max.-E2	3,1 (1,8-4,3) µm	0,7	3,0	3,0
		es. equatoriale max.-E1	4,7 (2,0-7,0) µm	1,3	5,0	5,0
ATTACCO SACCA	attacco prossimale ca a 1/2 di Pc; angolo di inserzione prossimale corpo/ sacca: da retto a ottuso	es. distale	1,2 (0,8-2,0) µm	0,3	1,0	1,0
		E2c/As	1,84 (1,52-2,29)	0,16	1,83	1,84
DIMENSIONI E TAGLIA	grandi (100%)	Pc	42,1 (35,0-50,0) µm	2,6	42,0	41,0
		E1c	62,2 (55,0-70,0) µm	3,7	62,0	62,0
		E2c	49,9 (43,0-58,0) µm	3,5	50,0	50,0

SACCHE						
PERIMETRO	visione polare: segmenti di cerchio o di ellisse, in genere > di un semicerchio/ellisse					
	visione equatoriale:	vedi sopra		s±	moda	mediana
FORMA	prolate (7,8%), subprolate (76,7%), prolato-sferoidali (13,9%), oblato-sferoidali (0,5%), suboblato (1,1%)	d2s/d1s	1,22 (0,85-1,59)	0,09	1,23	1,23
		d2s/E1s	1,06 (0,90-1,31)	0,07	1,05	1,05
	etero-E (23,3%),subetero-E (73,9%) subequi-E (2,8%)	E1s/E2s	0,79 (0,70-0,96)	0,05	0,79	0,78
ESINA	tectata-alveolare (MO, SEM) piatta, micrograna scarsi, microgranula molto frequenti; perforazioni di due tipi: piccole/numerose (<0,5 µm), grandi/più rade (sino a 1 µm) (SEM) alveoli a tre ordini, contorno da poligonale a ±circolare (MO, SEM); pareti a bordi ripiegati, con denti frequenti, perforazioni più fitte agli angoli di convergenza; grandi alveoli liberi fino al tectum o con 1-più setti trasversali con 2-3 grosse perforazioni (SEM) noduli sexinei subsaccali radi (dM ≤4 µm), ovoidi, clavati, o spinescenti (MO)	ha	6,0 (5,0 -8,0) µm	0,6	6,0	6,0
		ha/d1s	0,18 (0,11-0,23)	0,02	0,17	0,18
		dM alveoli grandi	7,1 (4,5 -12,0) µm	1,7	6,0	7,0
		dM alveoli medi	4,2 (2,0 - 7,8) µm	1,0	4,0	4,0
		dM alveoli piccoli	2,0 (1,0 - 5,0) µm	1,1	1,0	1,5
SPORGENZA SACCHE	più spesso le sacche sporgono dal corpo per >1/4-1/2 del diametro E1s (91,7%), per >1/2-2/4 del diametro d1s (69,4%)	SpE1s	13,6 (6,0-20,0) µm	2,6	15,0	14,0
		Spd1s	24,0 (18,0-33,5) µm	2,8	23,0	24,0
		SpE1s/E1s	0,35 (0,15-0,54)	0,07	0,35	0,35
		Spd1s/d1s	0,71 (0,49-0,87)	0,07	0,70	0,71
ATTACCO SACCA	sacche molto peduncolate	As	27,2 (21,0-34,0) µm	2,4	27,0	27,0
		E2s/As	1,85 (1,52-2,43)	0,17	1,83	1,84
DIMENSIONI E TAGLIA	medie (47,2%), grandi (52,8%)	E1s	39,3 (34,0-48,0) µm	3,0	37,0	39,0
		E2s	50,1 (41,0-62,0) µm	3,8	48,0	50,0
		d1s	33,9 (29,0-43,5) µm	2,9	35,0	34,0
		d2s	41,4 (32,0-52,0) µm	3,3	40,0	42,0

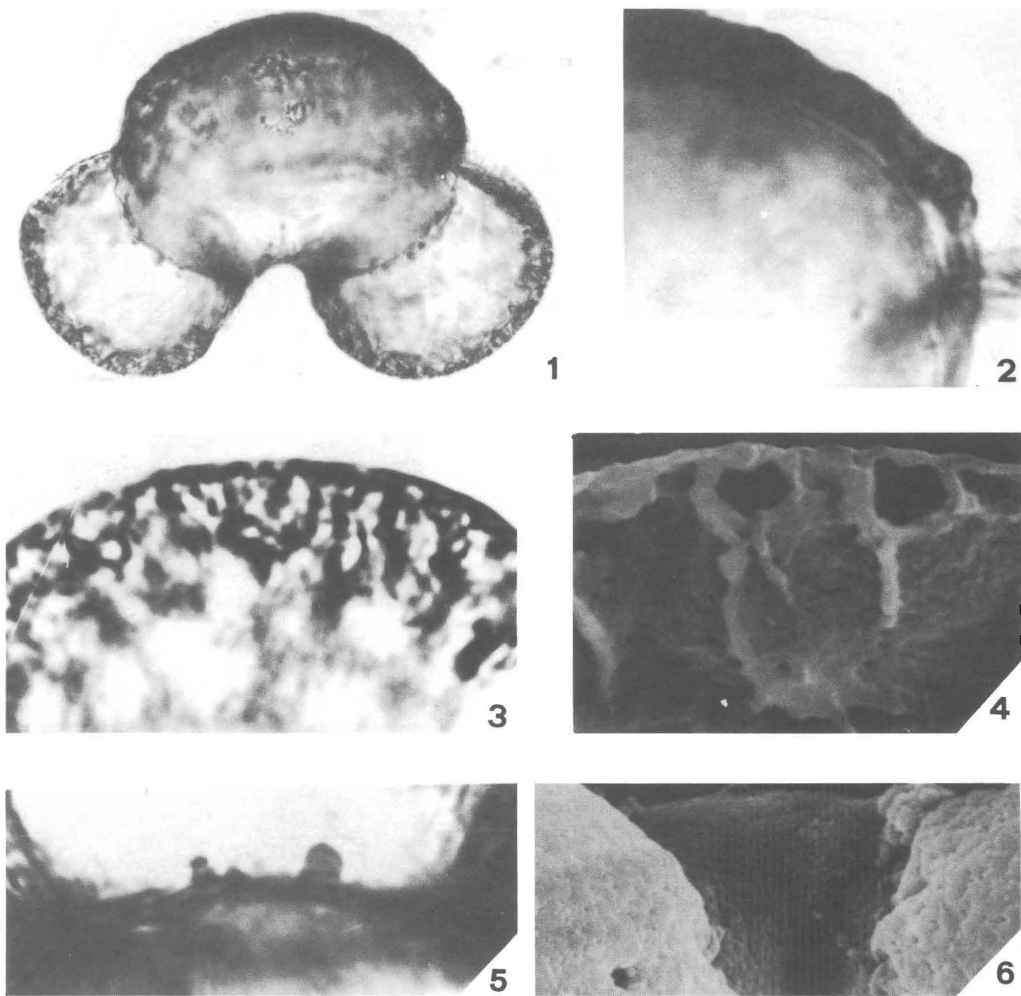
PINACEAE

Pinus pinea L.



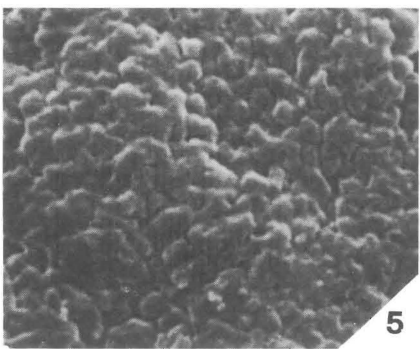
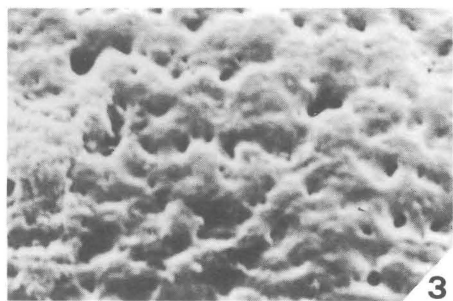
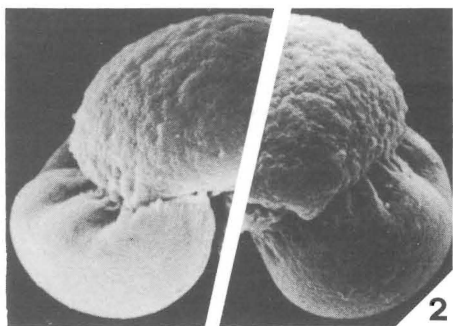
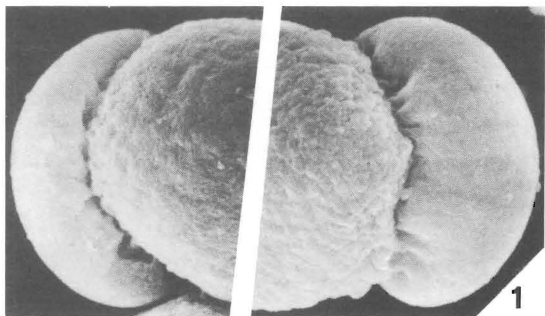
PINACEAE

Pinus pinea L.



PINACEAE

Pinus pinea L.



A  10 μ m

B  1 μ m

S205 a — *Pinus pinea* L. — Pianta; Polline “fresco”, MO

Figg. 2,3. camp. 2, Bosco della Mesola (FE), 1m s.l.m.; figg. 4-7: camp. 3, C.se San Leo (CT), 700m s.l.m.

Scala A: figg. 4-6 — Scala B: fig. 7

Fig. 1: distribuzione di *Pinus pinea* in Italia (Pignatti, 1982 — ridisegnato e modificato); fig. 2: pino da pignoli al Bosco della Mesola (FE); fig. 3: strobili maschili.

Figg. 4-6: granuli vescicolati-bisaccati — visione equatoriale (fig. 4); visione polare distale (fig. 5); visione polare prossimale (fig. 6).

Fig. 7: granuli in varie posizioni.

S 205 b — *Pinus pinea* L. — Polline acetolizzato, MO

Figg. 1-7: camp. 3, C.se San Leo (CT), 700m s.l.m.

Scala A: figg. 1,2 — Scala B: figg. 3-7

Figg. 1,2: granulo vescicolato-bisaccato — visione polare prossimale (fig. 1); visione polare distale (fig. 2).

Figg. 3-7: particolari — alveoli grandi (fig.3); alveoli medi (fig.4); alveoli piccoli (fig.5); esina equatoriale in sezione ottica (fig. 6); esina al polo prossimale (fig.7).

S 205 c — *Pinus pinea* L. — Polline acetolizzato, MO (figg. 1-3,5) e SEM (figg. 4,6)

Figg. 1-6: camp. 3, C.se San Leo (CT), 700m s.l.m.

Scala A: fig.1 — Scala B: figg. 2,3,5 — Scala C: fig. 6 — Scala D: fig. 4

Fig. 1: granulo vescicolato bisaccato in visione equatoriale.

Figg. 2-6: particolari — esina prossimale e cresta marginale in sezione ottica (fig. 2); altezza del sistema alveolare (figg. 3,4); noduli sexinei nella zona d'inserzione della sacca al corpo (fig. 5); zona germinale (fig. 6).

S 205 d — *Pinus pinea* L. — Polline acetolizzato, SEM

Figg. 1-5: camp. 3, C.se San Leo (CT), 700m s.l.m.

Scala A: figg. 1,2 — Scala B: figg. 3-5

Figg. 1,2: granuli vescicolati bisaccati — visione polare prossimale (fig. 1); visione equatoriale (fig. 2).

Figg. 3-5: particolari — superficie delle sacche (fig. 3); alveoli (fig. 4); superficie del corpo (fig. 5).