

ASCOMICETI DELLE DUNE DEL LITORALE TOSCANO

MAURO MARCHETTI

Via F. Goya 12
56010 Ghezzano (PI)

PAOLO FRANCHI

Via T. Romagnola 42
56025 Pontedera (PI)

RIASSUNTO

Sono descritti 6 ascomiceti delle dune sabbiose del litorale toscano con note di carattere tassonomico, corologico, micocenologico e bibliografico. Le specie sono: *Geoglossum cookeanum*, *Geopora arenicola*, *Marcelleina atroviolacea*, *Peziza boltonii*, *Peziza pseudoammophila* e *Pithya cupressi*. Gli exsiccata relativi sono depositati presso l'Erbario del Museo Civico di Storia Naturale di Venezia.

ABSTRACT

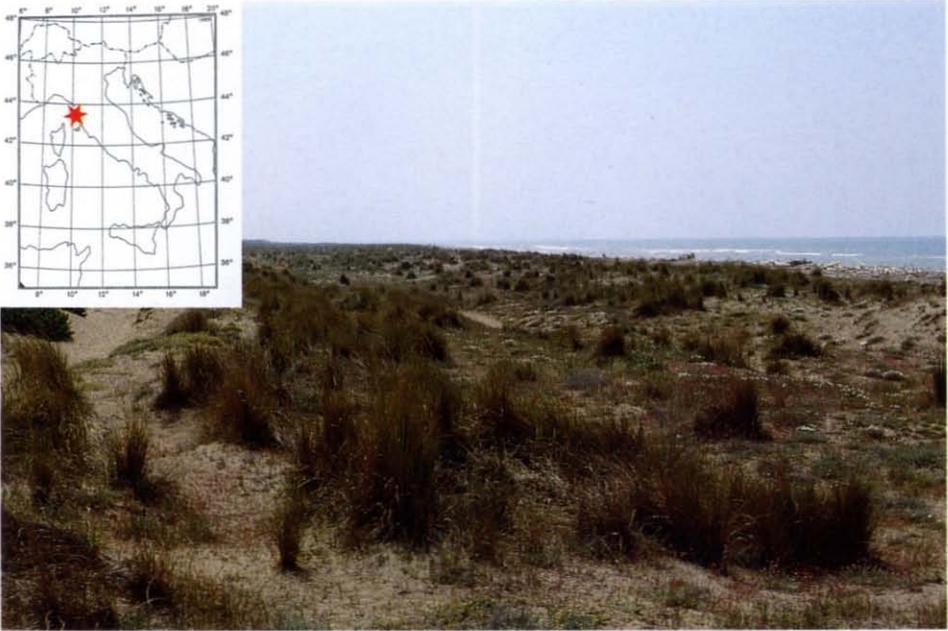
Six ascomycetes from sand dunes of the coastline of Tuscany are described. Taxonomic, chorologic, mycocoenologic and bibliographic notes concerning *Geoglossum cookeanum*, *Geopora arenicola*, *Marcelleina atroviolacea*, *Peziza boltonii*, *Peziza pseudoammophila* and *Pithya cupressi* are given. The collections are preserved in the Herbarium of the Museo Civico di Storia Naturale in Venice.

Introduzione

Negli ultimi decenni si è sviluppato in tanti micologi, specialmente del Nord Europa, un vasto e crescente interesse per lo studio dei macromiceti che popolano l'ambiente dunale dei litorali.

I lavori più significativi sono quelli di Eriksson (1964) per la Finlandia; di Høiland (1977-1978) per la Norvegia; di Andersson (1950) per l'intera Scandinavia; di Bon (1970-1972), Bon e Gehu (1973) e Courtecuisse (1984-1986) per la Francia; di Arnolds (1983) per l'Olanda; di Rivas Martinez & Losa Quintana (1969) per la Spagna e di Watling e Rotheroe (1989) per la Gran Bretagna.

Nella nostra Italia, pur con la sua posizione geografica proiettata nel mare, con le sue isole e con la ricchezza di tante "marine", solo di recente si è manifestato un certo fermento per indagini sui cosiddetti funghi sabulicoli. E pensare che la nostra penisola con più di 8 mila km di costa si presta, forse meglio di ogni altro pae-



Principina a Mare (GR), arenile.



Principina a Mare (GR), arenile.

se, ad un serio approfondimento della flora micologica dei litorali sabbiosi.

In Italia gli studi più significativi di questo biotopo sono quelli riferibili alla Società Veneziana di Micologia, che ha elaborato una cartografia micologica della laguna di Venezia, con il rinvenimento sino ad ora di 780 specie, che comprendono anche un buon numero di funghi delle dune.

Anche Pacioni, Lalli e Contu, quest'ultimo relativamente alle coste sarde, si sono interessati, anche se non in maniera sistematica, dei funghi delle dune, con segnalazioni di entità di notevole valore botanico.

Un interessante progetto potrebbe essere quello di stabilire a livello nazionale un quadro circostanziato (una cartografia) delle essenze che sono presenti sulle dune del nostro territorio e fissare con metodicità di osservazioni i rapporti che intercorrono fra fitocenosi e micocenosi e le correlazioni che si instaurano in dipendenza dei fattori climatici, pedologici ed ambientali.

Queste indagini micosociologiche, analizzate sia in parallelo che in un certo arco temporale, ci consentirebbero di poter meglio valutare l'evolversi di fenomeni naturali ed ambientali e come l'azione dell'uomo nell'appropriarsi dei siti anche più remoti, stia modificando la loro naturale morfologia.

Si renderebbero così palesi, con espressioni quantitative, i fenomeni di degrado che in questi ultimi anni con progressiva accelerazione colpiscono i litorali sabbiosi. Questo fenomeno non è esclusivo delle nostre regioni ma è stato denunciato anche a livello europeo dall'EUCC (European Union of Coastal Conservation), che ha predisposto su scala continentale un inventario dei litorali sabbiosi da preservare. Lo studio che noi siamo qui a proporre vuole essere proprio un contributo di conoscenza visto nell'ottica sopra delineata e riguarda specificamente 6 ascomiceti, di cui uno su matrice lignea, rinvenuti nei litorali sabbiosi della Toscana.

L'ambiente è quello delle dune, caratterizzato da un substrato spesso povero di elementi nutritivi, incoerente, instabile, soggetto a notevoli escursioni termiche, all'azione di forti venti ed agli effetti caustici della salsedine trasportata dall'aerosol marino. Tutti questi condizionamenti naturali però non riescono a vincere la specializzazione e il grado di adattamento che tanti macromiceti sono riusciti a sviluppare in questo ecosistema di frontiera.

GEOGLOSSUM COOKEANUM Nannfeldt 1942

Arkiv für Botanik 30A (4): 22, 1942 (*basionymum*).

= *Geoglossum glabrum* Persoon 1794 p.p. ss. Durand, Annales Mycologici 6, 1908.

= *Geoglossum glabrum* fo. *difforme* Masee, Annals of Botany, 11: 248, 1897.

Inquadramento: *Ascomycotina*, *Discomycetes*, *Leotiales*, *Geoglossaceae*, *Geoglossum* Persoon 1796.

Descrizione

Ascocarpo: claviforme, lanceolato, 20-40 mm di altezza, bruno-nerastro, con clavula liscia, compressa, strettamente spatulata, ampia 10 x 1,5 mm, con apice ottuso talora subacuto, non ben delimitata dallo stipite.

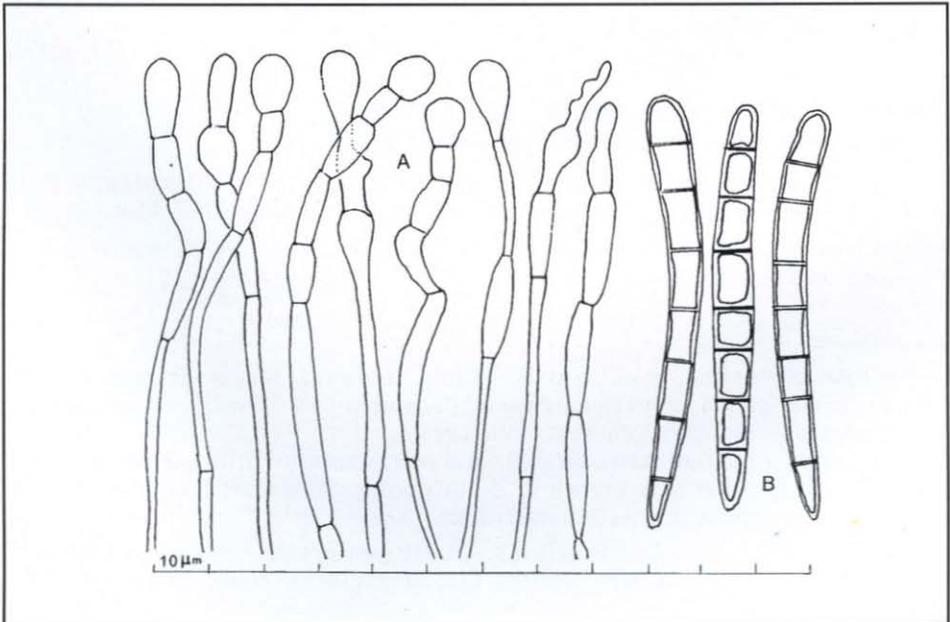
Stipite cilindrico o compresso, largo 0,5-1,5 mm, slanciato, dritto, da liscio a finemente forforaceo per la presenza di ife brunastre. Superficie fertile circoscritta nella porzione superiore del corpo fruttifero.

Spore: 60-80 x 5-7 μ m, cilindrico-clavate, diritte o incurvate, con un apice ottuso e l'altro subacuto, regolarmente 7-settate, lisce, inizialmente bruno chiaro, poi a maturità bruno scuro.

Aschi: 180-200 x 16-18,5 μ m, cilindrico-clavati, rastremati verso la base fino a 5-8 μ m e con poro apicale distintamente iodio-positivo, contenenti otto spore uniseriate.



Geoglossum cookeanum.



Geoglossum cookeanum: a) paraphisi; b) spore.

Parafisi: larghe 1-2 μm , leggermente eccedenti gli aschi, subialine, cilindriche, setate, rigonfie in alto sino a 6-9 μm ; porzione apicale diritta o incurvata. Le cellule finali (da 2 a 4) sono corte, con costrizioni ai setti e contengono un pigmento bruno, localizzato in modo particolare nell'ultimo articolo.

Carne della clavula: l'esame di più esemplari, a diverso stadio di maturazione, ci ha mostrato in alcuni casi la presenza di una *textura* completamente *intricata*, composta da articoli cilindrici 10-25 (60) x (3) 5-10 (13) μm , da dritti a contorti, talvolta rastremati ai setti (in questo contesto spesso sono stati rinvenuti fascetti di ife più o meno perpendicolari alla base del gambo). In altri casi abbiamo individuato, insieme alla *textura intricata* - localizzata nella porzione centrale della clavula - una *textura porrecta* circoscritta allo strato preimienale, di ampiezza variabile, costituita da ife cilindriche 10-35 x 5-10 μm .

La struttura ifale dei vari tessuti contiene un pigmento intracellulare bruno e talora anche epimembranario formato da una fine granulazione; le pareti delle cellule hanno uno spessore variabile compreso tra 0,5 e 1 μm .

Carne dello stipite: tessuto esterno a *textura porrecta*, con ife cilindriche ampie 10-40 (100) x 6-10 (14) μm ; tessuto interno con ife cilindriche perpendicolari, 10-50 (200) x 6-10 μm ed ife a *textura* tendenzialmente *intricata*, con articoli 20-50 (150) x 3-5 μm , da dritti a contorti.

Con l'avvicinarsi alla base del gambo, la *textura* si mostra completamente *porrecta*. Sulla corteccia dello stipite - priva d'imenio - presenti ife settate ad articoli corti (pseudopeli), riunite a ciuffetti, come agglutinate, 5-10 (20) x 3-7 μm , con cellula finale ad apice arrotondato, talora subglobosa. Queste ife terminali sono disposte ora in senso orizzontale, ora in senso verticale al gambo. Pigmentazione e spessore delle cellule come la carne della clavula.

Habitat: fungo comune nei suoli sabbiosi, nelle fasce litoranee tra muschi ed erba. Questa localizzazione è grosso modo confermata da diversi autori che si sono interessati a questo ascomicete: Bon & Gehu, 1973; Høiland, 1977; Dennis, 1978; Courtecuisse, 1984.

Raccolte/ecologia: 16/12/1992, una sola raccolta con sei esemplari a Principina a Mare (GR), nel retroduna tra bassi pini marittimi e ginepro coccolone, in una depressione umida fra muschi; pH del substrato superficiale pari a 7,10.

Osservazioni

Il genere *Geoglossum* fu coniato nel 1794 da Persoon in *Neues Mag. Bot.* 1: 116 e poi ripreso successivamente nel 1796 in *Observationes Mycologicae*. E' appunto questa seconda data che oggi viene considerata come punto di partenza (Spooner, 1987) in quanto nella prima Persoon associa a *Geoglossum* una *Clavaria* (*C. ophioglossoides* L.) ed altre due specie divenute successivamente il *typus* di altri generi (Spooner, 1987).

La determinazione degli ascomiceti del genere *Geoglossum* si basa principalmente sui caratteri microscopici. La morfologia del corpo fruttifero è meno rilevante e quasi sempre non fornisce parametri salienti per una corretta individuazione del *taxon*. L'analisi anatomica verte notoriamente sul numero dei setti sporiali e sulla forma delle cellule finali delle parafisi (Spooner, 1987; Priou, 1992).

G. cookeanum, nell'ambito del gruppetto con spore 7-settate, si caratterizza per la tipologia delle parafisi che terminano con articoli cilindrico-globosi abbastanza corti. In questa schiera figurano l'affine *G. umbratile* Saccardo, comune sul litorale toscano in avvallamenti dunali fra muschi, con parafisi incurvate e setti distanti; *G. barlae* Boudier, con parafisi a forma di corna d'ariete; *G. sphagnophilum* Ehrenberg, con parafisi a cellule globose all'apice e *G. simile* Peck, con parafisi a cellule finali divise in due.

G. cookeanum ha un ampio spettro territoriale (Europa, America, India, Nuova Zelanda; Spooner, 1987), pur tuttavia con una precisa e ristretta localizzazione, legata principalmente all'ambiente dunale della marina. Noi stessi abbiamo fatto diverse raccolte di questo fungo anche oltre confine: Plage de Kerminhy - Bretagna (F), 30/10/1992; Kenfig Dunes - Galles (GB), 8/11/1992. La foto che accompagna l'articolo si riferisce proprio a quest'ultimo rinvenimento.

Exsiccata: n. 342, MCVE (IGMI - Foglio 331 III - Alberese).

Principali riferimenti: 16-36-40-47-51-57.

GEOPORAA ARENICOLA (Léveillé 1848) Kers 1974

Svensk Botanisk Tidsskrift, 62: 344-354.

= *Peziza arenicola* Léveillé, Ann. Sc. Nat. III, 9: 140, 1848 (*basionymum*).

= *Sepultaria arenicola* (Léveillé) Masee ss. Høiland, Marchetti, Moser, Seaver, non ss. Masee, Andersson [= *Geopora arenosa* (Fuckel) Amhad].

Inquadramento: *Ascomycotina*, *Discomycetes*, *Pezizales*, *Pyronemataceae*, *Geopora* Harkness 1885.

Descrizione

Apotecio: 5-30 mm, inizialmente è subgloboso, spesso completamente immerso nel substrato, poi affiora sul terreno, si dischiude all'apice con un piccolo foro, assume la tipica conformazione urceolata e nel corso della maturazione si apre fessurandosi in lobi, distendendosi talora quasi completamente. Imenio liscio o leggermente ruguloso, grigio-biancastro talvolta con riflessi crema, in vecchi esemplari da giallastro a ocra-brunastro. Superficie esterna ocra-brunastro, densamente rivestita da peli brunastri che inglobano granelli di sabbia; margine concolore, da crenulato a profondamente inciso.

Spore: 24-28 (30) x 14-16 μm , ellissoidi, lisce, ialine, normalmente monoguttulate e con piccole guttule polari, ma talvolta anche biguttulate.

Aschi: 200-240 x 14-20 μm , cilindrici, ottosporici (spore uniseriate), iodio-negativi, contratti in uno pseudostipite di forma subcilindrica, rastremato in basso, lungo 30-40 μm .

Parafisi: cilindriche, larghe 2-3 μm , rigonfie all'apice fino a 6-8 μm , diritte o leggermente flessuose, ialine, poco settate.

Peli: ricoprono la superficie esterna, larghi 7-10 (12) μm , flessuosi, settati, talora biforcati, con parete spessa 1,5-2 μm , brunastri per la presenza di un pigmento intracellulare ed epimembranario talora incrostante.

Carne: verifica su *exsiccata*. Rinvenimento con NH_4OH 10%: la carne in pochi minuti aumentava di volume (3-4 volte). Le misure delle stratificazioni sono riferite ad un esemplare di medie dimensioni, maturo, con carne spessa 0,9 mm; prelievo effettuato nella parte centrale fra l'orlo e la base del disco.

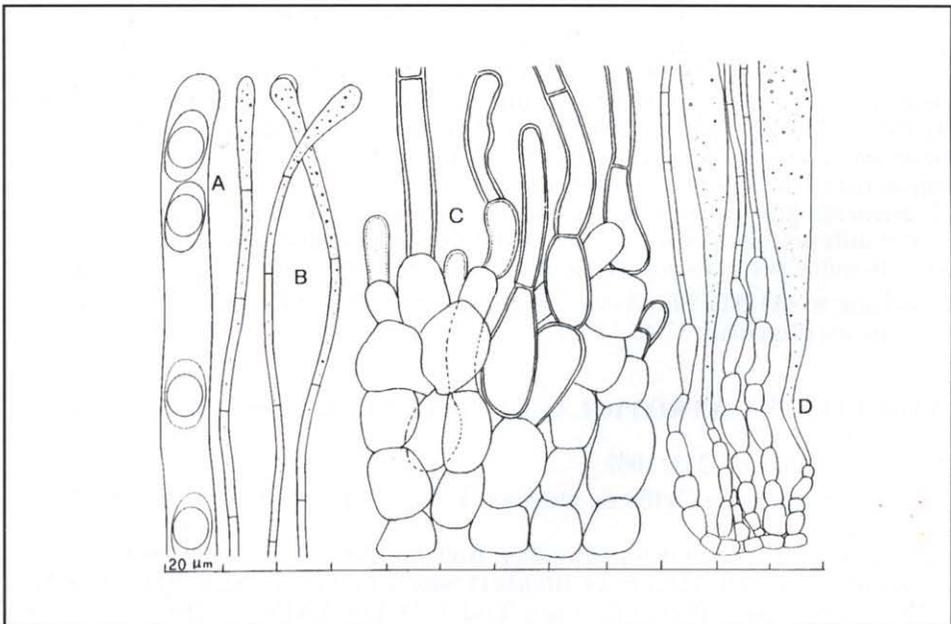
Imenio: 240 μm .

Subimienio: 30-50 μm , composto da piccole cellule a struttura compatta, ampie 5-10 μm di diametro, con orientamento perpendicolare all'imenio; vicino all'*excipulum medullare* queste cellule tendono ad orientarsi in modo parallelo all'imenio.

Excipulum medullare: 500 μm , a *textura* tendenzialmente *intricata*, con la presenza contemporanea di cellule più o meno cilindriche (ampie 15-40 x 5-15 μm) e cellule vescicolose, cilindrico-clavate, piriformi, subglobose (10-25 μm di diametro). Questo strato, verificato a piccoli ingrandimenti, può essere confuso con una *textura* di tipo *angularis*.



Geopora arenicola.



Geopora arenicola: a) asco con spore; b) parafisi; c) excipulum ectale con peli; d) base degli aschi e delle parafisi.

Excipulum ectale: 100-150 µm, a *textura angularis* con tendenza a *globuloso-angularis*, costituita da cellule subglobose, piriformi, poligonali, 20-50 µm di diametro ed elementi cilindrico-vescicolosi 30-60 x 20-40 µm.

Il tessuto più esterno (circa 50-70 µm) da cui si dipartono i peli, è formato da cellule brunastre a parete spessa 1-2 µm (presenza di pigmento intracellulare) che contrastano con il resto della *textura* di colore ialino.

Habitat: sabulicola oppure muscicolo-sabulicola, gregaria o, con meno frequenza, isolata; primavera, autunno ed inverno mite.

Raccolte/ecologia: da oltre un decennio la rinveniamo comunemente nel litorale toscano legata al biotopo delle dune sabbiose. La fascia costiera dove trova le condizioni di vita più favorevoli è quella di Marina di Vecchiano (PI), a circa 200-300 m dalla battigia, dove è presente un'associazione vegetazionale di transizione alla macchia (*Juniperetum macrocarpae* Caneva, De Mario & Mossa 1981); in queste località il pH del substrato superficiale esprimeva una variabilità fra 7,00 e 7,60. In queste radure dove vegetano numerosi ginepri coccoloni, presenti anche altre piante sclerofilliche (fillirea, corbezzolo, ecc.) e saltuariamente giovani pini marittimi, *Geopora arenicola* si manifesta numerosa, di solito gregaria con 3-10 esemplari. Il substrato di crescita è la sabbia nuda o bassi muschi, con preferenzialità agli ambienti sottovento, più umidi e riparati dall'azione dei venti marini.

L'epoca di apparizione ha un ampio spettro con presenze che vanno dal tardo autunno alla primavera. Il periodo di maggiore fruttificazione però coincide con i mesi più freddi dell'anno, quando pochi altri funghi (ad esempio *Helvella lacunosa*) sono in grado di vivere in quest'ambiente di frontiera.

Osservazioni

Le vicissitudini nomenclatoriali di questo micete sono state molteplici a causa del suo curioso modo di vivere semiipogeo, con una lista di sinonimie assai lunga (cfr. Seaver, 1928). Descritta inizialmente come *Peziza* da Lèveillé, è stata considerata di collocazione ambigua da molti autori successivi, così che Gillet circa trent'anni dopo la ricombina in *Lachnea* e O. Kuntze, invece, in *Scutellinia*; per Lindau invece è una *Sarcosphaera* e per Massee una *Sepultaria*. Quest'ultimo nome di genere viene seguito per quasi settant'anni fino al 1968, quando Burdsall (in *Mycologia*, 60: 496-525) giunge alla conclusione che il genere *Sepultaria* è sinonimo del genere *Geopora*, taxon da ritenere cronologicamente prioritario. Questa circostanza giustifica, nel 1974, la ricombinazione di Kers in *Geopora*.

G. arenicola può essere confusa con *G. arenosa* (Fuckel) Amhad; quest'ultima però è differenziata per le dimensioni più ridotte dell'apotecio, raramente più largo di 10 mm e per le ascospore più piccole, 20-25 x 10-14 µm (Dennis, 1978).

Exsiccata: n. 343, MCVE (IGMI - Foglio 272 I - Migliarino).

Riferimenti principali: 37-44-47-56.

MARCELLEINA ATROVIOLACEA (Delile ex De Seynes 1886) Van Brummelen 1967

Persoonia (suppl.) 1: 233, 1967.

= *Peziza atroviolacea* Delile ex De Seynes, Rech. Hist. Nat. Veg. Inf. 3: 84, 1886 (*basionymum*).

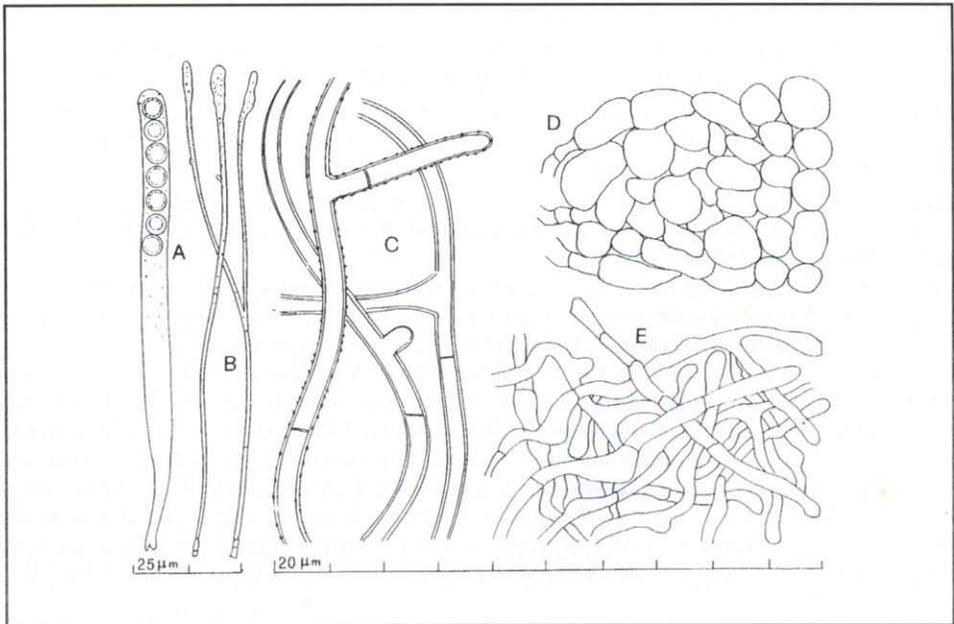
= *Plicaria planchonis* Dunal ex Boudier, Bull. Soc. Mycol. Fr. 3: 92, 1887.

= *Barlaea planchonis* (Dunal ex Boudier) Saccardo, Syll. Fung. 8: 116, 1889. Non *Peziza atroviolacea* Bresadola, Fung. Trid. I: 24, tab. XXIX f. 2, 1881 = *Psilopezia nummularia* Berkeley 1847 [= *Pachyella atroviolacea* (Bresadola) Boudier 1907].

Inquadramento: *Ascomycotina*, *Discomycetes*, *Pezizales*, *Pyronemataceae*, *Marcelleina* Van Brummelen, Korf & Rifai apud Van Brummelen 1967.



Marcelleina atrovioleacea.



Marcelleina atrovioleacea: a) asco con spore; b) parafisi; c) peli; d) excipulum ectale; e) ife miceliari.

Descrizione

Apotecio: 5-15 (20) mm di diametro, inizialmente cupulato poi, a maturità, più o meno spianato, disco da regolare ad ondulato, sessile, subsessile. Imenio liscio, da viola a purpureo-nerastro. Superficie esterna concolore o leggermente più pallida, da liscia a finemente forforacea; bordo concolore, intero o fessurato. L'ascocarpo alla base è provvisto di una densa feltratura miceliare di colore lilla che agglomera granelli di sabbia.

Spore: 9-11 (12) μm di diametro (8,5-10 μm , RIFAI; 1968), globose, lisce, contenenti sovente una grossa guttula oleosa, talvolta invece multiguttulate; da ialine a nettamente color ciclamino.

Aschi: 190-230 x 10-12 (15) μm , cilindrico-clavati, iodio-negativi, contenenti otto spore uniseriate, rastremati verso la base che spesso è bilobata.

Parafisi: cilindriche, larghe 2-4 μm , rigonfie all'apice fino a 4-6 μm , diritte o incurvate, settate, talora ramificate, nodulose o con piccole appendici, da ialine a color ciclamino; nella collocazione imeniale superano di 10-20 μm l'apice degli aschi.

Carne: analisi riferita ad un esemplare maturo, largo 15 mm, prelievo del materiale esaminato a 3 mm dal bordo, spessore della carne circa 1,1 mm.

Imenio: 220 μm .

Subimeno: 50 μm , costituito da una *textura* molto agglutinata che assume nel complesso una struttura pseudoparenchimatica con ife subglobose ampie 4-10 μm ed ife cilindriche vescicolose 10-15 x 5-8 μm . In massa si presenta con un colore violaceo che contrasta con la base degli aschi tendenzialmente meno pigmentati.

Excipulum medullare: 700-800 μm , composto da una *textura intricata* con ife cilindriche 10-50 x 3-10 μm , da regolari a contorte, settate, ramificate, con parete ispessita.

Excipulum ectale: 50-100 μm , composto da una *textura globulosa* con elementi esterni globosi ampi 10-20 (25) μm , a parete spessa 1 μm e cellule più interne subglobose, piriformi, poligonali, subcilindriche, 15-35 x 10-25 μm .

Ife miceliari: presenti alla base dell'apotecio, larghe 3-8 μm , a parete spessa 0,5-2 μm , da debolmente a fortemente violacee, ramificate, nodulose, da lisce ad incrostate.

Habitat: indicato in letteratura come fungo sabulicolo: su suolo sabbioso (Seaver, 1928), su terreno sabbioso fra muschi (Rifai, 1968), in dune sabbiose sotto *Juniperus communis* (Bizio, 1988).

Raccolte/ecologia: da diversi anni la rinveniamo comunemente nel mese di Dicembre lungo il litorale toscano, con forte localizzazione a Marina di Castagneto (LI) e Principina a Mare (GR).

Qui è presente nei cordoni dunali, su sabbia nuda o con muschio, nei pressi e sotto cespugli di *Juniperus oxycedrus* ssp. *macrocarpa* e talora di *Juniperus phoenicea*; gregaria, invadente con colonie di decine e decine di esemplari.

Pur essendo comune lungo la fascia costiera, *M. atrovioacea* non è specie esclusiva della marina. Infatti da tempo la rinveniamo, solitamente nel mese di Gennaio, anche in stazioni dell'entroterra [San Miniato (PI), 140 m s.l.m. e San Gimignano (SI), 300 m s.l.m.], su terreno sabbioso-limoso, con un corteggio floristico vario costituito principalmente da *Cupressus sempervirens*, *C. glabra*, *Brachypodium distachyum* e *Parietaria officinalis*. Riportiamo come notazione che il pH del terreno delle raccolte marine di regola esprimeva valori compresi fra 7,10 e 7,60 mentre per le raccolte dell'entroterra il pH si attestava su valori compresi fra 7,50 e 8,00.

Osservazioni

Marcelleina atrovioacea si differenzia dalle congeneri principalmente per le peculiarità microscopiche, riferite alla mancanza di ornamentazione sporale, mentre

M. persoonii (Crouan) Van Brummelen ha spore verrucoso-costate, *M. rickii* (Rehm) Graddon spore costate e *M. brevicostatispora* Moravec spore verrucose brevemente costate.

Come tanti altri funghi che sono localizzati nelle dune marine, *M. atroviolacea* riesce a ben inserirsi nell'ambiente e facilmente può essere confusa con le coccole (più propriamente dette "galbuli") del ginepro coccolone. I frutti di *Juniperus oxycedrus* ssp. *macrocarpa* dapprima sono verdi e pruinosi, poi a maturità prendono il colore rosso-brunastro ed infine, quando cadono sul terreno a fine autunno, assumono una tinta blu-violacea, simile a quella di *M. atroviolacea*.

In parallelo abbiamo riscontrato che questa particolarità si manifesta anche per i semi nero-pece di *Pancratium maritimum* che nel tardo autunno si disperdono a raggiera sulla sabbia, mascherando così per colori e dimensioni colonie di questi ascocarpi. In aderenza a quanto sostiene Donadini (1984) abbiamo rilevato che vecchi ascocarpi a tempo umido hanno una tonalità violetta così intensa da apparire quasi neri. E' da dire inoltre che il colore di questo discomicete è anche funzione del pH del substrato. Su terreno acido l'ascocarpo assume tonalità rosso-violacee, mentre su suolo calcareo i colori tendono ad essere più carichi.

Le nostre raccolte di San Miniato (PI) con un pH prossimo ad 8, si manifestavano con un colore così intenso che sembravano quasi nere. Donadini (1984) ha approfondito queste problematiche ed ha riscontrato che i pigmenti violetti di *Greletia* genere che Korf (1985) sinonimizza con *Marcelleina* sono un "indicateur coloré" di pH e che questo pigmento "pour un pH de 5, il est rouge; pour un pH de 7, il est violet".

Exsiccata: n. 344, MCVE (IGMI - Foglio 305 I - S. Vincenzo Nord).

Principali riferimenti: 10-32-45-48-52.

PEZIZA BOLTONII Quélet 1878

Bulletin de la Société Botanique de France, 25: 290, 1878 (*basionymum*).
= *Galactinia boltonii* (Quélet) Boudier, Hist. Class. Discom. Eu.: 48, 1907.

Inquadramento: *Ascomycotina*, *Discomycetes*, *Pezizales*, *Pezizaceae*, *Peziza* Dillenius ex Bulliard 1780.

Descrizione

Apotecio: 30-50 (60) mm di diametro, cupulato, concavo, mai del tutto spianato, orlo più o meno involuto, irregolare, ondulato con lobi. Imenio liscio, violetto, colori più carichi a tempo umido, violaceo-brunastri a maturità. Superficie esterna da concolore a più pallida, grossolanamente forforacea con punteggiature e fiocchi di colore violaceo-nerastri (caratteristica!). Base sessile con ife miceliari che conglobano un denso agglomerato di sabbia. Carne cassante, di colore violetto, odore spermatico.

Spore: 15-18 x 7-9 μm , ellissoidi, ialine, ordinariamente biguttulate, ornamentate con piccole verruche.

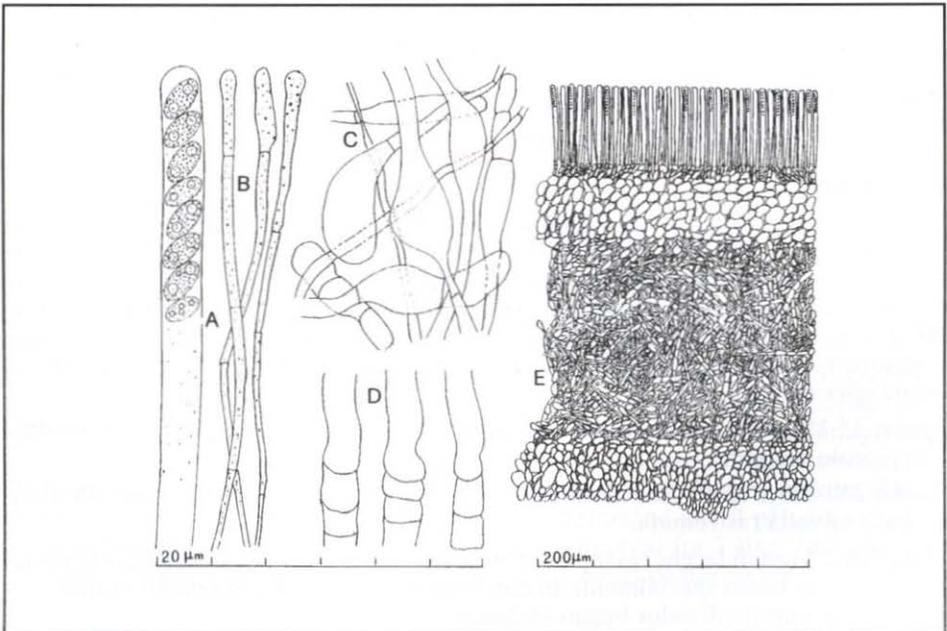
Aschi: 240-300 x 12-18 μm , cilindrici, iodio-positivi, contenenti otto spore uniseriate, base talvolta rastremata.

Parafisi: 2-4 μm di larghezza, apice ingrossato sino a 6-7 μm , cilindriche, rastremate dall'alto in basso specialmente in concomitanza dei setti, contenenti granulazioni e piccole guttule di color bruno-violaceo.

Carne: la nostra descrizione è riferita ad un esemplare maturo, cupulato, largo 35 mm, con spessore della carne 1,5 mm, campione prelevato a 10 mm dal bordo. Dobbiamo rimarcare che l'esame di più esemplari, da raccolte diverse, ci ha mo-



Peziza boltonii.



Peziza boltonii: a) asco con spore; b) parafisi; c) excipulum medullare inferiore; d) base aschi; e) sezione della carne.

strato una costanza nella stratificazione della carne, anche se i singoli tessuti si sono palesati di vario spessore “relativo” in dipendenza di più fattori, quali lo stato di maturazione, le dimensioni dell’ascocarpo, il punto dove è stato prelevato il materiale esaminato ed infine le condizioni ambientali del sito.

Imenio: 280-300 µm di spessore.

Subimenio: 40 µm, composto da un insieme di ife cilindriche 15-30 x 10 µm (base degli aschi) ed ife più sottili larghe 5-10 µm.

Excipulum medullare superiore: 250 µm, costituito da una *textura globuloso-angularis* con cellule ampie 50-100 x 25-50 µm ed elementi globosi fino a 80 (100) µm di diametro.

Excipulum medullare inferiore: 700 µm, composto da ife molto agglutinate che danno vita ad una *textura intricata* con articoli cilindrico-irregolari, larghi 3-10 µm, che evolvono in forme vescicolose, piriformi (30-50 x 10-30 µm) e moniliformi (20-60 x 10-20 µm).

Excipulum ectale: 200-220 µm, formato da una *textura globuloso-angularis* con cellule da cilindriche a piriformi, ampie 30-60 x 20-30 µm ed elementi globosi 30-60 µm di diametro.

Habitat: su terreno sabbioso.

Raccolte/ecologia: autunno ed inverno mite a Marina di Vecchiano (PI); Viareggio, Riviera di Levante (LU) e Principina a Mare (GR), nella fascia retrodunale sviluppata con camefite e nanofanerofite, con dominanza di *Helychrysum stoechas* (*Helychrysetosum* Hekking 1960); in queste località il pH del substrato superficiale esprimeva una variabilità compresa fra 7,10 e 7,70.

Osservazioni

Fungo indicato con ecologia legata a luoghi bruciati (Grelet, 1932-1959; Moser, 1963), che noi da anni rinveniamo comunemente nelle dune del litorale toscano (prima raccolta 20/12/1987). La stagione propizia è l’autunno inoltrato (Novembre-Dicembre) e l’inverno con temperatura mite, clima umido e assenza di vento. Sottolineiamo che quest’ultimo fattore è notoriamente nocivo ai funghi e in questo ambiente ostile esalta in negativo la sua azione.

Peziza boltonii si manifesta nel retroduna, sia fra sabbia nuda che fra muschio (in genere *Tortula ruralis*) prima dei cosiddetti “cunei vegetazionali”, solitamente protetta da un corteggio floristico composto da *Helychrysum stoechas*, *Daucus carota* ssp. *maritimus*, *Teucrium polium* ssp. *capitatum* e *Dorycnium hirsutum*.

È un fungo che possiamo definire anche sabulicolo, pur tuttavia il collegamento con la marina non sempre è esclusivo.

Una raccolta è stata fatta anche a Palaia (PI- circa 40 Km dal mare) in luogo bruciato, lungo un sentiero di un bosco a vegetazione mediterranea.

Per l’aspetto cromatico e per la morfologia a lungo cupulata, *Peziza boltonii* è una delle più belle pezize che si trovano in natura, i cui forti colori contrastano nettamente con l’ambiente sabulicolo, dominato dal grigiore della sabbia.

Diverse sono le pezize che hanno tonalità violacee. Se escludiamo quelle a spore lisce [*P. lobulata* (Velenovsky) Svrček e *P. moseri* Avizohar-Hershenzon & Nemlich], le altre a spore ornamentate, di pari portamento, si differenziano o per le dimensioni sporiali [*P. pseudoampelina* Donadini, 20-25 x 9,5-12 µm; *P. subviolacea* Svrček, 11-14 x 6-8 µm; *P. celtica* (Boudier) Moser, 17-21 x 9-11 µm] o per la morfologia sporale (*P. lividula* Phillips, spore fusiformi) o per l’ornamentazione (*P. azureoides* Donadini, spore subreticolate) o infine per caratteri macroscopici [*P. howsei* (Boudier) Donadini, disco esterno con feltratura bianca].

Exsiccata: n. 345, MCVE (IGMI - Foglio 260 II - Viareggio).

Principali riferimenti: 20-32-35-47-54.

PEZIZA PSEUDOAMMOPHILA Bon ex Donadini 1979

Documents Mycologiques IX, 36: 13, 1979 (*basionymum*).

= *Peziza varia* var. *pseudoammophila* Bon, Bull. Soc. Myc. Fr. 86 (1): 195, 1970 (*nomen nudum*).

Inquadramento: *Ascomycotina, Discomycetes, Pezizales, Pezizaceae, Peziza* Dillenius ex Bulliard 1780.

Descrizione

Apotecio: inizialmente semiipogeo, subgloboso, poi urceolato, infine cupulato con apertura a stella irregolare, munito di pseudostipite. Le dimensioni dei nostri reperti sono di 10-30 mm di larghezza e 20-30 mm di altezza escluso lo pseudostipite (2-4 cm, Donadini; 1979a). Imenio liscio, da bruno-rossastro a brunastro, più chiaro al margine. Superficie esterna grigio-ocracea pallida, ricoperta da "peli" che inglobano numerosi granelli di sabbia. Lo pseudostipite è concolore, fragile, quasi sempre rastremato in basso (a fittone), ma talvolta irregolare e multiradicato. Questa massa si prolunga per diversi centimetri nel terreno, nella parte alta ha una struttura molto compatta che poi gradualmente diventa tenue e fragile, di conseguenza quando l'ascocarpo viene raccolto solo una porzione dello pseudostipite rimane unita all'apotecio (di solito 20-30 mm). Carne più chiara, fragile, odore sub-spermatrico. Condividiamo il pensiero di Andersson (1950), estensibile anche a *P. pseudoammophila*, che considera lo pseudostipite dell'affine *P. ammophila* non un vero e proprio gambo, ma un coagulo di ife miceliari e granelli di sabbia.

Spore: 16-18 x 8,5-10,5 µm, ellittiche, ialine, lisce, a parete ispessita.

Aschi: 280-320 x 14-20 µm, cilindrici, giallo-aranciati in NH₄OH 10%, con otto spore uniseriate, iodio-positivi; base a forma di zoccolo equino, larga 10-13 µm.

Parafisi: nella porzione basale cilindriche e larghe 2-4 µm; nella parte superiore moniliformi, con cellule larghe 8-20 µm e articolo finale claviforme, spesso reclinato, 30-50 x 8-12 µm.

Carne: esame riferito ad un *exsiccatum* (cfr. disegno, sezione della carne) con un apotecio largo 30 mm, con spessore della carne 1,5 mm; prelievo nella zona centrale fra l'orlo e la base (sottolineiamo che più verifiche su diverse raccolte ci hanno confermato la costante presenza del numero delle stratificazioni, quello che invece è mutevole è lo spessore dei singoli strati, che sono dipendenti dallo stadio di maturazione dell'ascocarpo, dimensioni, punto di estrazione, ecc.). Nelle nostre raccolte abbiamo riscontrato che le dimensioni delle singole cellule, che compongono i tessuti, sono mediamente più grandi rispetto a quelle indicate da Donadini (1979) nella diagnosi latina di questa entità. Crediamo che trattasi di normale variabilità che il fungo può manifestare in connessione con fattori ambientali.

Imenio: 300-330 µm, di colore giallastro.

Subimienio: 30-40 µm, a *textura angularis* con cellule serrate, ampie 5-20 (50) µm.

Excipulum medullare superiore: 350 µm, a *textura globulosa* con cellule 20-90 (120) µm di diametro.

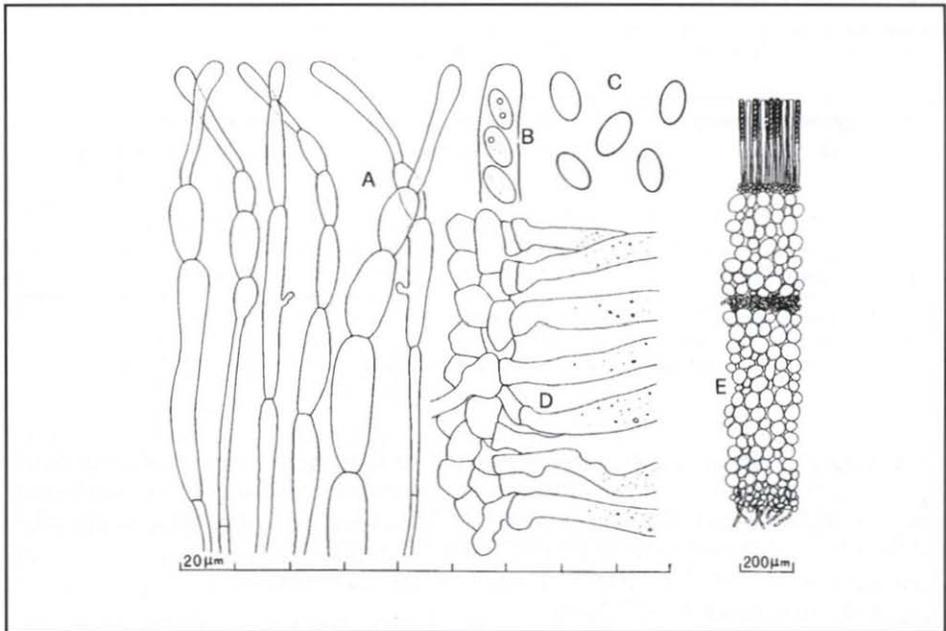
Excipulum medullare medio: 20-50 µm, composto da articoli cilindrici, allungati, fusiformi, larghi 4-12 µm; orientamento parallelo all'imenio.

Excipulum medullare inferiore: 650-680 µm, a *textura globulosa*, con cellule mediamente più piccole di quelle dell'*excipulum medullare* superiore, 20-70 (100) µm di diametro.

Excipulum ectale: 50-80 µm, con cellule vescicolose, piriformi, ampie 10-30 µm, da cui si dipartono i peli della superficie esterna (dimensioni 20-50 x 5-10 µm), a parete spessa e con pigmento epimembranario bruno-giallastro pallido (giallo-verdastri in NH₄OH 10%).



Peziza pseudoammophila.



Peziza pseudoammophila: a) parafisi; b) apice dell'asco; c) spore; d) base degli aschi con submenio; e) sezione della carne.

Ife dello pseudostipite: larghe 5-12 μm , cilindriche, da regolari a contorte, settate, contenenti un pigmento intracellulare giallastro.

Habitat: sabulicolo obbligato, prime dune.

Raccolte/ecologia: 16/12/1992, Principina a Mare (GR), due sole stazioni. La prima stazione era localizzata a circa 30 m dalla battigia (pH del substrato superficiale 7,80), dopo la fascia afitoica, dove prevalgono piante alofile, nitrofile, annuali, come *Cakile maritima*, *Euphorbia peplis* e *Xanthium italicum*. La seconda a circa 80 m dalla battigia (pH 7,60), nella fascia graminoide, con specie pioniere stabilizzatrici delle sabbie, riferibile all'associazione vegetazionale *Sporobolus-Agroropyretum juncei* (Br.- Bl. 1933) Gehu 1984.

Osservazioni

Il gruppetto delle pezize sabulicole semiipogee (*P. ammophila* Durieu & Montagne, *P. pseudoammophila* Bon ex Donadini e *P. pseudoammophila* var. *bonii* Donadini & Rioussset) è stato definito solo di recente, prima con gli studi di Bon (1970), poi con quelli di Donadini (1979). Prima del 1970 in letteratura era individuata solo *P. ammophila*, descritta nel lontano 1847 su materiale trovato in Algeria, che è da ritenere la capostipite di questo gruppo assai omogeneo. Queste pezize hanno in comune l'ecologia obbligata, costituita dalle dune sabbiose e l'aspetto morfologico che nel complesso è simile.

Quindi per una valutazione corretta dei *taxa* occorre un'attenta verifica microscopica delle strutture. Forniamo in sintesi le differenze anatomiche più salienti (Donadini, 1981).

	SPORE/ μm	CARNE
<i>Peziza ammophila</i>	14-16/9-10 lisce	Textura globulosa
<i>Peziza pseudoammohila</i>	16-18/9-10,5	textura globulosa + text. intricata
<i>Peziza pseudoammophila</i> var. <i>bonii</i>	15-17/9-11 lisce* cilindriche	textura globulosa + text. intricata 200-220/13-16
	PARAFISI	ASCHI/ μm
<i>Peziza ammophila</i>	cilindriche	200-220/13-16
<i>Peziza pseudoammohila</i>	moniliformi	280-320/14-20
<i>Peziza pseudoammophila</i> var. <i>bonii</i>	moniliformi con apici subcapitulati	300-310/14-16

Dall'Australia (Rifai, 1968) viene segnalata un'altra peziza sabulicola cupulato-urniforme munita di corto pseudostipite (*P. psammobia* Rifai), che si caratterizza per i colori bruno-nerastri scuri e spore 13,8-16,3 x 10-11,5 μm , largamente ellissoidi e regolarmente ornamentate (verruche 0,5-1 μm).

Exsiccata: n. 346, MCVE (IGMI - Foglio 331 III - Alberese).

Principali riferimenti: 1-7-17-20-35.

PITHYA CUPRESSI* (Batsch 1783: Fries 1822) Fuckel 1870 (* come *cupressina*)
Jahrb. Nass. Verein. f. Naturk. 23-24: 317, 1870.

= *Peziza cupressi* Batsch, Elench. Fung. 1: 119, 1783 (*basionymum*).

= *Peziza cupressi** Batsch: Fries (* come *cupressina*), Syst. Mycol. II: 135, 1822 (ratifica).

= *Phialea cupressi** (Batsch: Fries) Gillet (* come *cupressina*), Champ. Fr. Discom.: 107, 1882.

= *Humaria cupressi** (Batsch: Fries) Quélet (* come *cupressina*), Ench. Fung.: 289, 1886.

= *Pithya cupressi* (Batsch: Fries) Rehm, Rab. Krypt.-Fl. 1: 926, 1896.

Inquadramento: *Ascomycotina, Discomycetes, Pezizales, Sarcosomataceae, Pithya*
Fuckel 1870.

Descrizione

Apotecio: 0,5-3 mm di diametro (circa 1 mm Dennis, 1978 - 0,3-1,5 mm Häffner, 1985), nel primordio si presenta claviforme, poi l'apice si distende e si forma quindi la coppetta differenziata dal pedicello. Superficie imeniale giallo-arancio, da spianata a leggermente concava (a seconda dello stadio di maturazione). Superficie esterna liscia, più pallida dell'imenio, in netto contrasto con il colore della superficie fertile; pedicello cilindrico, concolore, attenuato in basso, con porzione basale rivestita da un denso feltraggio miceliare biancastro. La misura di un corpo fruttifero maturo di medie dimensioni ci ha fornito i seguenti dati: larghezza del disco 1,9 mm, spessore al centro 0,9 mm; altezza del pedicello 1,3 mm, larghezza nella porzione mediana 0,4 mm.

Spore: 10-12 μm di diametro (9,5-14,5 μm Häffner, 1985), globose, ialine, con parete ispessita, contenenti solitamente una grossa guttula centrale.

Aschi: 200-230 x 11-13 μm (175-220 x 10,5-15 μm Häffner, 1985), cilindrici, con parete ispessita circa 0,5-0,8 μm , iodio-negativi, contenenti otto spore uniseriate, base rastremata.

Parafisi: cilindriche, larghe 2-3 μm , rigonfie all'apice fino a 3-5 μm , diritte o leggermente incurvate, talora ramificate, singolarmente ialine ma arancio in massa; poco settate, contengono nella porzione apicale granulazioni e piccole guttule color giallo-arancio.

Peli: larghi 3-4 μm , cilindrici, con parete spessa fino a 1 μm , allargati alla base, poco settati, da biancastri a debolmente giallastri; avvolgono la porzione basale del pedicello, ma talora sono presenti anche intorno al disco di esemplari maturi e poco pedicellati.

Carne: verifica di un esemplare medio (coppetta larga 1,8 mm), studio su *exsiccatum*; campione esaminato prelevato a 0,5 mm dal margine.

Imenio: spesso 220 μm .

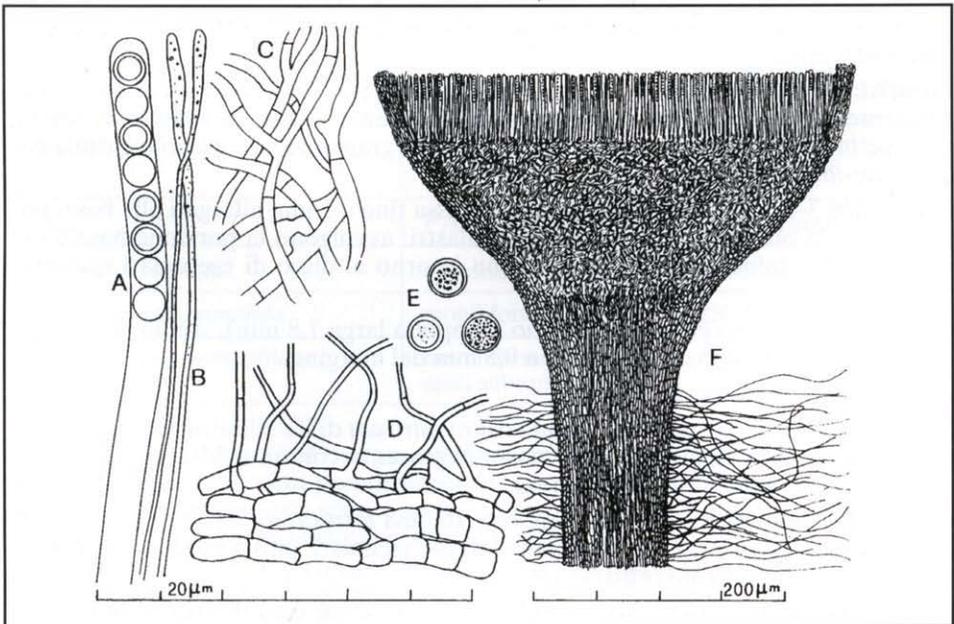
Subimenio: 30 μm , composto da una *textura intricata* di ife cilindriche, settate, larghe 4-7 μm , molto agglutinate; in massa si presenta con un colore aranciato che contrasta con i tessuti circostanti ialini.

Excipulum medullare: 600 μm , composto da una *textura intricata* con ife cilindriche, ialine, septate, larghe 4-7 μm ; più o meno irregolari, talora contorte, con diramazioni anche ad angolo retto.

Excipulum ectale: spesso mediamente 40-50 μm , composto da una *textura* pseudoparenchimatica di tipo prismatico-irregolare con tendenza anche all'*angularis*, con articoli 10-25 x 5-10 μm a parete ispessita e con ife terminali cilindriche ad apice arrotondato, ampie 10 x 5 μm .



Pithya cupressi.



Pithya cupressi: a) asco con spore; b) parafisi; c) excipulum medullare; d) excipulum ectale con peli; e) spore; f) sezione della carne.

Bordo dell'apotecio: sopravanza di 20 μm circa la superficie imeniale, la struttura è conforme all'*excipulum ectale*.

Pedicello: composto da una struttura ifale perpendicolare all'imenio, formata esternamente da ife cilindriche ampie 15-25 x 4-10 μm , internamente da articoli lunghi 20-50 (300) x 3-7 μm .

Habitat: su foglie morte di *Juniperus* (Dennis, 1978); su foglie morte di recente di varie specie di *Juniperus*, *Cupressus*, *Thuja* e *Sequoia* (Seaver, 1928).

Raccolte/ecologia: numerosi ritrovamenti a Marina di Castagneto (LI) a circa 50-100 m dalla battigia durante la stagione invernale, in particolare nel mese di Dicembre in concomitanza con tempo umido.

Colonizza in maniera invasiva aghi e rametti di *Juniperus oxycedrus* ssp. *macrocarpa* e *Juniperus phoenicea*, fanerofite dominanti in questa fascia e che per la loro frugalità ed il notevole potere di copertura sono d'avanguardia ed a difesa della pineta retrostante. Presenze abbondanti nello stesso arco temporale a Principina a Mare (GR), su identiche essenze floristiche.

Osservazioni

Il genere *Pithya* è inserito nella famiglia *Sarcosomataceae* ed in questa si evidenzia per i corpi fruttiferi dai colori giallo-aranciati che si sviluppano su matrice lignea, oltre che per gli aschi iodio-negativi a parete ispessita e l'*excipulum medullare* a *textura intricata*.

Nell'ambito del raggruppamento dei generi dai colori giallo-aranciati (*Sarcoscypha*, *Nannfeldtiella*, *Cookeina*, ecc.) si differenzia per le spore globose. In relazione alla localizzazione del substrato di crescita abbiamo riscontrato che solitamente gli esemplari nascenti su detriti senza scorie, non a contatto della sabbia, tendono ad avere il pedicello ben pronunciato (rapporto disco-pedicello da 1:1 a 1:2) e il disco regolarmente circolare, mentre le coppette che si sviluppano a contatto del terreno normalmente inglobano sabbia, cosicché il carpoforo perde le consuete forme armoniche e lo stipite risulta meno sviluppato.

In letteratura è descritta anche l'affine *Pithya vulgaris* Fuckel, differenziata per habitat (*Abies*, *Picea*), per dimensioni e misure sporali più grandi (apotecio 5-15 mm, spore 10-15 μm ; Breitenbach & Kränzlin, 1984).

Nannfeldt (1949) solleva perplessità sulla validità di *P. vulgaris*, ipotizzando che in natura esista una sola entità che deve essere chiamata, per ragioni di priorità, *P. cupressi*. A supporto di questa ipotesi l'autore svedese sostiene che gli apoteci che si sviluppano su aghi sono più piccoli di quelli che si manifestano su rametti e che quindi, in sintesi, vi è relazione stretta fra matrice e dimensioni del fungo.

Noi non condividiamo l'accorpamento, proposto da Nannfeldt, di *Pithya cupressi* con *P. vulgaris*, concordiamo però sull'esistenza di interrelazione fungo/substrato. Abbiamo riscontrato infatti che gli ascocarpi nati sia su rametti che su aghi ricoperti da microdetriti vegetali si presentano con uno sviluppo più rigoglioso rispetto a quelli nati in assenza di tali microdetriti; inoltre riportiamo che le fruttificazioni su *Juniperus phoenicea* hanno mediamente dimensioni più ridotte rispetto a quelle su *J. oxycedrus* ssp. *macrocarpa*.

Note tassonomiche: nell'impostare l'articolo si è subito palesato il problema di come indicare l'epiteto specifico di questo fungo.

Tutta la letteratura denota infatti una estrema confusione con la presenza di diverse ricombinazioni; questo micete ora viene definito con l'epiteto "*cupressi*", ora invece con l'epiteto "*cupressina*", e questo a seconda dell'uso della forma batshiana o friesiana.

Per sciogliere i dubbi su queste diverse impostazioni ortografiche abbiamo chiesto lumi al Dr. F. Bellù, il quale gentilmente ci ha chiarito (*in litteris*) il quesito

con argomentazioni fondate sulle norme dell'I.C.B.N. 1987, cap. VI.

Qui di seguito riportiamo il suo pensiero:

“[Dagli articoli dell'I.C.B.N. 73.1, 73.2, 75.1, 75.3 e 75.4 appare chiaro che il nome valido è quello dell' "original spelling", cioè "cupressi" di Batsch. Le eccezioni citate all'art. 73.1 non hanno evidentemente alcun rapporto con questo caso, in quanto la pubblicazione di Batsch appare valida e priva di problemi ortografici, grammaticali, ecc. Non conosco i motivi per cui Fries ne abbia fatto un'altra versione ortografica, ma è evidente che la variante ortografica originale di Batsch non gli andava a genio, tanto è vero che nel Systema la cita come "*P. cupressi*. Batsch" togliendo deliberatamente la terminazione *i*, che lui modificò in *ina*. Inoltre non si può sostenere che si tratti di *taxa* diversi (allora "*cupressina*" sarebbe prioritaria perché sanzionata!), perché è palese, da quanto scrive Fries stesso nel Systema, che i due *taxa* sarebbero allora basati sullo stesso *typus* (cioè "*cupressi*" Batsch). Allora in base all'art. 75.4 devono essere considerati delle semplici varianti ortografiche e l' "original spelling" di Batsch è quello che deve essere impiegato. Tutte le varianti ortografiche pubblicate anche dopo, comprese le ricombinazioni (art. 75.3), devono perciò essere automaticamente considerate secondo l'ortografia corretta e cioè "*cupressi*"]”.

Exsiccata: n. 347, MCVE (IGMI - Foglio 305 I - S. Vincenzo Nord).

Principali riferimenti: 16-29-32-34-47-49-56.

Ringraziamenti

Ringraziamo il Dr. F. Bellù per le precise osservazioni forniteci nella risoluzione di problemi nomenclatoriali, il Dr. M. Candusso e il Sig. G. Robich per la fornitura di materiale bibliografico.

Bibliografia

Andersson O. - 1950: *Larger fungi on sandy grass heaths and sand dunes in Scandinavia*. Botaniska Notiser, suppl. vol. 2:2, 1-89. C.W.K. Gleerup, Forlag, Lund.

Arnolds E. - 1983: *Macrofungi 4.3 in flora and vegetation of the Wassen Sea islands and coastal area*. Communications from the Biological Station Kampsweg P.D. 257, 61-74, 393-399.

Arrigoni P.V. - 1981: *Aspetti del paesaggio vegetale che scompaiono in Italia: la flora e la vegetazione dei litorali sabbiosi in Problemi scientifici e tecnici della conservazione del patrimonio vegetale*. Atti seminario C.N.R., AC/1/101: 51-57.

Auct. vari - 1983: *Dal Calambrone alla Burlamacca, guida alla natura del Parco Migliarino-San Rossore-Massaciuccoli*. Nistri Lischi, Pisa.

Barsali E. - 1927: *La vegetazione del litorale toscano fra l'Arno e il Calambrone*. Nuovo Giornale Botanico Italiano n.s. 34: 1430-1434.

Berteà P., Bon M., Chevassut G., Courtecuisse R., Lecot C., Neville P. & Proust F. - 1989: *Les Noms Valides des Champignons*, 2ème édit. Fédération des Associations Mycologiques Méditerranéennes.

Bon M. - 1970: *Flore héliophile des macromycètes de la zone maritime picarde*. Bulletin Trimestriel de la Société Mycologique de France, 86 (1): 79-213.

Bon M. - 1972: *Macromycètes du littoral boulonnais*. Documents Mycologiques I, 3: 9-46.

Bon M. & Gehu J.M. - 1973: *Unités supérieures de végétation et récoltes mycologiques*. Documents Mycologiques II, 6: 1-40.

Boudier E. - 1905-1910: *Icones Mycologicae*, I-IV, Paris.

Boudier E. - 1907: *Histoire et classification des Discomycètes d'Europe*. Klingensick, Paris.

- Breitenbach J. & Kränzlin F. - 1984:** *Champignons de Suisse tome 1. Les Ascomycètes.* Luzern.
- Cavalli S. & Lambertini M. - 1990:** *Il Parco Naturale Migliarino-San Rossore-Massaciuccoli.* Pacini edit., Pisa.
- Courtecuisse R. - 1984:** *Transect mycologique dunaire sur la côte d'Opale (France). (1ère partie: les groupements héliophiles et arbustifs de la xerosère).* Documents Mycologiques, XV, 57-58: 1-107.
- Courtecuisse R. - 1986:** *Clé de détermination macroscopique des champignons supérieurs des régions du Nord de la France.* Société Mycologique du Nord, Roubaix.
- Dennis R.W.G. - 1978:** *British Ascomycetes.* J. Cramer, Vaduz.
- Donadini J.C. - 1979a:** *Le genre Peziza Linné per Saint Amans (1ère partie).* Documents Mycologiques IX, 36: 12.
- Donadini J.C. - 1979b:** *Un genre nouveau: Greletia nov. gen. (ex Pulparia Karsten emend. Korf pro parte. Pezizales).* Bulletin Trimestriel de la Société Mycologique de France 95 (3): 181-184.
- Donadini J.C. - 1981a:** *Clefs des Peziza L. per St. Amans pour la France.* Rubrique de mycologie pratique. Bulletin Trimestriel de la Société Mycologique de France 97 (2): (101)-(108).
- Donadini J.C. - 1981b:** *Le Genre Peziza dans le Sud-Est de la France:* 1-120. Laboratoire de Chimie Générale de l'Université de Provence, Marseille.
- Donadini J.C. - 1984:** *Etude cytologique des Discomycètes (1). Les Genres Greletia et Pulparia (Pezizales).* Bulletin de la Société Linnéenne de Provence, t. 36: 139-152.
- Donadini J.C. - 1987:** *Pezizales e Tuberales. Hydnocystis, Geopora, Sepultaria. I contributo.* Micologia Italiana, XVI (2): 20-36.
- Doody J. P. - 1991:** *Sand Dune Inventory of Europe:* 1-80. JNCC, Peterborough.
- Ellis M.B. & Ellis J.P. - 1988:** *Microfungi on miscellaneous substrates, an identification handbook.* Croom Helm, London & Sydney.
- Eriksson M. - 1964:** *Larger fungi on dunes in Finland.* Reports from the Kevo Subarctic Research Station 1, 149-154.
- Eriksson O.E. & Hawksworth D.L. - 1988:** *Notes on ascomycete systematics - nos 552-732.* Systema Ascomycetum 7 (1): 72-80.
- Eriksson O.E. & Hawksworth D.L. - 1990:** *Outline of the ascomycetes - 1989.* Systema Ascomycetum 8 (2).
- Fries E.M. - 1821:** *Systema Mycologicum I:* 487. Lundae.
- Fries E.M. - 1822:** *Systema Mycologicum II.* Lundae.
- Fries E.M. - 1828:** *Elenchus Fungorum, sistens commentarium in Systema Mycologicum vol. I-II.* Gryphiswaldiae.
- Gorreri L. & Marchetti M. - 1991:** *La Tenuta di San Rossore - Problemi e prospettive.* Rivista di Micologia, Boll. AMB, XXXIV, 1: 59-63.
- Grelet L.J. - 1932-1959:** *Les Discomycètes de France d'après la classification de Boudier.* Réed. 1979. Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest. 3. No. Spec. Royan.
- Greuter W. & McNeill J. - 1988:** *International Code of Botanical Nomenclature, adopted by the fourteenth International Botanical Congress, Berlin, July-August 1987.* Regnum Veg. 118: 1-328.
- Häffner J. in Krieglsteiner G.J. et al. - 1985:** *Über neue, seltene, kritische Makromyzetten in der Bundesrepublik Deutschland (Mitteleuropa).* VI. Zeitschrift für Mykologie, Bd. 51 (1): 117-126.
- Hohmeyer J. - 1986:** *Ein Schlüssel zu den europäischen Arten der Gattung Peziza L.* Zeitschrift für Mykologie, 52 (1): 161-188.
- Høiland K. - 1977:** *Storsopper i etablert sanddyne-vegetasjon på Lista, Vest-Agder.* 1. Progressive systemer. Blyttia 35: 140.
- Høiland K. - 1978:** *Storsopper i etablert sanddyne-vegetasjon på Lista, Vest-Agder.* 2. Eroderende systemer. Blyttia 36: 72.

- Holm K. & Holm L. - 1977:** *Nordic Junipericolous Ascomycetes*. Symbolae Botanicae Upsalienses XXI, 3: 1-70. Almqvist & Wiksell International, Stockholm - New York.
- Imai S. - 1940:** *The Geoglossaceae of Norway*. Annales Mycologici XXXVIII: 268-278.
- Irlet B. - 1984:** *Ein Beitrag zur Discomycetenflora der alpinen Stufe der Schweizer Alpen*. Mycologia Helvetica vol. I (3): 130.
- Istituto Geografico Militare Italiano:** *Carta topografica d'Italia* 1: 25 000, serie 25.
- Korf R. P. - 1972:** *Synoptic key to the genera of the Pezizales*. Mycologia, vol. LXIV, n. 5: 937-994.
- Korf R. P. - 1985:** *A compendium of currently valid names for species in volume 2 and 3. (revision des espèces 194 à 600.) in Boudier E., Icones Mycologicae. V. Lausanne.*
- Marchetti M. - 1987:** *Funghi del Parco "Migliarino-S. Rossore-Massaciuccoli". Sepultaria arenicola*. I funghi e l'ambiente, III (6): 21-22.
- Marchetti & Franchi - 1987:** *Contributo alla conoscenza dei funghi dell'ambiente marino* (inedito).
- Massee G. - 1895:** *British Fungus Flora*, vol. IV. George Bell & Sons, London.
- Moser M. - 1963:** *Ascomyceten (Schlauchpilze)*. Kleine Kryptogamenflora Bd. IIA. Stuttgart.
- Museo Civico di Storia Naturale di Venezia:** *Schede erbario Micologico: scheda nr. 38*, auct. Bizio E., 1988.
- Nannfeldt J. A. - 1949:** *Contributions to the mycoflora of Sweden*. Svensk Botanisk Tidskrift, Bd. 43, H. 2-3: 474-484.
- Pfister D. H. J. - 1982:** *A nomenclatural revision of F.J. Seaver's North American Cup-Fungi (Operculates)*: 1-32. Occasional papers of the Farlow Herbarium of cryptogamic botany. Harvard Univ., Cambridge, Massachusetts.
- Priou J. P. - 1992:** *Contribution aux Geoglossum de France*. Cahiers Mycologiques Nantais. Bulletin de l'Association Mycologique de l'Ouest de la France, 4: 5-9.
- Rifai M. A. - 1968:** *The Australasian Pezizales in the herbarium of the Royal Botanic Gardens Kew*. Verhandelingen der Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen, Afdeling Natuurkunde 2, 57 (3): 76.
- Rivas Martinez S. & Losa Quintana J. M. - 1969:** *Comportement sociologique des champignons des dunes littorales du fleuve Llobregat (Barcelone)*. Bulletin Trimestriel de la Société Mycologique de France, 85: 235-244.
- Romagnesi H. - 1978:** *Les espèces du genre Peziza St-Am. (= Aleuria ss. Boud. et Galactinia Cke ss. Boud.)*. Bulletin Trimestriel de la Fédération Mycologique Dauphiné-Savoie, 70: 19-23.
- Saccardo P.A. - 1889:** *Sylloge Fungorum omnium hucusque cognitorum, vol. VIII*. Padua.
- Seaver F. J. - 1928:** *The North American cup-fungi (Operculates)*. New York.
- Spooner B. M. - 1987:** *Helotiales of Australasia: Geoglossaceae, Orbiliaceae, Sclerotiniaceae, Hyaloscyphaceae*: 89. J. Cramer, Berlin, Stuttgart.
- Svřečk M. - 1948:** *České druhy podčeledi Lachneoideae (Čel. Pezizaceae). Bohemian Species of Pezizaceae subf. Lachneoideae*. Sborník Národního Musea v Praze, IV B (6): 82.
- Van Brummelen J. - 1967:** *A world monograph of the Genera Ascobolus and Saccobolus (Ascomycetes, Pezizales)*. Persoonia, suppl. 1: 233.
- Watling R. & Rotheroe M. - 1989:** *Macrofungi of sand dunes*. Proceedings of the Royal Society of Edinburgh, 96B: 111-126.