issn 0393 5434

BRAUN-BLANQUETIA

RECUEIL DE TRAVAUX DE GEOBOTANIQUE

Editeurs
J.M. GEHU, E. HÜBL, F. PEDROTTI, S. PIGNATTI, S. RIVAS MARTINEZ

2

STUDI SULLA FLORA E VEGETAZIONE D'ITALIA

(Volume in memoria del Prof. Valerio Giacomini)

1988

Département de Botanique et Ecologie de l'Université de Camerino
Station Internationale de Phytosociologie de Bailleul

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

Braun-Blanquetia se veut un hommage constant à la mémoire du Fondateur de la Phytosociologie moderne, Josias Braun-Blanquet (1884-1980). Le premier volume parait pour l'anniversaire du centenaire de sa naissance.

La série paraît sous la forme de volumes séparés. Elle est ouverte aux seuls travaux et mémoires de géobotanique présentant une importance réelle soit par le volume des informations contenues, soit par le caractère synthétique des écrits.

Par travaux de géobotanique il faut entendre la description des associations et les études syntaxonomiques, les prodromes, les monographies régionales, les recherches synécologiques, la cartographie phytosociologique, la phytosociologie paysagère, la phytosociologie appliquée notamment à la conservation et à la gestion de la nature.

La parution de la série est irrégulière et suit le rythme des manuscrits acceptés par les Editeurs et le Comité de lecture. Les textes peuvent être rédigés en français, italien, espagnol, allemand et anglais.

Tout renseignement concernant Braun-Blanquetia doit être demandé au Secrétariat de la publication qui fournira aux auteurs les normes de publication.

SECRETARIAT DE LA PUBLICATION

Roberto Venanzoni
Dipartimento di Botanica ed Ecologia dell'Università
Via Pontoni, 5
I - 62032 Camerino (MC)

Tel. 0737/2527
Telefax 0737/40528
Telex 560024 UNICAM

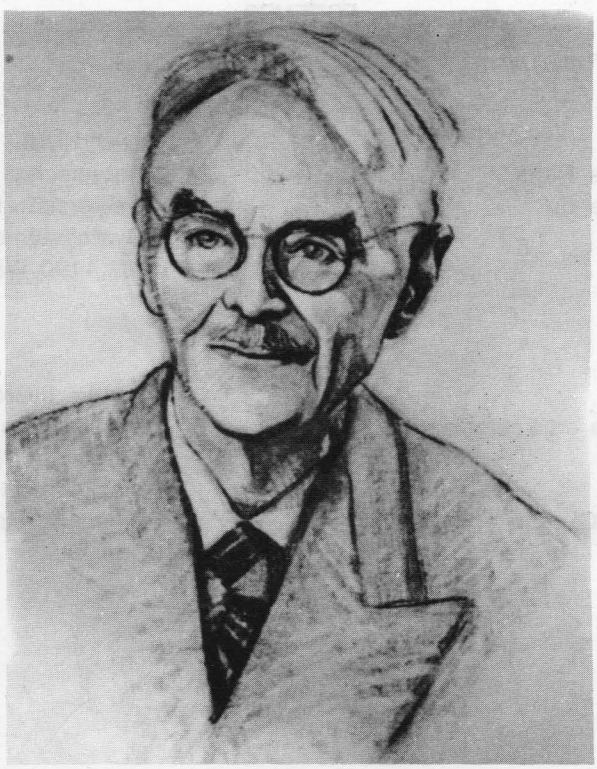
CONDITIONS DE VENTE

Braun-Blanquetia est vendu en volume séparé. Le prix de chaque volume est variable selon l'importance de la publication. Il est fixé au moment de la parution.

L'achat peut se faire pour chaque volume séparment par mandat-poste international entêté à:

Dipartimento di Botanica ed Ecologia dell'Università
Via Pontoni, 5
I - 62032 Camerino (MC)

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy



J. BRAUN-BLANQUET, 1954

Drawn from a photograph by Françoise M. Dansereau

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors

PUBLICATION DE L'INSTITUT DE BOTANIQUE DE L'UNIVERSITE DE CAMERINO ET
DE LA STATION INTERNATIONALE DE PHYTOSOCIOLOGIE DE BAILLEUL
SOUS L'EGIDE DE
L'ASSOCIATION AMICALE INTERNATIONALE DE PHYTOSOCIOLOGIE
ET DE L'ASSOCIATION INTERNATIONALE POUR L'ETUDE DE LA VEGETATION

EDITEURS

Jean-Marie GEHU
Université R. Descartes Paris
et Station Internationale de
Phytosociologie
Haendries
F - 59270 Bailleul

Erich HÜBL
Botanisches Institut
Universität für Bodenkultur
Gymnasiumstraße, 79
A - 1190 Wien

Franco PEDROTTI
Dipartimento di Botanica ed Ecologia
Università degli Studi
Via Pontoni, 5
I - 62032 Camerino (MC)

Sandro PIGNATTI
Dipartimento di Biologia Vegetale
Università "La Sapienza"
Piazzale Aldo Moro
I - 00185 Roma

Salvador RIVAS MARTINEZ
Departamento de Botanica
Facultad de Farmacia
Universitad Complutense
E - Madrid

COMITE DE LECTURE

O. De Bolos (Barcelona), P. Bridgewater (Canberra), M. Costa (Valencia), A. Damman (Storrs, Conn.), K. Dierssen (Kiel), U. Eskuche (Corrientes), J.B. Falinski (Bialowieza), M. Grandtner (Québec), S. Grigore (Timisoara), L. Ilijanic (Zagreb), J. Izco (Santiago), I. Karpati (Keszthely), F. Klötzli (Zürich), A. Lacoste (Paris-Orsay), D. Lausi (Trieste), E. Van der Maarel (Uppsala), A. Miyawaki (Yokohama), J. Moravec (Pruhonice), R. Neuhäusl (Pruhonice), A. Noirfalise (Gembloux), E. Oberdorfer (Freiburg), T. Ohba (Yokohama), A. Pirola (Pavia), P. Quezel (Marseille), F.A. Roig (Mendoza), R. Schumacker (Liège), V. Westhoff (Nijmegen), T. Wojterski (Poznan), O. Wilmanns (Freiburg i.Br.).

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

BRAUN-BLANQUETIA

RECUEIL DE TRAVAUX DE GEOBOTANIQUE

2

STUDI SULLA FLORA E VEGETAZIONE D'ITALIA

(Volume in memoria del Prof. Valerio Giacomini)

CAMERINO
1988

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

this is a blank page

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

CONTENUTO

F. BRUNO, S. PIGNATTI, A. PIROLA - Presentazione 7

G. MAZZOLANI - Valerio Giacomini (1914-1981) 9

S. BRULLO - Note tassonomiche sulla flora pugliese (Italia meridionale) 31

C. DEL PRETE, M. TOMASELLI - Studi sulla flora e vegetazione della conca glaciale del Lago Torbido e del Lago Turchino al Monte Rondinaio (Appennino lucchese-modenese). IV. La flora 33

R. VENANZONI - Flora e vegetazione della torbiera di Valbighera (Brescia) 61

S. GENTILE, M.A. GUIDO, C. MONTANARI, G. PAOLA, G. BRAGGIO MORUCCHIO, M. PETRILLO - Ricerche geobotaniche e saggi di cartografia della vegetazione del piccolo bacino di Lago Riane (Liguria) 77

E. BIONDI, M. ALLEGREZZA, J. GUITIAN, F. TAFFETANI - La vegetazione dei calanchi di Sasso Simone e Simoncello (Appennino tosco-marchigiano) 105

K. HRUSKA - I castagneti dei Monti della Laga (Italia Centrale) 117

F. TAMMARO, L. POLDINI - La vegetazione della lecceta litoranea di Torino di Sangro (Chieti), nel medio versante adriatico italiano 127

P. BIANCO, S. BRULLO, E. PIGNATTI, S. PIGNATTI - La vegetazione delle rupi calcaree della Puglia 133

E. POLI MARCHESE, R. LO GIUDICE - Contributo alla conoscenza della vegetazione a *Quercus cerris* dei Monti Nebrodi (Sicilia) 153

S. BRULLO, C. DE SANTIS, F. FURNARI, N. LONGHITANO, G.A. RONSISVALLE - La vegetazione dell'Oasi della Foce del Simeto (Sicilia orientale) 165

C. BLASI, G. ABBATE, M. AMADORI, F. BRUNO, S. CAMIZ, F. MANES - Analisi floristica e strutturale di una radura in cerreta 189

A. PIROLA, V. CREDARO - Osservazioni sulla distribuzione e sull'ecologia dei Mixomiceti in Italia 203

P.L. NIMIS - Contributi alle conoscenze floristiche sui licheni d'Italia. II: florula lichenica della Tenuta di Castelporziano (Roma) 223

C. CORTINI PEDROTTI - Le associazioni di briofite epifite del Leccio (*Quercus ilex*) in Umbria 239

L. CONTOLI - Validità ambientale e diversità trofica: indici vegetazionali e zoocenotici a confronto 249

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors

this is a blank page

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

Presentazione

Quando questo volume veniva concepito, si pensava di realizzarlo con qualche anno di anticipo, così da costituire un omaggio a Valerio Giacomini in occasione del Suo sessantacinquesimo compleanno nel 1979; però quelli erano anni difficili in ogni senso, ed in particolare nella vita universitaria, ed il progetto doveva venire rimandato forse in attesa del settantesimo compleanno. Nel frattempo tuttavia la Sua vita era repentinamente interrotta, il 6 gennaio 1981, quando ancora Egli si trovava nel pieno dell'attività. Così il volume veniva a subire un ulteriore ritardo, ed esce ora come pubblicazione "in memoriam".

L'insegnamento di Valerio Giacomini si è sviluppato in varie sedi (Pavia, Catania, Napoli, Roma, ed anche nella breve parentesi sassarese) ed in vari campi, dalla briologia alla floristica e sistematica, alla fitosociologia ed all'ecologia. Insegnamento dapprima contrastato, che Giacomini aveva saputo difendere con contributi metodologici ed anche in una sofferta polemica diretta con gli oppositori, ma che successivamente aveva goduto un riconoscimento sempre più ampio.

Così oggi coloro che in Italia lavorano sulla flora e sulla vegetazione, si sentono in qualche modo debitori a Giacomini, per averne ricevuto idee, spunti, ipotesi di lavoro.

C'è dunque un messaggio scientifico, che ci viene da Giacomini, conservato nei Suoi allievi, che sta alla base di quanto viene pubblicato in questo libro. A questo principio della trasmissione del messaggio Giacomini credeva, e negli ultimi anni della Sua attività Egli aveva dedicato una parte notevole dei Suoi scritti al compito di risvegliare in Italia una presa di coscienza dei problemi interamente nuovi imposti dalla crisi ambientale. Quanto egli cercava era probabilmente di provocare una assunzione di responsabilità da parte dei politici, degli amministratori e di tutti i cittadini.

Sotto questo punto di vista il libro che qui presentiamo può apparire lontano dagli interessi del Giacomini degli ultimi anni, in quanto esso, per il suo contenuto dichiaratamente scientifico, si rivolge al più ristretto pubblico degli studiosi e specialisti. Giacomini aveva posto con chiarezza il problema del rapporto uomo-natura, che è tremendamente impegnativo per la società attuale, ma di significato fondamentale. Se i Suoi allievi non sembrano aver raccolto questa sfida, non è per insensibilità o tanto meno per eludere una problematica così impegnativa rifugiandosi nel discorso tra esperti.

Si tratta piuttosto della consapevolezza, che la ricerca di un nuovo rapporto tra l'uomo e l'ambiente non può essere frutto di sola attività razionale. Anzi, il problema ambientale di fronte al quale oggi ci troviamo, è proprio in gran parte causato da un eccesso di razionalità proiettata sul mondo che ci circonda. Dunque le motivazioni di fondo sulle quali il nuovo rapporto potrà venire costruito non vanno cercate in noi stessi, ma nell'ambiente. Di qui il rinnovato interesse per lo studio della flora e della vegetazione, che da questo punto di vista assume il significato di un ritorno all'origine del messaggio stesso.

Nel volume che qui presentiamo si ripercorre, sia pure a grandi linee, la via dell'esperienza scientifica del Giacomini: dalla floristica alla briologia, all'interesse per il mondo affascinante ed ignorato delle crittogame, e quindi all'esperienza più formativa nel campo della fitosociologia, di cui il Giacomini è antesignano in Italia; infine alla tassonomia, che della ricerca sulla Natura rappresenta il livello sintetico. L'uomo in tutto questo non entra, almeno direttamente, ma la sua presenza è costante nell'ambiente italico e di questa presenza anche la flora e la vegetazione portano una traccia che può essere compresa solo da chi sa leggere la Natura. In questo filo difficilmente percettibile, che lega la Natura all'Uomo ritroviamo uno degli aspetti più fecondi dell'insegnamento di Valerio Giacomini, e ci auguriamo che le pagine che seguono possano darne un esempio benchè disadorno.

F. Bruno
S. Pignatti
A. Pirola

this is a blank page

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

Valerio Giacomini (1914-1981)

Gaspare Mazzolani
Dipartimento di Biologia Vegetale dell'Università degli Studi "La Sapienza", Roma.

1. Biografia scientifica

L'attività scientifica di Valerio Giacomini ebbe inizio, nel lontano 1936, nella più classica tradizione botanica, con interessi, divenuti poi una sua spiccata caratterizzaizone, fin dall'inizio rivolti all'ecologia generale, con specifici orientamenti per la Geobotanica *sensu lato*, la Fitosociologia, la Cartografia della vegetazione prima, per i problemi del territorio ed i rapporti dell'uomo con l'ambiente, più tardi.

Un primo gruppo di pubblicazioni, dedicate alla sistematica delle Briofite (1-5, 7, 8, 11, 13, 37, 43, 49, 56-58) e Pteridofite (11, 18, 20, 23, 24, 31) oltre a ricerche a carattere strettamente locale (comprendenti una contribuzione alla briologia etiopica (8) e la descrizione di una nuova specie di muschio del Venezuela (58), ne include altre di più definito interesse sistematico, che avevano per scopo la preparazione di una *Flora briologica italiana*; tali contributi riguardano la flora briologica bresciana (1), sarda (5), dell'Italia meridionale (7), della Regione alpina (11, 13, 53). Vi si registrano diverse entità risultate nuove per la flora briologica italiana, nonché aggiornamenti sistematici ed esservazioni fitogeografiche.

Una messa a punto sintetica delle conoscenze sulle specie di muschi presenti in Italia, derivata da ricerche critiche di V. Giacomini su materiali da lui raccolti o esaminati in erbari briologici italiani ed europei, è costituita dal *Syllabus Bryophytarum Italicarum* (40). In questo campo era sentita la esigenza di una base tassonomica di riferimento a cui rifarsi per gli studi geobotanici. Questa base fu creata, si può dire, da V. Giacomini, il quale, oltre alla revisione delle nomenclature, introdusse in quest'opera - novità per l'Italia - il criterio di sottospecie briologica, e delineò l'ordinamento di vari cicli di forme critiche.

Un originale contributo indiretto alla conoscenza della flora briologica del nostro paese si trova nelle ricerche sulle Briofite xerotermiche della catena alpina (53), frutto dell'esplorazione di molte stazioni sparse fra Monfalcone e Susa, con caratteri ecologici peculiari nei distretti del dominio di transizione padano-alpino, nelle quali V. Giacomini rinvenne varie entità nuove per la scienza (56).

Si tratta di un esame coerente delle relazioni tra un problema ecologico e la risposta della vegetazione, che costituisce il risultato di oltre un decennio di rilievi e di meditazioni, se si tiene presente che l'argomento, dopo essere stato oggetto della sua tesi di laurea, fu da V. Giacomini continuamente ripensato nel corso dei suoi studi successivi.

Alcuni lavori briologici riguardano la distribuzione in Italia dei muschi *Fissidens ovatifolius* (10), *Schistostega osmundacea* (13, 37) ed *Homalia lusitanica* (57). Altre due note (12, 14) prendono in considerazione componenti della flora briologica nordafricana, in ordine alla comprensione delle affinità mediterranee di questa classe di piante.

Hanno carattere ad un tempo sistematico e fitogeografico le revisioni dei cicli di forme gravitanti intorno a *Campylopus polytrichoides* e *C. introflexus* (89), due specie costantemente confuse dai briologi, la cui autonomia V. Giacomini accertò sulla base di una minuziosa critica dei caratteri, che si può correlare al problema della stessa speciazione del vasto gen. *Campylopus*.

Eminentemente di natura ecologica è un lavoro (76) su *Leptodon smithii*, specie termofila dell'Europa atlantica e mediterranea e del Nord Africa, che V. Giacomini trovò in varie stazioni a sud delle Alpi ed in una assai elevata e profondamente addentrata delle Alpi Retiche, ciò che lo indusse a rivedere la distribuzione geografica della specie specialmente al limite nordico dell'areale italiano.

Contributi alla flora briologica italiana si trovano in altre pubblicazioni di V. Giacomini; ad esempio nella pregevole monografia sulla vegetazione della Valle del Braulio (92) è indicato un *Pla-*

giothecium nuovo per l'Italia. Frequenti citazioni di V. Giacomini ricorrono, poi, in lavori di studiosi italiani e stranieri che spesso ricorsero a lui per determinazioni tassonomiche di Briofite.

I lavori epaticologici (5, 8, 9, 11, 15, 21, 53), a prevalente carattere floristico, aggiungono 5 nuove specie e varie entità minori alle Epatiche italiane. Nell'ambito delle ricerche sulle Briofite xerotermiche (53) è stato oggetto di particolare attenzione, fra le Marchantiales, il gen. *Riccia*, con l'individuazione di due nuove specie, delle quali V. Giacomini precisò la distribuzione nell'Italia settentrionale.

Un piccolo gruppo di lavori di Micologia (38, 39, 41, 42) riassumono l'esperienza compiuta al seguito di G. Carini, allievo del Bresadola. Sulla revisione dei materiali radunati dal Carini si basa il tentativo di V. Giacomini di delineare una sintesi della flora micologica dell'agro bresciano, sintesi che resta, dopo quelle dei territori veneti, tra le più dettagliate tra quelle delle regioni italiane e si ricollega alla iconografia ed illustrazione dei funghi bresciani di Antonio Venturi.

I lavori di V. Giacomini sui Licheni (2, 3, 11, 42) sono rivolti al completamento dello studio delle associazioni tra Briofite e piante vascolari, con riferimento alle relazioni che in certi ambienti tipici (es.: rocce, tundre, ecc.) si stabiliscono fra componenti diversi del mondo vegetale ed alla conoscenza della distribuzione delle specie licheniche.

Da confidenze dello stesso Giacomini, mi consta che inizialmente egli avrebbe voluto fare degli studi briologici il suo interesse scientifico preminente, e che questa sua inclinazione fu scoraggiata, anche con energia, nell'ambiente universitario fiorentino in cui operava, e in specie dal prof. Ciferri, che egli seguì a Pavia quando il Ciferri si trasferì dalla cattedra in Facoltà di Agraria a Firenze a quella della Facoltà di Scienze M.F.N. di Pavia, ove assunse anche la direzione del Laboratorio Crittogamico. Questa "costrizione", vissuta da V. Giacomini con sofferta disciplina, determinò lo spostamento delle sue ricerche verso le piante vascolari, nel cui ambito soprattutto si concretarono i tratti distintivi della sua definitiva personalità di studioso. Lo stesso Giacomini nello stendere, in più occasioni, il suo curriculum-vitae, distingue la sua produzione scientifica in due filoni principali; sistematico-floristico e fitogeografico, ciascuno con sue linee di ricerca. Solo più tardi, dopo il 1963, ne aggiunse altri, che attestano gli ulteriori interessi e preludono al maggiore ed intenso impegno, con riflessi sociologici e pubblicistici ed alla attività in campo italiano ed internazionale sui temi della conservazione della natura, dell'uomo e la biosfera, dell'uso dell'ambiente.

Ai dati su piante vascolari già contenuti in lavori briologici, se ne aggiunsero tanti altri risultanti da studi su questo tipo di piante per le Pteridofite, notizie floristiche (18) e una messe di dati fitogeografici (20): questo lavoro è incluso nel volume *Pteridophyta* della *Flora It. Cryptogama* di A. Fiori); per le Spermatofite, le note sulla vegetazione delle Prealpi (23, 24) e della Pianura Padana (33), e quelle intese a dare una più compiuta conoscenza della flora lombarda (56, 66), della flora infestante delle risaie (48), e a raccogliere dati e materiali per studi fitogeografici sulla regione.

Contributi floristici di notevole consistenza, anche se circoscritti ad aree delimitate della Lombardia, si trovano nei rilevamenti volti a definire la tipologia fitosociologica dei pascoli, come per la già citata flora della Valle del Braulio, ove sono segnalate oltre 600 entità oltre i 2000 m di altitudine, accrescendo significativamente le conoscenze di quella zona.

Tra i lavori a più netto carattere sistematico vanno annoverati: una nota (34) sulle specie italiane di *Galinsoga*, premessa ad una revisione del genere; una (35) sulla variabilità di *Laurus nobilis* nel comprensorio del Lago di Garda (che si riallaccia a precedenti ricerche di A. Brizi); una (34) sulla flora bresciana; una (55) sulle *Artemisia* del gruppo Genipì, in cui, sulla revisione di abbondanti materiali di erbari italiani e su raccolte personali, Giacomini introdusse le dimensioni dei tricomi a T come criterio quantitativo ausiliario per riconoscere le specie e valutare le particolarità sistematiche nell'ambito del genere, del quale proponeva di erigere a sezione autonoma il gruppo Genipì: egli configurava per il genere Artemisia (del quale descrisse, tra l'altro, accuratamente il singolare comportamento di *A. nitida*) un inquadramento che tenesse conto del significato fitogeografico-storico delle sue entità e forme, nei ranghi di sottospecie, varietà, forme ed ibridi, in parte del tutto nuovi, con la collaborazione di S. Pignatti, allora suo allievo interno.

Una nota (85) sul gen. *Fagopyrum* valorizza i caratteri carpologici ai fini della delimitazione delle specie coltivate o naturalizzate in Europa ed analizza la variabilità del grano saraceno (*F. sagittatum*) nelle

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

Valerio Giacomini (2/I/1914 — 6/I/1981)

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

colture.

Rivolto al progresso delle conoscenze sulla flora italiana è il *Nomenclator Florae Italicae*, di cui sono stati pubblicati i soli due primi fascicoli (59, 80), ed un saggio statistico pubblicato nel 1952 in *Taxon* (63). Ideato da R. Ciferri, che ne fu coautore, ma sostanzialmente redatto da V. Giacomini, il *Nomenclator* intendeva essere l'aggiornamento nomenclaturale e tassonomico della *Nuova Flora Analitica d'Italia* di Adriano Fiori, con l'estensione generalizzata, in quanto possibile, del criterio di sottospecie, soprattutto nei cicli intraspecifici in cui fosse opportuno differenziare entità tassonomiche di significato fitogeografico. Questo strumento, così incompiuto, peraltro superato dalle Flore comparse successivamente, ha un valore storico e di consultazione perchè elenca un gran numero di combinazioni, ma si deve osservare che esse purtroppo non hanno validità tassonomica mancando l'indicazione dei basionimi, assenti anche nelle combinazioni di A. Fiori, alle quali si ricollega. Opera ingrata, si può dire, se si tiene conto della massa ingente di lavoro che richiese, del tutto sproporzionato, sembrerebbe, alla quantità dei risultati; ma, tuttavia, un'opera che permette di attingere informazioni su questioni non di rado causa di opinioni divergenti e segnalazioni di inesattezze e improprietà su aspetti non risolubili se non attraverso dirette ricerche sperimentali.

Carattere precipuamente fitogeografico, con costanti riferimenti sistematici, hanno vari lavori che, partendo dalla esplorazione metodica della flora e vegetazione delle Prealpi lombarde, si ricollegano a problemi più generali ed insoluti, quali l'origine della flora alpina, i limiti della sua permanenza durante il Glaciale, il ripopolamento postglaciale, le irradiazioni termofile ed oceaniche, ecc.

Una stazione relitta di *Aphyllanthes monspeliensis* a Colle S. Vito (58), un contributo sull'areale dell'endemismo lombardo *Campanula elatinoides* (87), rilievi sulla vegetazione di un lembo di brughiera del Luneburgo in Germania, esplorata appena liberato dalla prigionia, nell'attesa del rimpatrio, insieme con F. Bertossi, in preparazione di studi sulla vegetazione delle brughiere del Milanese (32) la segnalazione di una eccezionale stazione di piante termofile intorno alle sorgenti termali di Bormio (71), una ricostruzione della flora e vegetazione delle "lame" e torbiere (pressoché scomparse) fra l'Oglio e il Mincio (33), la storia della introduzione tra i cereali delle montagne dell'Italia alpina e le modalità della diffusione in Italia ed in Europa di *Fagopyrum sagittatum* (grano saraceno) e *F. tataricum* (grano siberiano) dedotta anche dalla distribuzione geografica dei nomi volgari nei vari idomi europei (79, 82), le osservazioni sulla genesi dei "cuscinetti" o "zolle erbose" nei pascoli calcarei dell'alta Valle di S. Giacomo allo Spluga e le cause della degradazione dei pascoli di altitudine (90), connesse alle segnalazioni di un esempio di tundra poligonale nelle Alpi occidentali (22), attestano la varietà e ad un tempo il comune denominatore delle ricerche che V. Giacomini conduceva negli anni della sua maturazione scientifica.

Una segnalazione speciale merita il già citato saggio fitogeografico sulle Pterodifite italiane (20); esso dimostra la stima che A. Fiori doveva avere per l'allora giovane studioso V. Giacomini, al quale commise quel lavoro monografico (accolto in *Flora Ital. Crypt.* parte 5, pp. 455-575), che è una rassegna degli aspetti più significativi della ecologia e distribuzione delle Pteridofite in Italia.

La produzione fitosociologico-biocenologica e di cartografia della vegetazione, al di là dei cenni sparsi in lavori di altra natura, occupa un posto preminente a partire dal 1952-53, dopo gli inizi, a Pavia, intorno ad un limitato gruppo di ricercatori comprendente, oltre allo stesso V. Giacomini, anche R. Tomaselli, F. Bertossi, S. Pignatti, C.F. Sacchi, A. Pirola ed altri in seguito.

V. Giacomini si dedicò in primo luogo a far conoscere metodo e fondamenti teorici della fitosociologia, allora guardata con prevenzione da autorevoli fitogeografi italiani. A questo riguardo sono, tra l'altro, da ricordare, per l'enunciazione dei fondamenti, un lavoro in collaborazione con Sacchi (69) sui rapporti tra raggruppamenti vegetali ed animali nelle biocenosi; ed un saggio di coll. con S. Pignatti (75) in cui si discutono le regole di nomenclatura fitosociologica di E. Meijer Drees, avanzando varie proposte moderative.

Sono qui da ricordare diverse rassegne periodiche della letteratura italiana di sistematica, floristica e geobotanica (49, 52, 65, 72, 77, 78), vivaci prese di posizione critica sulla letteratura del tempo.

In polemica con le enunciazioni espresse in queste e in altre pubblicazioni dei ricercatori del gruppo di Pavia, si pronunciò, con una lunga nota di dissenso, il prof. Giovanni Negri, sostenitore di una interpretazione individualistica del paesaggio vegetale, secondo la quale le teorie fitosociologiche non

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

si sarebbero conciliate con il dinamismo della vegetazione, ed anzi avrebbero condotto fatalmente ad attribuire al rivestimento vegetale un carattere organicisticamente concreto, che secondo il Negri, era smentito non meno dai principi fondamentali della fisiologia e dell'ecologia, quanto dalla stessa osservazione.(*)

Il concetto di "*ecoide*", proposto dal Negri per esprimere il complesso inscindibile pianta-ambiente, diviene per lui fondamentale per lo studio delle fitocenosi e base di una teoria che si inserisce a lato di quelle di Flahault, Schroeter e Braun-Blanquet. Alla polemica che le sue vedute suscitano, il Negri risponde con sicurezza e non lascia occasione per cercare di dimostrare che la sua teoria sia applicabile in qualsiasi circostanza ed ambiente, sebbene non dia un metodo preciso di verifica.

Gli studiosi dei primi anni '50 col loro concetto di "associazione" (59) annettevano un carattere pragmatistico alle "associazioni" vegetali, quali unità elementari, e ritenevano che fosse da condividere l'opinione di quanti consideravano le "biocenosi" come insiemi reali, negando un significato sostanziale ai consorzi particolari (quali fitocenosi, zoocenosi, ornitocenosi, entomocenosi, ecc.). In altri termini essi si facevano promotori di un indirizzo *tipologico*, distinto da quello, *sistematico*, dei fitogeografi come il Negri ed altri ed inteso come una faccia distinta ma integrativa del più analitico e radicale indirizzo *gradientista* dei ricercatori anglo-americani.

Non può sfuggire il carattere in prima istanza idealistico (quasi metafisico) dell'indirizzo tipologico. Giacomini e Sacchi avevano affermato di voler cogliere la *riconoscibilità* e la *praticità* delle "associazioni", più che il loro valore intrinseco e la loro concretezza.

Si può notare che gli organismi viventi sono sistemi aperti che scambiano con l'ambiente energia e materia e nei quali fluisce e si trasforma energia.

Considerando oggi il panorama dei primi anni '50, si avverte che la controversia scientifica su questi problemi era all'inizio e allora riguardava il metodo; essa dibatteva, per esempio, il significato di termini come geobotanica, fitogeografica, fitosociologia, ecc., con discussioni che si dovevano poi rivelare almeno in parte puramente nominalistiche. Occorreva, infatti, il confronto di esperienze, e di opinioni maturate dalle stesse negli anni successivi perchè alcuni dei più avvertiti studiosi constatassero che si può pensare alla "associazione" come ad una sorta di "restrizione" di carattere generale che la natura impone alle trasformazioni energetiche; essa può quindi essere concepita quasi come in fisica un enunciato primitivo, proprio delle leggi che non possono essere derivate da altre proposizioni generali.

In natura, esistono, in concreto, comunità di piante nell'ambiente, in astratto chiamate "associazioni". Se si considera un tale insieme come un'astrazione, come veniva eccepito ai fitosociologi dai vecchi fitogeografi, si può aggiungere - con la mentalità ed i consuntivi di oggi - che anche la stessa energia è in fondo un'astrazione matematica, che non ha altro significato se non nella sua relazione funzionale con altre variabili e coordinate, alle quali si può dare un'interpretazione fisica, e che si possono misurare. Ad esempio, l'energia cinetica di una certa massa di materia, è funzione della sua velocità, e non ha alcuna altra realtà.

Nel caso di una "associazione" la difficoltà di misurarne i parametri e di riconoscerne il carattere "reale" poteva derivare da difetto di metodo e di dati; ma non era da escludere che con l'accumularsi di dati e conoscenze si potesse definire il significato con crescente accuratezza. E infatti il Margalef osserva che fossero da considerare in prima approssimazione come sede di biocenosi le unità topografiche, salvo ad approfondire lo studio con il rilevamento delle associazioni presenti in tali aree; e che dallo studio delle associazioni vegetali ed animali derivava, comunque, il vantaggio di poter utilizzare gli abbondanti materiali già raccolti in anni di esperienze e ricerche faunistiche, floristiche e fitosociologiche.

Nel 1952, Giacomini e Sacchi (64) nel tentativo di definire i rapporti tra raggruppamenti vegetali (ed animali) nelle biocenosi, osservavano come si dovesse distinguere una tendenza causale ed una effettuale: la prima, causale, comportante anzitutto il riconoscimento *delle cause* che determinano la distribuzione dei vegetali ed in base a quelle ritenute più valide cercare coordinamento degli aspetti della vegetazione; la seconda, effettuale, consistente nel riconoscimento e nella descrizione complessivi di aspetti vegetali, e nella istituzione di una tipologia oggettiva elementare prescindendo, all'inizio, da analisi

(*) NEGRI G., 1954 - *Interpretazione individualistica del paesaggio vegetale* - Nuovo Giorn. Bot. Ital., n.s., **61**: 573-694 (Era prevista, in continuazione, una seconda nota, che è stata pubblicata solo in parte, postuma).

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

causali.

Aggiungeva Giacomini (64) che la tendenza causale - allora impersonata in Italia dal Negri (che da anni aveva svolto una critica serrata, conseguente ed acuta alle idee fitosociologiche, peraltro già largamente diffuse in altri paesi) dando precedenza all'indagine ecologica dei rapporti tra le singole piante ed ambiente, faceva apparire evidente che per tale via una ricerca dei rapporti complessi tra piante aggregate in un comune ambiente fosse irrealizzabile; e che con ciò si fosse giunti ad ammettere solo l'analisi dei rapporti di ogni singola pianta col proprio ambiente ed a sancire la negazione di altre più complesse relazioni.

Giacomini ammetteva che l'affermazione basilare del Negri, che "unica" realtà oggettiva e necessaria fosse l'*ecoide*, fosse di per se stessa, dal punto di vista logico, degna di rispetto anche se era l'esperienza a dover dimostrare la negazione che vi era implicita, cioè l'inconsistenza delle relazioni tra associazioni vegetali ed ambiente. Ma nel concetto di ambiente entrano con rilevanza ed efficacia non trascurabili anche fattori biologici, costituiti dalla presenza di altri individui vegetali della stessa specie o di specie diversa. Secondo Giacomini era l'individuo isolato nell'ambiente fisico ad essere un'astrazione, "e noi non crediamo - osservava - che nel concetto di ecoide si voglia includere esclusivamente l'ambiente fisico". Se, quindi, si dovevano ammettere rapporti di vario tipo e livello tra piante diverse nello stesso ambiente, era proprio opportuno ritenere così assoluta l'autonomia dell'ecoide?

Si deve in modo precipuo a V. Giacomini l'introduzione in Italia delle idee fitosociologiche di Braun-Blanquet, col quale egli però ebbe personalmente soltanto contatti marginali; egli però si adoperò per favorire prolungate permanenze a Montpellier di altri studiosi come R. Tomaselli (1947-48) e S. Pignatti (1953), valendosi dell'appoggio dell'allora suo direttore, il prof. R. Ciferri, che, pur non essendo un ecologo, fu uomo di eclettici interessi e di vulcanica attività e fattività.

V. Giacomini, chiamato in cattedra nel 1956, andò sempre più concentrando i suoi interessi nei campi della geobotanica pura ed applicata, della ecologia quantitativa, e poi della conservazione della natura e del cosiddetto *integrated survey*, inteso, quest'ultimo come l'aspetto più specificamente applicativo della esplorazione geobotanica, inserita come componente primaria di indagini integrate del territorio per pianificazioni territoriali aventi fondamento scientifico; e fu seguito da parecchi allievi e collaboratori.

V. Giacomini fu uomo di cultura e di molteplici curiosità intellettuali. Non si vergognava di leggere di tutto, anche su argomenti di minuta divulgazione e di prendere appunti su tutto ciò che fermava la sua attenzione; ebbe costante cura per gli argomenti di storia della botanica e questo interesse gli offrì tante occasioni per le monografie sulla storia degli orti botanici, della introduzione di molte piante in Italia e della illustrazione di codici erbari, nonché per i numerosi contributi biografici, non di rado dedicati ad illustrare l'opera e le attività di figure, che avrebbero altrimenti potuto restare ignorate.

L'attività di V. Giacomini negli ultimi due decenni della sua vita può compendiarsi in un orientamento generale di carattere geobotanico e segnatamente fitosociologico (riconoscimento, tipologia, dinamismo delle comunità vegetali) come premessa alle realizzazioni cartografico-ecologiche che, iniziate con una prima carta della Valle dello Stelvio (1955), prima del genere in Italia, determinò l'espansione di questo tipo di documentazione dimostratosi particolarmente idoneo per fini di pianificazione del territorio, difesa del suolo, valutazione e conservazione delle risorse naturali.

Negli anni in cui diresse gli Istituti botanici di Catania (1956-59) e di Napoli (1959-63) avviò una quantità di ricerche, specialmente riguardanti la Catena Appenninica, nelle quali ebbe come collaboratori, poi divenuti spesso protagonisti, parecchi allievi, molti dei quali come F. Furnari, E. Poli, S. Gentile, F. Bruno, G. De Marco, G.C. Avena, G. Caputo ed altri illustrano, dalle loro posizioni accademiche, gli orientamenti più attuali della geobotanica e ne elaborano le tendenze.

Nel predetto orientamento generale sono da iscrivere l'attività ecologica sperimentale, l'attività ecologica finalizzata in campo nazionale e quella in campo internazionale, sfociata, quest'ultima, nella cooperazione al programma internazionale *Man and Biosphere* (MAB) dell'UNESCO.

L'attività ecologica sperimentale si realizzò nell'ambito del programma IBP (International Biological Progr.), e in ispecie nella sezione produttività terrestre (PT), che V. Giacomini coordinò per l'Italia. Ad essa va riferita la creazione del Parco ecologico del Terminillo, primo del genere in Italia,

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

per la registrazione automatica dei parametri macro- e micro-climatici in concomitanza con le ricerche ivi condotte sulla produttività biologica, il bilancio energetico, i processi di decomposizione e restituzione nel suolo in un ecosistema forestale. L'attività ecologica finalizzata, per la parte relativa all'Italia, è consistita:

(a) in progetti e piani di riassetto di parchi nazionali (per la creazione dei parchi dell'Etna, del Pollino e del Gennargentu, per il riassetto dei parchi d'Abruzzo, del Circeo, dello Stelvio) e di parchi naturali (dell'Alto Adige, del Trentino, della Sicilia e della Sardegna), introducendo l'idea della creazione di sistemi regionali di parchi e riserve;

(b) in progetti di riassetto e tutela di zone di interesse paesistico e turistico (costa amalfitana, costa orientale sarda, ecc.);

(c) in problemi delle aree verdi da creare in sede urbana, periurbana e rurale ed integrazione dei sistemi regionali dei parchi e riserve, e per alleggerire la pressione esercitata su questi ultimi da crescenti ondate di visitatori;

(d) nei problemi del paesaggio naturale italico (in particolare del paesaggio vegetale), intendendo portare in primo piano l'esigenza di riconoscere e tutelare le diversità ambientali come valori scientifici, economici ed umani di interesse fondamentale. La sollecitudine in questo senso ebbe una concreta espressione nella pubblicazione della *Flora* del T.C.I., serie "Conosci l'Italia" (112) che venne accolta con ampi consensi specialmente in ambienti scientifici non italiani; e del volume "*Italia verde*" (312);

(e) collaborazione in pianificazioni territoriali comprensoriali, nelle quali V. Giacomini introdusse l'orientamento ecologico globale (val Sabbia, Valle del Pescara, ecc.).

In campo internazionale, l'attività ecologica finalizzata riguardò:

(a) ricerche sulle zone aride e semiaride dell'Arabia Saudita (con la produzione di una vasta cartografia vegetazionale e di "*land use*" applicata ai problemi pastorali, su un territorio di superficie doppia dell'Italia), del Sudan, dell'Argentina, ecc.;

(b) partecipazione ai programmi internazionali dell'Unesco, dell'UICN, del Consiglio d'Europa, dell'OCDE, dell'ONU, dell'IIASA, in collegamento con i Ministeri degli Affari Esteri, dell'Agricoltura e Foreste e della Ricerca scientifica, nell'ambito di accordi bi- e multi-laterali di cooperazione scientifica.

A queste attività fu collegata una intensa rete di relazioni internazionali e di viaggi di lavoro, di grande interesse naturalistico.

In tutto questo fervore di opere e di realizzazioni, V. Giacomini, conscio degli equivoci in cui si poteva esser coinvolti occupandosi intensamente di un campo della biologia, come quello dell'ecologia, esploso ad un certo punto come una moda, quasi una scienza salottiera, assunse un serio impegno di puntualizzazione e chiarificazione delle idee e delle grandi questioni ecologiche, con un contributo concettuale diretto anche a neutralizzare l'invadente *querelle* ecologica di certa stampa e di certi divulgatori a buon mercato.

Richiede un cenno particolare la cooperazione al programma MAB, del quale V. Giacomini si occupò come presidente della Commissione italiana creata presso il C.N.R. Fra i 14 progetti, corrispondenti a "grandi problemi" di interesse ad un tempo scientifico-ecologico ed umano, in Italia furono oggetto di ricerche specifiche il progetto 2-3 sugli ecosistemi forestali, il progetto 5 sulle piccole isole (con forte accentuazione sociologica), il progetto 8 sulle riserve della biosfera. Quest'ultimo é stato applicato al sistema ecologico urbano di Roma con una rete di cooperazione interdisciplinare che dal livello naturalistico e biologico si sono estese al livello storico-umanistico, socio-economico e psicologico, con intervento di competenze ecologiche, urbanistiche, ingegneristiche (per i modelli matematici) e crescente collegamento con le amministrazioni cittadine, e partecipazione delle comunità di quartiere, delle scuole secondarie e di istituzioni universitarie. Non era evitabile che un complesso di compiti e ricerche impostati nel senso accennato avesse un decorso composito, dall'apparenza talvolta un pò dispersiva, proiettato in molte attività esterne; si trattò, comunque, di una impresa che offrì cospicue opportunità organizzative e che richiese un impegno di mediazione e armonizzazione di punti di vista, per una coordinata utilizzazione di esperienze eterogenee, di diversa estrazione culturale.

V. Giacomini accentuò molto il tema della conservazione delle risorse naturali e ne fu quasi un apostolo, nei vari paesi dove prestò la sua consulenza. Ciò fu ben in accordo con la sua formazione naturalistica e con qualche tratto del suo carattere pervaso da un profondo senso cristiano e improntato severamente ad una concezione idealistico-interiorizzante della vita, del lavoro e della propria attività.

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

Erano impressioni, spesso, nel corso di discussioni su argomenti i più vari, che davano la sensazione che V. Giacomini opponesse come una resistenza psicologica alle concezioni positivistiche, che si rifacessero a modelli esclusivamente meccanicistici. Si sa che l'idealismo è stato un momento importante dello storicismo europeo, nonostante i danni che ha prodotto nella cultura italiana non tanto per la filosofia di Croce e di Gentile (e, se mai, più per quella del primo), quanto una diffusa predisposizione, o tendenza, alla retorica, e, data la tradizione, all'indulgere spesso esagerato e pertanto deteriore, agli eccessi umanistici. Poteva suonare sorprendente che uno studioso positivo come V. Giacomini, pur aperto ai progressi, alle avventure del pensiero scientifico, alle nuove frontiere, fosse tuttavia in una disposizione dell'animo venata di riserve, pervaso da una indefinibile nostalgia, dubitoso dell'evoluzione e, in fondo, in un atteggiamento che pareva sottolineare come vi siano insomma sotto la volta del cielo più cose di quelle che la scienza ritiene di poter risolvere.

Merito di V. Giacomini fu quello di svolgere una assidua opera di educazione alla biologia ed alle problematiche biologiche, alla ineluttabilità matematica delle loro relazioni quantitative ed alle conseguenti implicazioni pratiche. Divulgare e rendere di comune accezione il dato che l'ambiente è finito, che si può "sporcare" fino al punto che non riesce più a depurarsi naturalmente, che l'accumulo degli inquinamenti lo degrada e costituisce un pericolo immediato per la stessa sopravvivenza di specie vegetali ed animali, che l'aria pulita e l'acqua potabile sono beni sociali dell'umanità, non era cosa da poco in un paese come il nostro povero di tradizioni naturalistiche o dove esse erano storicamente beneficio di rendità per alcuni, lavoro prediale per altri.

Ho detto che V. Giacomini accentuò molto il suo interesse per il tema della conservazione delle risorse naturali e vi si dedicò infine in modo esclusivo. Se si tiene conto che le aree riservate ed i programmi di conservazione interessano nel mondo circa 35 milioni di km^2, più un quinto delle terre emerse, e si considera che molti progetti riguardano paesi del terzo mondo o in via di sviluppo - poveri o poverissimi - ci si rende conto del carattere messianico e della inconsistenza pratica di certi propositi, avviati, peraltro, il più delle volte, senza una chiara visione di ciò che si volesse conservare e senza soprattutto adeguate previsioni sulle gestioni future delle aree vincolate.

Ma V. Giacomini non doveva ignorare di lavorare in parte su sogni; è certo che, a parte il salto generazionale che ricorre anche nella ricerca scientifica, egli trovava l'esaltazione della indiscutibile capacità di elevare la propria vita attraverso la cosciente assunzione di un grande obiettivo.

Uomo di inverosimile capacità di lavoro, V. Giacomini ebbe per anni un ruolo di stimolo e propulsione nel campo delle ricerche geobotaniche con caratterizzazione fitosociologica ed ecologico-vegetale. Poi, quando la fitosociologia sembrò esaurirsi per l'insufficienza dei metodi originari ad ulteriori sviluppi, ci si trovò con una quantità enorme di dati, materiale che però non si sapeva come organizzare. A questo punto, dal ceppo originario germogliarono la fitosociologia ed i fitosociologi di seconda generazione; nuovi problemi e nuove opportunità furono messi a fuoco dall'introduzione dell'uso dei calcolatori, dall'applicazione di metodi matematici alla elaborazione dei dati dei rilievi vegetazionali, dall'impiego delle tecniche dell'informatica e dei concetti della termodinamica dei processi irreversibili, mettendo a disposizione mezzi di ricerca di grande potenza, ma riservati a pochi studiosi di provata capacità ed esperienza, oltre che di cultura profonda e flessibile, atta a far criticamente discernere quanto vi è di concretamente valido in contesti che le eleborazioni rendono per loro natura carichi di un alto grado di astrattezza.

Che per esempio una vegetazione tenda col tempo ad "ordinarsi" è quasi intuitivo; che partecipi - come tutti i sistemi viventi - alla lotta continua contro la tendenza a produrre entropia attraverso processi irreversibili, con accorgimenti antientropici che hanno per effetto la produzione di entropia alla velocità minima, ed anzi alla sua riduzione con l'evolversi del sistema, è un tema di cui gli studiosi della vegetazione hanno ora scoperto il suggestivo interesse.

Di questo nuovo corso, anche se ne è stato personalmente al di fuori, V. Giacomini può considerarsi partecipe per aver preparato in Italia l' "humus" scientifico adeguato.

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

2. Nota biografica

Valerio Giacomini nacque a Fagagna (Ud) il 2 gennaio 1914. Compì gli studi secondari presso l'Istituto Tecnico inferiore e il Liceo Scientifico di Brescia. Nel 1933 si iscrisse al corso di laurea in Scienze Naturali nell'Università di Pavia, dove si laureò, con lode, l'11 luglio 1937.

Assistente volontario dal 1 marzo 1938 nell'Università di Pavia, fu poi assistente incaricato dal 15 ottobre 1938 e ordinario dal 7 giugno 1940 nell'Istituto di botanica sistematica dell'Univ. di Firenze. Nel 1939, con una borsa di studio del Ministero della P.I., frequentò l'Istituto botanico "F. Schiller" di Jena, dove lavorò alcuni mesi coi proff. O. Renner e Th. Herzog; nell'estate 1939 fu al Giardino alpino "Chanousia" con il prof. Lino Vaccari.

Dopo la parentesi bellica (1941-45) durante la quale subì l'internamento in Germania e nella Polonia orientale, rientrato in patria nell'estate 1945, si trasferì all'Istituto botanico dell'Università di Pavia, ove nel gennaio 1946 gli fu conferita la qualifica di aiuto; nel 1947 sostituì il direttore assente per una missione scientifica. Conseguì la libera dicenza in Botanica nel febbraio 1949.

Dall'anno accademico 1947-48 fu professore incaricato di Botanica farmaceutica, fino al 1955-56, quando, in seguito a concorso, venne nominato professore straordinario di Botanica nell'Università di Sassari (marzo 1956); in data 1 novembre 1956 fu trasferito all'Università di Catania e il 1 novembre 1959 a quella di Napoli. In quegli anni tenne anche, per incarico, gli insegnamenti di Botanica per Fac. di Agraria a Sassari; di Botanica per Fac. di Agraria e di Fisiologia vegetale a Catania; di Botanica per il corso di Scienze geologiche a Napoli.

Dal novembre 1963, in seguito allo sdoppiamento della cattedra, uno dei primi casi in Italia, fu chiamato, insieme al prof. Giuseppe Martinoli, dall'Università di Roma, in successione all'on. prof. Vincenzo Rivera. La Facoltà si era posto il problema di due professori che avrebbero dovuto dividersi risorse e mezzi, non eccessivi, di una cattedra; quantunque tra i due professori chiamati si sapessero correre rapporti cordiali, la convivenza non fu facile; ed il fatto che non lo sia stata anche quando, morto prematuramente il prof. Martinoli nel 1970, la successione a Martinoli fu proposta dallo stesso Giacomini, è indice di una personalità evidentemente complessa, un pò introversa, con certe asperità proprie dei timidi.

Sotto l'amabilità esteriore ed il fine tratto, V. Giacomini aveva un carattere all'occorrenza di durezza teutonica. Ne sperimentò le angolosità il buon Martinoli che traboccava di una calda espansività, alimentata nel calore di una numerosa famiglia, che la sorte aveva invece negato a Giacomini.

Questi aveva una concezione altissima delle dignità accademiche e riteneva che esse fossero fonte di autorità e discrezionalità illimitate. Credo che sia stato motivo di dispiacenza per lui che le persone dell'Istituto che si adoperavano come pacieri a comporre i frequenti dissensi, spesso originati da disaccordi di distribuzione e gestione di fondi e personale, non fossero tanto pieghevoli da soddisfare il suo inespresso bisogno di solidarietà e consenso, ma "amicus Plato, sed magis amica veritas", tanto più che Giacomini stimava di più chi non gli dava sempre ragione.

Multiforme ed intensa fu l'attività organizzativa di V. Giacomini. Fu direttore della Stazione sperim. delle piante medicinali di Napoli, del Museo di storia naturale di Brescia, presidente della Federazione Pro Natura e dell'Associazione italiana architetti del paesaggio e giardino; segretario generale della S.I.P.S., vice presidente del Parco naz. del Circeo, membro del Consiglio superiore dell'agricoltura, direttore di "Scienza e Tecnica" e di "Natura e Società", coredattore di "Chronica botanica" e di "Annales bryologici", membro del comitato direttivo di "Vegetatio" e di "Annali di botanica", membro di un gran numero di commissioni e gruppi di lavoro nazionali ed internazionali operanti in campo ecologico e conservazionistico.

Fu socio di varie accademie e sodalizi, tra cui: Accademia nazionale delle scienze forestali, Société de Biogéographie, Bayerische Botanische Gesellschaft, Association internationale de Phytosociologie, Società nazionale di scienze, lettere ed arti di Napoli, Accademia pontaniana, Società naturalisti di Napoli, Associazione italiana di storia della farmacia, Accademia Gioenia di Catania, Ateneo di Brescia, Accademia virgiliana di Mantova, Accademia di scienze e agricoltura di Udine, Accademia di scienze, agricoltura e lettere di Verona, Società di scienze naturali del Trentino e Alto Adige, Società italiana di scienze naturali. Ebbe il premio "Pan 1973" ed il premio "Città di Todi 1973" per l'ecologia.

Valerio Giacomini morì sul lavoro. Benchè operato di un delicato intervento aveva quasi ripreso

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors

il solito ritmo di attività, abusando di sé.

Sarebbe dovuto partire per una missione di studio il 7 gennaio 1981. Qualche ora dopo aver fatto la vaccinazione antinfluenzale, morì, forse per shock anafilattico, il 6 gennaio 1981.

Illustrati l'attività scientifica ed il cursus honorum di Valerio Giacomini, coltivo l'illusione di aver dato un'idea di come fosse una personalità complessa, a tratti contraddittoria, un insieme, originale ed irripetibile, come ognuno, di pregi, virtù e difetti.

Non aggiungo altro, perchè ogni individuo è un continente isolato; una monade, per dirla con Leibnitz, senza porte nè finestre.

La felicità e l'infelicità sono nella nostra mente. È la mente che vive, e così vivendo esprime la realtà dell'uomo. E la lunghezza della vita si misura, nel bene e nel male, dal numero e dall'importanza delle idee, più che dal numero dei nostri giorni.

3. Pubblicazioni di V. Giacomini

1. Muschi della Provincia di Brescia - Comm. Ateneo di Brescia per il 1935 (1936): 281-295.
2. Licheni in Val Camonica - Atti Istit. Botan. Lab. Critt. Univ. Pavia, Ser. 4, **9** (1936); 123-149.
3. Florula della caverna "Buco del Frate" (Lombardia orientale) - Atti Istit. Botan. Lab. Critt. Univ. Pavia, Ser. 4, **9** (1937): 227-241.
4. Muschi della Provincia di Brescia: II Contribuzione - Comm. Ateneo di Brescia per il 1937 (1938): 85-116.
5. Contributo alla conoscenza della flora briologica della Sardegna - N. Giorn. Bot. Ital.: **45** (1838): 567-571.
6. Eine heterotopische postglazial Bryophytenkolonie aus der Adamellogruppe (Italienische Zentralalpen) - Ann. Bryologici, **11** (1938): 68-75.
7. Revisione delle Briofite dell'Italia Meridionale appartenenti all'Erbario A.G. Gasparrini; Parte I: Muschi - Atti Istit. Bot. e Lab. Critt. Univ. Pavia, ser. 4, **10** (1938): 305-359.
8. Bryophyta - In: Missione Biologica nel Paese dei Borana - Raccolte Botaniche, R. Acc. d'Italia, (1939): 358-359.
9. Revisione delle Briofite dell'Italia Meridionale appartenenti all'erbario A.C. Gasparrini: Parte II: Epatiche - N. Giorn. Bot. Ital., **46** (1939): 158-163.
10. Distribuzione geografica e nomenclatura del *Fissidens ovatifolius* Ruthe - Arch. Bot., **15** (1939): 281-287.
11. Studi Briogeografici. I: Associazioni di Briofite in Alta Valle Camonica e in Valfurva (Alpi Retiche di Lombardia) - Atti Ist. Bot. Lab. Critt. Univ. Pavia, ser. 4, **12** (1939): 1-129.
12. Nota preliminare ad uno studio sulle affinità e i componenti la flora briologica nordafricana - N. Giorn. Bot. Ital., **47** (1940): 455-458.
13. La *Schistostega osmundacea* al Piccolo S. Bernardo e la sua distribuzione italiana - Annuario n. 4 della Chanousia (1940): 1-17.
14. Caratteri ed affinità della flora briologica nell'Africa mediterranea - N. Giorn. Bot. Ital., **47** (1940): 624-648.
15. Epatiche raccolte da G. Gresino in Liguria e in altre regioni d'Italia - Arch. Bot., ser. 3, **1** (3-4), (1941): 3-11.
16. Vittorio Mazzucchelli - Arch. Bot., ser. 3, **1** (1941): 5-7.
17. Maria Cengia Sambo - Arch. Bot., ser. 3, **1** (1941): 3-12.
18. Una nuova stazione italiana dell'*Alpenium lepidum* Presl, al limite occidentale della distribuzione - Arch. Bot., ser. 3, **3** (1942): 3-8.
19. Vegetazione ornamentale sulle rive del lago di Garda - Riv. Soc. Tosc. Orticol. (1942): 1-8.
20. Saggio fitogeografico sulle Pteridofite d'Italia - in A. Fiori: Pteridophyta (Flora Ital. Crypt., Parte V) (1943): 455-575.
21. Epatiche della Provincia di Brescia - Arch. Bot., ser. 3, **3** (1943): 1-24.
22. Un esempio di tundra artica a "suolo poligonale" nelle Alpi Occidentali - L'Universo, **24** (7) (1943): 2-7.
23. Studi sulla flora e vegetazione delle Prealpi lombarde. I: Introduzione - Atti Ist. Bot. Lab. Critt. Univ. Pavia, ser. 5, **2** (1943): 1-56.
24. La stazione dell'*Aphyllanthes monspeliensis* al Colle di S. Vito nelle Prealpi Bresciane - Atti Ist. Bot. Lab. Critt. Univ. Pavia, ser. 5, **2** (1943): 57-83 (In coll. con N. Arietti).
25. Ugolino Ugolini - N. Giorn. Bot. Ital., **41** (1944): 88-104.
26. Il valore del paesaggio nell'insegnamento della geografia - Scuola e Vita, **1** (1945): 36-38.
27. Gite scolastiche e paesaggio - Scuola e Vita, **4** (1946): 220-221.
28. Giovanni Carini - Arch. Bot. ser. 3, **4** (1946): 1-2.

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors

29. Ugolino Ugolini - Ibidem (1946): 1-9.
30. Agilulfo Preda - Ibidem (1946): 1-6.
31. Don Giacomo Cresino - Ibidem (1946): 1-2.
32. Osservazioni geobotaniche su un lembo della Luneburger Heide - Atti Ist. Bot. Lab. Critt. Univ. Pavia, ser. 5, **9**: 1-27. (In coll. Con F. Bertossi).
33. Aspetti scomparsi relitti della vegetazione padana. Documenti sulla vegetazione recente delle "Lame" e torbiere fra l'Oglio ed il Mincio - Atti Ist. Bot. Critt. Univ. Pavia, 5, **9** (1946): 19-123.
34. Una nuova avventizia italiana: la *Galinsoga quadriradiata* Ruiz et Pavon ssp. *hispida* (DC) Thellung - Arch. Bot., ser. 3, **6** (1946).
35. Osservazioni sulla variabilità del *Laurus nobilis* L. nel bacino del L. di Garda - Arch. Bot., ser. 3, **6** (1946): 1-16. (In coll. con A. Zaniboli).
36. Alcune piante nuove per la Provincia di Brescia - Comm. Ateneo Brescia per gli anni 1942-45, (1946): 217-218.
37. Una nuova stazione bresciana di *Schistostega osmundacea* Mohr - Ibid., (1946): 218-220. (In coll. con N. Arietti).
38. Ordinamento e revisione dei materiali micologici di G. Carini. Nota preliminare - Ibid., (1946): 220-223.
39. Notizie sui funghi che possono fornire la clitocibina - Il farmaco, ser. 1, **6** (1946): 465-467.
40. Syllabus Bryophytarum Italicarum, Pars. Prima: Andreaeales et Bryales - Atti Ist. Bot. Lab. Critt. Univ. Pavia, ser. 5, **4** (1946): 179-294.
41. Revisione delle specie descritte nell'opera di Antonio Venturi "I miceti dell'Agro Bresciano" (Brescia, 1845) con cenni biografici sull'autore - Arch. Bot., ser. 3, 7, (1947).
42. Flora micologica dell'Agro Bresciano (Hymenomycetaceae, Helvellinae, Perizineae). Saggio fondato sulla revisione delle raccolte di Giovanni Carini (Edizione mimeografata) - Suppl. Atti Ist. Bot. e Lab. Critt. Univ. Pavia, ser. 5, vol. C, (1947): VI-159.
43. Osservazioni critiche sul genere *Pseudoleskea* Br. eur. (1952) con particolare riferimento alle specie italiane - Ann. Bot. (Roma), **23** (1948): 100-106.
44. Contributo allo studio dell'attività antibiotica di licheni di "Exiccata" - Il farmaco, ser. 3, **3** (1928): 310-320. (In coll. con R. Ciferri).
45. Illustrazione di un Erbario Veronese del 1675 appartenente al Museo di Storia Naturale "G. Ragazzoni" di Brescia. Parte I - Mem. Museo Civ. St. Nat. Verona, ser. 1, (1948): 177-213.
46. Le piante della gomma - Scienza e Lavoro, **2** (1948): 37-38.
47. Nuovo tipo di scheda per rilievo fitosociologico - Arch. Bot., ser. 3, **8** (1948): 197-203. (In coll. con F. Bertossi e R. Tomaselli).
48. La flora fanerogamica delle risaie dell'Italia transpadana - Suppl. Atti Ist. Bot. Lab. Critt. Univ. Pavia, ser. 5, vol. D, (1949) p. 2 (Edizione mimeografata) (In coll. con R. Ciferri e P. Poggio).
49. La Geobotanica in Italia durante il decennio 1939-1948 - Vegetatio, ser. 2, **1** (1949): 47-54.
50. Le piante medicinali nella tradizione e nella scienza - Scienza e lavoro, **7** (1949): 134-136.
51. Contribuzioni alla storia della Botanica in Lombardia. I. Notizie sull'orto botanico del Liceo di Brescia - Comm. Ateneo Brescia per il 1948-49, (1950): 139-208.
52. Rassegna di lavori Italiani di Geobotanica, Floristica e Sistematica per l'anno 1949 - Arch. Bot. ser. 3, **10** (1950): 1-6.
53. Ricerche sulla flora briologica xerotermica delle Alpi Italiane - Vegetatio, **3** (1-2), (1950): 1-120.
54. Saggio preliminare sulla Artemisie del gruppo "Genipi" - Arch. Bot., ser. 3 (2), (1950): 85-99; (3-4): 150-185. (In coll. con S. Pignatti).
55. Contributo alla conoscenza della flora lombarda - Atti Ist. Bot. Lab. Critt. Univ. Pavia, ser. 5, **9** (1), (1950): 127-188.
56. Descrizione di alcune nuove Briofite subalpine - Ibid., (1950): 189-202.
57. Una stazione di *Homalia lusitanica* Schimp. al limite settentrionale dell'areale e contributo alla conoscenza della distribuzione in Italia - Ibid., (1950): 203-209.
58. Un'associazione crittogamica a *Polytrichadelphus* e *Cora* (Coreto-Polytrichadelphetum Ciferii) su rocce della "Foresta delle nebbie" in Venezuela - Ibid., (1950): 211-217.
59. Nomenclator Florae Italicae, seu Plantae Vasculares in Italia sponte nascentes, advenae, aut saepius cultae. Pars Prima: Gymnospermae et Monocotyledones Ticini, 1950. (In coll. con R. Ciferri).
60. Giuseppe De Toni - Arch. Bot., ser. 3, (1951).
61. Pietro Rossi (1871-1950) - Arch. Bot., ser. 3 (1), (1951): 2.
62. L'attività del Gruppo Naturalistico "Giuseppe Ragazzoni" per il Museo di Storia Naturale e per l'Istituzione di un Giardino Botanico - Comm. Ateneo Brescia, **19** (1951): 1-10.
63. Nomenclator Florae Italicae (Saggio Statistico).

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

Taxon, **1** (1952): 38-39. (In coll. con R. Ciferri).
64. Considerazioni sul concetto di "Associazione vegetale" - Arch. Bot., ser. 3, **12** (1952): 1-25.
65. Rassegna dei lavori italiani di Geobotanica, Floristica e Sistematica per l'anno 1950 - Arch. Bot., ser. 3, **27-28** (1951-52): 1-36.
66. Illustrazione di una recente iconografia di piante lombarde - Atti Soc. Ital. Sci. Nat., **91** (1952): 43-54.
67. Commemorazione del Dott. Luigi Ceroni - N. Giorn. Bot. Ital., **59** (1952): 166-167.
68. Gli ultimi appunti floristici di Pietro Rossi (1871-1950) in quel di Macugnaga, in Val Anzasca - N. Giorn. Bot. Ital., **59** (1952): 176-180.
69. Su rapporti fra raggruppamenti vegetali ed animali nella Biocenosi - Arch. Bot., ser. 3, **13** (1952): 1-28. (In coll. con C. Sacchi).
70. Nuovi documenti per la conoscenza della vita e dell'opera di Giuseppe Moretti - Raccolta di scritti in onore di G. Conci, Pisa, (1952): 65-72.
71. Osservazioni preliminari su di un microclima in vicinanza delle sorgenti termali di Bormio - La Clinica Termale, **5** (1952): 432-437.
72. Rassegna dei lavori italiani di Geobotanica, Floristica e Sistematica per l'anno 1951 - Arch. Bot., ser. 3, **13** (1952): 218-243.
73. Un carteggio inedito fra G.B. Brocchi Pubblico Professore di Botanica e Storia Naturale a Brescia (1801-1808) ed il conte Paolo Tosi - Atti e Mem. Accad. Virgiliana, Mantova, **28** (1953): 1-30.
74. Avvelenamento da *Datura alba* Nees in una bambina - Boll. Sc. Med. Chirurg. di Pavia, **67** (1953): 1005-1007. (In coll. con E. Rezza).
75. Osservazioni sul saggio di Regole di Nomenclatura Fitosociologica di E. Meijer Drees - Vegetatio, **4** (1953): 225-227.
76. Sulla distribuzione ed ampiezza ecologica di *Leptodon smithii* Mohr, nelle alpi italiane - Arch. Bot., ser. 3, **13** (1953): 1-27.
77. Rassegna dei lavori italiani di Geobotanica, Floristica e Sistematica per l'anno 1952 - Arch. Bot., ser. 3, **13** (1953): 1-49.
78. La Mandragola al di fuori della leggenda - Il Farmaco, 8, **12** (1953): 617-621.
79. Il Grano Siberiano (*Fagopyrum tataricum* L.) in Valtellina - Valtellina e Valchiavenna: 1954, **6** (1954): 17-22.
80. Nomenclator Florae Italicae seu Plantae vasculares in Italia sponte nascentes, advenae aut saepius cultae. Pars Altera: Dycotiledones; Fasciculus primus. Ticini, (1954): 199-362. (In coll. con R. Ciferri).
81. Per la conoscenza geobotanica dei pascoli Valtellinesi - Valtellina e Valchiavenna 1954, **11** (1954): 1-8.
82. Il grano saraceno (*Fagopyrum sagittatum* Gilib.). Notizie storiche sulla sua introduzione - Valtellina e Valchiavenna 1955, **4** (1955): 25-35.
83. Notizia di un rarissimo opuscolo di Giovanni Pona, Farmacista e Botanico Veronese (1601) - Atti VII Conv. Cult. Profess. Farm. Alta Italia, Pavia, maggio 1953, (1955): 116-119.
84. Per una tipologia fitosociologica dei pascoli alpini - Genetica Agraria, **5** (1955): 237-243.
85. Il grano saraceno (*Fagopyrum sagittatum* Gilib.) II: Notizie sulla sua variabilità in coltura e sulle specie congeneri - Valtellina e Valchiavenna 1955, **6** (1955): 16-24.
86. Sulla possibilità di una larga applicazione della Fitosociologia per la conoscenza tipologica dei pascoli alpini - Relazione al II Convegno dei Paesi dell'Arco Alpino per lo studio delle condizioni economiche sociali delle popolazioni montane (F.A.O.) 18-22 luglio 1955, pp. 1-4, ed. mimeograf.
87. Saggio sulla distribuzione ecologica e variabilità della *Campanula elatinoides* Moretti, endemismo insubrico - Bergamo, 1955, pp. 1-55. (In coll. con N. Arietti e L. Fenaroli).
88. Rassegna dei Lavori italiani di Geobotanica, Floristica e Sistematica per l'anno 1953 - Arch. Bot., ser. 3, **14** (1955): 1-39.
89. Sull'autonomia specifica e sul ciclo di forme di *Campylopus politrychoides* De Not - Atti Ist. Bot. Lab. Critt. Univ. Pavia, ser. 5, **3** (1955): 11.
90. La pedogenesi dei terreni a cuscinetti (o "zolle erbose") in Val di Madesimo (Alpi Retiche) - Ann. Fac. Agr. Univ. Perugia, **10** (1955): 1-122.
91. I pascoli dell'Alpe dello Stelvio (Alta Valtellina). Saggio di Fitosociologia applicata e di Cartografia della Vegetazione - Ann. Sperim. Agr. Roma, **9** (1955): 3-48. (In coll. con S. Pignatti).
92. Flora e Vegetazione dell'Alta Valle del Braulio con speciale riguardo ai pascoli di altitudine - Mem. Soc. Nat. Milano, **9** (1955): 1-194. (In coll. con S. Pignatti).
93. Attraverso i prati e i pascoli del "Grunland" al seguito della Escursione Internazionale di Fitosociologia (23-28 maggio 1955 - Ann. Sperim. Agr. Roma, 9, (1955): 152-183.
94. Una nuova fase nelle ricerche sui raggruppamenti

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors

vegetali - Riv. Sc. Nat. "Natura", **46** (1955): 152-183.
95. I suoli a "cuscinetti" e a "gradinate" come aspetti particolari della degradazione dei pascoli in Valtellina e in Val Chiavenna. Studi sui fenomeni crionivali nelle Alpi Italiane -Pavia, (1955): 139-144.
96. Rassegna dei lavori italiani di Geobotanica Floristica e Sistematica per l'anno 1954 - Arch. Bot., ser. 3, **15** (1955): 1-31.
97. Giardini alpini. Le vie d'Italia, **61**(8), (1955): 1032-1037.
98. La Carlina - Il Farmaco **10** (2), (1955): 54-66.
99. Notizie e richerche sul genere *Fagopyrum* Gaertn. I.-II - Atti Ist. Bot. Univ. Pavia, ser. 5, **13** (1956): 1-56.
100. Tipologia e cartografia della vegetazione alpina e loro applicazioni - Atti Conv. Problemi Montani Arco Alpino, Sondrio, (1956): 40-43.
101. Appunti fitosociologici su esempi di "pascolo carsico": *Chrysopogoneto centaureetum cristatae* - Atti I Convegno Friulano Sc. Nat., 4-5 settembre 1955, (1956): 159-183.
102. Notizia dell'Erbario settecentesco veronese Cartolari attribuito a Sebastiano Rotari - Atti e Mem. Accad. Storia Arte Sanitaria, ser. 2, **22** (1956): 1-3.
103. La cartografia della vegetazione a grande scala al servizio della conoscenza e del miglioramento di pascoli di altitudine. Atti Cong. Campo Imperatore sui problemi montani dell'Appennino centromeridionale - Ann. Bot. (Roma), **25** (1956): 337-338.
104. Rassegna dei lavori italiani di geobotanica Floristica e Sistematica per l'anno 1955 - Arch. Bot. e Biogeogr. Ital., **32** (1956): 196-225.
105. Significato della distribuzione mediterranea di specie animali e vegetali - Processo verbale in Atti del Gruppo Italiano Biogeografi 1954-55 e 1955-56; Arch. Bot. e Biogeogr. Ital., ser. 4, **1** (1956): 235-237.
106. L'esame dei tricomi per il riconoscimento delle specie e delle droghe di "*Achillea*" della sezione "*Ptarmica*" - Pharmacia Mediterranea, Barcellona, (1956): 288-305.
107. Due viaggi botanici nelle Prealpi Bresciane da un manoscritto della fine del 500 - Atti VIII Conv. Cultur. e Profession. Farmacisti Alta Italia, Pavia maggio 1955. (1957): 1-4.
108. Rassegna dei lavori italiani di Geobotanica Floristica e Sistematica per l'anno 1956 - Arch. Bot., ser. 3, **33** (1957): 261-298.
109. Ricerche sulle Briofite epifite in Sardegna settentrionale - Boll. Ist. Bot. Univ. Catania, **1** (1957): 1-31. (In coll. con L.P. Mundula).
110. Gli Orti botanici nella tradizione e sulle vie del moderno sapere scientifico - Boll. Accad. Gioenia Sc. Nat., ser. 4, **4** (1958): 127-141.
111. Sulla vegetazione della brughiera di Gallarate - Arch. Bot., **34** (1958): 63-68.
112. La vegetazione - in "Conosci l'Italia" vol. II, Milano T.C.I. 1958 (titolo originale: La flora), pp. 1-227.
113. Osservazioni geobotaniche su alcuni esempi di fenomeni crionivali delle Alpi Retiche - Boll. Ist. Univ. Catania, **1** (1959): 1-10. (In coll. con A. Pirola).
114. Alle origini della lettura dei semplici (1546) dell'Orto dei Semplici (1558), e dell'Orto Botanico (1773) dell'Università di Pavia - Tip. Ponzio, Pavia, (1959): 1-135.
115. Giuseppe Moretti - Atti Ist. Bot. Univ. Pavia, ser. 5, **16** (1959): 1-23. (In coll. con V. Bianchi e F. Bruno).
116. Per una flora officinale siciliana - Atti I Raduno Farmacognosia, Messina, aprile 1958 e Arch. Ital. Sc. Farmacol., **9** (2), (1959): 1-6.
117. Un secolo di vita scientifica dell'Orto Botanico dell'Università di Catania - Boll. Ist. Bot. Univ. Catania, **2** (1960): I-LII.
118. Alcune precisazioni a proposito di una recente critica di Susmel L. alla Fitosociologia - L'Italia Forestale e Montana, **15** (2), (1960): 61-64.
119. Il paesaggio vegetale della Provincia di Sondrio. In: Nangeroni G. e Giacomini V.: Ambiente fisico e paesaggio vegetale della provincia di Sondrio - Tip. Washington, Sondrio, (1960): 77-193.
120. La cartografia della vegetazione per la conoscenza della vegetazione forestale - Ann. Accad. Ital. Sc. Forest., **9** (1960): 323-356.
121. La flora dell'Etna - Le Vie d'Italia, **66** (4), (1960): 497-506.
122. Un botanico sulla Sila - Le Vie d'Italia, **66** (11), (1960): 1454-1464.
123. Il divenire del paesaggio vegetale - Ann. p. Ist. Super. Sc. Lett. S. Chiara, **9** (1961): 237-257.
124. Leo Ferlan - Maydica, **6** (4), (1961): 154-157. (In coll. con L. Fenaroli).
125. Observations synthétiques sur la végétation anthropogéne montagnarde de la Calabre (Italie méridionale) - Delpinoa, **3** (1961): 55-66. (In coll. con S. Gentile).

126. Méthodes de la cartographie de la végetation - Colloques Intern. du C.N.R.S. Toulouse 16-21 mai 1960, (1961): 127-135.
127. Prime linee del dinamismo della vegetazione di altitudine del Gran Sasso d'Italia - N. Giorn. Bot. Ital., **68** (1961): 356-363. (In coll. con F. Furnari).
128. Francesco d'Urso - Boll. Ist. Bot. Univ. Catania, ser. 3, **1** (1961): 69-71.
129. Un botanico sul Piano dei Resinelli - Le Vie d'Italia, **67** (9), (1961): 1175-1184.
130. Alberi e strade nel paesaggio italico - Le Vie d'Italia, **67** (12), (1961): 1637-1645.
131. Arturo Nazzini (1877-1961) - Atti Accad. Fisiocritici Siena, ser. 2, **88** (1961): 1-62.
132. Un botanico sul Gran Sasso d'Italia - Le Vie d'Italia, **67** (3), (1961): 353-364.
133. Mario Jaeggli (1880-1959) - Delpinoa, **3** (1962): 441-451.
134. Ricognizione dell'opera scientifica di Michele Tenore nel primo centenario della morte (1861-1961) - Delpinoa, **3** (1962): I-LXXV.
135. Mario Jaeggli (1880-1959) - Delpinoa, **3** (1962): 445-471.
136. Leo Ferlan (1928-1961) - Delpinoa, **3** (1962): 473-485.
137. I pascoli dell'Alta Valle di S. Giacomo - Flora et Vegetatio Italica Mem., n. 4, Sondrio, 1962, vol. I (testo): 1-256: vol. II Tabelle e carta della vegetaz. a colori all'1:12.500. (In coll. con A. Pirola e E. Wikus).
138. Un botanico a Siracusa - Le Vie d'Italia, **68** (4), (1962): 497-505.
139. Le piante officinali mediterranee. Attualità scientifica e problemi di valorizzazione - Atti Accad. Pontaniana, **12**, 1963.
140. Attualità degli Orti Botanici - Agricoltura, **4**, Roma 1963. (In coll. con Merola).
141. L'Orto Botanico di Napoli - Agricoltura, **7**, Roma, 1963.
142. La vegetazione - In: Storia di Brescia, **1**, (1963): 38-50.
143. Equilibri geologici e produttività biologica delle foreste - Prolusione all'inaugurazione del XIII anno accademico il 15 febbraio 1963, Firenze, 1963.
144. In memoria di Raffaele Ciferri - Il Farmaco, (1964): 567-578.
145. L'ecologia a servizio dell'uomo e alle dimensioni dell'uomo - Comunicazione al colloquio "Aportaciòn de las Investigaciones Ecològicas y Agricolas a la lucha del mundo contra el hombre", Madrid, 20-25 ottobre 1964.
146. I pascoli di altitudine dello Spluga. (Con Carta della vegetazione all'1:12.500) - Delpinoa, **4** (1964): 233-304. (In coll. con A. Pirola, E. Wikus).
147. Significato e attualità della protezione della natura - Le Scienze, **1** (1964): 321-332.
148. Protezione della Flora e della Vegetazione - Atti Convegno Protezione della Natura e del Paesaggio - Quaderno n. 70 Accad. Lincei, Roma, 1964, pp. 35-46. (In coll. con M. Bolli, F. Bruno, P. Zangheri).
149. Equilibri biologici e produttività biologica delle foreste - Agricoltura, **6** (giugno 1964), p. 11 e Ann. Acc. Ital. Sc. Forest., 13, (1964): 17-35.
150. Significato e funzione dei parchi Nazionali - Agricoltura, **2** (1965): 27-54.
151. Il film scientifico per l'informazione e formazione in materia di problemi di valorizzazione della natura e del paesaggio - Audiovisivi, **5** (3-4), (1965): 93-95.
152. Vittorio Marchesoni (1912-1963) - Arch. Bot., **40**, (1965): 407-411.
153. Francesco Zorzi (1897-1964) - ibid., **40** (1965): 412.
154. Carta della Vegetazione del Versante Sud-Est di M. Portella (Gran Sasso d'Italia) - C.N.R., Gruppo lavoro per lo studio della degradazione della vegetazione della Montagna. Scala 1:3.300, Firenze, 1965. (In coll. con F. Bruno e F. Furnari).
155. Recensioni varie - Ann. Bot., 1965; Il Farmaco, **20**, 1965.
156. Rilevamento cartografico della vegetazione della conca di Bormio (Valtellina). Presentazione della Carta Fitosociologica all'1:5.000 - Giorn. Bot. Ital., **71**, (1964), pp. 322-324. (In coll. con A. Pirola).
157. Carta Fitosociologica della Vegetazione dei dintorni di Bormio (Valtellina) - C.N.R., Fondazione per i problemi montani dell'Arco Alpino, Milano. Scala 1:12.000, Firenze, 1965. (In coll. con A. Pirola).
158. L'associazione nel mondo vegetale - Cultura e Scuola, **4** (15), Roma, 1965, pp. 220-227.
159. C.A.L. Bellardi - Dizionario Biografico degli italiani, vol. VII, 1965, pp. 600-601.
160. Italy, in "Vegetations Maps of Europe", di A.W. Kuchler, University of Kansas, Lawrence 1965: pp. 400-420.
161. Raffaele Ciferri (1897-1964) - Giorn. Bot. Ital. **72**, Firenze, 1965, pp. 705-772.
162. Per un Parco Nazionale dell'Etna - Tecnica Agricola, A. XVIII, **1**, Catania,1966, p. 15.

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

163. L'Etna Parco Nazionale, un paesaggio incomparabile da salvare e da valorizzare - L'Italia Forestale e Montana, **XXI**, n.3, Firenze, 1966, pp. 109-116.
164. Observation syntétiques sur la végétation anthropogéne montagnarde de la Calabre (Italie Méridionale) - Vegetatio, 1966, pp. 135-145. (In coll. con S. Gentile).
165. Nota preliminare sul rilevamento cartografico in scala 1:3.300 della vegetazione del versante di M. Portella (Gran Sasso d'Italia) - Ann. Bot. (Roma): **28** (2), (1966): 1-3. (In coll. con F. Bruno e F. Furnari).
166. Progetto di aggiornamento dell'opera "La Botanica in Italia" di P.A. Saccardo - Giorn. Bot. Ital., **73**, Firenze, (1966): 101.
167. Giovanni Sala (1983-1965) - Ann. Accad. Sci. Forest., **15** (1966): 273-295.
168. I fondamenti biologici della produttività della biosfera nel "Programma Biologico Internazionale" - Cultura e Scuola, **18** (1966): 274-286.
169. La conservazione della natura come attività scientifica di carattere geobotanico - Arch. Bot., **42** (4), (1966): 113-128.
170. Il Programma Biologico Internazionale - Giorn. Bot. Ital., **73**, (1966): 285-298.
171. La famiglia dei gigli - Didattica delle Scienze, **2** (3), (1966): 28-31.
172. I nostri amici alberi - Didattica delle Scienze, **2** (6), (1966): 15-20.
173. Il paesaggio vegetale e Introduzione - "Il Parco Nazionale del Gennargentu" Regione Autonoma della Sardegna - Centro Regionale Programmazione, Roma, (1966): 107-112.
174. Insegnamento scientifico e protezione della natura - Pedagogia e vita, sez. 28, **2** (1966): 115-120 e Didattica delle Scienze, **2**, (1967): 5-7.
175. La flora alpina nel paesaggio - Not. forestale e montano, **155** (1967): 3-11.
176. Per la conservazione della montagna vivente - Boll. CAI, **46** (79), (1967): 119-124.
177. Conservazione della natura e del paesaggio: problemi di casa nostra - Museo Trid. Sci. Nat., (1967): 31.
178. Le paysage végétal de la Sardaigne septentrionale - Vegetatio, **15** (3), (1967): 213-222.
179. Per un orientamento ecologico della ricerca tecnica economica in ambiente appenninico - Natura e montagna, **4** (1967): 45-48.
180. Berlese Augusto Napoleone - Dizionario Biografico Italiani, **9** (1967): 119-120.
181. Antonio Bertoloni - ibid., (1967): 610-611.
182. Pini e non pini - Didattica delle scienze, **2** (7), (1967): 16-30.
183. Paesaggio e turismo appenninico - Atti 2° Conv. turismo appenninico e 10° anniversario ISEA, Spoleto 23-25 settembre 1967, (1968): 27-91.
184. Il mondo vegetale nell'unità del mondo vivente - Il fuoco, **16** (2), (1968): 5-9.
185. Rispetto della natura per la difesa del suolo - Agricoltura, **17** (1968): 37-46.
186. Loreto Grande (1878-1965) - Ann. Bot. (Roma), **28** (1968): 511-517.
187. Erminio Migliorato Garavini (1876-1959) - ibid., (1968): 519-526.
188. The vegetation: general outlines - IBP, RP Report n. **2** (1968): 33-35.
189. Ecologia del deserto - Assoc. Insegn. Scienze Natur., Sezione Laziale, **2** (1968).
190. Un albero italico nel paesaggio italico (Pinus pinea L.) - L'Italia forestale e montana, **23** (1968): 101-116.
191. Integralità della ricerca conservazionale - Atti XLIX riunione SIPS. Siena, 23-27 sett. 1967, **2** (1968): 841-848.
192. Flora alpina e paesaggio - Atti I Conv. Naz. pro Natura Belluno 2-4 Giugno 1967, (1968): 25-33.
193. Biasoletto Bartolomeo - Diz. Biogr. Italiani, **10** (1968): 288-290.
194. Problemi aperti di flora e vegetazione nell'arco Alpino occidentale - Arch. Bot., **44** (1968): 120-138.
195. Pio Bolzon - Dir. Biogr. Italiani, **11** (1969): 365-366.
196. Bonafede Francesco - ibid., (1969): 191-192.
197. Il paesaggio geobotanico del Lago di Garda (con un saggio di bibliografia naturalistica benacense). Il Lago di Garda - Atti Convegno Intern. Ateneo di Salò, **1** (1969): 87-151.
198. Il ciclo dell'acqua in natura - Assoc. Insegn. Scienze Naturali, Sezione Laziale, **3** (6), (1969):143-150.
199. Rispetto della natura per la difesa del suolo. La difesa del suolo, aspetti tecnici e sociali - Contributi al Convegno di studio presso il Centro di Cultura dell'Università Cattolica dal 9 al 15 settembre 1969, (1969): 293-314.
200. Il rapporto uomo-suolo - Esso Rivista, **21** (4-5), (1969): 10-13.
201. Gli equilibri ecologici. Responsabilità del sapere - Centro di Comparazione e Sintesi, **21** (91-

92), (1969).
202. Anno '70: Anno Europeo della Conservazione della Natura - Conferenza tenuta il 7 aprile 1970 a Pro Natura Carsica, Trieste, 1970, pp. 16.
203. La sistematica varietale delle Graminacee di interesse agronomico - Agricoltura, **19** (1970): 41-52.
204. Education, Training and Information as fundamental factors in the development of a "Feeling for Conservation" among individuals - Council of European Conservation Conference. Report of Italy, 1 (69), **10**, Strasburg 9-12 febb. 1970: 46-53.
205. L'Anno europeo della Natura - Natura e Società, giugno 1970: 2.
206. Le iniziative della Commissione per la protezione della natura del C.N.R. - Informazione scientifica, **16** (619), (1970): 4-6.
207. Agricoltura e ambiente nell'anno europeo della conservazione della natura - La Vita Democratica, **5** (10-11), (1970): 6-13.
208. L'Anno europeo della conservazione della natura - I Rotary Club d'Italia, **156**, giugno 1970: 9-15.
209. Perchè l'Anno Europeo della conservazione della natura - Scienza e tecnica, **28** (2), (1970): 1-4.
210. Les Parcs Nationaux dans les pays surpeuplés: problems de protection. Actos Sexto Congreso Forestal Mundial, **III**, Madrid, (1970): 3656-3659.
211. Agricoltura e ambiente - Agricoltura, **19** (1970): 69-79.
212. Il paesaggio vegetale italico - Natura e Montagna, **1**, marzo 1970: 17-27.
213. Gli orti botanici per l'educazione naturalistica - Atti Riunione S.I.P.S., Pescara, (1970): 547-552.
214. Cinematografia ed insegnamento delle scienze - Ibid., (1970): 501-507.
215. Problemi ecologici turismo residenziale - Economia Trentina, **5** (1970): 8.
216. L'Anno '70: la conservazione della natura in Italia - Didattica delle Scienze, (1970): 3-7.
217. L'Anno europeo della conservazione della natura -: parole agli insegnanti di scienze naturali - Le Scienze, **7** (4-5), (1970): 252-263.
218. Vulkane und Pflanzenleben - In: Vulkane, Verlag Anton Schroll-Wien u. Munchen, (1970): 139-147 e 166. (In coll. con E. Poli).
219. Commemorazione del Prof. Giuseppe Martinoli - Assoc. Ital. Insegnanti Sc. Nat., Sez. Laziale, **4** (1979).
220. Insegnamento dell'Anno Europeo per la conservazione della Natura - Ibid., (1970): 167-182.
221. Un monument de la litterature Floristique Italienne la "Flora Italica" de A. Bertoloni (1833-1956) - Regnum Vegetabile, **71**: 85-98.
222. Borgia Cesare - Dizionario Biografico degli Italiani, **12**: 708-709.
223. La Biosfera come visione del mondo - Proteus, Riv. di filosofia, **4** (1970): 15-23.
224. Parchi e riserve in Italia - Ass. Ital. Insegnanti Sc. Nat., Sez. Laziale, **4** (1970).
225. Commemorazione del Prof. Giuseppe Martinoli (1911-1970) - Lavori Soc. It. Biogeografia, **1** (1970).
226. Solo con metodo scientifico si tutela l'ambiente naturale - Natura e Società, **2** (1970): 2.
227. Discorso introduttivo del Congresso della Federazione Nazionale Pro Natura - Atti del Congresso di Bressanone 2-4 ottobre 1970: 7-13.
228. Tipologia e Classificazione delle Riserve Naturali Italiane - Quaderni de "La Ricerca Scientifica", **74**, Roma, (1971): 275-280.
229. I Parchi Nazionali Italiani - Ibid., **74**, Roma, (1971): 281-302.
230. I licheni indicatori della polluzione atmosferica - Ecologia, **1** (1), (1971): 22-25.
231. Meglio pochi parchi ben tenuti che molti trascurati - In: Non siamo più il Giardino d'Europa. Agricoltura, **7** (1971): 73-74.
232. Indispensabile il problema da un sistema di conservazione - Natura e Società, **4** (1971): 3-4.
233. Sull'intossicazione da "Carramuni" (*Euphorbia biglandulosa*) - Boll. Soc. Medico-Chirurgica di Catania, **39** (1971): 25-34.
234. Interazioni ed equilibri fra uomo e ambiente naturale - Responsabilità del sapere, **99-100** (1971): 49-63.
235. Biosfera - Enciclopedia Scienza e Tecnica, (1971): 721-727.
236. Flora - Ibid., (1971): 120-121.
237. Paesaggio vegetale e Conservazione degli ambienti - Atti I Simp. Naz. Conservazione Natura, Bari, (1971).
238. La Biosfera - Associazione Italiana Insegnanti Sc. nat., Sez. Laziale, (1971): 249-260.
239. Il problema del territorio nell'ambito della montagna alpina e gli strumenti relativi - Atti Convegno Internaz. Madesimo, (1971): 59-68.
240. Borzì Antonio - Dizionario Biografico degli Italiani, **13**: 156-159.
241. Evolution des paysages de montagne - Naturope, **11** (1971): 11-17.

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

242. L'aggiornamento ecologico dell'insegnamento scientifico secondario - Atti della riunione della S.I.P.S. Pugnochiuso, (1971): 571-578.
243. Le nuove dimensioni della Biosfera - Atti Riunione S.I.P.S., Pugnochiuso, (1971): 419-427.
244. Gli equilibri biologici - Studium, **67** (9), (1971): 1-11.
245. L'uomo e la biosfera - Sapere, **733** (1971): 4-13.
246. L'uomo fra due nature. L'Uomo e il suo ambiente - Ediz. Tamburini, (1971): 55-60.
247. Relazione sui parchi nazionali - Atti 1ª tavola rotonda sui parchi nazionali, (1971): 16-21.
248. All'agricoltura non spetta soltanto il compito della produzione, ma anche quello della conservazione: bisogna conciliare queste due realtà, queste due improrogabili esigenze attraverso un rapido processo di integrazione globale - Agricoltura, **20** (4), (1971): 35-37.
249. Biological Equilibria - Interdisciplinary seminar "The individual and his environment", Venezia, (1971): 1-3.
250. Le foreste della biosfera - Ann. Acc. It. Scienze Forestali, **201** (1972): 21-34.
251. Stoccolma '72 - Natura e Società, **3** (4), (1972).
252. I paesaggi vegetali (con carta del paesaggio vegetale) - Studio preliminare Piano Territoriale Paesistico della Costiera Amalfitana, Soprintendenza ai Monumenti per la Campania, (1972): 83-89.
253. Bresadola Giacomo - Dizionario Biografico Italiani, (1972): 165-167.
254. Briganti Vincenzo - Ibid., **14** (1972): 260.
255. Briosi Giovanni - Ibid., (1972): 335-337.
256. Brocchi Giovan Battista - Ibid., (1972): 396-399.
257. Brignoli Di Brunnhoff Giovanni - Ibid., (1972): 301-303.
258. Sistematica dei parchi e ambiente vegetale. Studio del Parco del Limbara nel sistema regionale dei Parchi. Prima fase - Regione Sardegna, (1972): 18-27.
259. Agricoltura e ambiente - L'Italia agricola, **109** n. 11, (1972): 1118-1127.
260. Intervista in: I Paladini della Natura - Agricoltura, **10** (1972).
261. La proposta di Federnatura - Quaderni Natura e Società, **3** (1972): 1-6.
262. Relazione, in "Atti 2 Tavola Rotonda Parchi Nazionali in Europa, nel quadro di VACANZE '72" Torino, (1972): 17-23.
263. Le piante - Enciclopedia della Natura, **1** (1973): 143-198.
264. Le montagne: flora - Ibid., **4** (1973): 33-72.
265. I biomi terrestri e le biocenosi - Ibid., **5** (1973): 61-136.
266. L'Eurasia: flora e vegetazione - Ibid., **5** (1973): 433-560.
267. L'Africa: flora e vegetazione - Ibid., **6** (1973): 97-288.
268. L'America Settentrionale: flora e vegetazione - Ibid., **6** (1973): 561-672.
269. Lavoro sui problemi dell'ambiente e del paesaggio naturale - Prospettive Polesane, Rovigo, **1** (1973).
270. Progetto di una cartografia ecologica zonale per il territorio italiano - Notiziario Soc. It. Fitosociologia, **6** (1973): 15-30.
271. L'ecologia nei principi e nell'applicazione - Lezione ad insegnanti di Scienze Naturali, Roma, **6** (1973): 69-81.
272. Vegetazione - Enciclopedia Scienza e Tecnica, (1973): 536-540.
273. Costituzione di Nuovi Rapporti Uomo-Natura - Convegno Naz. Studi Ecologia, Venezia, (1973): 12.
274. I sistemi ecologici. L'uomo e il suo ambiente - Quaderni di S. Giorgio, **34**, Ediz. Sansoni, (1973): 215-230.
275. Sistemi ecologici ed attività umane - Ibid., (1973): 232-246.
276. Le risorse naturali locali e lo sviluppo economico e sociale - Relazione al Convegno di studi su: "La formazione professionale nel Molise", Campobasso 13-16 Dicembre 1973.
277. I Parchi Nazionali come strumenti di conservazione e di sviluppo nell'ambito regionale - Relazione al Simposio internacional sobre la proteccion del medio ambiente y los recursos naturales, Ciudad de Mexico, 24-28 Aprime 1972: 77-85.
278. Buscalioni Luigi - Dizionario Biografico Italiani, **15** (1973): 495-497.
279. Trasporti e sistemi ecologici - Atti LII riunione S.I.S.P., Padova 28 sett. - 2 ott. 1973: 55-63.
280. Relazione sul Concorso ecologico - Ibid., Padova, (1973): 535-539.
281. L'Educazione all'osservazione - Didattica delle Scienze, **9** (47), Brescia, (1973): 7-13.
282. Biologia. Le funzioni: dalle molecole agli organismi - Ed. Sansoni, Firenze, (1973). (In coll. con G. Montalenti).

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors

283. Biologia, Le piante e gli animali: evoluzione ed ecologia - Ed. Sansoni, Firenze, (1973). (In coll. con G. Montalenti).
284. I Parchi Nazionali - Atti incontro-dibattito sul tema "I Parchi Nazionali". Comitato Regionale Lazio. Ass. Naz. Laureati Scienze Biologiche, Sabaudia 1973.
285. Quanto si potrà resistere seguitando su questa linea ? - Agricoltura e difesa dell'Ambiente, Istituto di Tecnica e Propaganda Agraria, Roma, (1973): 25-31.
286. Prima relazione sulla situazione ambientale del Paese - Rapporto del Comitato Scientifico, Ministero Ricerca Scientifica e tecnologica, Roma, 1973.
287. I Parchi Nazionali Italiani - Cronache Parlamentari Siciliane 7-8, (1974): 590-595.
288. Commemorazione del Prof. Giuseppe Martinoli (1911-1970) - Ann. Bot. (Roma), **30** (1974): 1-15.
289. Nel centenario della nascita di Biagio Longo (1872-1972) - Ann. Bot. (Roma), **31** (1974): 223-228.
290. Il parere di V. Giacomini sull'erboristeria - Skema, **6**, 1974.
291. Continuità di un discorso: da Bressanone a Torino - Federazione Nazionale Pro Natura IV Cong. Naz., Torino, (1974): 14-20.
292. Seminaires d'information pour les senateurs de la Republique. L'Enseignement de l'environnement au niveau post secondaire - Organisation OCDE, Parigi, (1974): 93-97.
293. Cours de formation en matière de politique de l'environnement - Ibid., Parigi, (1974): 99-104.
294. Per una concezione sistematica della conservazione ecologica - Atti 2° Conv. regionale con particolare riferimento alle riserve naturali del Consiglio Orientale. Pordenone, (1974): 16-18.
295. Le risorse dei sistemi ecologici - Ambiente e Informatica: Problemi nuovi della società contemporanea, (1974): 2-29.
296. L'Antartide: Flora e vegetazione - Enc. della Natura, **7** (1974): 615-622.
297. L'Oceania: Flora e vegetazione - Ibid., **7** (1974): 359-472.
298. La conservazione della natura - Ibid., **8** (1974): 383-504.
299. Le montagne di fuoco - Enciclopedia della Natura. Fratelli Fabbri, Milano, (1974).
300. Ecologia: una scienza nuova - Didattica delle scienze, **10** (1974): 6-12.
301. Energia e vita. La sfida energetica: Per una risposta globale - Quaderni di Sintesi.
302. Ghini Luca - Enciclopedia EST Mondadori Milano, (1975): 52-53.
303. Lineamenti di una politica di protezione della natura: l'esperienza dei parchi nazionali e le riserve naturali - Materiali per un corso di politica dell'ambiente, Milano, (1975): 145-161.
304. Caratteri naturali dell'ambiente: Introduzione - Ibid., Milano, (1975): 1-15.
305. L'ordine naturale dell'universo - Vita dell'infanzia (Rivista mensile dell'opera Montessori), **23** (10), Roma, (1975).
306. La cartografia integrata per le aree semidesertiche: una esperienza in Arabia Saudita - Atti Seminario Internaz. valutazione terre delle zone aride e semiaride dell'America latina, Roma, (1975): 329-397. (In coll. con G. De Marco).
307. Parchi naturali e regionali e partecipazione: problemi e aspettative - Natura e Società, **6** (1975).
308. Associazione biologica e olismo ecologico - Notiz. Fitosoc. Ital., Roma, (1975): 7-15.
309. Il divenire dei parchi naturali regionali - Atti convegno Federnatura, Fiuggi, (1975): 23.
310. Dove la terra è avara d'acqua - Natura e società, **6** (1975).
311. L'Ecosfera - Biologia contemporanea, **2** (3), (1975): 99-102.
312. Italia Verde - Edagricole Calderini, Bologna, (1975): 123. (con una carta del paesaggio forestale d'Italia 1:1.250.000).
313. Fitosociologia ed Ecologia con particolare riferimento alla ricerca di indicatori biologici - Atti Ist. Bot. e Lab. Critt. Univ. Pavia, Ser. 6, **10** (1974-1975): 23-33.
314. Andare per stelle alpine - L'Italia Agricola, **112** (12) Roma, (1975): 35-51.
315. Annotazione sull'insegnamento delle scienze ambientali in margine al concorso SIPS 1975 - Atti LII riunione SIPS, Pisa, (1975): 51-58.
316. Associazioni biologiche - Enc. del Novecento, **1** (1976): 280-300.
317. L'ecologia oggi - Calabria Turismo, **9** (27), (1976): 37-44.
318. L'Uomo e la Biosfera. Una ampliata visione ecologica, MAB Italia - Report n. 11; Commissione Italiana Programma UNESCO "Uomo e Biosfera", Roma, (1976): 1-34.
319. Per una controrivoluzione tolemaica in ecologia - Civiltà delle macchine, **3-4**, Roma, (1976): 55-58.
320. Gli orti botanici - Agricoltura, (1976).

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

321. Uomini e foreste - Ann. Accad. Ital. Sci. Forest., **25** (1976).
322. Carano Enrico - Dizionario Biografico Italiani, **19** (1976): 638-639.
323. I Parchi Nazionali nell'ordine biologico, economico e territoriale - Biologia Contemporanea, **3** (3) Roma, (1976): 97-102.
324. L'anima e la virtù delle piante. Prolusione tenuta al conferimento del 2° premio Bonomelli "Le erbe nostre amiche" - La nuova scienza, Pordenone, (1977).
325. Energia e ambiente - Commentari Ateneo Brescia 1975, (1977): 25-38.
326. Evoluzione e attualità del concetto di Parco Nazionale - Quaderni de "La ricerca scientifica", n. 98: CNR Roma, (1977): 11-12.
327. Gli alberi nel paesaggio italico umanizzato - Le scienze, **103** (1977): 80.
328. I parchi nazionali, introduzione - Enciclopedia agraria italiana, **8** (1977): 1-5.
329. Biosphere Reserves in the Mediterranean Region - Atti riunione progetto MAB-UNESCO. Side (Turchia) (1977) (testo provv.).
330. Non a caso un Parco si definisce "Nazionale" - Agricoltura, **36** (55) Roma, (1977).
331. Le grandi praterie - Enciclopedia della Natura, Milano, (1977).
332. Sequoia - Ibid., Milano, (1977).
333. Pianeta vita - Ibid., Milano, (1977).
334. Le montagne di fuoco - Ibid., Milano, (1977).
335. La savana - Ibid., Milano, (1977).
336. Perchè il deserto - Ibid., Milano, (1977).
337. The Natural Environment - Regional Plant of Khartoum and Master Plan For The Three Towns, **1** (1974): VI-1-52.
338. La conservation des écosystèmes terrestres dans la région méditerranéenne - Nature et Ressources, **13** (4) Parigi, (1977): 2-6.
339. Notizie sulla vita e sull'opera botanica di Francesco Roncalli - LIV riunione SIPS, Brescia, (1977).
340. Le nuove responsabilità nei confronti dei grandi problemi della qualità della vita e della qualità dell'ambiente - Atti LIV riunione SIPS, Brescia, (1977).
341. Studio sulla vegetazione forestale e sulle vocazioni produttive del suolo interessante i territori montani della provincia di Latina - Acc. It. Scienze Forestali, Firenze, (1979). (In coll. con U. Bartorelli e A. De Philippis).
324. National parks as open systems: an italian overview - Landscape planning, Elseveir, Amsterdam, **5** (1978): 89-108.
343. Man and Biosphere: An Amplified Ecological Vision - Ibid., Amsterdam, (1978): 193-211.
344. Parchi Nazionali - Enciclopedia Ital., 3 app. (1978).
345. L'Universo delle diversità - Nuova Scienza, **19** (5), (1978).
346. La tentazione politica dell'ecologismo - Nuova Scienza, **19** (6), (1978).
347. Carlo Linneo, l'uomo e l'opera nel secondo centenario della morte (1778-1978) - Cultura e scuola, **67** (1978).
348. Perchè le piante - Vita dell'infanzia, **26** (11-12), Roma, (1978).
349. La protezione delle diversità della natura - Natura e montagna, **4**, Roma, (1978): 5-11.
350. L'iniziativa dei cittadini per la difesa degli interessi collettivi: beni naturali e ambientali - Rassegna parlamentare, **20** (1978).
351. Le riserve della biosfera nella Regione Mediterranea - MAB Italia, Report. n. 2, Roma, (1978).
352. I grandi problemi dell'ambiente e del territorio. L'Ecosistema urbano - Ediz. Dedalo, Roma, (1978): 255-269.
353. Ecologia e fitosociologia di *Woodwardia radicans* Sm. in una nuova località della Calabria - Ann. Bot. (Roma), (1978): 471-482. (In coll. con R. Agostini).
354. Il paesaggio vegetale. Influenza di insediamenti industriali sul circostante ambiente naturale. Studio sulla Pineta di San Vitale di Ravenna - Bologna (1978): 197-291.
355. Atlante della natura in Italia - La materia, Bologna (1978): 245-277.
356. Studio della ex-Valle della Falce - Quaderni Agricoltura Ambientale, Suppl. al n. **87-88** di "Agricoltura", Roma, (1979): 1-3. (In coll. con F. Corbetta e P. Pupillo).
357. Nuovi problemi e nuove responsabilità della pianificazione del territorio - Inform. Botanico, **9** (1) (1979): 107-115.
358. Cavara Fridiano - Diz. Biografico Italiani, Roma, (1979): 19-21.
359. Ecologia urbana applicata alla città di Roma - MAB Report n. 4, Roma, (1979) p. 18.
360. Dalla cellula all'uomo - Enciclopedia della Natura, **1** (1979): 161-175.
361. L'acqua e la vita - Ibid., **2** (1979): 1-16.
362. Il confine terra - Ibid., **3** (1979): 1-10.

363. La conquista delle terre interne - Ibid., **4** (1979): 1-6.
364. Il deserto - Ibid., **5** (1979): 1-16.
365. Il dominio delle erbe. Le savane. La savana africana - Ibid., **7** (1979): 1-48.
366. Le praterie nordamericane - Ibid., **7** (1979): 97-104.
367. La conquista delle montagne - Ibid., **8** (1979): 1-6.
368. Le sfere dell'aria - Ibid., **10** (1979): 1-6.
369. I vegetali e l'atmosfera - Ibid., **10** (1979): 81-96.
370. Il suolo cos'è - Ibid., **11** (1979): 1-8.
371. Diversità e interfacce nell'analisi zonale della vegetazione - N. Giorn. Botan. Ital., **103** (5/6): 403-409 (1979).
372. Realizzazioni di cartografia vegetazionale in Italia - Giorn. Bot. Ital., **103** (5/6), (1979): 451-455. (In coll. con F. Bruno e A. Pirola).
373. Cos'è l'Ecologia? - Biologia Contemporanea, **6** (2), (1979): 49-63.
374. Origine e sviluppo di una scuola di cartografia della vegetazione - Atti Conferenza Naz. Cartografia, Firenze, (aprile 1979): 394-397.
375. The vegetation and grazing resources of Wady al Myah area El Hasa Province of Saudi Arabia - Pubbl. Ist. Bot. Univ. Catania, (1979) pp. 50.
376. Cartography of the vegetation of the Eastern (Hasa) Province of Saudi Arabia - Pubbl. Ist. Bot. Univ. Catania, (1979) pp. 56.
377. Le scienze naturali: i problemi di informazione, di educazione e di formazione - Atti I Congr. Naz. Assoc. Naz. Insegnanti Scienze Naturali Sorrento (marzo 1979): 9-11.
378. Una svolta ecologica: il MAB (Programma Unesco) Uomo e Biosfera - Relaz. Conv. Internazionale: "Interazioni fra Uomo e Ambiente", Sabaudia (maggio 1979): 165-171.
379. A selection of Problema Encountred in Biosphere Reserves. International Co-ordinating Council of the Programme on Man and the Biosphere (MAB) - Mab Report Series n. 48, UNESCO, Paris (1979): 83-88.
380. Paesaggio ittico mediterraneo e difesa ecologica - Geografia 2, Roma, (1979): 17-21.
381. Attualità della Ricerca Etnobotanica - Relazione Simposio Internaz. medicina indigena e popolare dell'America Latina, Ist. Italo Latino Americano, Roma, dicembre 1977, Roma, (1979): 71-82.
382. Linneo e l'Italia - Conferenza all'Accad. Naz. dei XL, (1979): 277-288.
383. Sul concetto della qualità della vita - Atti LV Riunione S.I.P.S., Torino, (sett. 1979): 67-80.
384. Una svolta ecologica: il MAB - Nuova Scienza **21** (9) Roma, (1980): 87-94.
385. Un parco: perchè ? - Il Montanaro d'Italia, **5** (1980): 27-31.
386. Perchè l'ecologia - Ed. La Scuola, Brescia, (1980) p. 192.
387. Sulle tematiche attuali e future dei congressi della SITE - Boll. Soc. Ital. di ecologia n. ser., **1** (4) Parma, (1980): 105-109.
388. Il Sistema ecologico delle città in un progetto mondiale UNESCO - Scienza e tecnica, **41** (124) Roma, (1980).
389. Presentazione - "L'insoddisfazione ambientale negli insediamenti umani" - Atti seminario Fondazione Aldo Della Rocca Roma, (1980): 9-11.
390. L'ecosistema città con particolare riguardo al Progetto 11 del Programma MAB Unesco sulla città di Roma - Atti 1° Congresso della SITE, Salsomaggiore, 1980. (In coll. con A. Savoia Ubrizsy).
391. Un contributo alla sperimentazione e alla didattica ambientale - Il programma mondiale Unesco "L'Uomo e la Biosfera" - Boll. Facoltà Scienze Mat. Fis. e Nat. Roma, 1979-1980, **4**: 27-35.
392. Uomo e Biosfera, la XXI conferenza generale dell'Unesco, Commissione Nazionale Italiana per l'Unesco - Boll. informazione, **27** (6) Roma, (1980): 38-43.
393. Cesati Vincenzo - Dizion. Biograf. Italiani, Roma, (1980): 231-233.
394. Chiarugi Alberto - Ibid., Roma, (1980): 605-606.
395. Risorse vegetali e produzione d'energia - Nuova Scienza, **22** (2), (1981): 68-73.
396. New perspectives on the Eternal City - Ambio, **10** (2-3), (1981): 79-85.
397. Cities in crisis - The Unesco Courrier, **23** (1981).
398. Rome considered as an ecological system - Nature and resources, XVII (1), MAB Progress Report II, (1981): 13-19.
399. Chiovenda Emilio - Dizion. Biografico Italiani, Roma, (1981): 31-33.
400. Ciferri Raffaele - Ibid., Roma, (1981): 459-461.
401. Relazione in occasione della presentazione del libro "Aspetti naturalistici del Cicolano" - L'Anno del diamante, Suppl. ord. bollettino Rotary Club

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors

Rieti, **6** (1981): 16-22.
402. Risorse naturali; Risorse biologiche - Enciclopedia del '900 (1982): 171-187.
403. Uomini e parchi - Ediz. Franco Angeli, Milano, (1982) pp. 212. (In coll. con V. Romani).
404. Dichiarazione di intenzioni, scritto in occasione della partecipazione al concorso nazionale per la creazione del Parco del Pollino, 1978 - La rivoluzione tolemaica, (1983): 286-288.
405. I parchi nazionali - Relazione VII Ass. Gen. Fed. Parchi Naz. e Nat. d'Europa, Sabaudia 1980. In: La rivoluzione tolemaica, (1983): 300-313.
406. Qualifyng aspects of Mab Project 11, applied to the city of Rome - MAB Italia, Report n. 5, p. 32, in corso di stampa.
407. La vita delle piante - Collana "Nostro universo", UTET, Torino.
(In coll. con S. Pignatti e E. Honsell) in corso di stampa.
408. Flora e vegetazione del parco dei Bagni di Bormio - Direzione Parchi Nazionali (ex ASFD). (In coll. con G. Fornaciari) in corso di stampa.

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

THIS IS A BLANK PAGE

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors

Note tassonomiche sulla flora pugliese (Italia meridionale)(*)

Salvatore Brullo
Istituto di Botanica dell'Università, Catania.

Summary

Two new species from Puglia are described (*Dianthus japygicus* and *Centaurea apula*) and some new combinations are proposed (*Dianthus garganicus, Plantago holosteum* subsp. *grovesii, Centaurea japygica, Centaurea tenacissima, Centaurea nobilis, Leontodon apulus*).

Riassunto

Vengono descritte due specie nuove per la Puglia (*Dianthus japygicus* e *Centaurea apula*) e proposte alcune nuove combinazioni (*Dianthus garganicus, Plantago holosteum* subsp. *grovesii, Centaurea iapygica, Centaurea tenacissima, Centaurea nobilis, Leontodon apulus*).

La pubblicazione in questo volume della vegetazione delle rupi calcaree della Puglia di P. Bianco, S. Brullo, S. Pignatti ed E. Pignatti, obbliga necessariamente, per la validità dei nuovi sintaxa ivi descritti, la formalizzazione sotto il profilo nomenclaturale di alcuni nuovi taxa e nuove combinazioni, relative ad entità utilizzate nel suddetto lavoro.

Dianthus japigicus Bianco & Brullo *sp. nov.*

Suffrutex 50-90 cm altus, glabrus. Radix verticalis, lignescens, valida. Surculi lignosi, ramosi, ramis 2-8 cm longis, foliorum numerosis ad apicem. Scapi erecti, validi, teretes, striatis, nodis incrassatis, 3-4 inferioribus non floriferis, articulis 5-8 cm longis, rigidis. Folia surculorum perhyemantia, linearia vel lineari-subulata, 4-8 cm longa, 2-5 mm lata, uninervia. Folia scaporum opposita, lineari-subulata, minoria, longe connata basi. Flores fasciculati, 2-3 ad apicem longis ramulis. Epicalyx 5 paribus oppositarum bractearum, ovato-lanceolatarum, acuminatarum, 1/3 calice obtegens. Calyx 24-26 mm, cylindricus, subtiliter striatus, dentibus longe triangularis, 5 mm longis, acutis, margine anguste scarioso. Corolla roseo-purpurea, 4-4,5 mm longa, limbo laxe dentato, 5-6 mm lato, plurinervio, ungue subtile, hyalino.

Holotypus: Italia meridionale, Capo di Leuca, 10.7.1978, *Brullo s.n.* (CAT).

Questa specie era stata in precedenza identificata con *Dianthus rupicola* Biv. (cfr. GROVES 1887, FRANCINI 1951), ma da questa differisce per diversi caratteri abbastanza rilevanti. *Dianthus rupicola* presenta infatti un habitus fruticoso con lunghi rami legnosi, densamente fogliosi per tutta la loro lunghezza, ha foglie carnose oblungo-lanceolate, larghe sino a 12 mm, ha fiori con 6-8 paia di brattee epicalicine, che sono lungamente acuminato-cuspidater, un calice lungo sino a 30-32 mm con denti lungamente acuminati e una corolla porporina a lembo più ampio con margine strettamente dentato. Per la forma delle foglie e la loro disposizione a rosetta, *D. japygicus* si avvicina alla specie appartenenti al ciclo di *D. sylvestris* Wulfen, ma per il resto ne differisce nettamente.

Dianthus garganicus (Ten.) Brullo *comb. et st. nov.*

Bas.: *Dianthus sylvestris* Wulfen var. *garganicus* Ten., Fl. Nap. Syll.: 208 (1830).

Plantago holosteum Scop. subsp. ***grovesii*** (Béguinot) Brullo *comb. et st. nov.*

(*) Ricerca svolta con il contributo del M.P.I. 40% e 60%.

Bas.: *Plantago subulata* L. f. *grovesii* Béguinot in Fiori &Paol., Fl. Anal. Ital. **3**: 100 (1903)

Centaurea japygica (Lacaita) Brullo *comb. et st. nov.*

Bas.: *Centaurea diomedea* Gasparr. var. *japygica* Lacaita, Nuovo Giorn. Bot. Ital., n.s., **32**: 103 (1925)

Centaurea tenacissima (Groves) Brullo *comb. et st. nov.*

Bas: *Centaurea deusta* Ten. var. *tenacissima* Groves, Nuovo Giorn. Bot. Ital., **19**: 162 (1887)

Centaurea nobilis (Groves) Brullo *comb. et st. nov.*

Bas.: *Centaurea deusta* Ten. var.*nobilis* Groves, Nuovo Giorn. Bot. Ital., **19**: 162 (1887).

Centaurea apula Bianco & Brullo *sp. nov.*

Planta biennis vel perennis, caule brevi, lignoso, aliquot ramis rosulatis ad apicem. Scapi erecti, 30-50 cm longi, foliosi, in parte media racemosi vel paniculati, ramis monocephalis. Scapi et folia hispido-scabriuscula. Folia basalia dense rosulata, petiolata, viridia, bipinnatisecta, 12-18 cm longa, laciniis linearibus vel lineari-lanceolatis, breviter mucronatis, integris, 1-5 mm latis. Folia scaparum pennatisecta, sessilia, minora, superiora, saepe indivisa. Capitula solitaria ad apicem ramorum, pedunculis 3-10 cm longis. Invulucrum ovatum, 12-16 mm longum et 10-15 mm latum. Phylla pluriseriata, unguibus omnino obtectis, appendicibus ovato-lanceolatis, parte centrale brunnescenti in spina terminali 1-1,5 mm longa excurrente, partibus lateralibus hyalinis, denticulatis ad marginem. Phylla media 10-12 mm longa. Flores rosei, parum radiantes. Achaenia grisea, 3 mm longa, striis longitudinalis ornata, pappo c. 1 mm longo, pluriseriato.

Holotypus: Italia meridionale, Monte S. Nicola presso Monopoli, 17.7.1985, *Brullo, Minissale, Signorello, Spampinato s.n.* (CAT).

Questa specie è stata in precedenza identificata con *Centaurea deusta* Ten., ma da questa si differenzia abbastanza bene per l'habitus nettamente più ridotto, le foglie più piccole a lacinie molto più sottili, per i capolini più piccoli con brattee di forma diversa, bruniccie, mai nere al centro.

Leontodon apulus (Fiori) Brullo *comb. et st. nov.*

Bas.: *Leontodon crispus* Vill. var. *apulus* Fiori in Fiori e Paol., Fl. Anal. Ital., **3**: 401 (1904).

Bibliografia

FRANCINI E., 1951 - *Le stazioni salentine delle Centauree endemiche*. Nuovo Giorn. Bot. Ital., **58**: 377-383.

GROVES E., 1887 - *Flora della costa meridionale della Terra d'Otranto*. Nuovo Giorn. Bot. Ital., **19**: 110-219.

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

Studi sulla flora e vegetazione della conca glaciale del Lago Torbido e del Lago Turchino al Monte Rondinaio (Appennino lucchese-modenese). IV. La flora.(*)

Carlo Del Prete*, Marcello Tomaselli**
* *Istituto e Orto botanico dell'Università, Cagliari.*
** *Dipartimento di Biologia dell'Università, Bologna.*

Introduzione

La flora dell'Appennino tosco-emiliano nelle sue linee generali è abbastanza ben conosciuta. Il territorio in questione è stato infatti ripetutamente oggetto di esplorazioni botaniche e raccolte floristiche a partire dalla fine del 1700 fino ai giorni nostri.

Tra i numerosi contributi in materia ricordiamo solo i più significativi: GIBELLI e PIROTTA (1882); COCCONI (1883); LEVIER e SOMMIER (1891); CASALI (1899); BOLZON (1920); NEGODI (1941; 1943); MOGGI e RICCERI (1963).

I dati noti dalla letteratura sono stati utilizzati per una valutazione del grado di conoscenze floristiche relative al territorio italiano nella apposita carta realizzata su scala nazionale dal Gruppo di Lavoro per la Floristica della Società Botanica Italiana.

Secondo la predetta carta l'alto Appennino tosco-emiliano (ovvero il tratto di catena appenninica compreso tra il Passo della Cisa e la Valle del Reno), risulta essere un'area di quelle per cui si dispone di conoscenze floristiche medie; solo una piccola porzione del territorio in questione, corrispondente a quella oggetto delle esplorazioni e raccolte di Lunardi (cfr. MOGGI e RICCERI, 1963) viene qualificata come "floristicamente ben conosciuta".

Dall'esame dell'insieme degli studi dedicati alla flora dell'alto Appennino settentrionale emerge tuttavia evidente una lacuna dovuta all'esiguità dei contributi specificamente dedicati alla flora d'altitudine. Tra quelli relativamente recenti ricordiamo i già citati lavori di NEGODI (1941; 1943) e di MOGGI e RICCERI (1963). Numerose informazioni floristiche sono desumibili inoltre dai più recenti contributi di FERRARINI (1977; 1979; 1979-1980; 1982), improntati all'analisi fitogeografica della vegetazione delle aree situate a quote più elevate.

Alcune ricognizioni da noi compiute nella zona del Monte Rondinaio (Appennino lucchese-modenese), posta all'estremo sud-orientale dell'area esplorata da Lunardi e adiacente al settore investigato da NEGODI (1943), hanno portato al rinvenimento di entità precedentemente non segnalate e alla scoperta di nuove stazioni di piante localmente poco frequenti (cfr. DEL PRETE e TOMASELLI, 1978; 1979; BALDERI e TOMASELLI 1980; BALDERI e DEL PRETE, 1984).

La determinazione delle entità raccolte ha inoltre evidenziato l'inadeguatezza dei riferimenti tassonomici utilizzati dagli autori precedenti. Si è pertanto ritenuto opportuno procedere all'elaborazione di una flora locale atta a fornire un quadro sia tassonomicamente e nomenclaturalmente aggiornato che sufficientemente rappresentativo per gli ambienti di altitudine di questo tratto appenninico.

Area di Studio

A) L'ambiente fisico ed il clima

Il territorio prescelto per il campionamento floristico corrisponde al piccolo circo glaciale noto come " Conca del Lago Torbido e del Lago Turchino", situato sul versante NE del Monte Rondinaio.

L'esatta collocazione geografica dell'area di indagine ed i criteri seguiti per la sua delimitazione sono stati indicati in un precedente contributo (DEL PRETE et al., 1977), i limiti esatti sono comunque riportati in una cartina originale (Fig.1).

La presenza di un unico tipo di roccia, vale a dire il flysch arenaceo di origine turbiditica denomi-

(*) Ricerca effettuata con i contributi M.P.I. 40%. Responsabili Prof. F. Garbari, Pisa, Prof. C. Del Prete, Cagliari.

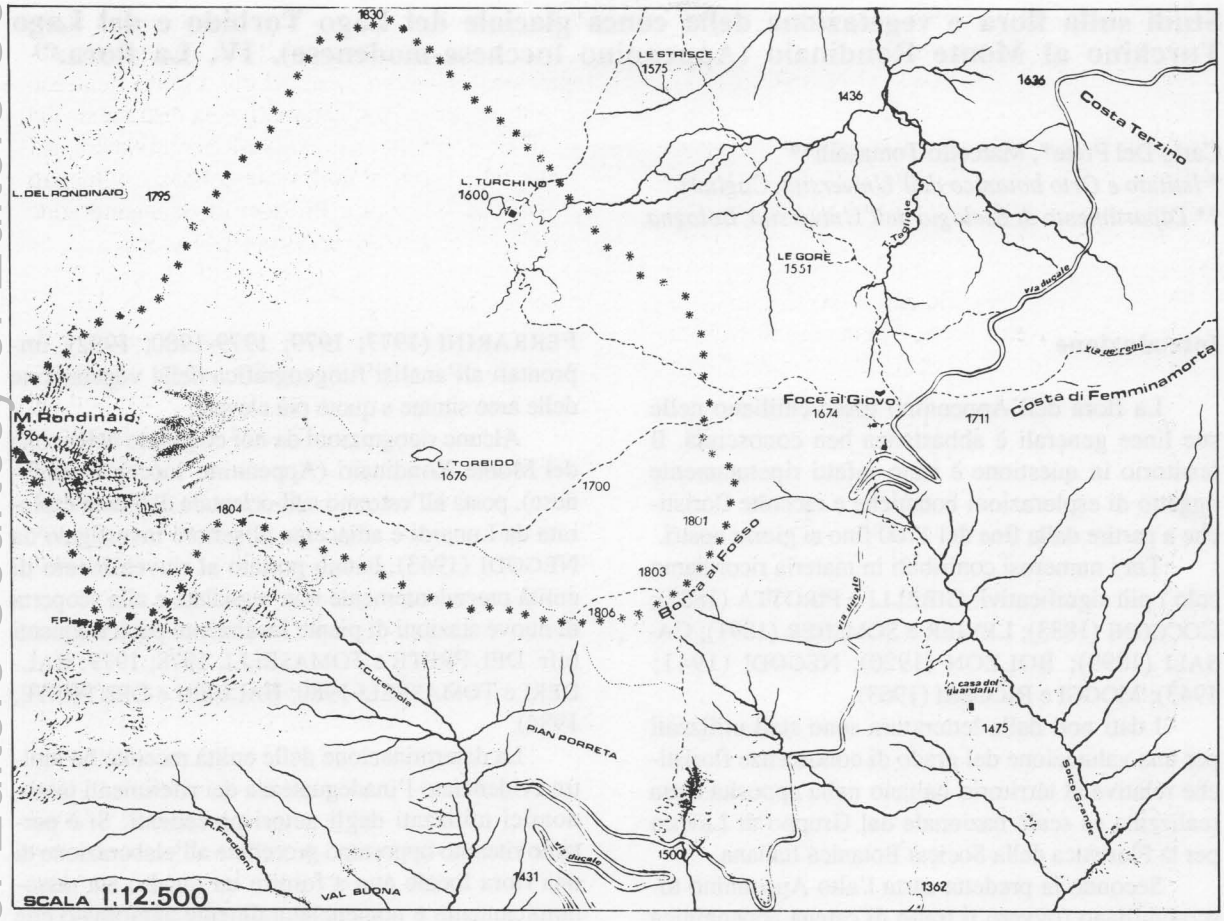


Fig. 1 — La conca glaciale del Lago Torbido e del Lago Turchino al Monte Rondinaio (Appennino lucchese-modenese).

nato Macigno, conferisce un'omogeneità litologica all'ambiente: ne consegue che la diversificazione fisica di quest'ultimo è esclusivamente affidata all'azione degli agenti esogeni, i cui effetti si evidenziano soprattutto nei frequenti e spesso massivi depositi eluviali e colluviali. I processi regressivi non hanno tuttavia cancellato l'impronta glaciale würmiana, tuttora evidente, oltre che nella forma generale del circo, anche in aspetti morfologici di dettaglio, quali cordoni e collinette moreniche, piccoli laghi e depressioni torbose (cfr. LOSACCO, 1949).

La pedogenesi, condizionata dalla varietà morfologica, ha determinato, in concorso col ricoprimento vegetale, la formazione di complessi di suoli evolutivamente collegati in serie e comprendenti litosuoli, rankers, suoli bruni lisciviati e podzoli bruni, cui si aggiungono i suoli torbosi delle depressioni inondate (cfr. CASALICCHIO et Al., 1979).

In mancanza di stazioni di rilevamento poste in situ, i principali parametri climatici non possono essere valutati direttamente. È comunque possibile utilizzare come riferimenti - puramente indicativi - i climodiagrammi elaborati da WALTER e LIETH (1960), relativi alle vicine località di Boscolungo e Monte Cimone. I climodiagrammi citati sono riprodotti anche in CREDARO et Al. (1980), cui si rimanda per ulteriori considerazioni climatiche.

B) La vegetazione

L'unico contributo dedicato specificatamente alla vegetazione del circo NE del M. Rondinaio (DEL PRETE et Al., 1977) si limita alla presentazione di alcuni aspetti fisionomicamente rilevanti. Ai fini di una più analitica descrizione della vegetazione e del

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

relativo inquadramento fitosociologico è quindi necessario riferirsi agli studi di PIROLA e CORBETTA (1971), CREDARO e PIROLA (1975), FERRARI (1978) e CREDARO et Al. (1980). Particolarmente utile è risultato il confronto con l'ultimo di questi contributi, in cui è descritta e cartografata la vegetazione di crinale del settore SE dell'alto Appennino tosco-emiliano, inclusa la zona oggetto delle nostre indagini floristiche.

Nel proporre un rapido cenno descrittivo della vegetazione, esporremo anche dati inediti, ricavati da osservazioni personali su comunità vegetali finora mai studiate o poco note. Nell'elenco posto di seguito i tipi vegetazionali individuati secondo il metodo di BRAUN-BLANQUET (1964), sono stati disposti in ordine decrescente di complessità strutturale e di grado di ricoprimento: è riportato anche l'inquadramento fitosociologico a differenti livelli di definizione in relazione allo stadio attuale delle conoscenze.

1) Boschi di faggio (faggeti)

Il circo NE del M. Rondinaio è per la maggior parte posto oltre il limite altitudinale del faggio: ne deriva che i rari addensamenti che esso forma presentano una composizione floristica simile a quella degli arbusteti a *Vaccinium* sp. pl. adiacenti.

2) Arbusteti a *Vaccinium* sp. pl. (vaccinieti)

Rappresentano la comunità vegetale localmente dominante. Fitosociologicamente sono riferibili all'associazione Vaccinio-Hyperichetum richeri PIROLA et CORBETTA, 1971.

3) Praterie a *Nardus stricta* (nardeti)

Costituiscono un tipo di vegetazione secondaria a determinismo antropico insediata nei tratti meno acclivi in sostituzione del vaccinieto. Fitosociologicamente sono riferibili al Violo bertolonii-Nardetum CREDARO et PIROLA, 1975.

4) Praterie a *Poa alpina* e *Trifolium thalii*

Si tratta di formazioni erbacee a copertura continua localizzate in esposizioni settentrionali su depressioni e ripiani o lungo pendii poco inclinati. Sono state attribuite all'alleanza del Poion alpinae (CREDARO et Al. 1980).

5) Praterie a *Brachypodium genuense* (brachipodieti)

Si sviluppano abbastanza estesamente su pendii acclivi esposti a Sud e a Est. L'omogeneità fisionomica accomuna situazioni floristicamente ed ecologicamente diversificate, nel cui ambito rientrano sia praterie secondarie derivanti dalla distruzione dei vaccinieti (soprattutto sul versante meridionale), sia brachipodieti, presumibilmente primari, sviluppati su suoli poco evoluti. Fitosociologicamente sono inquadrabili nell'ordine dei Brometalia erecti.

6) Fitocenosi di cengia

Costituiscono un aggruppamento vegetale finora definito soltanto in modo inesatto e parziale. Contribuiscono a caratterizzarlo alcune entità il cui baricentro ecologico risulta localmente collocato in tale habitat, quali *Anemone narcissiflora, Aquilegia alpina* s.l., *Polygonum alpinum* e *Scabiosa lucida*. In via preliminare può essere proposto l'inquadramento di tali fitocenosi nell'ordine dei Seslerietalia albicantis.

7) Fitocenosi di crinale

Si tratta di aggruppamenti stabili a copertura discontinua colonizzanti le creste o altri habitat sottoposti ad elevata pressione da parte degli agenti esogeni. Nella loro composizione floristica entrano sia entità dell'ordine dei Seslerietalia albicantis (*Draba aizoides, Minuartia verna*) che dei Caricetalia curvulae (*Euphrasia minima, Trifolium alpinum, Sempervivum montanum*).

8) Fitocenosi a *Chenopodium bonus-henricus*

Questo tipo di aggruppamento si rinviene nei punti di stazionamento del bestiame ovino, in corrispondenza del Passetto Orientale e della vetta del M. Rondinaio. Fitosociologicamente si inquadra nell'ordine degli Artemisietalia vulgaris.

9) Fitocenosi di torbiera

Corrispondono essenzialmente a comunità oligotrofiche a piccole carici e giunchi, inquadrabili nella classe Scheuchzerio-Caricetea fuscae.

10) Fitocenosi fontinali

In quest'ambito si distinguono popolamenti dominati da briofite con prevalenza di entità del Cratoneurion ed aspetti ad elevato ricoprimento di angiosperme con *Saxifraga aizoides, S. stellaris, Caltha laeta* e *Chaerophyllum hirsutum* var. *calabricum*.

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

11) Fitocenosi di macereto

Si diversificano in relazione alla dimensione dei clasti, alla stabilità degli stessi ed al grado di inclinazione del terreno. I macereti a grossi clasti più stabili rappresentano l'aspetto prevalente. Floristicamente sono dominati da *Cryptogramma crispa* . L'inquadramento fitosociologico oltre il livello della classe (*Thlaspietea rotundifolii*) richiede un'indagine ed una trattazione specifica attualmente in via di elaborazione da parte di uno degli autori.

12) Fitocenosi rupicole

Questo tipo di vegetazione si presenta in due aspetti floristicamente ed ecologicamente ben differenziati :

a) comunità vegetali di pareti rocciose esposte a Sud o a Est caratterizzate da casmofite relativamente termofile quali *Leontodon anomalus* e *Globularia incanescens* (endemiti apuani) e *Potentilla caulescens*. Fitosociologicamente si inquadrano nell'alleanza del *Saxifragion lingulatae*, suballeanza *Globularion incanescentis*.

b) aggruppamenti formati da orofite più microterme quali *Saxifraga latina, S. moschata* ed *Arenaria bertolonii*, insediate sulle rupi di macigno esposte a Nord. Non è possibile proporne un inquadramento fitosociologico plausibile oltre il livello di ordine (*Androsacetalia vandellii*) senza il compimento degli studi attualmente in corso su tutta l'estensione dell'alto Appennino tosco-emiliano (TOMASELLI, in progress).

La flora

Le indagini floristiche sul campo si sono svolte nell'arco di 7 anni con una maggiore concentrazione negli anni 1977-1979 e nelle seguenti date: 17.VI.1973; 5.VI.1977; 3.VII.1977; 17.VII.1977; 4.IX.1977; 8.IX.1977; 11.VI.1978; 21.VII.1978; 3.IX.1978; 15.IX.1978; 7.X.1978; 1.VIII.1979; 2.VIII.1979; 7.VIII.1979; 27.VIII.1979; 8.IX.1979; 9.IX.1979; 30.IX.1979; 5.VIII.1980; 6.VIII.1980; 7.VIII.1981; 20.VIII.1982; 5.VIII.1984; 16.VIII.1984; 18.VII.1986.

Tutti i campioni raccolti sono conservati nell'erbario del Dipartimento di Scienze Botaniche dell'Università di Pisa (PI). Per l'identificazione degli stessi si è fatto riferimento essenzialmente a PIGNATTI (1982), salvo utilizzare lavori monografici più recenti quando disponibili. Al succitato lavoro (PIGNATTI, 1982) si è ricorsi anche per l'individuazione dell'elemento corologico, cercando di uniformare, ed eventualmente semplificare, le varie categorie onde facilitare l'interpretazione dei loro rapporti relativi.

Nell'elenco che segue per ogni entità vengono forniti, oltre alla combinazione specifica, ed eventualmente subspecifica, la forma biologica, l'elemento corologico, gli eventuali riferimenti bibliografici circa la sua presenza nella zona investigata con la nomenclatura sotto cui compare nel lavoro citato - se diversa -, l'habitat - o gli habitat - preferenziali nel territorio esaminato ed i suoi limiti altitudinali nell'area oggetto del presente studio.

Quando si sia ritenuto opportuno vengono fornite tutte quelle osservazioni che possono fornire chiarimenti nomenclaturali, tassonomici, fitogeografici etc.

Per ragioni di brevità si è omesso di citare tutti i campioni raccolti e parimenti si è ritenuto utilizzare per le citazioni bibliografiche più ricorrenti le seguenti abbreviazioni:

C	CARUEL (1860-1864)
BAR	BARONI (1897-1908)
N	NEGODI (1943)
DPTG	DEL PRETE et AL. (1977)
DPT	DEL PRETE e TOMASELLI (1978)
BT	BALDERI e TOMASELLI (1980)

Non sono stati specificamente citati alcuni autori quali GIBELLI e PIROTTA (1882) i cui dati risultano tutti compendiati da BARONI (1897-1908).

Nell'elenco seguente le entità da noi effettivamente ritrovate sono indicate in corsivo; sono inoltre elencate - precedute da un asterisco - quelle che risultano citate in bibliografia sotto la generica indicazione Monte Rondinaio, e che devono presumibilmente essere state reperite nella stessa zona, ma molto probabilmente ad altitudini più basse o sul versante lucchese. In particolare numerosi dati forniti da CARUEL (1860-1864) sulla base di campioni di Giannini provengono dalle pendici inferiori del Monte Rondinaio sul versante della Valle della Fegana, e l'area investigata da NEGODI (1943) occupa tutto il versante emiliano anche a quote notevolmente inferiori alla soglia del circo glaciale da noi censito floristicamente.

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

PTERIDOPHYTA

LYCOPODIACEAE

Huperzia selago (L.) Bernh. ex Schrank et Mart. subsp. *selago*
Ch rept — Subcosmop
Vaccinieti — m 1600-1850

Lycopodium clavatum L.
Ch rept — Subcosmop
Vaccinieti — m 1600-1800

Diphasiastrum alpinum (L.) Holub
Ch rept — Circumbor
Vaccinieti — m 1600-1750

OPHIOGLOSSACEAE

Botrychium lunaria (L.) Swartz
G rhiz — Orof. Subcosmop
Brachipodieti — m 1850-1950

CRYPTOGRAMMACEAE

Cryptogramma crispa (L.) R.Br. ex Hooker
H ros — Circumbor
Macereti — m 1600-1650

THELYPTERIDACEAE

Oreopteris limbosperma (All.) Holub
(= *Thelypteris limbosperma*)
G rhiz — Circumbor
Macereti — m 1600- 1850

Phegopteris polypodioides Fee
G rhiz — Circumbor
Macereti — m 1600-1850

ASPLENIACEAE

Asplenium trichomanes L.
H ros — Cosmop
Rupi — m 1600-1850

Asplenium viride Hudson
H ros — Circumbor
Rupi — m 1600-1750

Asplenium adiantum-nigrum L.
H ros — Paleotemp
Rupi — m 1650-1750

Asplenium onopteris L.
H ros — Subtrop-nesicola
Rupi — m 1650-1700

Asplenium septentrionale (L.) Hoffm. subsp. *septentrionale*
H ros — Circumbor
Rupi — m 1600-1700

ATHYRIACEAE

Athyrium filix-foemina (L.) Roth
H ros — Subcosmop
Macereti — m 1600-1850

Athyrium distentifolium Tausch
H ros — Artic-Alp
Macereti — m 1600-1850

Cystopteris fragilis (L.) Bernh. subsp. *fragilis*
H caesp — Cosmop
Rupi e macereti — m 1600-1850

Woodsia alpina (Bolton) S.F. Gray
H caesp — Artic-Alp
Macereti — m 1860

ASPIDIACEAE

Polystichum lonchitis (L.) Roth
G rhiz — Circumbor
Macereti e rupi — m 1600-1850

Polystichum aculeatum (L.) Roth
G rhiz — Eurasiat
Macereti e frammenti di faggeta — m 1600-1850

Polystichum x illyricum (Borbas) Hahne
G rhiz
Macereti m 1600

Dryopteris filix-mas (L.) Schott
G rhiz Subcosmop
Frammenti di faggeta m 1600-1800

Dryopteris affinis (Lowe) Fras-Jenk.
G rhiz Subtrop
Macereti m 1600-1800

Dryopteris oreades Fomin
G rhiz Atlant
Macereti m 1600-1850

Dryopteris expansa (C.Presl.) Fras-Jenk. et Jermy (= *D. dilatata* s. l.)
G rhiz Circumbor
Macereti m 1600-1850

Gymnocarpium dryopteris (L.) Newman subsp. *dryopteris*
G rhiz Circumbor
Frammenti di faggeta m 1600-1750

Gymnocarpium robertianum (Hoffm.) Newman
G rhiz Circumbor
Macereti m 1650

BLECHNACEAE

Blechnum spicant (L.) Roth
H ros Circumbor
Vaccinieti m 1600-1650

POLYPODIACEAE

Polypodium vulgare L.
H ros Circumbor
Rupi m 1600-1700

PINACEAE

Abies alba Miller
P scap Orof. S-Europ
Frammenti di faggeta m 1650

CUPRESSACEAE

Juniperus nana Willd.
NP Artic-Alp (Eurasiat)
CAR, BAR (sub **J. communis*), N
Vaccinieti m 1700

SALICACEAE

Data la particolare complessità del genere *Salix* e le indicazioni in bibliografia di specie piuttosto "improbabili" per il territorio in oggetto si è ritenuto opportuno esaminare i campioni da esso provenienti preservati in PI. Alla fine di tale riesame è risultato il seguente quadro che, seppur limitato ad un numero esiguo di campioni, può dare un'idea della reale presenza di alcune entità del genere nell'Appennino lucchese-modenese, anche a quote più basse di quelle da noi direttamente esaminate.

**Salix apennina* Skvortsov
CAR (sub *S. nigricans* var. *eriocarpa*), BAR, SAVI (sub *S. grandifolia* [PI!])
Entità definita solo recentemente (SKVORTSOV, 1968): per una verifica della reale consistenza della sua presenza nell'Appennino settentrionale si impone un'accurata revisione.

Salix appendiculata Vill.
P scap Orof. C-Europ
CAR (sub *S. grandifolia*), N (sub *S. aurita* subsp. *grandifolia*)
Vaccinieti m 1700

**Salix caprea* L.
Giannini [PI!]

Entità di quote sicuramente inferiori viene citata esclusivamente per i campioni di Giannini riportanti la generica indicazione " M. Rondinaio".

Salix hastata L. subsp. *hastata*
NP Orof. Eurasiat
BAR, DPT
Vaccinieti m 1750

**Salix purpurea* L. subsp. *purpurea*
CAR

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

Salix daphnoides Vill.
P scap Eurasiat-temp
Vaccinieti m 1650

FAGACEAE

Fagus sylvatica L.
P scap C-Europ
Frammenti di faggeta
e vaccinieti m 1600-1700

URTICACEAE

Urtica dioica L.
H scap Subcosmop
Macereti m 1750

Urtica urens L.
T scap Subcosmop
Aggruppamenti nitrofitici m 1960

SANTALACEAE

Thesium sommieri Hendrych
H scap Endem (Apuan)
Brachipodieti aperti m 1850

**Thesium humile* Vahl
CAR, N
Entità tipica di fascie vegetazionali molto meno elevate; è stata evidentemente indicata per confusione con la precedente

POLYGONACEAE

Polygonum aviculare L.
T rept Cosmop
Aggruppamenti nitrofitici m 1960

Polygonum bistorta L.
G rhiz Circumbor
CAR, N
Vaccinieti e aggruppamenti nitrofitici
m 1700-1850

Polygonum alpinum All.
G rhiz Eurasiat
CAR, N, DPTG, DTP
Cengie m 1850-1900

Rumex scutatus L.
H scap Orof. S-Europ W-Asiat
CAR, N
Macereti m 1800-1850

Rumex acetosa L.
H scap Circumbor
CAR
Vaccinieti, brachipodieti
e macereti m 1650-1800

**Rumex alpestris* Jacq.
CAR (sub *R. arifolius*), N (sub *R. acetosa* subsp. *montanus*)

**Rumex acetosella* L.
DPTG
Species excludenda indicata per errata determinazione di esemplari giovani ed incompleti di *R. acetosa*.

CHENOPODIACEAE

Chenopodium bonus-henricus L.
H scap Circumbor
CAR
Aggruppamenti nitrofitici m 1960

CARYOPHYLLACEAE

Arenaria bertolonii Fiori
Ch suffr Subendem
CAR (sub *A.saxifraga*), DPTG, DPT
Rupi m 1850

Minuartia verna (L.) Hiern. subsp. *verna*
Ch suffr Eurasiat
CAR (sub *Alsine verna*), N (*A. verna* var. *montana*)
Crinali m 1800
I nostri esemplari corrispondono alla subsp. *verna* s.s. (excl. var.) sensu PIGNATTI (1982). Il medesimo autore (PIGNATTI, 1974) indicava già questa entità

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

per il Monte Rondinaio sulla base di alcuni exsiccata di Giannini preservati in FI.

Stellaria graminea L.
H scap — Eurasiat
Torbiere — m 1650

Cerastium arvense L. subsp. *arvense*
H scap — Paleotemp
BT
Brachipodieti e macereti — m 1650-1800

Cerastium arvense L. subsp. *suffruticosum* (L.) Nym.
H scap — Orof. S-Europ
N
Macereti — m 1700-1800

Cerastium holosteoides Fries ampl. Hylander subsp. *triviale* (Link) Moeschl
H scap — Eurasiat
N
Torbiere — m 1650

Sagina saginoides (L.) Karsten
H caesp — Artic-Alp
Praterie e detriti — m 1650-1750

Silene parnassica Boiss. et Spruner
H caesp — Orof. Appenn-Dinar
CAR (sub *S. saxifraga)*
Rupi — m 1800-1850

**Silene acaulis* (L.) Jacq. subsp. *cenisia* (Vierh.) P. Fourn.
N

Silene rupestris L.
H bienn — Artic-Alp (Europ)
CAR, N
Vaccinieti aperti e detriti in posto
m 1650-1750

**Silene quadridentata* (Murray) Pers.
N (sub *S. quadrifida*)

**Dianthus carthusianorum* L.
CAR, N

**Dianthus deltoides* L.
CAR, N

Dianthus sylvestris Wulfen in Jacq.
H scap — Medit-mont
CAR, N (sub **D. caryophyllus* subsp. *inodorus*),BT
Brachipodieti e macereti consolidati
m 1750-1900
I nostri esemplari si presentano di aspetto intermedio tra la susp. *sylvestris* e la subsp. *garganicus* (Grande) Pign. In particolare, basandosi sui caratteri proposti da PIGNATTI (1982), sono da attribuirsi alla subsp. *sylvestris* per le foglie denticolate e alla subsp. *garganicus* per le squame dell'epicalice che si presentano costantemente in numero superiore a quattro.

Dianthus monspessulanus L.
H scap — Orof. S-Europ
DPTG
Brachipodieti e nardeti — m 1800

RANUNCULACEAE

Caltha palustris L. subsp. *laeta* (Schott et Al.) Hegi
H ros — Circumbor
CAR, N, DPTG
Ruscellamenti e torbiere — m 1600-1700
La specie, già nota per il territorio esaminato, era stata indicata con il solo binomio specifico.Per i caratteri carpologici comunque i nostri esemplari afferiscono a *C. palustris* subsp. *laeta*, biotipo tetraploide del ciclo di *C. palustris* s.l. che secondo LEONCINI (1951; 1952) e MAUGINI (1953; 1957) è l'unico presente sull'Appennino settentrionale.

Anemone nemorosa L.
G rhiz — Circumbor
CAR, N, DPTG
Vaccinieti e
frammenti di faggeta — m 1650

**Anemone ranunculoides* L. subsp. *ranunculoides*
CAR
Entità indicata da CARUEL (1860-1864) genericamente per il M. Rondinaio, ma da noi ritrovata solo fuori dalla zona investigata, seppure nelle sue immediate vicinanze, ad altitudini inferiori.

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

Anemone narcissiflora L.
G rhiz — Circum Artic-Alp
CAR, BAR, DPTG
Cengie — m 1900
Gli esemplari delle quote più alte e a fioritura più precoce possono ascriversi alla var. *oligantha* Huter, ma le ridotte dimensioni e la paucifloria sono, a nostro avviso, dovuti soltanto a fattori climatico-edafici e fenologici.

Hepatica nobilis Miller
G rhiz — Circumbor
Impluvi esposti a Sud — m 1850

Pulsatilla alpina (L.) Delarbre
G rhiz — Orof-sudeur Nordamer
CAR (sub *Anemone alpina* var. *millefoliata*), N (idem), DPTG
Vaccinieti, macereti, cengie e rupi — m 1650-1900
Gli esemplari della zona, come del resto quelli di tutto l'Appennino settentrionale e delle Alpi Apuane sono da riferirsi ad "*Anemone millefoliata*" che differisce dal tipo per deboli ma costanti caratteri morfologici.

Ranunculus apenninus Chiovenda
H scap — Endem (App)
BAR (sub **R. montanus* var. *gracilis*), DPTG (sub **R. montanus*)
Vaccinieti, nardeti, brachipodieti e torbiere — m 1600-1750
Le numerose segnalazioni per la zona e per tutto il settore tosco-emiliano dell'Appennino di entità appartenenti al ciclo di *R. montanus* s.l. sono da riferirsi a *R. appenninus*, entità lungamente negletta ed ignorata dai floristi.

Ranunculus lanuginosus L.
H scap — Europ-Caucas
Praterie e brughiere — m 1600-1700

**Ranunculus aconitifolius* L.
CAR

Aquilegia alpina Auct. Fl. App. Sept.
H scap — Endem (N-App)?
CAR, BAR, DPTG
Cengie — m 1800
Gli esemplari del circo del Rondinaio, e delle zone circostanti differiscono per deboli ma costanti caratteri dagli individui tipici di *A. alpina*. NARDI (in verbis) conferma l'ipotesi che possa trattarsi di entità distinta.

Thalictrum aquilegifolium L.
H scap — Eurosib
CAR
Macereti consolidati e cengie — m 1650-1750

**Thalictrum minus* L.
CAR, N

GUTTIFERAE

Hypericum richeri Vill. subsp. *richeri*
H scap — Orof. S-Europ
Vaccinieti e macereti consolidati — m 1650-1750

PAPAVERACEAE

**Corydalis intermedia* (L.) Merat
CAR (sub *C. fabacea*), N (sub *C. solida* subsp. *intermedia*)

**Corydalis solida* (L.) Swartz subsp. *solida*
CAR (sub *C. tuberosa*), N

CRUCIFERAE

**Murbeckiella zanonii* (Ball) Rothm.
N (sub *Sisymbrium zanonii*)
Entità ritrovata a quote più basse (m 1450) fuori dal territorio investigato.

Cardamine resedifolia L.
G rhiz — Orof. S-Europ
CAR
Macereti e detriti in posto — m 1700

**Arabis alpina* L.
N

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

Draba aizoides L.
H ros Orof. C-S-Europ
BT
Crinali m 1900

Capsella bursa-pastoris (L.) Medicus
H bienn Cosmop
Terreni nitrificati m 1600

Biscutella laevigata L. subsp. *laevigata*
H scap Orof. S-Europ
Brachipodieti e crinali m 1750

Hutera cheiranthos (Vill.) Gomez Campo subsp. *montana* (DC.) Del Prete et Tom.
H scap SW-Europ (subatl)
(= *Rhynchosinapis cheiranthos* [Vill.] Dandy)
CAR (sub *Sinapis cheiranthos*), DPTG, DTP, BT
Rupi e detriti in posto m 1600-1960

CRASSULACEAE

Sempervivum arachnoideum L. subsp. *arachnoideum*
Ch succ Orof. SW-Europ
CAR, N (*etiam* sub *S. arachnoideum* subsp. *doellianum*), DPTG, BT
Rupi e detriti in posto m 1880-1900

Sempervivum montanum L. subsp. *montanum*
Ch succ Orof.S-Europ
CAR, N, DPTG
Rupi presso la vetta m 1950

Sempervivum tectorum L.
Ch succ Orof.S-Europ
CAR, N
Rupi e macereti m 1650-1900

Sedum alpestre Vill.
Ch succ Orof.S-Europ
Macereti a detriti fini
e fitocenosi di crinale m 1800-1850

Sedum dasyphyllum L.
Ch succ Euri-Medit
BAR, BT
Rupi soleggiate e macereti m 1700-1850

Sedum monregalense Balbis
Ch succ Subendem
CAR, N, DPTG, BT
Macereti e rupi m 1700-1850

**Sedum annuum* L.
BAR

SAXIFRAGACEAE

Saxifraga rotundifolia L.
H scap Orof.S-Europ Cauc
CAR, N
Macereti e rupi
ombreggiate m 1700-1800

Saxifraga moschata Wulf.
H scap Orof. Euras
CAR (sub *S. muscoides* Wulf.), N (sub *S.exarata* subsp. *moschata*), DPTG (sub *S. exarata* s.l.)
Rupi m 1750-1950

Saxifraga etrusca Pign.
Ch suffr Endem (N App)
CAR (sub *S. aspera*), N (sub *S. bryoides* subsp. *aspera*), DPT
Rupi m 1800
A questa entità, come già rilevato da PIGNATTI (1969; 1982) vanno riferite tutte le indicazioni di *S. aspera* e *S. bryoides* per l'Appennino tosco-emiliano.

Saxifraga aizoides L. subsp. *aizoides*
H scap Circumbor
Car, N (sub *S. autumnalis* subsp. *aizoides*)
Ruscellamenti m 1650

**Saxifraga atrorubens* Bertol.
N (sub *S. aizoon* [sic!] var.*atropurpurea*)
A prescindere dalla "strana" combinazione nomenclaturale utilizzata da Negodi, l'indicazione di questa entità è da considerarsi del tutto priva di fondamento in quanto *S. atrorubens* risulta essere entità endemica, localmente diffusa solo sulle Alpi Apuane.

Saxifraga latina Terr.
Ch pulv Endem (App)
CAR (sub *S. oppositifolia*), N, DPTG (sub **S. oppositifolia* subsp. *latina*)
Rupi ombreggiate m 1750-1850

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

Entità appartenente al complesso ciclo di *S. oppositifolia*; in mancanza di studi dettagliati riteniamo di attribuirle provvisoriamente il rango specifico.

Saxifraga paniculata Miller subsp. *paniculata*
H ros Artic-Alp (Europ-Amer)
CAR (sub *S. aizoon*), N (sub *S. aizoon*), DPTG, BT
Rupi m 1800-1950

PARNASSIACEAE

Parnassia palustris L. subsp. *palustris*
H scap Eurosib
CAR, N, DPTG
Torbiere m 1600-1670

ROSACEAE

Rubus idaeus L.
NP Circumbor
CAR, N
Macereti a grossi clasti m 1700

**Rubus hirtus* Waldst. et Kit.
CAR, N (sub *R.glandulosus*)

**Rosa pimpinellifolia* L.
CAR (sub *R. spinosissima*), N (idem)

Rosa pendulina L.
NP Orof. S-Europ
CAR (sub *R. alpina*), N (sub *R.pendulina* subsp. *alpina*)
Vaccinieti m 1700-1800

**Rosa tomentosa* Sm.
N

Sanguisorba officinalis L.
H scap Circumbor
Vaccinieti e torbiere m 1600-1700

Geum montanum L.
H ros Orof. S-Europ
CAR, N, DPTG
Vaccinieti, nardeti
e brachipodieti m 1600-1750

Potentilla rupestris L.
H scap Circumbor
N
Rupi m 1800-1900

Potentilla crantzii (Crantz) G. Beck ex Fritsch
H scap (Circum) Artic-Alp
CAR (sub *P. alpestris*), N (sub *P. verna* subsp. *crantzii*), BT
Vaccinieti, macereti consolidati, detriti in posto m1700-1880

Potentilla aurea L.
H scap Orof. S-Europ
CAR, N
Vaccinieti m 1600-1700

Potentilla erecta (L.) Raeuschel
H scap Eurasiat
N
Vaccinieti e torbiere m 1600-1750

Potentilla caulescens L.
Ch suff Orof. N-Medit
Rupi soleggiate m 1750-1800

Alchemilla alpina L.
H ros Europ-Artic-Alp
BT
Rupi, macereti, vaccinieti aperti m 1650-1850

Alchemilla flabellata Buser
H ros Eur-W-As
N (sub *A. vulgaris* subsp. *pubescens*)
Vaccinieti aperti m 1650-1800

Sorbus aucuparia L. subsp. *aucuparia*
P scap Europ
CAR (sub *Pyrus aucuparia*)
Frammenti di faggeta m 1700

Sorbus aria (L.) Crantz subsp. *aria*
P scap Paleotemp
Cengie e rupi m 1750-1850

Cotoneaster integerrimus Medicus
NP Orof. Eurasiat
CAR (sub **C.vulgaris*), N (sub **C. integerrima* var. *vulgaris*)

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

Rupi e cengie m 1850-1950

LEGUMINOSAE

Genista tinctoria L.
Ch suffr Eurasiat
Brachipodieti m 1800

**Genista germanica* L.
CAR, N

Genista radiata (L.) Scop. var. *sericopetala* Buchegger
Ch suffr Subend
CAR, BAR, N, DPT
Brachipodieti m 1700-1850

**Astragalus purpureus* Lam.
CAR

**Astragalus depressus* L.
CAR

**Vicia incana* Gouan
CAR (sub **V. gerardii*)

Vicia sepium L.
H scap Eurosib
Brachipodieti m 1800

Trifolium alpinum L.
H ros Orof. S-Eur
CAR, N, DPTG
Crinali m 1900

**Trifolium montanum* L.
CAR

Trifolium repens L. subsp. *repens*
H rept Paleotemp
N
Torbiere m 1650

Trifolium thalii Vill.
H caesp Orof. SW-Europ
CAR (sub *T. caespitosum*), DPTG
Praterie a *Poa alpina*,
crinali e detriti in posto m 1800

Trifolium pratense L. subsp. *pratense*
H scap Eurasiat
N
Nardeti e brachipodieti m 1600-1700

**Chrysaspis badia* (Schreber in Sturm) Greene
CAR (sub *Trifolium badium*), N (idem)
Per questa e per la specie seguente si fa riferimento all'arrangiamento tassonomico e nomenclaturale proposto da HENDRYCH (1978).

**Crysaspis aurea* (Pollich) Greene
CAR (sub *Trifolium aureum*), N (idem)

Lotus corniculatus L.
H scap Paleotemp
N, BT
Macereti consolidati
esposti a Sud m 1650

Lotus alpinus (DC.) Schleicher ex Ramond
H scap Orof. S-Europ
N (sub *L. corniculatus* subsp. *alpinus*)
Vaccinieti e detriti in posto m 1700-1800

Coronilla vaginalis Lam.
Ch suffr SE-Europ
BT
Macereti consolidati
e brachipodieti m 1650-1850

OXALIDACEAE

Oxalis acetosella L.
G rhiz Circumbor
Rupi ombreggiate m 1700

GERANIACEAE

**Geranium sanguineum* L.
CAR, N

Geranium sylvaticum L. subsp. *sylvaticum*
H scap Eurasiat
CAR, N, DPTG
Frammenti di faggeta m 1600

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

LINACEAE

Linum alpinum Jacq. subsp. *gracilius* (Bertol.) Pign.
H scap Endem (App)
CAR (sub *L. alpinum*), N (sub *L. alpinum*)
Vaccinieti e cengie m 1650-1850

**Linum catharticum* L.
CAR

EUPHORBIACEAE

Euphorbia cyparissias L.
H scap C-Europ
N
Praterie a *Poa alpina*
e macereti consolidati m 1690-1750

POLYGALACEAE

Polygala alpestris Reichenb. subsp. *alpestris*
H scap Orof. S-Europ
N (sub *P. vulgaris* subsp. *alpestris*)
Vaccinieti, brachipodieti
e nardeti m 1600-1700

La valutazione dei caratteri diacritici indicati da PIGNATTI (1982) (rapporto dimensionale ali/capsula, assenza di ramificazioni del nervo centrale delle ali, assenza di pedicello fruttifero) consente la sicura attribuzione degli esemplari da noi raccolti a *P. alpestris*. Sulla base del riesame del materiale da noi reperito in altri settori dell'Appennino tosco-emiliano e sulle Alpi Apuane la presenza di *P. angelisii* Ten. nell'Appennino settentrionale, ammessa da PIGNATTI (1982) può essere definitivamente esclusa.

**Polygala amara* L.
CAR
In realtà questa entità è di dubbia appartenenza alla Flora italiana. Secondo PIGNATTI (1982) le indicazioni per tale specie sul territorio nazionale sono invece da riferirsi a *P. alpestris* e *P. amarella*.

RHAMNACEAE

Rhamnus alpinus L. subsp. *alpinus*
P caesp W-Medit-Mont
CAR
Rupi m 1800

THYMELAEACEAE

Daphne mezereum L.
NP Eurosib
CAR
Vaccinieti m 1600-1750

VIOLACEAE

Viola reichenbachiana Jordan ex Boreau
H scap Eurosib
Macereti consolidati m 1750

Viola palustris L. subsp. *palustris* (excl. subsp. *juressii* [Link ex K. Wein] Coutinho)
H ros Circumbor
DPTG
Torbiere m 1600-1670

Viola biflora L.
H scap Circumbor
CAR, N, DPT
Rupi ombreggiate e
macereti consolidati m 1650-1800

Viola calcarata L. subsp. *cavillieri* (Beck) Merxm. et Lippert
H scap Endem (N-App)
CAR, BAR (sub *V. gracilis*), N, DPTG (sub *V. bertolonii*)
Nardeti, vaccinieti e cengie m 1650-1800

CISTACEAE

**Helianthemum nummularium* Miller
CAR (sub **H. vulgare* var. *virescens*), N (sub **H. chamaecistus*)

ONAGRACEAE

Epilobium angustifolium L.
H scap Circumbor
CAR (sub **E. spicatum*)
Macereti consolidati m 1650

**Epilobium montanum* L.
CAR, N

Epilobium collinum Gmelin
H scap Europ
Macereti consolidati m 1600-1700

Epilobium anagallidifolium Lam.
H scap Circum-Artic-Alp
DPTG, DPT, BT
Torbiere m 1600-1870

UMBELLIFERAE

Chaerophyllum hirsutum L. subsp. *hirsutum* var. *hirsutum*
H scap Orof. S-Europ
Macereti m 1700

Chaerophyllum hirsutum L. subsp. *hirsutum* var. *calabricum* (Guss.) Paoletti
H scap Endem (App)
Ruscellamenti m 1650-1700

Entità suscettibile di rivalutazione tassonomica in considerazione della costanza dei caratteri morfologici e delle peculiari esigenze ecologiche che manifesta, almeno in tutta l'area dell'Appennino tosco-emiliano.

Pimpinella alpestris (Sprengel) Schultes
H scap Orof. S-Europ
CAR (sub *P. saxatilis* var. *alpestris*), N (sub **P. sax.* subsp. *hircina* et subsp. *alpestris*)
Vaccinieti, brachipodieti
e macereti m 1650-1850

L'identificazione con *P. alpestris* si basa sull'esame morfologico dei numerosi campioni raccolti. La presenza di quest'entità sull'Appennino tosco-emiliano, già ammessa da FIORI (1923-1929), ma esclusa da PIGNATTI (1982), risulta pertanto confermata proprio sulla base dei caratteri diacritici proposti da quest'ultimo.

Seseli libanotis (L.) Koch
H scap Pontico-C-Europ
CAR, N, BT
Rupi e detriti in posto m 1700-1800

Meum athamanticum Jacq.
H scap Orof. W-C-Europ
Nardeti e brachipodieti m 1650-1750

Bupleurum falcatum L. subsp. *cernuum* (Ten.) Arcang.
H scap Eurasiat
CAR (sub *B. falcatum* var. *angustifolium*)
Brachipodieti m 1750-1850

**Carum carvi* L.
CAR (sub *Bunium carvi*), N

Carum heldreichii Boiss.
H scap NE-Medit-Mont (Anfiadr)
Cengie m 1850

Cnidium silaifolium (Jacq.) Simonkai subsp. *silaifolium*
CAR (sub *C. apioides*)

**Peucedanum austriacum* (Jacq.) Koch
CAR (sub *P. sulcatum*)

Peucedanum ostruthium (L.) Koch
H scap Orof. Alp-Piren
Vaccinieti m 1650

Heracleum pyrenaicum Lam. subsp. *pyrenaicum*
H scap Orof. S-Europ
DPT (sub *H. sphondylium* subsp. *pyrenaicum*)
Macereti m 1700-1800

Laserpitium latifolium L.
H scap Europ
CAR (cita dubitativamente un'indicazione di Puccinelli che però sottolinea essere errata secondo l'opinione di Giannini)
Macereti m 1700

Laserpitium gallicum L.
H scap Orof. NW-Medit
Macereti m 1750

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors

PYROLACEAE

Pyrola minor L.
H ros — Circumbor
Brachipodieti — m 1800-1850

ERICACEAE

Calluna vulgaris (L.) Hull
Ch frut — Circumbor (Eur-amer)
Brachipodieti — m 1880

Vaccinium vitis-idaea L. subsp. *vitis-idaea*
Ch frut — Circumbor
Brachipodieti — m 1850

Entità oltremodo rara nel territorio in oggetto: ne è stato rinvenuto un unico, esiguo popolamento nei brachipiodieti sul versante Sud del M. Rondinaio.

Vaccinium gaultherioides Bigelow
Ch frut — Circumbor
CAR (sub *V. uliginosum*), N (Idem), DPTG, DPT
Vaccinieti — m 1650-1850

Vaccinium myrtillus L.
Ch frut — Circumbor
CAR, N, DPTG, BT
Vaccinieti e frammenti di faggeta — m 1650-1800

EMPETRACEAE

Empetrum hermaphroditum Hagerup
Ch frut — Circum-Art-Alp
CAR (sub *E. nigrum*), N (idem), DPTG, DPT
Vaccinieti aperti — m 1750-1850

L'identificazione di *E. hermaphroditum* (DEL PRETE e TOMASELLI, 1978) risulta confermata da accurate indagini morfologiche. Sulla base di raccolte ed osservazioni compiute in altri settori dell'Appennino tosco-emiliano è inoltre possibile affermare che l'entità in questione risulta essere abbastanza diffusa e che si tratta dell'unico taxon del genere presente in questi tratto appenninico. Le precedenti indicazioni di *E. nigrum* sono pertanto da ritenersi errate.

PRIMULACEAE

Primula veris L. subsp.*columnae* (Ten.) Lüdi
H ros — N-Medit-Mont
CAR (sub *P. suaveolens*)
Brachipodieti — m 1620-1750

GENTIANACEAE

**Centaurium erythraea* Rafin.
CAR

**Gentiana lutea* L. subsp. *lutea*
N

Gentiana purpurea L.
H scap — Orof. W-Europ
CAR, N, DPT
Macereti consolidati — m 1700-1800

Gentiana kochiana Perr. et Song.
H ros — Orof. S-Europ
CAR (sub *G. acaulis*), N (sub *G. acaulis* subsp. *latifolia*)
Nardeti e brachipodieti — m 1700

Gentiana verna L.
H ros — Orof. Eurasiat
CAR, N
Nardeti e brachipodieti — m 1610-1650

**Gentiana utriculosa* L.
N

Gentianella campestris (L.) Boerner
T scap — N-C-Europ
CAR (sub *Gentiana*), N (idem, etiam sub var. *albiflora*)
Vaccinieti e brachipodieti — m 1650-1800

MENYANTHACEAE

Menyanthes trifoliata L.
I rad — Circumbor
Torbiere a lungo inondate — m 1600

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

RUBIACEAE

Asperula aristata L. fil. subsp. *oreophila* (Briq.) Hayek
H scap — Medit-Mont
Detriti in posto, rupi — m 1750-1850

Galium palustre L.
H scap — Europ-W-As
Torbiere basse — m 1600-1700

Galium album Miller
H scap — W-Eurasiat
Vaccinieti — m 1700

Galium lucidum All.
H scap — Eurimedit
Rupi soleggiate, detriti in posto, macereti a detriti fini — m 1800-1850

Galium anisophyllum Vill.
H scap — Orof. C-S-Europ
BT (sub *G. pumilum*)
Vaccinieti — m 1800-1850

CONVOLVULACEAE

Cuscuta epithymum (L.) L.
T par — Eurasiat-Temp
Brachipodieti
(sub *Vaccinium myrtillus*) — m 1820

BORAGINACEAE

Pulmonaria vallarsae A. Kern.
H scap — Endem (App)
CAR (sub *P. officinalis*)
Brachipodieti — m 1800

**Myosotis sylvatica* Hoffm.
N (sub *M. alpestris* subsp. *sylvatica*)

Myosotis alpestris F.W. Schmidt
H scap — Orof. S-Europ
Macereti e brachipodieti — m 1700-1800

LABIATAE

Ajuga reptans L.
H rept — Europ-Caucas
Brachipodieti, nardeti e macereti — m 1650-1750

Teucrium chamaedrys L.
Ch suffr — Eurimedit
Brachipodieti — m 1650-1780

Stachys pradica (Zanted.) Greuter et Pignatti
H scap — Orof. SW-Europ
N (sub *S. densiflora*), DPT (sub *S. monieri*)
Praterie a *Poa alpina* e vaccinieti — m 1650-1800

Stachys recta L. subsp. *labiosa* (Bertol.) Briq.
H scap — Subendem (E-Alp-N-App)
CAR, N
Macereti — m 1750-1850

**Calamintha grandiflora* (L.) Moench
CAR, N (sub *Stachys*)

Acinos alpinus (L.) Moench
Ch suffr — Orof. S-Europ
CAR (sub *Stachys*), N (sub *Satureja*), DPTG
Crinali e detriti in posto — m 1750-1900

**Clinopodium vulgare* L.
CAR (sub *Calamintha clinopodium*)

Thymus alpigenus (Kerner) Ronn.
Ch rept — Orof. S-Europ
N (sub *T. serpyllum* subsp. *praecox*), DPTG (sub *T. praecox* subsp. *polytrichus*), BT (idem)
Rupi, crinali e macereti — m 1700-1900

**Thymus pulegioides* L.
CAR (sub *T. serpyllum* subsp. *montanum*)

SCROPHULARIACEAE

Scrophularia scopolii Hoppe in Pers.
H scap — Orof. Euras
CAR
Macereto — m 1600

Linaria purpurea (L.) Miller subsp. *purpurea* var. *montana* Caruel
H scap End (App)
CAR, N, DPT
Macereti m 1800

Veronica fruticans Jacq.
Ch suffr Artic-Alp (Europ)
CAR (sub *V. fruticulosa*), N
Crinali m 1800-1900

Veronica serpyllifolia L.
H rept Euras
Prato umido m 1600

Veronica officinalis L.
H rept Euras
CAR, N
Macereti m 1650

**Melampyrum italicum* (Beauv.) Soó
CAR (sub *M. nemorosum* var. *angustifolium*)

**Euphrasia stricta* D. Wollf ex J.F. Lehm
CAR (sub *E. officinalis*), N

Euphrasia minima Jacq. ex DC. in Lam. et DC.
T scap Orof. CS-Europ
N, DPTG
Crinali, vaccinieti e
praterie a *Poa alpina* m 1700-1900

Euphrasia alpina Lam.
T scap Orof.SW-Europ
DPTG, BT
Vaccinieti e crinali m 1700-1900

Euphrasia salisburgensis Funk
T scap Orof. SE-Europ
Rupi e crinali m 1700-1850

Pedicularis tuberosa L.
H ros Orof. SW-Europ
Vaccinieti m 1650

Rhinanthus serotinus (Schoenh.) Oborny
T scap Eurosib
Macereti m 1750

GLOBULARIACEAE

Globularia incanescens Viv.
H scap End (Apuan)
CAR, N, DPTG, DPT
Rupi soleggiate m 1800

OROBANCHACEAE

Orobanche purpurea Jacq.
T par Europ S-Siber
Macereto m 1800

**Orobanche gracilis* Sm.
CAR (sub *O. cruenta* var. *citrina*)

LENTIBULARIACEAE

Pinguicula vulgaris L.
H ros Europ
CAR, N, DPTG
Torbiere m 1650-1670

Per i caratteri morfologici del calice e dei lobi corollini i nostri esemplari sono attribuibili a *Pinguicula vulgaris* la cui presenza sulla catena appenninica, affermata dai vecchi Autori, ma posta in dubbio da PIGNATTI (1982), viene ad essere riconfermata.

PLANTAGINACEAE

Plantago serpentina All.
H ros Orof. S-Europ
CAR, DPTG (sub *P. alpina*)
Vaccinieti, praterie a *Poa alpina*
e detriti in posto m 1650-1800

**Plantago alpina* L.
N (sub *P. alpina* var. *glabra* et var. *pubescens*)
Entità non appartenente alla flora appenninica indicata da NEGODI (1943) quasi certamente per confusione con la specie precedente.

**Plantago lanceolata* L.
CAR

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

CAPRIFOLIACEAE

Sambucus racemosa L.
P caesp — Orof. S-Europ
Macereti — m 1700

**Lonicera alpigena* L.
CAR

ADOXACEAE

**Adoxa moschatellina* L.
CAR

VALERIANACEAE

**Valeriana tripteris* L.
CAR, N (sub *V. montana* subsp. *tripteris*)

**Valeriana officinalis* L.
CAR, N

DIPSACACEAE

Knautia purpurea (Vill.) Borbas var. *calabrica* Szabo
H scap — End (App)
Brachipodieti e macereti soleggiati — m 1750-1800

Scabiosa lucida Vill.
H scap — Orof. S-Europ
CAR, N (sub *S. columbaria* subsp. *lucida*)
Cengie — m 1750-1900

**Scabiosa columbaria* L.
CAR

CAMPANULACEAE

**Campanula persicifolia* L.
CAR

**Campanula spicata* L.
CAR, N, DPT
Entità rinvenuta a quote basse sul versante lucchese.

Campanula cochleariifolia Lam.
H scap — Orof. S-Europ
Rupi — m 1800

Campanula scheuchzeri Vill.
H scap — Orof. S-Europ
CAR, N (sub *C. rotundifolia* subsp. *scheuchzeri*), DPTG
Vaccinieti e nardeti — m 1650-1780

**Campanula caespitosa* Scop.
CAR
L'esemplare conservato in FI, raccolto da Giannini e sulla cui base questa specie viene indicata da CARUEL (1860-1864) per la Toscana va riferito a *C. scheuchzeri*. *C. caespitosa* è pertanto da escludersi dalla flora toscana.

Phyteuma scorzonerifolium Vill.
H scap — Subendem
DPT
Brachipodieti — m 1700-1800

Phyteuma orbiculare L.
H scap — Orof. S-Europ
CAR, N
Macereti consolidati e rupi — m 1700-1800

Phyteuma hemisphaericum L.
H scap — Orof. SW-Europ
CAR, N, DPTG
Vaccinieti — m 1650-1700

COMPOSITAE

Adenostyles glabra (Miller) DC.
H scap — Orof. S-Europ
CAR, N (sub *A. alpina* var. *glabra*)
Macereti — m 1800

Solidago virgaurea L. subsp. *virgaurea*
H scap — Circumbor
CAR, N (sub *S.virgaurea* subsp. *pygmaea*)
Lembi di faggeta — m 1600

Solidago virgaurea L. subsp. *alpestris* (Waldst. et Kit.) Reichenb.
H scap — Orof. SW-Europ
Vaccinieti aperti — m 1700-1850

Aster alpinus L.
H scap — Orof. Circumbor
CAR, N, DPTG
Cengie e crinali — m 1800-1900

Aster bellidiastrum (L.) Scop.
H ros — Orof. SE-Europ
CAR (sub *Bellidiastrum michelii*), N (idem), DPTG, BT
Rupi ombreggiate, macereti freschi e vaccinieti — m 1650-1900

Erigeron alpinus L.
CAR, N (sub *E. alpinus* subsp. *strigosus*)
Probabilmente indicato per confusione con la specie successiva.

Erigeron uniflorus L.
H scap — Circum-Artic-Alp
DPTG, BT
Crinali e cengie — m 1800-1960

Bellis pusilla (N. Terracc.) Pign.
N (sub *B. perennis* subsp. *microcephala*)

Antennaria dioica (L.) Gaertn.
Ch rept — Circumbor
CAR, N, DPTG
Vaccinieti aperti e detriti in posto — m 1650-1800

Gnaphalium sylvaticum L.
H scap — Circumbor
CAR, N
Vaccinieti aperti — m 1700-1800

Gnaphalium supinum L.
H scap — Circumbor (Art-alp)
BAR, N
Detriti in posto — m 1800

Leucanthemum adustum (Koch) Gremli
H scap — Orof. S-Europ
Brachipodieti, macereti e cengie — m 1750-1850

Artemisia umbelliformis Lam.
Ch suffr — Orof. SW-Europ
CAR (sub *A.mutellina*), N (sub *A. glacialis* subsp. *laxa*), DPT (sub *A. mutellina*)
Rupi presso la vetta — m 1960

Homogyne alpina (L.) Cass.
H ros — Orof. C-Europ
CAR, DPT
Vaccinieti — m 1650-1800

Doronicum columnae Ten.
G rhiz — Orof. SE-Europ-Caucas
CAR (sub *D. caucasicum*), N (sub *D. cordatum* subsp.*cordifolium*)
Macereti a grossi clasti — m 1700

CARUEL (1860-1864) considera *D. columnae* Ten. sinonimo di *D. caucasicum* Marsh-Bieb. Secondo FERGUSON (1976) *D. caucasicum* è invece sinonimo di *D.orientale* Hoffm. Un attento esame sia degli esemplari raccolti al Circo NE del Rondinaio sia di altri reperiti nell'Appennino tosco-emiliano e nella valle del Serchio, unitamente alla revisione di alcuni campioni toscani degli erbari di Firenze [FI] e Pisa [PI], ci fa ritenere che tutti siano da riferire a *D.columnae* come del resto tali esemplari venivano identificati da autori precedenti (SAVI, 1818; PUCCINELLI, 1841; SIMI, 1851).

Senecio doronicum L. subsp. *gerardii* (Gren. et Godr.) Nyman
H scap — Orof. SW-Europ
CAR, N
Macereti e cengie — m 1800-1900

Senecio rupestris Waldst. et Kit.
H bienn — Orof. SE-Europ
CAR (sub *S. laciniatus*), N (sub *S. nebrodensis*)
Macereti — m 1700-1800

Carduus carlinaefolius Lam.
H scap — Orof. SW-Europ
CAR, N (sub *C. defloratus* subsp. *carlinaefolius*), BT
Macereti e brachipodieti — m 1750-1800

Cirsium morisianum Reichenb. fil.
H bienn — Subend
Vaccinieti e macereti consolidati — m 1650-1750

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

Cirsium erisithales (Jacq.) Scop.
H scap Orof. S-Europ
Detriti m 1850

Serratula tinctoria L.
H scap Eurosib
Brachipodieti m 1800

**Centaurea paniculata* L.
BAR

**Centaurea maculosa* Lam.
CAR

Centaurea nervosa Willd. subsp. *nervosa*
H scap Orof. SE-Europ
CAR, N (sub *C. uniflora* subsp. *nervosa*)
Brachipodieti m 1800

Centaurea triumfetti All. subsp. *variegata* (Lam.) Dostal
H scap Europ-Caucas
CAR (sub *C. montana*)
Brachipodieti e cengie m 1800-1900

Carlina acaulis L. subsp. *simplex* (Waldst. et Kit.) Nyman
H ros C-Europ
CAR, N
Vaccinieti e brachipodieti m 1650-1800

Scorzonera rosea Waldst. et Kit.
H scap Orof. SE-Europ
BAR, N (sub *S. purpurea*)
Vaccinieti m 1650-1750

**Robertia taraxacoides* (Loisel.) DC.
CAR, N (sub *Hypochoeris robertia*)

Leontodon helveticus Merat
H ros Orof. SW-Europ
DPTG, DPT
Vaccinieti m 1650-1800

Leontodon hispidus L.
H ros Europ-Caucas
CAR (sub *L.hispidus* var. *glabratus*), N (sub *L. hispidus* subsp. *danubialis*)
Macereti consolidati
e brachipodieti m 1650-1800

Leontodon anomalus P.W. Ball.
H ros Endem(Apuan)
CAR, N (sub *L. incanus* subsp. *anomalus*)
Rupi

**Crepis paludosa* (L.) Moench
BAR

Crepis aurea (L.) Cass. subsp. *glabrescens* (Caruel) Arc.
H ros Orof. SE-Europ (Anfiadr)
CAR, N (sub *C. aurea* subsp. *lucida* var. *hispidula*), DPT
Praterie a *Poa alpina*
e macereti freschi m 1700-1850

Crepis leontodontoides All.
H ros W-Medit-Mont
CAR, N
Vaccinieti e brachipodieti m 1650-1800

Prenanthes purpurea L.
H scap Europ-Caucas
Frammenti di faggeta m 1680

Hieracium pilosella L.
H ros Europ-Caucas
Vaccinieti aperti m 1650-1750

Hieracium lactucella Wallr.
H ros Eurosib
N (sub *H. auricula* subsp. *chlorolepis*)
Brachipodieti m 1700-1800

Heracium villosum L.
H scap Orof. SE-Europ
CAR, N, BT
Rupi e detriti in posto m 1750-1950

Hieracium sylvaticum (L.) L.
H scap Eurosib
CAR
Frammenti di faggeta
e vaccinieti m 1650-1750

Hieracium x glaucinum Jordan
H scap Orof. CS-Europ
Rupi e macereti m 1800-1950

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

Hieracium amplexicaule L.
H scap W-Medit-Mont
CAR (sub **H.amplexicaule* var. *pulmonarioides*), N
Rupi e macereti m 1800-1900

**Hieracium sabaudum* L.
CAR (sub **H. sabaudum* var. *latifolium*), N (sub **H. sabaudum* subsp. *boreale*)

LILIACEAE

Veratrum album L. subsp. *lobelianum* (Bernh. in Schraed) Arc.
G rhiz Euras
CAR
Nardeti, vaccinieti
e macereti consolidati m 1700-1800

Tulipa australis Link
G bulb NW-Medit-Mont
CAR (sub **T. celsiana*), N (sub **T. sylvestris* subsp. *australis*), DPTG
Brachipodieti m 1750-1800

Lilium martagon L.
G bulb Euras
Brachipodieti e cengie m 1700-1850

Lilium bulbiferum L. subsp. *croceum* (Chaix) Baker
G bulb Orof. C-Europ
Brachipodieti m 1700-1800

Scilla bifolia L.
G bulb C-Europ-Caucas
CAR, N, DPTG
Frammenti di faggeta
e nardeti m 1600-1650

Allium lusitanicum Lam.
G bulb S-Europ-S-Siber
CAR (sub **A. fallax*), N (idem), DPTG (sub **A. montanum*)
Praterie di crinale m 1700-1900

Allium ericetorum Thore
G bulb Orof. SE-Europ
CAR (sub **A. ochroleucum*), N (sub **A. suaveolens* subsp. *ochroleucum*), DPT (sub **A. ochroleucum*)
Rupi e cengie m 1800-1900

**Convallaria majalis* L.
N

**Polygonatum multiflorum* (L.) All.
N

Polygonatum verticillatum (L.) All.
G rhiz Eurasiat
CAR, DPTG
Vaccinieti m 1650-1750

IRIDACEAE

Crocus albiflorus Kit. ex Schultes
G bulb Orof. SE-Europ
CAR, N
Nardeti, brachipodieti
e vaccinieti m 1650-1800

JUNCACEAE

Juncus trifidus L.
G rhiz Circum Artic-Alp
CAR, N, DPTG, BT
Crinali, vaccinieti aperti m 1700-1850

Juncus conglomeratus L.
H scaep Eurosib
Cinture perilacustri m 1600

Juncus filiformis L.
G rhiz Circum Artic-Alp
CAR, N
Torbiere m 1600-1700

Juncus alpino-articulatus Chaix
G rhiz Circumbor
CAR (sub *J. alpinus*), N (sub *J. articulatus* subsp. *alpinus*)
Torbiere e cinture
perilacustri m 1600-1700

Luzula lutea (All.) DC. in Lam. et DC.
H caesp Orof. SW-Europ
CAR, N, DPTG, DPT, BT
Vaccinieti aperti e crinali m 1650-1850

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

Luzula pedemontana Boiss. et Reuter
H caesp — Subend
Vaccinieti — m 1600-1700

Luzula nivea (L.) Lam. et DC.
H caesp — Orof. SW-Europ
Vaccinieti — m 1600-1700

Luzula sieberi Tausch subsp. *sieberi*
H caesp — Orof. S-Europ
DPTG, BT
Brachipodieti, nardeti e vaccinieti — m 1600-1800

Luzula multiflora (Ehrh. ex Retz) Lej.
H caesp — Circumbor
N (sub *L. campestris* subsp. *multiflora*)
Brachipodieti

Luzula campestris (L.) DC.
N (sub *L. campestris* subsp. *congesta* Lej.)
Secondo noi questa indicazione va riferita a *L. multiflora* per confusione con individui che si presentano con infiorescenza contratta.

GRAMINACEAE

**Briza media* L.
CAR, N

**Poa violacea* Bellardi
CAR (sub *Festuca poaeformis*), N

Poa annua L.
T caesp — Cosmop
CAR, N
Terreni nitrificati — m 1600

**Poa bulbosa* L.
N

Poa alpina L.
H caesp — Circumbor
CAR, N, BT
Praterie a *Trifolium thalii*, cengie, crinali e rupi — m 1750-1964

Festuca paniculata (L.) Schinz et Thell.
H caesp — NW-Medit-Mont
CAR (sub *F. spadicea*), N (idem)
Brachipodieti — m 1750

Festuca rubra L. subsp. *rubra*
H caesp — Circumbor
CAR
Vaccinieti, brachipodieti, nardeti — m 1600-1964

**Festuca nigrescens* Lam.
N (sub *F. rubra* subsp. *nigrescens*)

Festuca macrathera (Hackel) Mgf-Dbg.
H caesp — App-Balc (orof)
CAR (sub *F. violacea*)
Praterie a *Poa alpina*

Festuca robustifolia Markgr-Dann.
H caesp — Endem (App)
CAR (sub *F. duriuscula*), N (sub *F. ovina* subsp. *duriuscula*)
Brachipodieti, crinali e macereti a detriti fini — m 1700-1900

**Festuca ovina* L.
N
Secondo PIGNATTI (1982) questa entità probabilmente non fa parte della flora italiana.

Festuca vizzavonae Ronn.
H caesp — NE-Medit-Mont
Brachipodieti iniziali — m 1800-1900

**Melica nutans* L.
CAR

Bromus erectus Huds.
H caesp — Paleotemp
Brachipodieti — m 1800

Brachypodium genuense DC.
H caesp — Eurasiat
CAR, BT
Brachipodieti — m 1600-1950

**Avenula pratensis* (L.) Dumort.
N (sub *Avena*)

**Avenula pubescens* (Hudson) Dumort.
N (sub *Avena* et etiam sub subsp. *amethystina*)

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors

Avenula praetutiana (Parl.) Pign.
H caesp — Endem (App)
BT
Brachipodieti — m 1750-1850

**Danthonia decumbens* (L.) DC. in Lam. et DC.
CAR, N (sub *Siegliengia*)

**Holcus mollis* L.
CAR

**Koeleria pyramidata* (Lam.) Domin.
N (sub *K. cristata*)

**Trisetum alpestre* (Host) Beauv.
N (sub *T. flavescens* subsp. *alpestre* et subsp. *purpurascens*)

Agrostis rupestris All.
H caesp — Orof. S-Europ
CAR, N
Crinali, macereti,
rupi e vaccinieti aperti — m 1670-1850

Agrostis canina L.
H caesp — Eurosib
Torbiere — m 1600-1700

Agrostis tenuis Sibth.
H caesp — Circumbor
Vaccinieti — m 1650-1750

Calamagrostis varia (Schrader) Host subsp. *corsica* (Hackel) Rouy
H caesp — Orof. Euras
CAR (sub *C. sylvatica* var. *montana*)
Brachipodieti — m 1750

Deschampsia caespitosa (L.) Beauv.
H caesp — Subcosmp-temp
CAR, N
Nardeti, vaccinieti e torbiere — m 1600-1750

Avenella flexuosa (L.) subsp. *montana* (L.) Löve
H caesp — Subcosmop-temp
CAR, N (sub **Deschampsia*)
Vaccinieti e nardeti — m 1600-1700

Anthoxanthum alpinum Löve et Löve
H caesp — Art-alp
Vaccinieti, nardeti,
torbiere e brachipodieti — m 1600-1700

Phleum alpinum L.
H caesp — Orof. S-Europ
CAR, N
Nardeti, brachipodieti
e torbiere — m 1650-1750

Nardus stricta L.
H caesp — Eurosib
CAR, N, BT
Nardeti,vaccinieti e torbiere — m 1600-1800

CYPERACEAE

Carex leporina L.
H caesp — Eurosib
CAR, N
Torbiere e cinture
perilacustri — m 1600-1700

Carex canescens L.
H caesp — Cosmop (temp)
DPTG
Torbiere — m 1600-1700

Carex stellulata Good.
H caesp — Euroamer
Torbiere — m 1600-1700

Carex fusca All.
G rhiz — Subcosmop
CAR (sub *C.vulgaris*), N (sub *C. caespitosa*)
Torbiere — m 1600-1700

Carex pallescens L.
H caesp — Circumbor
Torbiere e nardeti — m 1600-1700

**Carex macrolepis* DC.
CAR, N

Carex sempervirens Vill.
H caesp — Orof. S-Europ
CAR, N (sub *C. ferruginea* subsp. *sempervirens*)
Vaccinieti, nardeti e cengie — m 1600-1900

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

Carex tumidicarpa Anderss.
H caesp — Euroamer
N (sub *C. flava* subsp. *oederi*)
Torbiere e cinture perilacustri — m 1600-1700

Carex frigida All.
G rhiz — Orof. S-Europ
CAR
Ruscellamenti — m 1650-1700

Blysmus compressus (L.) Panzer
G rhiz — Eurosib
Torbiere e cinture perilacustri — m 1600

Eriophorum angustifolium Honckeny
G rhiz — Circumbor
Torbiere — m 1600-1700

ORCHIDACEAE

Dactylorhiza latifolia (L.) H. Baumann et Kunkele (= *Dactylorhiza sambucina* (L.) Soó)
G rtb — Europ-Caucas
Nardeti e brachipodieti — m 1650-1800

Dactylorhiza fuchsii (L.) Soó
G rtb — CS-Europ
Nardeti e torbiere — m 1600-1700

Traunsteinera globosa (L.) Reichenb.
G rtb — Orof. S-Europ
Brachipodieti e cengie — m 1800-1900

Gymnadenia conopea (L.) R. Br. ex Aiton fil.
CAR, N

Leucorchis albida (L.) E. Mey.
G rtb — Artic-Alp
CAR (sub *Gymnadenia*), N (idem), DPTG
Vaccinieti — m 1650-1750

Coeloglossum viride (L.) Hartm.
G rtb — Circumbor
DPTG
Brachipodieti — m 1800-1900

**Cephalanthera rubra* (L.) L.C.M. Rich.
N

Valutazioni quantitative generali

Sulla base delle nostre raccolte la flora vascolare del Circo del Lago Torbido e del Lago Turchino annovera 265 entità, cui ne vanno aggiunte altre 81 segnalate per la zona da altri autori, ma da noi non reperite. Ad un primo esame queste ultime costituiscono un insieme alquanto disomogeneo che necessita di ulteriori considerazioni in merito all'attendibilità di certe segnalazioni ed alla reale o probabile appartenenza di certe entità alla flora del territorio oggetto della presente indagine.

Di queste 81 entità, 10 risultano erroneamente identificate per confusione con entità simili da noi effettivamente reperite, come già indicato nell'elenco floristico; le altre 71 comprendono 59 entità di cui si può affermare, con buona sicurezza, che sono state raccolte fuori della zona oggetto delle nostre indagini, per una palese incompatibilità ecologica (entità di fascie vegetazionali corrispondenti ad altitudini inferiori); altre 9 (*Salix apennina, Silene acaulis* subsp. *cenisia, Silene quadridentata, Dianthus deltoides, Arabis alpina, Carum carvi, Gentiana lutea, Robertia taraxacoides*) risultano ecologicamente compatibili ma probabilmente sono da considerarsi sfuggite alle nostre ricerche per l'esiguità dei popolamenti, o perchè localmente estinte o raccolte dagli autori delle segnalazioni nelle adiacenze del circo.

Delle specie precedentemente indicate e da noi non ritrovate nel territorio oggetto di indagine restano inoltre *Anemone ranunculoides, Murbeckiella zanonii* e *Campanula spicata*, la cui presenza è stata da noi accertata nelle immediate adiacenze del circo sul versante lucchese.

Resta pertanto verificato che il totale di 265 specie da noi individuate rispecchia assai fedelmente la realtà floristica globale della zona in studio.

Sul numero complessivo di 265 entità 147 (pari al 55,5%) risultano già segnalate precedentemente alla nostra ricerca, mentre 118 (pari al 44,5%) corrispondono a nuove segnalazioni: tra queste sono state incluse anche tutte le entità di nuovo reperimento già segnalate nei nostri precedenti contributi (DEL PRETE et Al., 1977; DEL PRETE e TOMASELLI, 1978, 1979; BALDERI e TOMASELLI, 1980; BALDERI e DEL PRETE, 1984).

Alcune delle entità di nuovo reperimento risultano mai segnalate in precedenza per l'Appennino tosco-emiliano o escluse da questo territorio nella

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors

recente "Flora d'Italia" di PIGNATTI (1982); l'elenco comprende *Oreopteris limbosperma, Dryopteris affinis, Polygala alpestris, Pimpinella alpestris, Heracleum pyrenaicum, Rhinanthus serotinus, Euphrasia salisburgensis, Solidago virga-aurea* subsp. *alpestris, Festuca robustifolia, Festuca vizzavonae.*

Altre entità ricorrono nell'Appennino tosco-emiliano con distribuzione sporadica e sono comunque da ritenersi rare nella suddetta area: *Athyrium distentifolium, Woodsia alpina, Dryopteris oreades, Salix hastata, Thesium sommieri, Sempervivum montanum, Saxifraga etrusca, Potentilla rupestris, Potentilla caulescens, Epilobium anagallidifolium, Carum heldreichii, Laserpitium gallicum, Stachys pradica, Artemisia umbelliformis, Leontodon anomalus.*

SPETTRO BIOLOGICO

In base all'elenco delle specie raccolte lo spettro biologico della flora risulta il seguente.

P	**14**	**5,28**
NP	6	2,26
P scap	6	2,26
P caesp	2	0,75
Ch	**28**	**10,56**
Ch suffr	11	4,15
Ch succ	6	2,26
Ch rept	5	1,88
Ch pulv	1	0,37
Ch frut	5	1,88
H	**170**	**64,15**
H caesp	35	13,20
H rept	4	1,50
H scap	92	34,71
H ros	35	13,20
H bienn	4	1,50
G	**42**	**15,84**
G bulb	7	2,64
G rhiz	30	11,32
G rhiztub	5	1,88
I	**1**	**0,37**
T	**10**	**3,77**
T caesp	1	0,37
T rept	1	0,37
T scap	6	2,26
T par	2	0,75

Il valore percentuale più elevato (64,15%) spetta alle emicriptofite, che costituiscono la forma biologica di gran lunga più rappresentata; ad esse seguono le geofite e le camefite entrambe con valori percentuali di poco superiori al 10%.

La netta predominanza delle emicriptofite è caratteristica comune a tutti gli ambienti di altitudine extrasilvatici (fasce vegetazionali boreale e alpica); le camefite, relativamente scarse come presenza percentuale, svolgono tuttavia un ruolo fondamentale nella costituzione della comunità vegetale più diffusa (vaccinieto); le geofite invece, per quanto più frequenti, non hanno un ruolo altrettanto costruttivo nel ricoprimento vegetale.

SPETTRO COROLOGICO

Cosmopolite	6	2,26
Subcosmopolite	10	3,77
Subtropicali	2	0,75
Paleotemperate	6	2,26
Circumboreali	44	16,60
Europee-Nordamericane	3	1,13
Eurasiatiche	23	8,67
Eurosibiriche	16	6,04
Europeo-W-Asiatiche	14	5,28
Artico-Alpine	17	6,41
Europee	12	4,53
Orofite Centro-Sud-Europee	68	25,66
Mediterraneo-montane	11	4,15
Eurimediterranee	3	1,13
Subendemiche	7	2,64
Endemiche	15	5,66

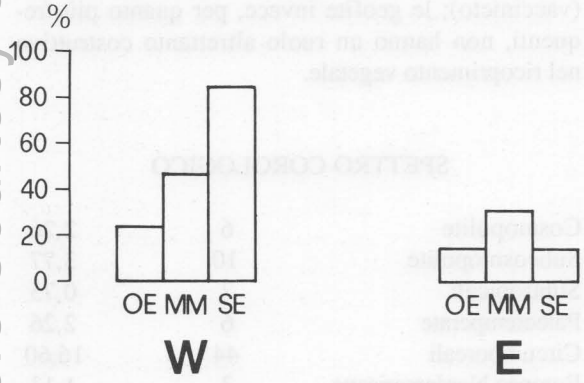
Per l'elaborazione dello spettro corologico gli elementi desunti da PIGNATTI (1982), con qualche modifica, sono stati raggruppati in 16 categorie più ampie.

La valutazione dei valori percentuali dei diversi elementi dimostra la netta predominanza di entità temperato-boreali ad ampia distribuzione (Circumboreali, Artico-alpine, Europeo-Nordamericane, Euroasiatiche, Eurosibiriche) e di orofite centro-sud-europee. Al contrario, decisamente esiguo risulta il contingente delle entità mediterraneo-montane.

Le orofite centro-sud-europee costituiscono la categoria corologica in assoluto prevalente e comprendono, accanto ad una maggioranza di entità di-

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors

stribuite su tutta l'ampiezza geografica di pertinenza dell'elemento, anche alcune entità con baricentro distributivo gravitante rispettivamente sui rilievi dell'Europa occidentale od orientale. Le prime prevalgono nettamente sulle seconde e tale prevalenza di orofite ad areale con baricentro occidentale si riscontra anche all'interno dell'elemento mediterraneo-montano e di quello subendemico (Fig. 2).



Per quanto riguarda la componente endemica, nel territorio considerato essa assomma a 15 entità, *Ranunculus apenninus, Saxifraga latina, Linum alpinum* subsp. *gracilius, Chaerophyllum hirsutum* var. *calabricum, Pulmonaria vallarsae, Linaria purpurea, Knautia purpurea* var. *calabrica, Festuca robustifolia, Avenula praetutiana, Thesium sommieri, Globularia incanescens, Leontodon anomalus, Saxifraga etrusca, Viola calcarata* subsp. *cavillieri* e *Aquilegia alpina* s.l.. Di queste le prime nove sono da considerarsi endemiti appenninici con areale relativamente ampio e differenziati solo debolmente dai taxa corrispondenti a distribuzione più estesa. *Globularia incanescens, Thesium sommieri* e *Leontodon anomalus* (endemiti apuani) hanno il loro centro di differenziazione e di massima diffusione sulle Alpi Apuane e compaiono solo sporadicamente nell'adiacente settore più settentrionale dell'Appennino tosco-emiliano. *Saxifraga etrusca, Viola calcarata* subsp. *cavillieri* e la forma locale di *Aquilegia alpina* sono invece le uniche entità valutabili come endemiti nordappenninici in senso stretto presenti nell'area di indagine.

Considerazioni conclusive

Considerando il nostro campione come sufficientemente rappresentativo della flora orofila dell'alto Appennino tosco-emiliano, si può in primo luogo affermare che in questo tratto più settentrionale della catena è assolutamente prevalente l'impronta genericamente boreale e più specificamente alpina (dato che è generalmente ammesso che il centro di differenziazione di molte orofite centro-sud-europee si colloca nella catena alpina).

L'analisi della gravitazione distributiva (occidentale od orientale) delle entità definite come orofite centro-sud-europee, mediterraneo montane e subendemiche (cfr. Fig. 2), dimostra inoltre che la flora orofila dell'alto Appennino tosco-emiliano ha maggiori affinità con quelle dei massicci montuosi silicei dell'Europa sudoccidentale.

Rispetto alla flora orofila dell'Appennino centrale e delle vicine Alpi Apuane la componente percentuale di entità balcanico-appenniniche risulta trascurabile. Queste (da noi valutate come " Mediterraneo-montane a gravitazione orientale") sono rappresentate solo da *Silene parnassica, Carum heldreichii, Crepis aurea* subsp. *glabrescens* e *Festuca vizzavonae*, pari all'1,51% mentre ben maggiore è invece la loro presenza - sempre superiore al 10% - nelle flore ipsofile di alcuni massicci dell'Appennino centrale quali: Terminillo (MONTELUCCI, 1952-1953), Velino (MONTELUCCI, 1958), Montagna della Duchessa (STEINBERG, 1953), Majella (FEOLI CHIAPELLA e FEOLI, 1977; TAMMARO, 1978), Montagne del Parco Nazionale d'Abruzzo (BAZZICHELLI e FURNARI, 1970-1979). Nelle Alpi Apuane le entità " illiriche" (FERRARINI, 1967) raggiungono, nella flora di altitudine, il valore del 3, 16%.

Anche la componente endemica -5,66% - risulta inferiore sia a quella della flora orofila delle Apuane - 8,22% - che a quella dei principali massicci dell'Appennino centrale - sempre superiore al 10%.

Nel complesso il quadro floristico dell'area investigata presenta caratteristiche nettamente boreali che lo apparentano maggiormente al settore alpino piuttosto che a quello appenninico del dominio mediooeuropeo.

Ringraziamenti

Un doveroso ringraziamento viene espresso agli

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

amici e colleghi che hanno gentilmente collaborato alla determinazione di alcune entità di gruppi particolarmente critici: F. Balderi, Lucca (*Pteridophyta*); Dr. E. Banfi, Milano (*Festuca*); Prof. F. Ehrendorfer, Wien (*Galium, Asperula*); Prof. E. Feoli, Trieste (*Euphrasia*); Prof. E. Nardi, Firenze (*Pteridophyta, Aquilegia*); Prof. P. Paiero, Padova (*Salix*); Prof. S. Snogerup, Lund (*Juncus*); A. Soldano, Vercelli (*Rhinanthus*).

Bibliografia

BALDERI F., DEL PRETE C., 1984 - *Pteridofite appenniniche: distribuzione ecologico-altitudinale su un territorio campione (Monte Rondinaio, Appennino lucchese-modenese)*. Giorn. Bot. Ital. **118**, Suppl.2: 67.

BALDERI F., TOMASELLI M., 1980 - *Il paesaggio vegetale della conca del Lago Torbido e del Lago Turchino al Monte Rondinaio (Appennino lucchese-modenese). III contributo. Nuovo reperto di Woodsia alpina (Bolton) S.F. Gray*. Atti Soc. Tosc. Sci. Nat. Mem. B, **86**: 353-361.

BARONI E., 1897-1908 - *Supplemento generale al " Prodromo della Flora Toscana" di T. Caruel*. Firenze.

BAZZICHELLI G., FURNARI F., 1970-1979 - *Ricerche sulla flora e sulla vegetazione di altitudine nel Parco nazionale d'Abruzzo*. Pubbl. Ist. Bot. Univ. Catania pp. 87.

BOLZON P., 1920 - *Flora della Provincia di Parma e del confinante Appennino Tosco-Ligure-Piacentino*. Savona.

BRAUN-BLANQUET J., 1964 - *Pflanzensoziologie*. 3 Ed. Berlin.

CARUEL T., 1860-1864 - *Prodromo della Flora Toscana*. Firenze.

CASALI C., 1899 - *La Flora del Reggiano*. Avellino.

CASALICCHIO G., GIORGI G., GUERMANDI M., PIGNONE R., VIANELLO G., MEZZADRI G., 1979 - *Carta pedologica: fattori pedogenetici e associazioni di suoli in Emilia Romagna*. Bologna.

COCCONI G., 1883 - *Flora della Provincia di Bologna*. Bologna.

CREDARO V., FERRARI C., PIROLA A., SPERANZA M., UBALDI D., 1980 - *Carta della vegetazione del crinale appenninico dal Monte Giovo al Corno delle Scale. (Appennino tosco-emiliano)*. C.N.R., AQ/1/81. Roma.

CREDARO V., PIROLA A., 1975 - *Note sulla vegetazione ipsofila dell'Appennino tosco-emiliano*. Atti Ist. Bot. Lab. Critt. Univ. Pavia, s. 6, **10**: 35-58.

DEL PRETE C., TOMASELLI M., 1978 - *Il paesaggio vegetale della Conca del Lago Torbido e del Lago Turchino al Monte Rondinaio (Appennino lucchese-modenese). II Contributo. Note miscellanee su alcune piante rare o di interesse fitogeografico*. Atti Soc. Tosc. Sci. Nat. Mem. B, **85**: 181-206.

DEL PRETE C., TOMASELLI M., 1979 - *Piante rare o di interesse fitogeografico nella Conca del Lago Torbido al Monte Rondinaio (Appennino lucchese-modenese) e nelle zone circostanti*. Giorn. Bot. Ital. **113**: 456.

DEL PRETE C., TOMASELLI M., GIOVANNINI A., 1977 - *Il paesaggio vegetale della Conca del Lago Torbido e del Lago Turchino al Monte Rondinaio (Appennino lucchese-modenese). I Contributo*. Atti Soc. Tosc. Sci. Nat. Mem. B, **84**: 77-86.

FEOLI-CHIAPELLA L., FEOLI E., 1977 - *A numerical phytosociological study of the summits of the Majella massive (Italy)*. Vegetatio, **34**: 21-39.

FERGUSON I. K., 1976 - *Doronicum L.* In: TUTIN T. G. et Al. (Ed.) Flora Europaea **4**: 190-191

FERRARI C., 1978 - *Elementi per una tipologia dei vaccinieti extrasilvatici dell'Appennino Tosco-Emiliano*. Arch. Bot. (Forlì) **54** (3/4): 3-15.

FERRARINI E., 1967 - *Studi sulla vegetazione di altitudine delle Alpi Apuane*. Webbia **22**: 295-404.

FERRARINI E., 1977 - *Cenosi a Picea abies (L.) Karst. relitte sull'Appennino*. Ann. Acc. Ital. Sci. For. **26**: 185-237.

FERRARINI E., 1979 - *Note floristiche sull'Appennino settentrionale (dal Passo della Cisa al Passo delle Radici)*. Webbia **33**: 235-267.

FERRARINI E., 1979-1980 - *Studi sulla vegetazione dell'Appennino settentrionale (dal Passo della Cisa al Passo delle Radici)*. Mem. Acc. Lunig. Sc. G. Cappellini, Nat., Fis., Mat., **43-44**: 3-157

FERRARINI E., 1982 - *Carta della vegetazione dell'Appennino Tosco-Emiliano dal Passo della Cisa al Passo delle Radici: Note illustrative*. Boll. Mus. St. Nat. Lunig. **2**: 5-25.

FIORI A., 1923-1929 - *Nuova Flora Analitica d'Italia*. Firenze.

GIBELLI G., PIROTTA R., 1882 - *Flora del Modenese e del Reggiano*. Atti Soc. Natur. Mat. Modena, s. 3, **1**: 29-220.

HENDRYCH R., 1978 - *Ein Versuch, die Arealentwicklung der Gattung Chrysaspis zu erlaeutern*. Preslia, **50**: 119-137.

LEONCINI M. L., 1951 - *Biotipi cariologici e sistematici di*

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

Caltha in Italia. Caryologia **3**: 336-350.

LEONCINI M. L., 1952 - *Nuove osservazioni cariologiche sul genere Caltha*. Caryologia **4**: 367-371.

LEVIER E., SOMMIER S., 1891 - *Addenda ad Floram Etruriae*. Nuovo Giorn. Bot. Ital. **23**: 241-270.

LOSACCO U., 1949 - *La glaciazione quaternaria dell'Appennino settentrionale*. Riv. Geogr. Ital., **56**: 90-152; 196-272.

MAUGINI E., 1953 - *Contributo alla conoscenza cariologica e sistematica del genere Caltha in Italia*. Caryologia **5**: 297-305.

MAUGINI E., 1957 - *Ricerche citosistematiche sul genere Caltha in Italia*. Caryologia **9**: 408-435.

MOGGI G., RICCERI C., 1963 - *Le collezioni botaniche di Mons. A. Lunardi nell'Appennino modenese. Prodromo di una flora di Piandelagotti e dei territori limitrofi*. Webbia **17**: 453-567.

MONTELUCCI G., 1952-1953 - *La vegetazione del Monte Terminillo (Appennino centrale)*. Webbia **8**: 245-379 e **9**: 49-359.

MONTELUCCI G., 1958 - *Appunti sulla vegetazione del Monte Velino (Appennino Abruzzese)*. Nuovo Giorn. Bot. Ital. **65**: 237-334.

NEGODI G., 1941 - *Studi sulla vegetazione dell'Appennino Emiliano e della pianura adiacente. Memoria IV. La flora e la vegetazione del Monte Cimone*. Arch. Bot. (Forlì), ser. 3, **1**: 150-195.

NEGODI G., 1943 - *Studi sulla vegetazione dell'Appennino Emiliano e della pianura adiacente. Memoria VII. Aspetti della flora e della vegetazione del Monte Rondinaio (m 1964 s.m.)*. Atti Soc. Nat. Mat. Modena, **84**: 1-32.

PIGNATTI S., 1969 - *Saxifraga etrusca nova sp. aus dem nördlichen Apennin nebst einer übersicht über die Saxifraga aspera-Sax. bryoides verwandtschaft*. Giorn. Bot. Ital. **103**: 169-181.

PIGNATTI S., 1974 - *Note critiche sulla Flora d'Italia. II. Il gruppo di Minuartia verna*. Giorn. Bot. Ital. **108**: 95-104.

PIGNATTI S., 1982 - *Flora d'Italia*. 1-3.

PIROLA A., CORBETTA F., 1971 - *I vaccinieti dell'alta Valle del Dardagna*. Not. Fitosoc., **6**: 1-10.

SAVI G., 1818 - *Botanicon Etruscum sistens plantas in Etruria sponte crescentes*. Pisa.

SIMI A., 1851 - *Flora Alpium Versiliensum*. Levilianae.

SKVORTSOV A. K., 1968 - *Willows of the USSR. A taxonomic and geographic revision*. Proc. Study Fauna Fl. USSR, N. S., Sect. Bot. **15** (23): 1-262.

STEINBERG C., 1953 - *Contributo allo studio floristico e fitogeografico degli alti pascoli della Montagna della Duchessa (Appennino Abruzzese)*. Nuovo Giorn. Bot. Ital. n. s. **59**: 201-251.

TAMMARO F., 1978 - *Contributo alla conoscenza della flora della Majella*. Relazione preliminare distribuita in occasione della escursione sociale della S.B.I. sulla Majella. 7-10 Luglio 1978 (dattiloscritto).

WALTER H., LIETH H., 1960 - *Klimadiagramm-Weltatlas*. Jena.

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

Flora e vegetazione della torbiera di Valbighera (Brescia) [1]

Roberto Venanzoni
Dipartimento di Botanica ed Ecologia, Camerino.

Abstract

The Valbighera bog is situated above Vezza d'Oglio near the Malga Saline Nuova on the right-hand orographic flank of the upper Valcamonica valley at an altitude of ca. 2100 m a.s.l. at the base of the Serottini Mountains (sheet 19-1 NE, Italian Military map, 1:25.000, Val Grande) in the northernmost section of the Orobia Alpine chain, which separates the upper Valcamonica from the Valtellina valley.

This is a typical transitional bog formed above all by rain water and by the melting of snow; both the floristic and vegetational characteristics of this biotope have been studied and a detailed map (scale 1:4.000) of the vegetation has been made.

As regards the species of the flora, a list is presented of the most important vascular plants and of the mosses present in the relevées or met with in the course of the survey.

The vegetation is characterized mainly by fairly extensive patches of the *Caricetum rostratae* association, often mixed with *Caricetum limosae* and *Eriophoro-Trichophoretum caespitosi*. These associations form often rather intricate mosaics where other communities can also be met, even if more restricted in extension, sach as *Calliergo sarmentosi-Eriophoretum angustifolii*, which is developed in the more degradated and flooded peat layers; *Caricetum fuscae* is present only in a small areas in the wettest zones outside the associations previously mentioned or along the streams forming the autlet of the bog water. In addition there is the presence of highmoor vegetation (*Oxycocco-Sphagnetea*) represented by *Eriophoro-Trichophoretum caespitosi and* patches of *Carex pauciflora* community.

Lavoro eseguito con il contributo del C.N.R., "Gruppo Biologia Naturalistica" e 60% M.P.I.

Riassunto

La torbiera di Valbighera è situata sopra Vezza d'Oglio in prossimità della Malga Saline Nuova, sul fianco orografico di destra dell'Alta Valcamonica ad una quota di circa 2100 metri sul livello del mare, alla base dei Monti Serottini (F°19-1 NE, Val Grande, I.G.M.), nel tratto più settentrionale della catena Orobia che separa l'Alta Valcamonica dalla Valtellina.

È una tipica torbiera bassa e di transizione alimentata soprattutto da acque meteoriche e di scioglimento dei nevai; tale biotopo è stato studiato sia per quanto riguarda le sue caratteristiche floristiche che vegetazionali ed è stata inoltre realizzata una carta di dettaglio della vegetazione in scala 1:4.000.

Per quanto riguarda le specie della flora viene presentato un elenco delle piante vascolari più importanti e dei muschi e sfagni presenti nei rilievi o incontrati nel corso del rilevamento.

La vegetazione è caratterizzata da lembi abbastanza estesi dell'associazione *Caricetum rostratae* spesso compenetrata con il *Caricetum limosae* e l'*Eriophoro-Trichophoretum caespitosi*. Queste associazioni formano dei mosaici spesso intricati dove è possibile incontrare altre comunità, anche se di più limitata estensione, come il *Calliergo sarmentosi-Eriophoretum angustifolii* che si sviluppa negli strati di torba più degradati; il *Caricetum fuscae* è presente solo in piccole superfici nelle zone più umide esternamente alle associazioni già citate o lungo i ruscelli da cui defluisce l'acqua della torbiera. Inoltre sono presenti tracce di vegetazione delle torbiere alte (*Oxycocco-Sphagnetea*) rappresentate dall'associazione *Eriophoro-Trichophoretum caespitosi* e dall'Aggruppamento a *Carex pauciflora.*

1. Caratteristiche generali

La torbiera di Valbighera o Col Carette di Val-

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

bighera o torbiera di Passo Valbighera comprende un territorio abbastanza esteso situato ad una quota di circa 2100 m sul livello del mare, in una sella, Col Carette di Valbighera, che separa la Val Paraolo dalla Val di Gram in Alta Valcamonica al di sotto del gruppo dei Monti Serottini, in prossimità del Parco Nazionale dello Stelvio, Zona di ampliamento in Alta Valcamonica (fig. 1). Amministrativamente, il territorio studiato ricade nei comuni di Monno e di Vezza d'Oglio, in provincia di Brescia.

Si tratta di una depressione torbosa (sella del passo di Valbighera) originatasi in seguito al riempimento di una conca lacustre preesistente poco profonda, ricoperta quasi completamente di carici (fig. 2), "carégie" o "caréze", nel dialetto del luogo, nomi che sono appunto all'origine del toponimo Col Carette di Valbighera (GIACOMINI, 1939). Il substrato geologico è costituito in prevalenza da scisti cristallini. Il drenaggio delle acque che alimentano la torbiera, di origine meteorica o provenienti dallo scioglimento delle nevi, avviene lungo due direzioni: Nord-Est, verso la Val Paraolo (una valle laterale della Val Grande) e Sud-Ovest in direzione della Val di Gram; entrambe sono valli laterali di sinistra dell'alta Valcamonica. La vegetazione circostante è costituita dalle associazioni *Rhododendro-Vaccinietum laricetosum*, *Rhododendro-Vaccinietum extrasilvaticum* e *Empetro-Vaccinietum*, tipiche della fascia subalpina. Nelle zone pascolate è presente il *Nardetum alpigenum.*

La zona indagata è sprovvista di stazioni metereologiche in quota. Per le caratteristiche generali del clima si fa riferimento quindi soltanto ai dati relativi alle precipitazioni forniti dalle stazioni delle vicine località di fondovalle (Pezzo, Ponte di Legno, Temù e Vezza d'Oglio); inoltre sono stati presi in considerazione anche i dati relativi alla stazione del Tonale (versante lombardo). Dai dati pluviometrici ottenuti si può osservare che il regime delle precipitazioni presenta per tutte le stazioni valori massimi durante il periodo estivo, evidenziando le caratteristiche continentali del clima (PEDROTTI e VENANZONI, in corso di stampa).

2. Metodologia

Lo studio della vegetazione della torbiera di Valbighera è stato effettuato secondo il metodo della scuola di Zurigo-Montpellier (BRAUN-BLANQUET, 1979) e i rilievi sono stati eseguiti nel periodo dal 26 Agosto all' 11 Settembre 1982. Per quanto riguarda la

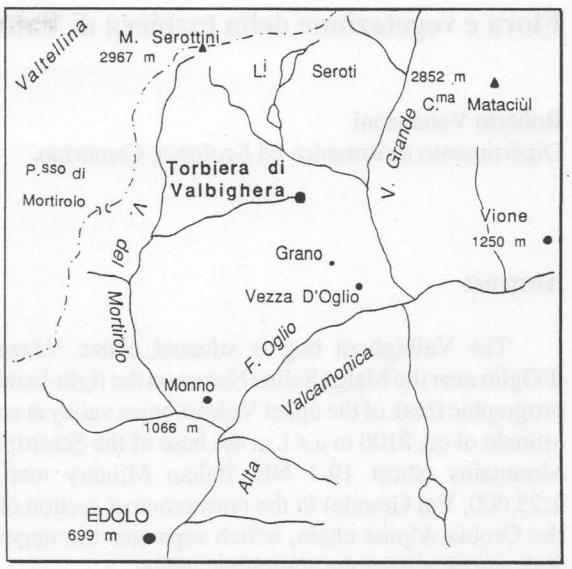


Fig. 1 - Localizzazione della torbiera di Valbighera in Alta Valcamonica (Brescia).

sistematica fitosociologica si è fatto riferimento ai seguenti Autori: KRISAI, 1972, OBERDORFER, 1977, DIERßEN 1982, 1984; BÁLATOVÁ TULACKOVÁ, 1976)

La realizzazione della Carta della vegetazione è stata eseguita su un fondo topografico appositamente fotorestituito alla scala 1:4.000; il rilevamento è stato effettuato sul terreno alla scala 1:2.000, mediante transetti con corda metrica rispetto a punti noti; le fotografie aeree sono state fornite dalla Regione Lombardia; il volo è stato effettuato nel 1982.

3. Elenco floristico

Viene riportato l'elenco delle specie vascolari e delle Briofite presenti all'interno del perimetro della torbiera; per le Fanerogame è stata seguita la nomenclatura di PIGNATTI (1982), per le Briofite CORLEY *et al.* (1981).

Spermatophyta e Pteridophyta

Le specie già indicate da GIACOMINI (1939) sono indicate con un asterisco (*).

Agrostis rupestris All.

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

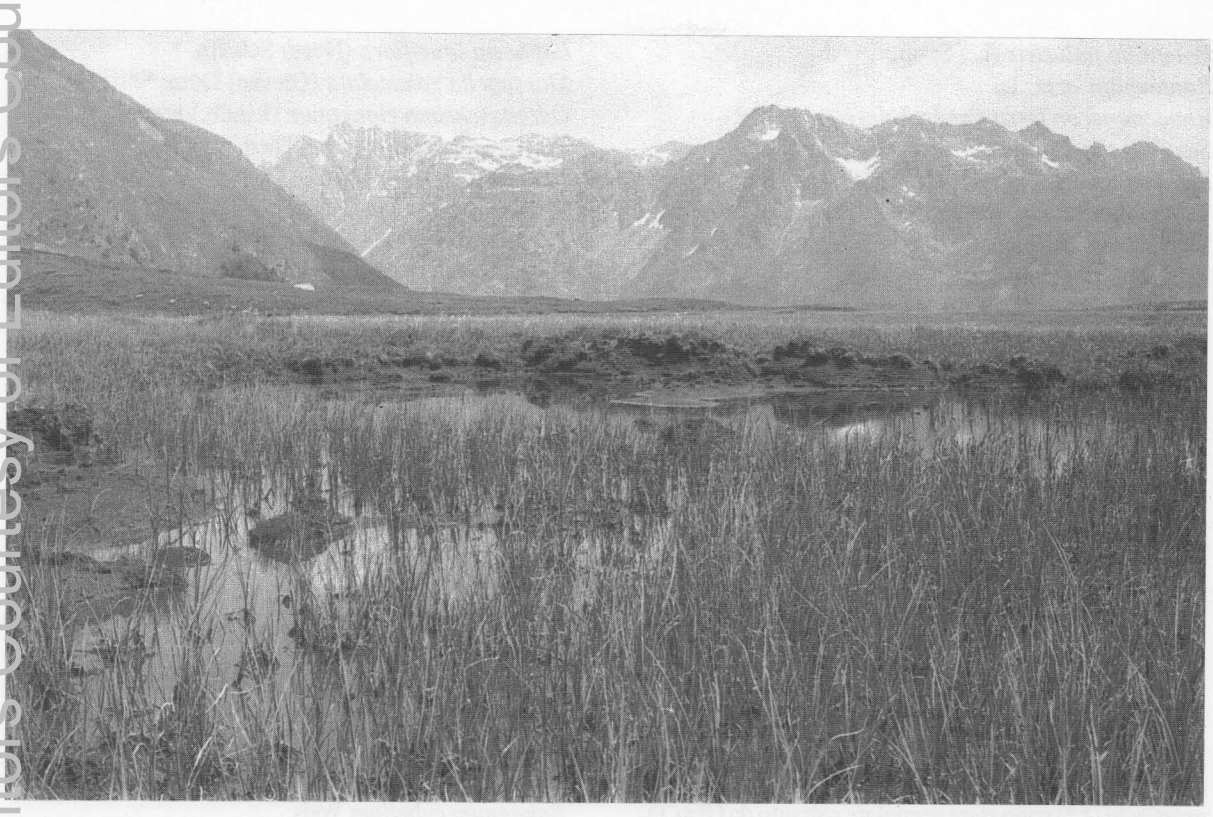


Fig. 2 - Torbiera di Valbighera: in primo piano l'associazione *Caricetum rostratae*, sullo sfondo la Val Grande.

Alchemilla pratensis L. (aggr.).
Anthoxantum alpinum Löve et Löve
Bartsia alpina L.
Calluna vulgaris (L.) Hull *
Cardamine amara L.
Carex atrata L.*
Carex canescens L.
Carex echinata L. *
Carex elata All.
Carex flava L.
Carex frigida All.
Carex fusca All.
Carex limosa L. *
Carex irrigua Wahlenb.
Carex pallescens L.
Carex panicea L.
Carex pauciflora Light.
Carex rostrata Stokes
Carex stellulata Good
Crepis paludosa (L.) Moench
Crepis pyrenaica (L.) Greuter
Deschampsia caespitosa (L.) Beauv. *
Epilobium palustre L.
Eriophorum angustifolium Honckeny *
Eriophorum vaginatum L. *
Euphrasia minima Jacq.
Gymnadenia albida (L.) L.C.M. Richard *
Homogyne alpina (L.) Cass.*
Hupertia selago (L.) Bernh.*
Juncus articulatus L.
Juncus filiformis L.
Leontodon helveticus Mérat
Ligusticum mutellina (L.) Crantz
Lonicera coerulea L.
Luzula multiflora (Ehrh.) Lej.
Menyanthes trifoliata L.
Molinia coerulea (L.) Moench
Myosotis scorpioides L.
Nardus stricta L. *
Parnassia palustris L.
Phleum alpinum L.
Pinguicula vulgaris L.
Poa alpina L.
Potentilla erecta (L.) Rauschel *

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

SCHEUCHZERIO-CARICETEA FUSCAE Nordh. 1937 (Nordh.36) Tüxen 37
SCHEUCHZERIETALIA PALUSTRIS Nordh. 1937
RHYNCHOSPORION ALBAE Koch 1926
CARICETUM LIMOSAE Br.-Bl. 1921
CARICION LASIOCARPAE Vanden Berghen ap. Lebrun *et al.* 1949
CARICETUM ROSTRATAE (Rübel 1912) Osvald 1923
CARICETALIA FUSCAE Koch 1926 em. Nordhag. 1937
CARICION FUSCAE Koch. 1926 em. Klika 1934
CARICETUM FUSCAE Br.-Bl. 1915
DREPANOCLADION EXANNULATI Krajina 1933
CALLIERGO SARMENTOSI-ERIOPHORETUM ANGUSTIFOLII Nordh. 1927

OXYCOCCO-SPHAGNETEA Br.-Bl. et Tüxen 1943
SPHAGNETALIA MAGELLANICI (Pawlowski 1928) Moore (1964) 1968
SPHAGNION MAGELLANICI Kästner et Flößner 1933 em.
AGGRUPPAMENTO A CAREX PAUCIFLORA
ERIOPHORO-TRICHOPHORETUM CAESPITOSI (Zlatnik 1928, Rudolph *et al.* 1928) Rübel 1933

4.1 Caricetum limosae Br.-Bl. 1921

Questa associazione si sviluppa nelle depressioni con acqua non molto profonda; non è molto estesa e nella maggior parte dei casi forma un complesso mosaico all'interno del *Caricetum rostratae* (fig. 3) e dell' *Eriophoro-Trichophoretum caespitosi*.

In generale questa associazione si presenta molto povera di specie, in media circa 5 per rilievo, di cui alcuni estremamente poveri di specie (tab. 1). Altri rilievi (11, 12 e 13) si caratterizzano invece per la notevole abbondanza di Briofite come Sphagnum *palustre* e *Calliergon stramineum* tra le principali, che evidenziano particolari situazioni microambientali.

Il *Caricetum limosae* della torbiera di Valbighera è notevolmente diverso da quello presente in zone limitrofe come nella torbiera del Pian del Gembro (in vicinanza del Passo d'Aprica) che è stato attribuito all'associazione *Scorpidio-Caricetum limosae*, tipica degli ambienti neutro-basofili (ANDREIS, RODONDI, 1982) e ritrovata anche in Alto Adige da VENANZONI (1984). I rilievi di Valbighera vengono attribuiti all'associazione *Caricetum limosae* Koch. 1926 (OBERDORFER, 1977, KRISAI, 1972), mentre specie come *Sphagnum lescurii* (ril. 12 e 13) e *Calliergon stramineum* (ril. 11) indicano degli aspetti dell'associazione legati a particolari situazioni microambientali.

4.2 Caricetum rostratae (Rübel 1912) Osvald 1923

Il *Caricetum rostratae* (tab. 2) occupa la maggior parte della superficie indagata. È una associazione che si sviluppa in prevalenza nelle zone più allagate con acqua che varia dal livello del suolo ad un'altezza di circa 20-30 cm (fig. 4). Il numero di specie presenti in questa associazione non è mai elevato: se ne incontrano un minimo di 3 nei popolamenti quasi puri dove *Carex rostrata* sembra avere un significato di specie pioniera o colonizzatrice insieme a *Eriophorum angustifolium*, fino ad un massimo di 10 specie nelle stazioni più ricche. Notevole importanza rivestono le Briofite, muschi e sfagni, nell'ecologia di questa associazione. Infatti in tab. 2 sono state riportate diverse subassociazioni caratterizzate dalla dominanza di alcuni muschi come *Drepanocladus exannulatus* (ril. 8 e 9) e *Calliergon sarmentosum* (ril. 10-12). Gli sfagni formano dei densi tappeti nella subassociazione a *Sphagnum lescurii* (ril. 13-17). Su questi tappeti sono presenti anche varie piante di *Menyanthes trifoliata* le uniche che crescono all'interno della torbiera (fig. 3).

Per quanto riguarda l'inquadramento sistematico, questa cenosi ha sempre presentato una certa difficoltà di classificazione causata in primo luogo dalla enorme valenza ecologica di *Carex rostrata* che permette a tale specie di costituire delle cenosi inquadrabili a seconda della composizione floristica nell'ordine *Magnocaricetalia* (OBERDORFER, 1977; BALÁTOVÁ-

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

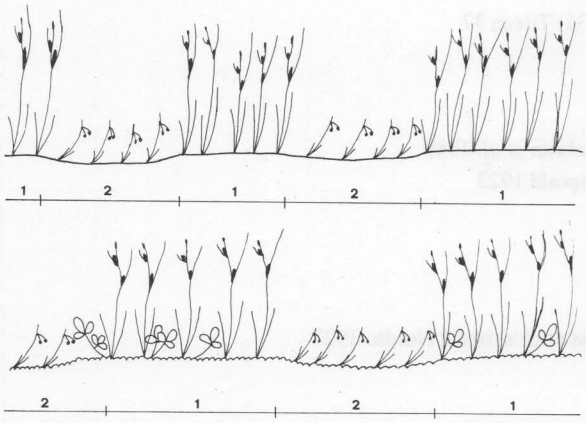


Fig. 3 - Mosaico formato dalle associazioni *Caricetum rostratae* e *Caricetum limosae* : 1) *Caricetum rostratae*, 2) *Caricetum limosae*, (a: su torba, b: su tappeto di sfagni).

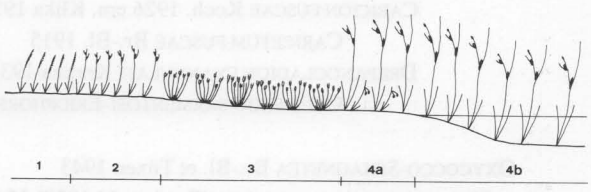


Fig. 4 - Schema della distribuzione delle vegetazione in un settore della torbiera di Valbighera: 1) *Nardetum alpigenum*, 2) *Caricetum fuscae*, 3) *Eriophoro-Trichophoretum caespitosi*, 4a) zona di transizione con *Carex limosa*, 4b) *Caricetum rostratae*.

TULACKOVÁ, 1976; VENANZONI, 1984; BALÁTOVÁ-TULACKOVÁ e VENANZONI, 1987) oppure in quello *Scheuchzereitalia palustris* (PEDROTTI, 1978; DIERßEN,1982, 1984; KRISAI, 1966). Nella torbiera di Valbighera sicuramente non si può parlare di un *Caricetum rostratae* dei magnocariceti (*Magnocaricetalia*) bensì di differenti aggruppamenti vegetali legati a stadi evolutivi della cenosi a *Carex rostrata* che per la presenza di specie come *Carex limosa* e *Trichophorum caespitosum* ed altre, vanno inquadrati nell'ordine *Caricetalia fuscae*. I rilievi presentati pertanto vengono inquadrati nell'associazione *Caricetum rostratae* (RÜBEL, 1912) Osvald 1923 tipica delle torbiere oligotrofico-mesotrofiche della classe *Scheuchzerio-Caricetea fuscae*, concordando con gli Autori che hanno seguito questa interpretazione (DIERßEN, 1982; DIERßEN K. e B., 1984; KRISAI, 1966). Le subassociazioni proposte hanno il significato di mettere in evidenza i molteplici stadi evolutivi di questa associazione.

4.3 Caricetum fuscae Br.-Bl. 1915

Il *Caricetum fuscae* nella torbiera di Valbighera non occupa un'estesa superficie e si sviluppa soprattutto in alcuni piccoli avvallamenti umidi, esternamente all'associazione *Eriophoro-Trichophoretum caespitosi* e soprattutto lungo il bordo dei canali di deflusso dell'acqua, dove forma uno stretto cordone.

Nel complesso l'associazione (tab. 3) si presenta abbastanza povera di specie, circa 13 per rilievo, di cui quelli particolarmente poveri (ril. 13 e 26) possono rappresentare stadi iniziali.

Dal punto di vista sinsistematico seguendo quanto proposto da OBERDORFER (1977), si può parlare di una "forma" subalpina-alpina del *Caricetum fuscae* caratterizzata da specie come *Trichophorum caespitosum*, *Drepanocladus exannulatus*, *Homogyne alpina*, *Juncus filiformis*.

È interessante notare la presenza di *Sphagnum girgensohnii*, specie tipicamente nemorale, presente nello *Sphagno girgensohnii-Piceetum*, associazione segnalata per la prima volta in Italia per la torbiera di Pezzabosco (VENANZONI, 1988). Tale presenza forse è da interpretare come relitta di una situazione forestale oggi non più riscontrabile.

4.4 Calliergo sarmentosi-Eriophoretum angustifolii Nordh. 1927

Eriophorum angustifolium forma estesi popolamenti quasi sempre monospecifici nelle pozze allagate

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

Tabella 1 - *Caricetum limosae*

Numero del rilievo	3	9	31	38	46	47	49	50	51	52	28	57	14	Presenze
Superficie (m²)	6	4	2	2	2	1	4	3	8	5	1	4	2	
Ricoprimento (%)	70	90	80	90	90	80	80	80	90	90	90	95	95	
Numero di sp. per rilievo	3	6	6	3	2	4	5	3	2	3	7	9	7	
Sp. caratt. dell'associazione e dell'alleanza.														
Carex limosa	3.3	4.4	5.5	4.4	5.5	4.4	4.4	4.4	5.5	5.5	5.5	4.4	4.4	13
Sp. guida della subassociazione a *Sphagnum lescurii*														
Sphagnum lescurii	.	.	r	.	.	+	+.2	.	.	.	2.3	4.4	.	5
Sp. guida della variante a *Calliergon stramineum*														
Calliergon stramineum	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	5.5	2
Sp. caratteristiche delle unità superiori														
Drepanocladus exannulatus	.	1.1	.	.	.	+	.	+	.	.	1.1	+	.	5
Trichophorum caespitosum	+.2	+	+	+.2	.	.	+	.	.	.	.	.	.	5
Carex echinata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	(+)	+	3
Viola palustris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	1.1	2
Eriophorum angustifolium	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.		+	.	2
Potentilla palustris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.2	.	1
Parnassia palustris	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Carex canescens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	1
Epilobium palustre	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	1
Sp. compagne														
Carex rostrata	+.2	1.1	+	1.1	1.1	+	+	+	+	1.1	1.1	+	+	13
Calliergon sarmentosum	.	+	+	.	.	.	.	.	.	+	2.2	+	.	5
Eriophorum vaginatum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1

scavate sugli strati di torba nuda, erosa sia per fenomeni naturali (crionivali) che per azione dell'uomo (fig. 5). Dal punto di vista sinsistematico questi popolamenti vengono generalmente considerati al rango di aggruppamenti e quasi mai di associazione. OBERDORFER (1977) considera questo aggruppamento a livello di stadio nell'ordine *Caricetalia fuscae*; DIERßEN (1982) colloca gli erioforeti dell'Europa nord-occidentale nell'alleanza del *Rhynchosporion albae* ed evidenzia anche degli aspetti caratterizzati da Briofite ed in particolare da *Drepanocladus exannulatus* ed anche da *Sphagnum riparium*. Altri Autori (RYBNICEK *et al.*, 1984) includono questi stadi dell'erioforeto, soprattutto quando sono caratterizzati da specie di muschi come *Drepanocladus exannulatus*, *Calliergon sarmentosum*, ecc., nell'associazione *Calliergo sarmentosi-Eriophoretum angustifolii* dell'alleanza *Drepanocladion exannulati*. D'accordo con questa ultima interpretazione è possibile attribuire il rilievo 1 di tab. 4 all'associazione *Calliergo sarmentosi-Eriophoretum angustifolii*. I rilievi 1-4 rimangono al rango di stadi, collegati dinamicamente con l'associazione sopraccitata ed anche con le associazioni *Caricetum limosae* e *Caricetum rostratae*.

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors

Tabella 2 - *Caricetum rostratae*

Numero del rilievo	2	53	55	44	10	43	5	33	7	39	59	8	29	40	61	62	48	Presenze
Superficie (m^2)	16	10	20	10	8	4	16	16	6	4	8	10	10	8	10	5	8	
Ricoprimento (%)	80	90	95	95	95	70	95	95	95	100	100	95	95	90	100	70	95	
Numero di sp. per rilievo	3	4	4	6	8	7	10	8	6	9	6	10	6	7	6	5	4	
Sp. guida dell' associazione																		
Carex rostrata	4.4	5.4	5.5	5.5	5.4	3.3	3.3	5.5	3.2	5.5	5.4	5.5	5.5	5.5	4.4	3.3	4.4	19
Menyanthes trifoliata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	1.1	.	2
Sp. guida delle subassociazioni																		
Drepanocladus exannulatus	.	.	.	.	.	+	.	+	4.4	4.4	.	+	+	1.1	+	.	+	23
Calliergon sarmentosum	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	5.5	1.1	1.2	1.1	.	.	.	21
Sphagnum lescurii	.	.	.	.	.	.	.	+.2	.	.	.	.	.	4.4	5.5	5.5	5.5	20
Sp. caratteristiche delle unità superiori																		
Eriophorum angustifolium	1.1	+	1.1	1.1	+	+	+	+	1.1	+	+	.	.	+	.	.	2.2	18
Carex limosa	.	+.2	.	1.1	+	+	1.3	+.2	+	+	+	+	+	+	1.1	1.1	.	16
Carex echinata	.	1.2	(1.2)	+	+	1.1	+	.	.	1.1	1.1	1.1	+	.	.	+	.	12
Trichophorum caespitosum	.	.	+.2	+	+	+	.	+	.	+.2	+.2	+.2	.	+.2	.	.	.	9
Viola palustris	.	.	.	1.1	+	.	+.2	+	+	+	.	+	.	.	.	.	.	7
Calliergon stramineum	.	.	.	.	.	+	.	3.3	.	.	.	.	.	.	+	.	.	4
Carex canescens	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	3
Carex fusca	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	2
Sp. compagne																		
Eriophorum vaginatum	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	2
Drepanocladus aduncus	2.3	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
Polytrichum strictum	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Sphagnum subsecundum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3.3	.	.	.	.	1
Sphagnum compactum	.	.	.	.	.	.	2.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Carex pauciflora	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.2	.	.	.	.	.	.	.	1
Carex flava	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Luzula multiflora	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

Tabella 3 - *Caricetum fuscae*

Numero del rilievo	1	22	25	58	18	37	34	13	26	35	36	45	56	Presenze
Superficie (m²)	12	8	16	4	10	4	10	6	10	10	5	6	3	
Copertura %	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	
Inclinazione (%)	-	-	15	-	-	-	-	-	-	-	10	-	-	
Esposizione	-	-	S	-	-	-	-	-	-	-	SE	-	-	
Numero di sp. per rilievo	17	12	17	14	15	18	14	7	5	14	18	12	20	
Sp. caratteristiche dell' associazione:														
Viola palustris	+	+	1.1	1.1	+	1.1	+	1.1	+	+	.	1.1	1.1	12
Juncus filiformis	.	.	.	+	+.2	+.2	.	+	+	.	+.2	.	1.2	6
Carex canescens	+	+.2	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	1.2	6
Phleum pratense ssp. *alpinum*	.	.	+	.	.	+	+	.	.	.	.	+	.	4
Sp. caratteristiche dell' alleanza														
Carex echinata	+	1.1	.	+	1.1	1.1	+	.	.	+	1.1	+	+.2	10
Epilobium palustre	.	.	+	.	.	+	+	1.1	+	.	.	.	.	5
Sp. caratteristiche delle unità superiori														
Carex fusca	5.5	4.4	5.5	5.5	5.5	3.3	5.5	5.5	5.5	5.5	3.3	5.5	3.3	13
Eriophorum angustifolium	+	.	+	.	.	.	.	.	.	+	1.1	.	+	5
Trichophorum caespitosum	1.2	+.2	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	3
Potentilla palustris	.	.	1.1	3.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
Carex panicea	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	2.2	.	.	2
Sp. compagne														
Deschampsia caespitosa	.	+.2	1.1	+.2	+.2	1.2	+	+.2	.	+	+.2	+.2	+.2	11
Nardus stricta	+	+	+	+	1.1	+	+	.	.	.	.	.	+	8
Potentilla erecta	.	.	+	+	+	+	.	.	.	(+)	.	+	+	7
Eriophorum vaginatum	1.2	+	.	+	+	.	.	.	.	+	+	.	.	6
Anthoxantum alpinum	1.2	.	.	.	+	1.1	+	.	.	+	.	.	1.2	6
Carex limosa	+	+	.	+	.	.	.	.	.	+	+	.	+	6
Luzula multiflora	.	+.2	+	.	.	+	+	.	.	.	.	+	1.1	6
Ligusticum mutellina	.	+	.	+	1.1	+	.	.	.	.	.	+	.	5
Taraxacum officinalis	.	.	.	+	+	+	+	.	.	.	+	.	.	5
Carex rostrata	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	+	1.1	4
Carex flava	.	.	.	.	(+)	.	+	.	.	+	1.1	.	.	4
Poa alpina	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	+	.	+	4
Leontodon helveticus	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	+	+	4
Molinia coerulea	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	3
Homogyne alpina	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	+	.	3
Bartsia alpina	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	2
Veronica alpina	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	2
Juncus articulatus	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	2
Briofite														
Sphagnum flexuosum	1.2	.	+.2		.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	3
Calliergon stramineum	1.2	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
Sphagnum compactum	.	2.3	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	2
Sphagnum girgenshonii	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.3	4.4	2

Specie sporadiche:
Ril. n. 1: *Cerastium sp.* +, *Drepanocladus aduncus* +, *Polytrichum commune* +, *Polytrichum strictum* 2.2; Ril. 22: *Drepanocladus exannulatus* 1.2; Ril. 25 *Cardamine amara* +; Ril. 37: *Hieracium pyrenaicum* +; Ril. 34: *Saxifraga stellaris*, +; Ril. 13: *Bryum triquetrum* +; Ril. 35: *Trifolium pratense* +, *Ranunculus acris* +, *Crepis paludosa* +, *Myosotis scorpioides* +; Ril. 36: *Sphagnum apiculatum* 1.2, *Sphagnum rubellum* 2.3; Ril. 56: *Alchemilla pratensis* +, *Sphagnum palustre* 1.2.

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

4.5 Eriophoro-Trichophoretum caespitosi (Zlatnik 1928, Rudolph et al. 1928) Rübel 1933

I "prati" a dominanza di *Trichophorum caespitosum* occupano la maggior parte della superficie del piano meno allagata che, durante il periodo estivo, può anche prosciugarsi. Ciò determina la scarsa presenza di muschi e sfagni che mai raggiungono valori di copertura elevati in questa associazione.

Dal punto di vista sinsistematico le cenosi a dominanza di *Trichophorum caespitosum* sono state inquadrate, a seconda delle caratteristiche del substrato, in una subassociazione del *Caricetum fuscae* se si tratta di suoli acidi (*Caricetum fuscae trichophoretosum caespitosi* nell'ordine *Caricetalia fuscae*) e in una subassociazione del *Caricetum davallianae* (*Caricetum davallianae trichophoretosum caespitosi* dell'ordine *Tofieldetalia*) per quelle di substrati neutro-basofili (OBERDORFER , 1977; BRAUN BLANQUET, 1971); questa specie, secondo le interpretazioni riportate, non ha quindi valore sinsistematico all'interno dell'ordine *Scheuchzerio-Caricetea fuscae*. Seguendo questa intrerpretazione sono state classificate le cenosi a *Trichophorum caespitosum* della Val di Sole (Trentino) (PEDROTTI, 1963), del Parco Nazionale dello Stelvio (PEDROTTI, ORSOMANDO, CORTINI, 1974), del Passo dell'Aprica (ANDREIS, RODONDI, 1984), della Palù Longa e della Valle di Aip (GERDOL 1981a, 1981b)

I rilievi eseguiti in questa stazione sono difficilmente inquadrabili nel *Caricetum fuscae* e pertanto vengono attribuiti all'associazione *Eriophoro-Trichophoretum caespitosi*, con la quale mostrano una maggiore affinità floristica. Tale associazione si pone a contatto con i resti della vegetazione a sfagni (*Sphagnetum magellanici*) e la vegetazione delle torbiere basse e di transizione (*Scheuchtzerio-Caricetea fuscae*). Rilievi simili eseguiti soprattutto da KRISAI (1966) per le Alpi austriache vengono inquadrati nell'associazione *Trichophoro austriaci-Sphagnetum compacti* (Rudolph *et al.* 1928) Krisai 1965, associazione che da OBERDORFER (1977) viene inclusa nell'*Eriophoro-Trichophoretum caespitosi*. Inoltre l'associazione *Trichophoro caespitosi-Sphagnetum compacti* ha in Europa una distribuzione più boreale (soprattutto nella penisola scandinava) in aree ad influsso da oceanico a subcontinentale mentre l'*Eriophoro-Trichophoretum caespitosi* è presente soprattutto nella fascia alpina e subalpina e raramente si spinge a nord nella penisola scandinava. (DIERßEN, 1978; 1982).

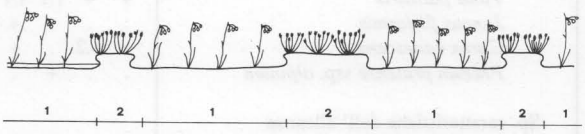


Fig. 5 - Distribuzione dell'associazione *Calliergo sarmentosi-Eriophoretum angustifolii* in alcune aree di erosione all'interno dell'associazione *Eriophoro-Trichophoretum caespitosi*. 1) *Calliergo sarmentosi-Eriophoretum angustifolii*, 2) *Eriophoro-Trichophoretum caespitosi*.

È da sottolineare, infine, che i rilievi di tab. 5 si presentano tanto impoveriti da poter essere indicati come una facies degradata dell'*Eriophoro-Trichophoretum caespitosi*; ciò è dovuto oltre che al basso grado di copertura degli sfagni anche alla scarsa presenza di specie delle unità superiori.

4.6 Aggruppamento a Carex pauciflora

L'Aggruppamento a *Carex pauciflora* (classe *Oxycocco-Sphagnetea*). Nella torbiera di Valbighera è possibile ritrovare soltanto alcuni piccoli cumuli di sfagni che ci riportano a questo tipo di vegetazione.

Gli unici rilievi eseguiti nei piccoli lembi ancora abbastanza conservati (tab. 6) ci permettono di constatare la povertà di specie caratteristiche sia dell'associazione che delle unità superiori; tra le specie più significative vanno ricordate, oltre a *Carex pauciflora*, *Sphagnum rubellum* e *Sphagnum nemoreum*; le altre specie rivestono solamente una posizione marginale oppure manifestano il forte degrado di questa vegetazione.

Per le ragioni anzidette, questi lembi di vegetazione assumono il significato di resti di quel tappeto di

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors

Tabella 4 - *Calliergo sarmentosi-Eriophoretum angustifolii*

Numero del rilievo	42	30	54	5	27	Presenze
Superficie (m²)	12	16	16	16	9	
Ricoprimento (%)	30	40	40	45	80	
Numero di sp. per rilievo	1	2	2	2	8	
Sp. guida dell' associazione						
Eriophorum angustifolium	3.3	3.2	3.2	2.1	4.3	5
Calliergon sarmentosum	.	.	.	.	2.2	1
Sp. caratteristiche delle unità superiori						
Calliergon stramineum	.	.	.	.	1.1	1
Carex echinata	.	.	.	.	+	1
Carex canescens	.	.	.	.	+.2	1
Carex fusca	.	.	.	.	+.2	1
Sp. compagne						
Carex rostrata	1.1	.	.	1.1	.	2
Carex limosa	.	.	+.2	.	+.2	2
Sphagnum subsecundum	.	.	.	.	+	1

sfagni che, seppure di limitata estensione, dovevano essere presenti in passato prima dell'intervento antropico (pascolo e drenaggio).

5 Cartografia della vegetazione

Per la cartografia della vegetazione è stato realizzato un piano quotato in scala 1:4.000. Il rilevamento cartografico sul terreno è stato effettuato alla scala di 1:2.000 ed i limiti vegetazionali delimitati mediante percorsi sul terreno, esecuzione di transetti e profili rispetto a punti noti.

Nonostante la scala dettagliata, in alcune aree non si è potuta rappresentare cartograficamente la forte compenetrazione di associazioni come *Caricetum rostratae* e *Caricetum limosae*, *Caricetum rostratae*, *Eriophoro-Trichophoretum caespitosi*, che pertanto sono riportate unite nella legenda della Carta come mosaici.

Tutte le unità vegetazionali rilevate sono state riportate sulla Carta che è quindi di tipo fitosociologico ed elencate nella legenda seguendo l'ordine sinsistematico.

6 Stato dell'ambiente

La torbiera di Valbighera, analogamente a molti altri ambienti umidi di caratteristiche simili, è stata notevolmente degradata dall'azione dell'uomo. Tra i fenomeni che provocano maggior degrado si possono ricordare il pascolo, la bonifica e l'erosione dovuta sia a fenomeni crionivali che di ruscellamento superficiale.

Infatti i bovini che pascolano nella zona, transitando all'interno del perimetro della torbiera, provocano danni col calpestío, aumentando le zone di erosione e la frammentazione delle comunità vegetali presenti, in quanto viene alterata la micromorfologia del suolo

Il drenaggio dell'area, inoltre, è stato favorito mediante ulteriore approfondimento dei canali natura-

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

Tabella 5 - *Eriophoro-Trichophoretum caespitosi*

Numero del rilievo	4	15	20	21	(24)	32	60	63	Presenze
Superficie (m2)	8	8	10	10	20	8	10	10	
Copertura (%)	80	95	95	90	90	90	90	90	
Numero di sp. per rilievo	9	10	10	9	13	11	9	12	
Sp. guida dell' associazione									
Trichophorum caespitosum	4.4	4.4	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	8
Sp. caratteristiche delle unità superiori									
Sphagnum compactum	+.2	+.2	+	+	.	+	.	1.2	5
Eriophorum vaginatum	.	1.2	+	.	+.2	+	.	.	4
Carex pauciflora	+	.	.	.	+	.	.	+	3
Sp. caratteristiche della classe *Scheuchtzerio-Caricetea fuscae*									
Pinguicula vulgaris	+	+	.	+	.	+	+	+	6
Eriophorum angustifolium	.	+	+	+.2	+	.	+	+	6
Carex echinata	.	1.2	.	.	+	+.2	+	+.2	5
Carex irrigua	+	.	.	+	+	.	.	.	3
Viola palustris	.	.	+	.	.	+	+	.	3
Parnassia palustris	.	.	.	.	+	.	.	.	1
Calliergon sarmentosum	.	.	.	.	1.2	.	.	.	1
Drepanocladus revolvens	.	.	.	.	+	.	.	.	1
Sp. compagne									
Carex rostrata	1.2	+	+	.	1.1	1.1	+	1.1	7
Leontodon hispidus	+	+	+	+	.	.	+	+	6
Molinia coerulea	.	.	+	.	+	1.1	+	+.2	5
Calluna vulgaris	.	+	+	.	.	+	.	+.2	4
Homogyne alpina	.	+	+	+	.	.	.	.	3
Potentilla erecta	.	.	.	+	.	+	.	+	3
Carex flava	.	.	.	.	.	+	+	.	2
Cephalozia lunulifolia	+	.	.	.	.	.	.	.	1
Euphrasia minima	+	.	.	.	.	.	.	.	1
Lycopodium annotinum	.	.	.	+	.	.	.	.	1
Calliergon stramineum	.	.	.	.	1.2	.	.	.	1
Sphagnum inundatum	.	.	.	.	1.2	.	.	.	1
Nardus stricta	.	.	.	.	.	.	.	+	1

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

Tabella 6 - Aggruppamento a *Carex pauciflora*

Numero del rilievo	11	17	19	23	12	16	Presenze
Superficie (m²)	0.8	0,9	0,9	0,8	0,8	0,6	
Copertura(%)	100	100	100	100	100	100	
Numero di sp. per rilievo	13	10	12	12	11	10	
Sp. caratteristiche della classe *Oxycocco-Sphagnetea*							
Carex pauciflora	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	2.2	6
Polytrichum strictum	+	.	+	+	+	.	4
Sphagnum nemoreum	.	5.5	5.5	5.5	.	.	3
Eriophorum vaginatum	+	.	+	.	.	+	3
Sphagnum rubellum	5.5	.	.	.	.	.	3
Sphagnum subnitens	.	.	.	.	5.5	.	2
Sp. caratteristiche della classe *Scheuchzerio-Caricetea fuscae*							
Trichophorum caespitosum	+	+	+	.	+	+	5
Carex rostrata	.	.	+	.	.	+	2
Carex echinata	.	.	.	+	.	+	2
Carex limosa	+	.	.	.	.	+	2
Carex fusca	.	.	.	1.1	1.1	.	2
Sphagnum inundatum	.	.	.	.	.	5.5	1
Viola palustris	.	.	.	.	.	+	1
Eriophorum angustifolium	.	+	.	.	.	.	1
Sp. compagne							
Vaccinium myrtillus	+	+	+	1.1	+	.	5
Potentilla erecta	+	+	+	+	+	.	5
Nardus stricta	+	+	+	+	.	.	4
Homogyne alpina	+	.	+	+	.	+	4
Molinia coerulea	1.2	+	.	.	.	1.1	3
Leontodon helveticus	+	.	+	.	+	.	3
Calluna vulgaris	.	+	.	1.1	+	.	3
Vaccinium vitis-idaea	.	.	.	+	1.1	.	2
Vaccinium gaulterioides	.	.	+	+	.	.	2
Luzula multiflora	+	.	.	.	+	.	2
Anthoxantum alpinum	.	+	.	.	.	.	1

1; ciò, oltre che un maggiore drenaggio, ha favorito, con l'aumento della velocità di scorrimento delle acque, l'erosione degli strati di torba più superficiali, che sono così meno resistenti anche ai naturali processi crio-nivali (figg. 6 e 7).

Infine va ricordato che una parte delle acque che affluiscono alla torbiera viene captata e defluisce a monte della stessa attraverso un canaletto artificiale fino a raggiungere i nuclei abitati sottostanti.

Ringraziamenti

Si ringrazia vivamente la Prof.ssa C. Cortini

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors

Fig. 6 - Particolare di un'area degradata della torbiera in cui è possibile notare l'erosione causata dal ruscellamento (a destra). In queste aree si sviluppa, partendo da stadi pionieri, l'associazione *Calliergo sarmentosi-Eriophorum angustifolii*; sullo sfondo il *Caricetum rostratae*.

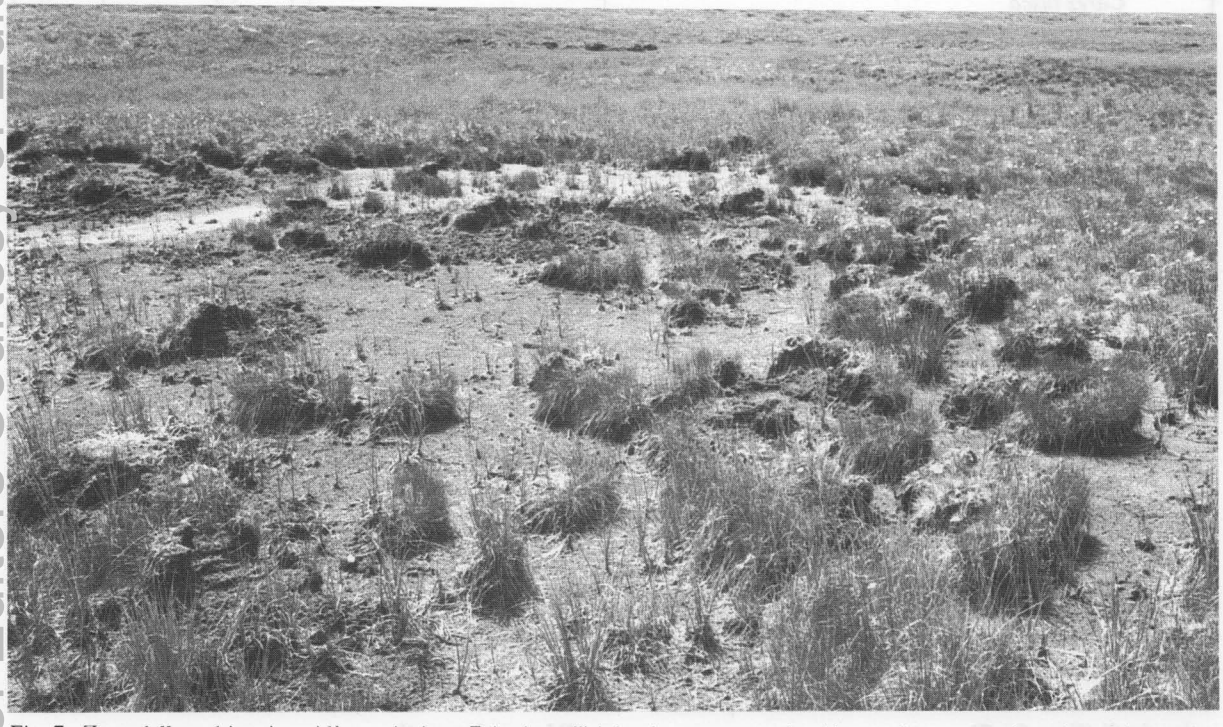


Fig. 7 - Zona della torbiera in cui l'associazione *Eriophoro-Trichophoretum caespitosi* è stata fortemente degradata dal pascolo e dal drenaggio. In questa situazione si forma un mosaico con l'associazione *Calliergo sarmentosi-Eriophorum angustifolii*, che si sviluppa sulle zone di erosione.

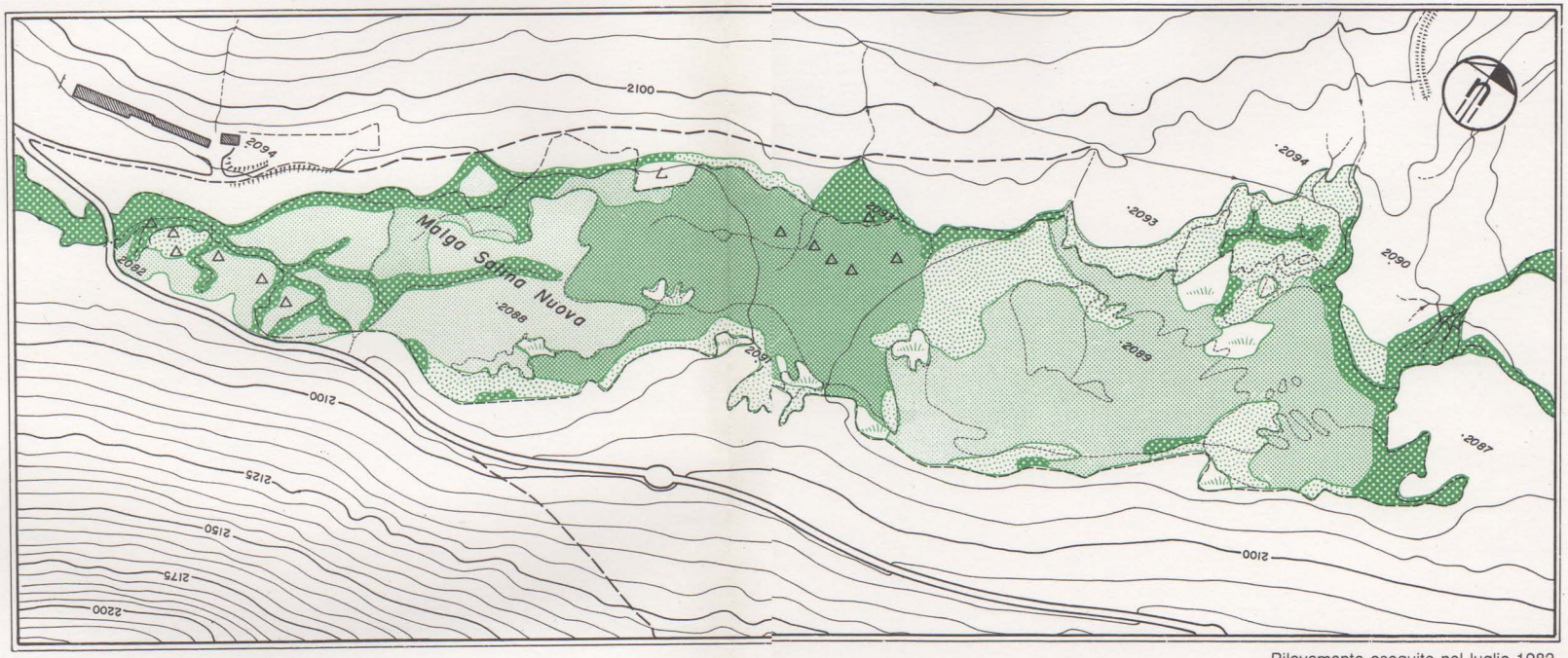
Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Co

Roberto Venanzoni

CARTA DELLA VEGETAZIONE DELLA TORBIERA DI VALBIGHERA

(Scala 1:4.000)



Dipartimento di Botanica ed Ecologia
Università degli Studi di Camerino

Rilevamento eseguito nel luglio 1982
Realizzazione grafica: P. Ortolani

Vegetazione delle torbiere basse (*Scheuchzerio-Caricetea fuscae*)

- *Calliergo sarmentosi-Eriophoretum angustifolii*
- *Caricetum rostratae*
- *Caricetum rostratae* e *Caricetum limosae* (mosaico)
- *Caricetum rostratae* e *Eriophoro-Trichophoretum caespitos* (mosaico)
- *Caricetum fuscae*

Vegetazione delle torbiere alte (*Oxycocco-Sphagnetea*)

- *Eriophoro-Trichophoretum caespitosi*
- △ Aggruppamento a *Carex pauciflora*

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

Pedrotti per la determinazione dei muschi e il Dr. Philippe De Zuttere (Station Scientifique de Hautes Fagnes, Mont Rigi, Belgio), per la determinazione degli sfagni.

Bibliografia

ANDREIS C., RODONDI G., 1982 - *La torbiera di Pian del Gembro*. CNR, Collana del Programma finalizzato "Promozione e qualità dell'ambiente", AQ/1/221: 1-41.

BALÁTOVÁ-TULACKOVÁ E., 1976 - *Rieder- und Sumpfwiesen der Ordnung Magnocaricetalia in der Záhorie-Tiefebene und dem nördlich angrenzenden Gebiete (Synökologische Studie der Magnocaricetalia-Gesellschaften)*. Slowakische Akademie der Wissenschaften, Vegetacia CSSR, B3: 5-258.

BALÁTOVÁ-TULACKOVÁ E., VENANZONI R., 1988 - *Sumpf- und Feuchtwiesengesellschaften in der Kalterersee und in der Verlan-dungszone der Montiglerseen (Bozen-Oberitalien)*. Pholia Geobot. Phytotax, (in stampa).

BRAUN-BLANQUET J., 1979 - *Fitosociologia*. Blume, Rosario (Madrid).

BRAUN-BLANQUET J., 1971 - *Übersicht der Pflanzengesellshaften der rätischen Alpen im Rahmen ihrer Gesamtverbreitung. III Teil: Flachmoorgesellschaften (Scheuchzerio-Caricetea fuscae)*. Veröff. Geobot. Inst. ETH, Stiftg. Rübel, Zürich, 46: 1-70.

CORLEY M. F. V., CRUNDWELL A. C., DÜLL R., HILLAND M. O., SMITH A. J. E., 1981 - *Mosses of Europe and Azores, an anotated list of species, with synonims from the recent literature*. J. of Bryology, 11: 609-689.

DIERßEN B., DIERßEN K., 1984 - *Vegetation und Flora der Schwarzwaldmoore. Beih.* Veröff. Naturschtz Landschaftspflege Bad.-Württ., Karlsruhe, 39: 1-512.

DIERßEN K., 1978 - *Some aspects of the classification of oligotrophic and mesotrophic mire communities in Europe*. Coll. Phitosoc., 7: 399-423.

DIERßEN K., 1982 - *Die wichtigsten Pflanzengesellschaften der moore NW-Europas*. Conservatoire et Jardin Botaniques, Genève, 6: 5-382, i-xxxii.

DIERßEN K., DIERßEN B., 1978 - *The distribution of communities and community complexes of oligotrophic mire in Western Scandinavia*. Coll. Phytosoc., 7: 95-120.

GERDOL R., 1981a - *Flora e vegetazione della Palù Longa (Bolzano)*. Stud. Trent. Sci. Nat., Acta Biol., 57: 33-53.

GERDOL R., 1981b.- *La vegetazione degli ambienti umidi della Valle di Aip (Alpi Carniche-Udine)*. Stud. Trent. Sci. Nat., Acta Biol., 57: 55-66.

GIACOMINI V., 1939 - *Studi Briogeografici. I - Associazioni di Briofite in Alta Valcamonica e in Valfurva (Alpi Retiche di Lombardia)*. Atti Istituto Botanica Univ. Pavia, Ser. IV, 12: 3-139.

KRISAI R., 1966 - *Pflanzensoziologische Untersuchungen in Lungauer Mooren*. Verh. zool.-bot. Ges. Wien, 105-106: 94-136.

KRISAI R., 1972, - *Zur Gliederung des Schammseggenmooren (Caricetum limosae s.l.) in Mitteleuropa*. Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien 110-111: 99-109.

OBERDORFER E., 1977 - *Süddeutsche Pflanzengesellschaften, II*. Fischer, Jena.

PEDROTTI F., 1963 - *I prati falciabili della Val di Sole (Trentino occidentale)*. Stud. Trent. Sci. Nat., XL, 1: 3-122.

PEDROTTI F., 1978 - *La végétation de la tourbière du Vedes (Trente)*. Coll. Phytosoc., Lille, VII: 231-250.

PEDROTTI F., ORSOMANDO E., CORTINI C., 1974 - *Carta della vegetazione del Parco Nazionale dello Stelvio (Notizia esplicativa)*. Uff. Amm. Parco Nazionale dello Stelvio, Bormio.

PEDROTTI F., VENANZONI R., 1989 - *Carta della Vegetazione del P.N. dello Stelvio Alta Val Camonica*. Quaderni del Parco Naz. dello Stelvio (in stampa).

RYBNICEK K., BALÁTOVÁ-TULACKOVÁ E., NEUHÄUSL R., 1984 - *Prehled rostlinnych spolecenstev raselinist a mokradnich luk Ceskoslovenska*. Studie CSAV (Ceskoslovenská Akademie Ved), 8: 3-133

VENANZONI R., 1984 - *Alcuni resti di vegetazione palustre e torbosa in Val di Vizze (Alto Adige)*. Stud. Trent. Sci. Nat., Acta Biol., 61: 169-1980.

VENANZONI R., 1988 - *La vegetazione della torbiera di "Pezzabosco" (Trentino orientale)*. Studi Trent. Sci. Nat., Acta Biol., 64(1987): 95-113.

WARÉN H., 1926 - *Untersuchungen über Sphagnumreiche Pflanzengesellschaften der moore finnlands, unter berücksichtigung der soziologischen bedeutigung der einzelnen arten*. Acta Societatis pro Fauna et Flora Fennica, 55: 11-33.

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

Ricerche geobotaniche e saggi di cartografia della vegetazione del piccolo bacino di Lago Riane (Liguria) (*)

Salvatore Gentile*, Maria Angela Guido*, Carlo Montanari*, Gaudenzio Paola*, Giulia Braggio Morucchio*, Mario Petrillo**

* *Istituto Botanico "Hanbury" dell'Università, Genova*

** *Istituto di Scienze Ambientali Marine dell'Università, Genova*

Summary

Detailed research was carried out, past and present, on the vegetation of the small basin and peat-bog of Lago Riane. By phytosociological analyses we have described the main types of vegetation, herbaceous, shrubby and arboreous of the whole basin and, in particular, the hydro-hygrophylous communities of the peat-bog, underlining their dynamic relations. Furthermore the palynological analysis of the sediments of the peat-bog outlines the forest history of the surrounding territory since the Atlantic Period. The drawing of moss cushions from various vegetational communities has allowed us to estimate the pollen rain. On the basis of the pollen spectra, some relations between them and the present vegetation have been pointed out.

Résumé

On a conduit des études détaillés sur la végétation actuelle et passée du petit bassin et du marais de Lago Riane.

Les données phytosociologiques ont permis de décrire les principaux types de végétation herbacée, arbustive et arborescente du bassin tout entier, en particulière ceux des prairies hydro-hygrophyles du marais, et, après, on a remarqué les rapports syntaxonomiques et syndynamiques entre tous ces groupements végétaux.

La classifications des pollens des sédiments tourbeux de la petite couvette paludéenne a permis de reconstruire l'histoire forestière du territoire environnant, à partir du periode atlantique.

Ensuite, en analysant des coussinets de Mousses prélevés dans les différents groupements végétaux, on a évalué la pluie pollinique et, enfin, d'après des diagrammes polliniques, on a remarqué les corrélations entre la pluie pollinique et le rangement de la végétation actuelle.

Riassunto

Vengono presentati i risultati di studi dettagliati sulla vegetazione, attuale e passata, del piccolo bacino e della conca palustre di Lago Riane. Sulla base di analisi fitosociologiche vengono descritti i principali tipi di vegetazione erbacea, arbustiva e arborea dell'intero bacino ed in particolare gli aggruppamenti igro-idrofili della conca palustre e ne vengono evidenziati i rapporti dinamici. Attraverso l'analisi palinologica dei sedimenti torbosi della conca lacustre viene quindi delineata la storia forestale dell'ambito territoriale circostante, a partire dal periodo Atlantico. Mediante l'esame di cuscinetti di muschio prelevati nell'ambito di diversi aggruppamenti vegetali, è stata poi valutata la pioggia pollinica e sulla base degli spettri pollinici sono state messe in evidenza delle correlazioni tra questi e l'assetto vegetazionale attuale.

(*) Lavoro eseguito e pubblicato con i fondi per la ricerca del Ministero P.I., quota 60%. Coordinatore responsabile Prof. Salvatore Gentile (Istituto Botanico, Facoltà di Scienze M.F.N., Università degli Studi di Genova).

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

1. Introduzione e notizie (S. Gentile)

La conoscenza delle vegetazioni passate, attraverso profili palinologici, è essenziale per la geobotanica storica di un qualsivoglia territorio. Sotto lo stesso aspetto, relativamente ai periodi più recenti, non meno essenziale è la conoscenza della vegetazione di conche lacustri, palustri o comunque "umide", in quanto ambienti spiccatamente conservativi. In essi restano infatti rifugiati rappresentanti di molte specie vegetali (e anche animali) e, quindi, aggruppamenti vegetali (e biocenosi) verosimilmente alquanto più diffuse in un passato relativamente recente.

Quando poi, in conseguenza di interventi e utilizzazioni antropiche in atto, si delinea sicuramente un processo di modificazione di gran lunga più accelerato e rapido di quello che si avrebbe anche naturalmente, si rende certamente utile ed è urgente raccogliere il più possibile dati riguardanti gli assetti biocenotici ed ecologici del momento, a documentazione di una situazione che è in procinto di essere rapidamente superata.

Appunto per questo abbiamo voluto registrare la situazione del "Lago Riane", che ormai sarebbe meglio denominare "palude Riane", e del piccolo bacino che lo comprende dedicandovi questo lavoro specifico.

Analisi ed elaborazione di dati riguardanti le componenti fungine della conca palustre sono ancora in corso (Montemartini A.) e consentiranno nuove acquisizioni sull'ecologia di alcuni funghi idrofili, anche come espressione delle differenti condizioni microambientali corrispondenti alle diverse cinture di vegetazione palustre.

La zona di ubicazione della conca umida di L.Riane si trova nell'alta val d'Aveto (GE), circa 1,5 km ad est di S.Stefano, ad una quota compresa tra 1279 e 1450 m s.l.m. Si tratta di un piccolo bacino indipendente, di superficie limitata, scavato probabilmente da una falda ghiacciata scesa dalle pendici SW del Monte Maggiorasca (GIULIANI, 1963). La sua superficie è inferiore ai 30 ha, mentre l'area palustre si estende su circa 1 ha. Il substrato geologico dell'intera zona è costituito da materiale morenico derivante da rocce basaltiche o diabasi (TERRANOVA e ZANZUCCHI, 1963). A NE la zona è delimitata da alcune guglie rocciose dello stesso litotipo, ricoperte alla base da detriti più o meno consolidati.

Il clima è di tipo appenninico, caratterizzato da alta piovosità (oltre 1500 mm di media annua), mancanza assoluta di periodi di aridità, inverni piuttosto rigidi con abbondanti precipitazioni nevose.

2. Vegetazione attuale (S. Gentile, M.A. Guido, C. Montanari, G. Paola)

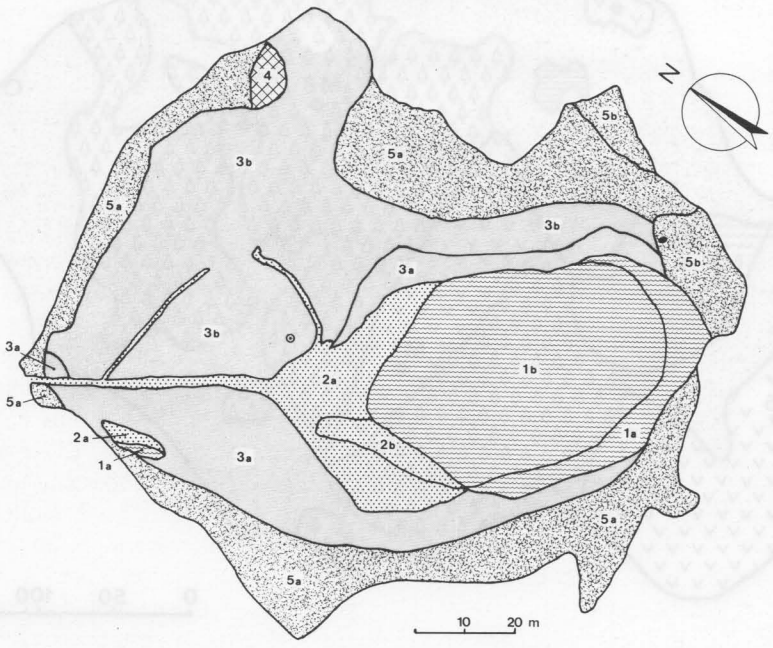
La vegetazione del piccolo bacino è stata studiata con criteri fitosociologici. Si è giunti così all'identificazione delle principali fitocenosi, che risultano per la maggior parte rappresentate nella carta di insieme (Fig. 2) e nella mappa della conca palustre (Fig. 1). A causa di una notevole instabilità e tensione dinamica nei diversi assetti floristici, conseguenti a una persistente e spesso pesante influenza antropica, non è facile inserire i singoli aggruppamenti vegetali in un preciso quadro sinsistematico, sia quelli dell'area palustre, sia quelli delle pendici in essa confluenti. La vegetazione delle aree non palustri è comunque oggetto di ricerche più ampie, già in parte pubblicate, che riguardano tutta la val d'Aveto (GENTILE, 1982); anche lo studio della vegetazione della torbiera si integra con quelli riguardanti analoghi ambienti dell'Appennino settentrionale e di quello ligure in particolare, i cui risultati sono stati resi noti per ora solo in forma sintetica (GUIDO e MONTANARI, 1982; MONTANARI e GUIDO, 1983).

2.1. Vegetazione idro-igrofila della torbiera

Il pianoro palustre si estende su di una superficie di poco più di un ettaro alla quota di 1279 m s.l.m., cioé in corrispondenza dell'altitudine minima del bacino; in essa confluiscono le acque delle pendici che si sviluppano al di qua dei modesti crinali che lo delimitano. Oltre all'apporto diretto delle piogge, piccole quantità di acqua provengono da un paio di polle sul pendio occidentale e da un ruscelletto stagionale che si immette nel bacino da NE. La forma del pianoro è grossolanamente ellittica, con asse maggiore in direzione NW-SE.

Si tratta di una conca di origine glaciale (LOSACCO, 1949; GIULIANI, l.c.) che nel corso del tempo è andata riempiendosi in seguito al deposito di resti quasi esclusivamente vegetali (legni, erbe palustri, muschi). La scarsità di sedimenti inorganici deriva evidentemente dalla mancanza di un vero af-

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy



L E G E N D A

1 - PHRAGMITETALIA W.Koch 1926 em. Pign. 1953

Popolamento puro a *Equisetum fluviatile* L. (1a); aggruppamento a *Equisetum fluviatile* L. dominante (1b).

2 - MAGNOCARICETALIA Pign. 1953

Aggruppamento a *Carex rostrata* Stokes dominante (*Caricetum rostratae* Rübel 1912 fragm.) (2a); stadio a *Carex limosa* L. (2b).

3 - CARICETALIA FUSCAE Koch 1926 em. Nordhagen 1937

Caricetum fuscae Br.-Bl. 1915 fragm. (3a); stadi di transizione verso aspetti dei *Nardo-Callunetea* (3b).

4 - MOLINIETALIA W.Koch 1926

Aggruppamento a *Juncus conglomeratus* L.

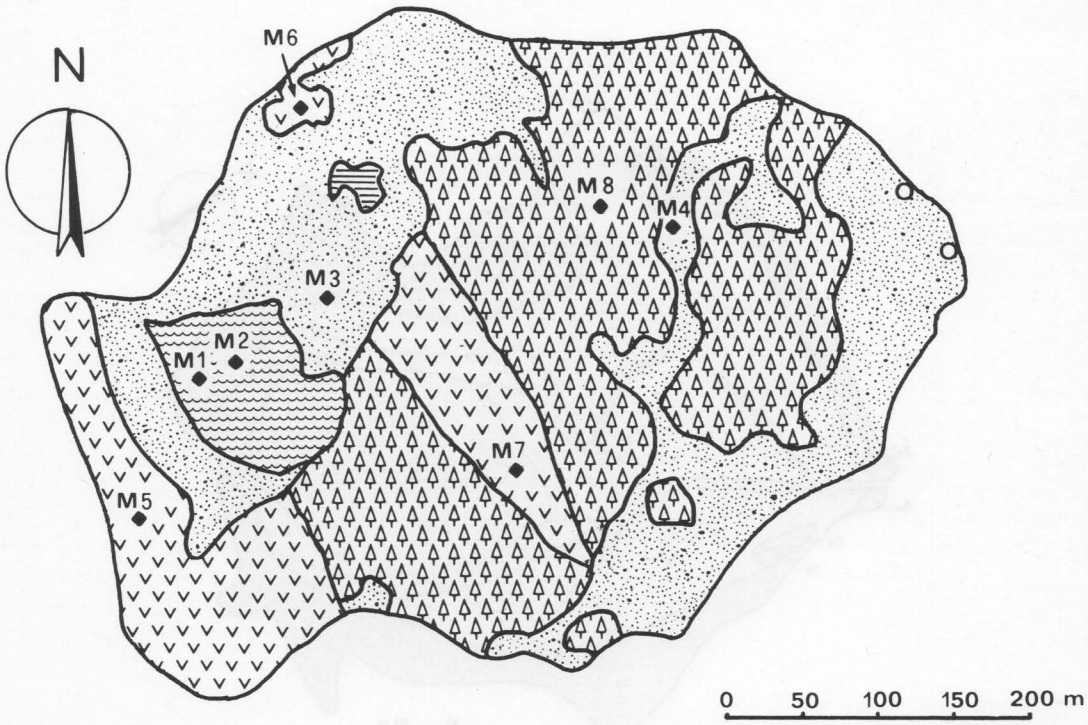
5 - NARDETALIA Oberd. 1949 em. Preisg. 1949

Praterie marginali a *Nardus stricta* L. (5a); variante igro-nitrofila (5b).

⊙ trivellazione per ricerche palinologiche.

Fig. 1 — Mappa della vegetazione della torbiera.

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors



L E G E N D A

Bosco ceduo di Faggio, riferibile a popolamenti impoveriti del *Trochiscantho-Fagetum* Gent.1974 *seslerietosum autumnalis* Gent. 1974 (*Geranio nodosi-Fagion* Gent.1974, *Fagetalia sylvaticae* Pawl.1928).

Boscaglia più o meno igrofila e diradata con *Alnus incana* Moench dominante (*Fagetalia sylvaticae* Pawl.1928).

Rimboschimento con *Pinus nigra* Arnold, *P. strobus* L.,*Picea excelsa* (Lam.) Link .

Praterie pascolate con elementi dei *Nardo-Callunetea* Preisg.1949 e *Festuco-Brometea* Br.-Bl. et Tx.1943 più o meno arbustate con *Juniperus communis* L., *Rosa* sp.pl., *Genista tinctoria* L., etc. .

Torbiera (v. fig. 1).

Vegetazione rupicola e di detrito (*Sedo-Scleranthetea* Br.-Bl.1955 *Asplenietea trichomanis* Br.-Bl.in Meier et Br.-Bl.1934 corr.Oberd. 1977).

M1 - M8 : campioni di Briofite prelevati per lo studio della pioggia pollinica.

Fig. 2 — Carta della vegetazione del bacino del Lago Riane.

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

fluente e dalle piccole dimensioni del bacino imbrifero che fino a non molto tempo fa doveva essere completamente boscato e quindi non soggetto ad erosione. La storia della conca, dalla originaria situazione di laghetto a quella attuale di palude-torbiera, è chiaramente delineata sia dalla serie stratigrafica che dalle presenze polliniche relative alle specie idro-igrofile (v. capitolo 3). Si può dire perciò che l'evoluzione è di tipo naturale e si è svolta indisturbata per un lungo lasso di tempo. Recentemente invece il processo evolutivo è stato accelerato artificialmente con lo scavo di un canaletto di drenaggio che, come segnalava GIULIANI (l.c.), risale a una ventina di anni fa. La situazione attuale risulta chiaramente dalla mappa della vegetazione (Fig. 1) che è stata costruita sulla base di rilevamenti topografici e floristici originali effettuati durante l'estate 1983.

I principali tipi vegetazionali individuati e riportati sulla mappa sono 5; questi a loro volta sono suddivisi in sottotipi e in totale sono quindi distinte e delimitate 9 unità. Va però subito precisato che, a causa dell'avanzato stadio di interramento, accentuato dall'opera di drenaggio, non è sempre facile evidenziare limiti netti, corrispondenti a cinture di vegetazione; tra aggruppamenti tendenzialmente distinti esistono infatti ampie fasce di compenetrazione caratterizzate dalla presenza di elementi a più ampia ecologia e, in particolare, più tolleranti nei confronti delle variazioni del tenore idrico del terreno. Durante l'estate la palude appare completamente occupata da vegetazione palustre, non rimane alcuna area con acqua libera e la profondità massima è stimabile intorno ai 50-70 cm in corrispondenza di un aggruppamento a *Equisetum fluviatile* dominante; questa è anche la parte nella quale più spesso si spingono i bovini al pascolo per abbeverarsi e rinfrescarsi.

Procedendo dalla zona più inondata verso la periferia secondo un gradiente decrescente del pelo d'acqua o della falda, sono stati individuati i seguenti aggruppamenti e aspetti: a *Equisetum fluviatile* dominante; a *Carex rostrata* dominante; a *Carex fusca* dominante; di transizione; di praterie marginali.

Aggruppamento a *Equisetum fluviatile* dominante (Tab. 1)

È un aggruppamento di elofite, dunque tipicamente pauci-specifico, che trova il suo optimum dove il pelo d'acqua raggiunge la maggior altezza (sempre modesta durante il periodo vegetativo). *Carex rostrata* è costantemente presente e *Menyanthes trifoliata* localmente può assumere la dominanza; è frequente anche *Eriophorum latifolium* e, in aspetti di transizione, compare anche *Carex limosa*. Aggruppamenti di questo tipo, meglio conservati e meno frammentari sono stati descritti per Lago Moo, nell'Appennino piacentino (MONTANARI e GUIDO, 1980); come quelli, anche questo aggruppamento ad *Equisetum fluviatile* è inquadrabile nell'ordine *Phragmitetalia* W.Koch, 1926, non fosse altro che per le condizioni ambientali. Un discorso a parte meriterebbe il significato sociologico da attribuire a *Menyanthes trifoliata* che qui preferiamo includere tra le compagne, mentre rimandiamo al lavoro sopra citato per ulteriori confronti e interpretazioni di carattere sintassonomico e sinecologico.

Aggruppamento a *Carex rostrata* o *Carex limosa* dominanti (Tab. 2)

Si tratta di un aggruppamento di limitata estensione sviluppato come cintura esterna al precedente; da esso si distingue sotto l'aspetto quantitativo piuttosto che qualitativo (floristico). Infatti vi si trovano ancora frequenti le specie più idrofile e può esservi abbondante *Carex limosa*. I popolamenti quasi monofitici di *Carex rostrata* sono di massima riferibili al *Magnocaricion* W.Koch 1926 e solo indicativamente al *Caricetum rostratae* Rübel 1912. Una forma di transizione tra cenosi dei *Phragmitetea* Tx. et Preising 1942 e degli *Scheuchzerio-Caricetea fuscae* Nordh. 1936 è costituita da aspetti a *Carex limosa* (Tab. 2, ril. 1-3). Per l'elevato grado di ricoprimento delle specie idrofile dei *Phragmitetea* (*Equisetum fluviatile, Carex rostrata*) permane un dubbio sulla possibilità di una attribuzione di questi popolamenti alla classe degli *Scheuchzerio-Caricetea fuscae*. Infatti solo l'abbondanza di *Carex limosa* e il fatto che questa e altre specie del *Rhynchosporion albae* Koch 1926 costituirebbero (VANDEN BERGHEN, 1951, 1952) gli avamposti degli aggruppamenti degli *Scheuchzerio-Caricetea fuscae*, indurrebbero ad accostarli, almeno come origine, alle unità di questa classe. La presenza di *Carex limosa* nell'Appennino è stata di recente segnalata proprio per questa località (MONTANARI, GUIDO, GENTILE,

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors

Tab. 1 - aggruppamento a Equisetum fluviatile

forma biologica	elemento corologico	numero progressivo	1	2	3	presenza
		superficie rilevata (mq)	16	50	50	
		copertura str. erb. (%)	80	80	90	
		altezza str. erb. (cm)	80	80	60	
		profondità acqua (cm)	15	20	15	
		pH	-	5,7	5,7	
		car. PHRAGMITETALIA				
He	Circumbor	Equisetum fluviatile L.	5.5	5.5	2.3	3
He	Circumbor	Carex rostrata Stokes	1.2	1.2	+.2	3
		ALTRE				
He	Circumbor	Menyanthes trifoliata L.	2.2	+	4.5	3
H caesp	Eurasiat	Eriophorum latifolium Hoppe	.	1.2	+.2	2
G rhiz	Circumbor	Carex limosa L.	.	.	+.2	1

data dei rilievi: ril.1:19.8.1982; ril.2-3:6.8.1983.

1980) ed è stata accertata anche presso Pramollo nell'alta val Nure (MONTANARI e GUIDO, 1980). Si tratta evidentemente di un relitto isolato, dal momento che qui non esiste alcun'altra specie caratteristica delle unità cui tipicamente appartiene (*Caricetum limosae* Br.-Bl. 1921, *Rhynchosporion albae*), mentre nella torbiera del Lajone (Appennino ligure occidentale), ad esempio, vive *Rhynchospora alba* e manca *Carex limosa* (BRAGGIO MORUCCHIO, GUIDO, MONTANARI, 1978).

Aggruppamento a *Carex fusca* dominante (Tab. 3).

La porzione occidentale del pianoro, dove il processo di interramento è ormai avanzato, è per lo più libera d'acqua affiorante durante l'estate. Qui domina una prateria bassa a *Carex fusca*, spesso impiantata su un tappeto di muschi (*Calliergonella cuspidata, Calliergon giganteum, Cratoneurum commutatum*; *Homalothecium nitens*, ecc.). In quest'ambito compaiono solo raramente specie dei *Phragmitetea*, mentre trovano il loro optimum quelle degli *Scheuchzerio-Caricetea fuscae*. Si tratta di popolamenti piuttosto impoveriti del *Caricetum fuscae* Br.-Bl. 1915 in cui è stata rinvenuta solo una specie caratteristica di associazione, cioè *Carex canescens*. Tra le specie caratteristiche di unità superiori sono presenti *Carex stellulata, C.limosa, C.tumidicarpa, Eriophorum latifolium, E. angustifolium, Parnassia palustris*, ecc. Nell'ambito del *Caricetum fuscae* si localizza un piccolo popolamento di *Drosera rotundifolia*. La reazione del terreno torboso della stazione è acida e il valore del pH oscilla intorno a 5. Questo tipo di prateria igrofila è presente in molte torbiere dell'Appennino ligure e rappresenta l'ambiente umido floristicamente più ricco ed interessante. In alcuni casi l'aggruppamento a *Carex fusca* si sviluppa su un tappeto di Sfagni o, come adesso a L. Riane, di altre specie di Briofite. A questo proposito è utile riferire che nel corso dell'analisi palinologica filloidi di Sfagno sono stati trovati nei sedimenti della torbiera di questa stessa palude, alla profondità di circa 8 metri. Analoga presenza, d'altra parte, è stata rilevata nei depositi di Pramollo.

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

Tab. 2 - aggruppamento a Carex rostrata o C.limosa dominanti

forma biologica	elemento corologico	numero progressivo	1	2	3	presenza
		superficie rilevata (mq)	10	10	9	
		copertura str. erb. (%)	90	85	90	
		altezza str. erb. (cm)	30	50	30	
		copertura str. muscin.(%)	-	-	1	
		pH	-	5,3	-	
		car. PHRAGMITETEA				
He	Circumbor	Carex rostrata Stokes	1.2	4.5	3.3	3
He	Circumbor	Equisetum fluviatile L.	2.2	1.2	1.3	3
		car. CARICETALIA FUSCAE e SCHEUCHZ.CARICETEA F.				
G rhiz	Circumbor	Carex limosa L.	4.4	1.2	2.3	3
H caesp	Eurasiat	Eriophorum latifolium Hoppe	1.2	2.2	1.2	3
G rhiz	Subcosm	Carex fusca All.	.	+	1.2	2
H caesp	Euroameric	Carex tumidicarpa Anderss.	.	+	.	1
	Subcosm	Calliergonella cuspidata (Hedw.)Loeske	.	.	+.2	1
		ALTRE				
He	Circumbor	Menyanthes trifoliata L.	3.4	+	3.3	3
G rhiz	Circumbor	Equisetum palustre L.	.	+	+	2

data dei rilievi: ril.1-2:5.8.1983; ril.3:19.8.1982.

Aspetti di transizione (Tab. 4)

In contatto con la vegetazione a *Carex fusca* si trovano aspetti che corrispondono a fasi avanzate di interramento oppure sono in parte dipendenti dalla lama d'acqua che impregna il terreno al di sotto della piccola fonte sul lato NW. La fisionomia è quella di una prateria igrofila ricca di Ciperacee e di Graminacee tra le quali dominano *Carex fusca, Festuca rubra, Nardus stricta, Briza media, Agrostis tenuis*, ecc. Anche i muschi (*Calliergonella cuspidata, Calliergon giganteum*, ecc.), possono raggiungere discreti gradi di copertura, mentre mancano del tutto le specie idrofile. La reazione del suolo è ancora piuttosto acida e il valore del pH si mantiene intorno a 5. Questi aspetti rappresentano forme di transizione tra unità decisamente igrofile degli *Scheuchzerio-Caricetea fuscae* e unità acidofile marginali e di terreni relativamente asciutti e riferibili ai *Nardo-Callunetea*.

In corrispondenza di due affioramenti d'acqua, sul pendio a NW dell'invaso si localizzano complessi di vegetazione caratterizzati dalla presenza di alcune specie quali *Juncus conglomeratus, Carex punctata, C.paniculata, Isolepis setacea*. Poiché la vena d'acqua è modesta e in estate può bastare solo ad inzuppare il terreno, pur abbondando specie dei *Molinio-Juncetea* Br.-Bl. 1947, non si sviluppano aggruppamenti autonomi e si ha piuttosto una mescolanza di specie caratteristiche o preferenziali di unità igrofile diverse anche a causa del continuo transito del bestiame che qui viene ad abbeverarsi. In tale ambiente è stato eseguito, in data 5.8.1983, il seguente rilevamento (sup. ril. mq 1; cop. str. erb. 90%, alt. cm 50; cop. str. muscin.10%; pH del terreno 5,3:

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

Tab. 3 - aggruppamento a Carex fusca

forma biologica	elemento corologico	numero progressivo superficie rilevata (mq) copertura str. erb. (%) altezza str. erb. (cm) copertura str. muscin. (%) pH	1 4 95 30 30 -	2 50 75 30 5 4,7	3 2 95 30 80 4,7	presenza
		car. CARICETUM FUSCAE e CARICION F.				
H caesp	Euroameric	Carex stellulata Good.	1.2	+.2	1.2	3
H caesp	Cosmop temp	Carex canescens L.	.	+.2	.	1
		car. CARICETALIA FUSCAE e SCHEUCHZ.-CARICETEA FUSCAE				
G rhiz	Subcosm	Carex fusca All.	3.4	5.5	3.4	3
H caesp	Euroasiat	Eriophorum latifolium Hoppe	+.2	.	+	2
G rhiz	Eurosib	Blysmus compressus (L.) Panzer	1.2	.	+	2
	Subcosm	Calliergonella cuspidata (Hedw.) Loeske	3.3	1.3	.	2
H caesp	Euroameric	Carex tumidicarpa Anderss.	1.2	.	+	2
H scap	Eurosib	Parnassia palustris L.	1.1	.	1.2	2
G rhiz	Circ-Art-Alp	Juncus filiformis L.	.	+.2	.	1
G rhiz	Circumbor	Eriophorum angustifolium Honckeny	.	+.2	.	1
		ALTRE				
G rhiz	Circumbor	Equisetum fluviatile L.	+.2	+	+	3
G rhiz	Circumbor	Equisetum palustre L.	+	1.1	+	3
H caesp	Circumbor	Festuca rubra L. ssp. rubra	+.2	1.2	1.2	3
H scap	Europ-W-Asiat	Galium palustre L.	.	1.2	+	2
G rhiz	Circumbor	Menyanthes trifoliata L.	+.2	.	2.2	2
H scap	Euroasiat	Potentilla erecta (L.) Räuschel	1.2	.	1.2	2
	Circumbor	Mnium undulatum Hedw.	+.2	.	+.2	2
G rhiz	Eurosib	Juncus conglomeratus L.	+	+	.	2
G rhiz	Circumbor	Carex rostrata Stokes	+.2	.	.	1
H caesp	Eurosib	Briza media L.	.	.	1.2	1
H scap	Eurosib	Trifolium pratense L.	.	.	+	1
H ros	Paleotemp	Leontodon autumnalis L.	.	+	.	1
H caesp	Circumbor	Luzula multiflora (Ehrh.) Lej.	.	.	+	1
G rhiz	Circumbor	Juncus articulatus L.	.	.	+	1
H caesp	Subcosm	Deschampsia caespitosa (L.) Beauv.	.	+	.	1
H scap	Europ-Caucas	Crepis paludosa (L.) Moench	.	+	.	1
H ros	Circumbor	Drosera rotundifolia L.	.	.	2.3	1
H rept	Paleotemp	Trifolium repens L. ssp. repens	.	.	+	1
T scap	Circumbor	Euphrasia rostkowiana Hayne	.	.	+	1
	Circumbor	Cratoneurum commutatum (Hedw.) Roth	.	.	3.3	1
	Circumbor	Tomenthypnum nitens (Schreb.) Loeske	.	.	2.2	1
	Circumbor	Rhytidium rugosum (Ehrh.) Kindb.	.	+.2	.	1
	Circumbor	Drepanocladus vernicosus (Lindb.)Warnst.	.	+.2	.	1

data dei rilievi: ril.1:19.8.1982; ril.2-3:5.8.1983.

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

Tab. 4 - aspetti di transizione

forma biologica	elemento corologico				presenza
		numero progressivo	1	2	
		superficie rilevata (mq)	10	20	
		copertura str. erb. (%)	85	95	
		altezza str. erb. (cm)	30	30	
		copertura str. muscin. (%)	50	2	
		pH	5,6	-	
		car. SCHEUCHZERIO-CARICETEA FUSCAE			
G rhiz	Subcosm	Carex fusca All.	4.5	2.3	2
H scap	Eurosib	Parnassia palustris L.	1.2	+.2	2
H caesp	Euroasiat	Eriophorum latifolium Hoppe	.	1.2	1
H caesp	Euroameric	Carex stellulata Good.	.	+.2	1
	Subcosm	Calliergonella cuspidata (Hedw.)Loeske	2.2	.	1
H caesp	Euroameric	Carex tumidicarpa Anderss.	.	2.2	1
G bulb	Eurosib	Orchis incarnata L.	+	.	1
	Circumbor	Calliergon giganteum (Schimp.) Kindb.	2.2	.	1
G rhiz	Circ-Art-Alp	Juncus filiformis L.	+.2	.	1
H scap	Circumbor	Epilobium palustre L.	+	.	1
		car. NARDO-CALLUNETEA			
H caesp	Eurosib	Nardus stricta L.	1.2	3.3	2
H scap	Euroasiat	Potentilla erecta (L.) Räuschel	1.2	3.4	2
H caesp	Europ	Danthonia decumbens (L.) DC.	+	+	2
H ros	Eurosib	Hieracium auricula Lam. et DC.	+	+	2
H caesp	Circumbor	Carex pallescens L.	.	+	1
H caesp	Eurosib	Carex leporina L.	+	.	1
		ALTRE			
H caesp	Eurosib	Briza media L.	2.3	+	2
H caesp	Circumbor	Agrostis tenuis Sibth.	2.2	1.2	2
G rhiz	Circumbor	Equisetum palustre L.	+.2	+	2
H caesp	Circumbor	Festuca rubra L. ssp. rubra	3.3	2.3	2
H ros	Paleotemp	Leontodon autumnalis L.	+	.	1
H scap	Subcosm	Ranunculus acris L.	+	.	1
H scap	Euroasiat	Cerastium holosteoides Fries ssp. triviale(Link) Möschl	+	.	1
H scap	Eur-W-Asiat	Galium palustre L.	+.2	.	1
H scap	Eurosib	Trifolium pratense L.	+.2	.	1
	Circumbor	Mnium undulatum Hedw.	+.2	.	1
G rhiz	Circumbor	Juncus articulatus L.	.	+.2	1
H caesp	Euroasiat	Anthoxanthum odoratum L.	1.2	.	1
H ros	Euroasiat	Alchemilla glabra Neygenf.	+	.	1
H caesp	S-Europ	Trifolium hybridum L. ssp. elegans Asch. et Gr.	+	.	1
H scap	Eur-W-Asiat	Myosotis scorpioides L.	+	.	1
	Circumbor	Climacium dendroides (Hedw.)Web.et Mohr	+.2	.	1

data dei rilievi: ril.1:5.8.1983; ril.2:6.8.1983.

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

car. MOLINIO-JUNCETEA	
Juncus conglomeratus L.	4.4
Juncus articulatus L.	+
Caltha palustris L.	+
Myosotis scorpioides L.	+.2
car. SCHEUCHZ.-CARICETEA FUSCAE	
Carex tumidicarpa Anderss.	1.2
Calliergonella cuspidata (Hedw.) Loeske	1.2
Carex stellulata Good.	+.2
Blysmus compressus (L.) Panzer	+.2
Parnassia palustris L.	+
car. NARDO-CALLUNETEA	
Nardus stricta L.	1.2
Carex leporina L.	+.2
Carex pallescens L.	+.2
Potentilla erecta (L.) Räuschel	+
ALTRE	
Carex punctata Gaudin	2.2
Carex paniculata L.	+.2
Isolepis setacea (L.) R. BR.	+.2
Galium palustre L.	+
Ranunculus repens L.	1.2
Anthoxanthum odoratum L.	+.2
Cynosurus cristatus L.	+.2
Briza media L.	+
Cerastium holosteoides Fries ssp. triviale (Link) Möschl	+
Epilobium hirsutum L.	+
Prunella vulgaris L.	+
Sagina apetala Ard.	+
Alchemilla glabra Neygenf.	+
Mnium undulatum Hedw.	+.2

Praterie marginali (Tab. 5)

Lo stadio finale, con il quale si chiude la serie idro-igrofila della vegetazione interrante, è costituito, come di consueto, da una prateria acidofila che si insedia sul terreno non più soggetto a inondamento. In tale situazione marginale vengono a mancare perciò anche le specie più plastiche degli *Scheuchzerio-Caricetea fuscae* e tendono ad assumere alti valori di abbondanza-dominanza quelle delle praterie acidofile (*Nardo-Callunetea* Preisg. 1949); tra esse in particolare *Nardus stricta, Potentilla erecta, Danthonia decumbens, Luzula multiflora, Carex pallescens, Hieracium auricula, Viola canina.* A queste se ne associano altre francamente prative quali *Achillea millefolium, Trifolium pratense, Lotus corniculatus, Festuca rubra, Briza media* (*Arrhenatheretea* Br.-Bl. 1947, *Arrhenatheretalia* Pawl. 1928).

Sulla sponda NE la prateria a *Nardus stricta* si differenzia in senso igro-nitrofilo per la presenza di alcune specie dei *Plantaginetalia majoris* Tx. (1947)1950, quali *Plantago major, Poa annua, Polygonum aviculare* (del *Polygonion avicularis* Br.-Bl. 1931), e *Carex hirta, Ranunculus repens, Leontodon autumnalis, Potentilla reptans* (dell'*Agropyro-Rumicion crispi* Nordhagen 1940) (Tab. 4, ril. 3-4). Tale situazione è determinata dallo stazionamento e calpestio del bestiame attirato dall'ombra del faggeto incombente.

Un ulteriore inaridimento, per definitivo affrancamento dalla falda freatica, favorisce poi l'insediamento di suffrutici quali *Genista tinctoria, Thymus pulegioides*, e quindi il passaggio alla prateria meso-xerofila.

2.2. Vegetazione del bacino imbrifero

Bosco mesofilo di Faggio

La maggior parte della superficie del bacino è ricoperta da un faggeto ceduo in condizioni più o meno stabili. Il corteggio floristico denuncia comunque una certa aridità edafica che determina la quasi totale assenza di specie tipiche delle situazioni ottimali. Alcune di queste (*Geranium nodosum, Adenostyles glabra*) compaiono negli impluvi o negli anfratti dove è maggiore l'umidità. Indicativamente questo bosco si può riferire al *Trochiscantho-Fagetum* Gent. 1974 *seslerietosum autumnalis* Gent. 1974, benché ne rappresenti un aspetto molto impoverito (GENTILE, l.c.). A titolo di esempio riportiamo i dati di un rilevamento eseguito il giorno 8.8.1983 (altit. 1340 m; esp. W; incl. 12°; sup. ril. mq 400; cop. str. arboreo 80%, alt. m 9; cop. str. arbust. basso 1%, alt. cm 50; cop. str. erb. 2%, alt. cm 15; cop. str. muscin. 1%; pH terreno 5):

STRATO ARBOREO	
Fagus sylvatica L.	5.5
Laburnum alpinum (Miller) Berchtold et Presl	+

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

Tab. 5 - praterie marginali

forma biol.	elemento corologico						presenza
		numero progressivo	1	2	3	4	
		superficie rilevata (mq)	15	10	10	4	
		copertura str. arbust. (%)	-	30	-	-	
		altezza str. arbust. (cm)	-	20	-	-	
		copertura str. erb. (%)	100	90	100	70	
		altezza str. erb. (cm)	20	35	25	5	
		copertura str. muscin. (%)	0,1	0,1	-	-	
		pH	5	5,5	5	5	
		car. NARDO-CALLUNETEA					
H caesp	Circumbor	Carex pallescens L.	+.2	+	1.2	+	4
H ros	Eurosib	Hieracium auricula Lam. et DC.	+.2	+	+.2	+.2	4
H caesp	Eurosib	Nardus stricta L.	5.5	4.5	3.3	.	3
H scap	Euroasiat	Potentilla erecta (L.) Räuschel	2.2	+.2	+.2	.	3
H caesp	Circumbor	Luzula multiflora (Ehrh.) Lej.	1.2	+	+.2	.	3
H scap	Euroasiat	Viola canina L.	+	+	+	.	3
H ros	Europ	Alchemilla glaucescens Wallr.	.	+	1.2	+	3
H rept	Euroas-Mont	Veronica officinalis L.	+	.	.	+	2
H caesp	Europ	Danthonia decumbens (L.) dc.	1.2	.	+	.	2
H ros	Europ-Caucas	Hieracium pilosella L.	+	+	.	.	2
		car. CYNOSURION,ARRHENATHERETALIA, ARRHENATHERETEA					
H caesp	Circumbor	Festuca rubra L. ssp. rubra	2.2	1.2	2.3	1.2	4
H scap	Subcosm	Ranunculus acris L.	+	+	2.2	+.2	4
H scap	Eurosib	Achillea millefolium L.	+.2	1.1	+	+	4
H scap	Eurasiat	Cerastium holosteoides Fries ssp. triviale(Link) Möschl	.	+	+	+	3
H scap	Paleotemp	Carum carvi L.	.	1.2	+	+.2	3
H caesp	Europ-Caucas	Cynosurus cristatus L.	.	.	2.3	2.2	2
H scap	Circumbor	Prunella vulgaris L.	.	.	+	2.2	2
H rept	Paleotemp	Trifolium repens L. ssp. repens	.	.	1.2	2.3	2
H ros	Europ-Caucas	Bellis perennis L.	.	.	+	.	1
		car. AGROPYRO-RUMICION,PLANTAGINETEA					
G rhiz	Europ-Caucas	Carex hirta L.	.	+.2	+	+	3
H ros	Euroasiat	Plantago major L.	.	.	+.2	2.3	2
H ros	Paleotemp	Potentilla reptans L.	.	.	+	.	1
T caesp	Cosmop	Poa annua L.	.	.	.	2.2	1
H rept	Circumbor	Agrostis stolonifera L.	.	.	.	2.2	1
H rept	Paleotemp	Ranunculus repens L.	.	.	.	1.2	1
T rept	Cosmop	Polygonum aviculare L.	.	.	.	+	1
		ALTRE					
H caesp	Circumbor	Agrostis tenuis Sibth.	1.2	1.2	2.3	1.2	4
H caesp	Eurosib	Briza media L.	1.2	2.2	1.2	.	3
H ros	Paleotemp	Leontodon autumnalis L.	+.2	.	2.2	2.2	3
Ch rept	Euroasiat	Thymus pulegioides L.	+	+	+	.	3
H scap	Eurosib	Trifolium pratense L.	1.2	1.2	+.2	.	3
H caesp	Euroasiat	Anthoxanthum odoratum L.	+.2	.	+	.	2
H scap	Paleotemp	Lotus corniculatus L.	+.2	+	.	.	2
H scap	Orof-S-Europ	Polygala alpestris Rchb.	+	+	.	.	2
H scap	Euroasiat	Carex caryophyllea La Tourr.	+.2	.	+	.	2
H ros	Orof-S-Europ	Plantago serpentina All.	.	+.2	+.2	.	2
H ros	Europ-W-Asia	Cirsium acaule (L.) Scop.	.	+	+	.	2
G rhiz	Eurosib	Blysmus compressus (L.) Panzer	.	+	+	.	2
G rhiz	Circumbor	Equisetum palustre L.	.	+	.	.	1
H ros	Euroasiat	Alchemilla glabra Neygenf.	+	.	.	.	1
H scap	Euroasiat	Ranunculus bulbosus L.	+	.	.	.	1
Ch suff	Euroasiat	Genista tinctoria L.	.	3.3	.	.	1
H caesp	End-W-Alp	Festuca gracilior (Hackel)Mgf.-Dbg.	.	1.2	.	.	1
H caesp	Paleotemp	Festuca arundinacea Schreber	.	+.2	.	.	1
G rhiz	Euroasiat	Trifolium medium L.	.	+.2	.	.	1
H scap	Artico-Alp	Potentilla crantzii (Crantz) Beck	.	1.1	.	.	1
H ros	Euroasiat	Plantago media L.	.	+	.	.	1
H ros	Europ-Caucas	Leontodon hispidus L.	.	1.2	.	.	1
H scap	Paleotemp	Sanguisorba minor Scop.	.	+	.	.	1
H ros	Circumbor	Taraxacum officinale Weber	.	.	+	.	1
H scap	Europ-W-Asia	Myosotis scorpioides L.	.	.	+	.	1
H rept	Europ-Caucas	Ajuga reptans L.	.	.	+	.	1
H scap	Euroasiat	Cruciata glabra (L.) Ehrend.	.	.	+.2	.	1
H caesp	Submed-SAtl	Sagina subulata (Swartz) Presl	.	.	.	+	1
	Circumbor	Climacium dendroides (Hedw.)Web.et Mohr	.	+.2	.	.	1
	Circumbor	Abietinella abietina (Hedw.) C.Müll	+.2	.	.	.	1

data dei rilievi: ril.1-2:5.8.1983; ril.3-4:6.8.1983.

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

STRATO ARBUSTIVO BASSO	
Laburnum alpinum (Miller) Berchtold et Presl	+
Vaccinium myrtillus L.	+.2
Daphne mezereum L.	+
STRATO ERBACEO	
Mycelis muralis (L.) Dumort.	+
Geranium robertianum L.	+.2
Neottia nidus-avis (L.) L. C. Rich.	+
Veronica officinalis L.	+
Luzula nivea (L.) Lam. et DC.	+
Viola reichenbachiana Jordan ex Boreau	+
Aegopodium podagraria L.	+
Hepatica nobilis Miller	+
Fragaria vesca L.	+
Sesleria autumnalis (Scop.) Schultz	+.2
Epilobium montanum L.	+
Prenanthes purpurea L.	+
Digitalis lutea L.	+
Silene dioica (L.) Clairv.	+
Euphorbia dulcis L.	+
Aquilegia vulgaris L.	+
Luzula albida (Hoffm.) Lam. et DC. var. albida	+.2
Brachypodium sylvaticum (Hudson) Beauv.	+.2
Avenella flexuosa (L.) Parl.	+.2
Cruciata glabra (L.) Ehrend.	+
Orchis maculata L.	+
Epipactis helleborine (L.) Crantz	+
STRATO MUSCINALE	
Dicranum scoparium Hedw.	+.3
Hypnum cupressiforme Hedw.	+.3

Boscaglia ad *Alnus incana* (Tab. 6)

Anche qui, come nella maggior parte dell'alta val d'Aveto, questa cenosi deriva o dal taglio del faggeto, del quale costituisce un aspetto di sostituzione più o meno stabile, oppure da situazioni edafiche particolari. La fisionomia è data dalla dominanza di *Alnus incana*, per lo più con portamento arbustivo-arborescente, ma il corteggio floristico può variare sensibilmente in relazione alla profondità della falda nel terreno e alla copertura degli strati superiori. Infatti nell'ambito del faggeto, sul lato E del bacino, in corrispondenza di un ruscelletto stagionale, si trova un lembo di alneto tipicamente igronitrofilo, con *Solanum dulcamara, Agrostis tenuis, Carex divulsa, C.pallescens, Crepis paludosa, Mentha aquatica, Geum urbanum, Cirsium palustre, Athyrium filix-foemina*, ecc. Sul lato S e SW, invece, si sviluppa una boscaglia decisamente più xerofila nella quale accanto a *Alnus incana* compaiono altre specie arboree quali *Prunus avium* e *Acer pseudoplatanus* e soprattutto arbustive quali *Juniperus communis* ssp. *communis, Rosa canina, R. rubrifolia, R.montana, R.pimpinellifolia, Sorbus aria, Rubus idaeus*. Tra le erbacee abbondano specialmente graminacee quali *Agrostis tenuis, Brachypodium pinnatum, Poa nemoralis, Festuca heterophylla*. Anche questi aspetti sono potenzialmente riferibili ai *Fagetalia sylvaticae* Pawl. 1928 (GENTILE, l.c.).

Radure cespugliate (Tab. 7)

Ai margini del faggeto e nelle radure prive di copertura arborea si sviluppano popolamenti arbustivi più o meno fitti ed in posizione dinamica intermedia tra aspetti di prateria meso-xerofila da una parte e boschi di faggio dall'altra. Vi dominano *Juniperus communis* e, localmente, *Vaccinium myrtillus*. Sono presenti numerosi altri arbusti tra cui *Rosa pimpinellifolia, R.canina, Genista pilosa, Daphne alpina, D.mezereum, Rhamnus alpina* ed esemplari giovani di *Fagus sylvatica, Fraxinus ornus, Sorbus aria*. Tra le specie erbacee sono comuni specialmente *Brachypodium pinnatum, Agrostis tenuis, Avenella flexuosa*. Gli aggruppamenti a *Juniperus communis* sono localizzati soprattutto nelle aere inclinate, esposte a solatio e soggette ad erosione, con conseguente inaridimento edafico. Dal punto di vista fitosociologico, data la posizione dinamica, non sono chiaramente inquadrabili in unità ben definite in quanto vi confluiscono elementi delle praterie (*Festuco-Brometea*), di margine forestale (*Trifolio-Geranietea*) e di bosco (*Querco-Fagetea*). Ciò risulta chiaramente dai due rilevamenti che riportiamo come esempio:

Tab. 7

STRATO ARBUSTIVO ALTO (b) E BASSO (c)		
Juniperus communis L. (b-c)	4.4	5.5
Daphne alpina L. (c)	+	+

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

Tab. 6 - boscaglia ad Alnus incana

forma biol.	elemento corologico					presenza
		numero progressivo	1	2	3	
		altitudine (m.s.l.m.)	1290	1315	1290	
		superficie rilevata (mq)	100	100	100	
		esposizione	SE	NW	ENE	
		inclinazione (°)	15	25	15	
		copertura str. arboreo (a) %	85	60	30	
		altezza str. arboreo (a) m	7	5	4	
		copertura str. arbust. alto (b) %	1	30	40	
		altezza str. arbust. alto (b) m	1	2,2	1,5	
		copertura str. arbust. basso (c) %	15	40	60	
		altezza str. arbust. basso (c) m	0,5	1	0,5	
		copertura str. erb. (%)	60	30	50	
		altezza str. erb. (cm)	40	60	20	
		copertura str. muscinale	5	1	0,5	
		pH	5	4,7	5	
		car. FAGETALIA e QUERCO-FAGETEA				
P m	Circumbor	Alnus incana (L.) Moench (a)	5.5	3.3	2.2	3
P n	"	Alnus incana (L.) Moench (b-c)	2.2	1.2	1.2	3
P n	Paleotemp	Rosa canina L. (b-c)	+	2.2	2.2	3
P n	Circumbor	Rubus idaeus L. (c)	+.2	3.4	3.4	3
P n	Eurosib	Daphne mezereum L. (c)	+	+	+	3
H scap	Eurosib	Viola reichenbachiana Jordan ex Boreau	+	+	1.2	3
H scap	Eurasiat	Epilobium montanum L.	+.2	+	+	3
H caesp	C-Europ	Luzula albida (Hoffm.)Lam.et DC.	+.2	+.2	+.2	3
Ch suff	C-Eur-Cauc	Euphorbia amygdaloides L.	+	+.2	.	2
H scap	Eur-Cauc	Mycelis muralis (L.) Dumort.	+	+	.	2
H caesp	Circumbor	Poa nemoralis L.	.	1.2	+.2	2
G rhiz	C-Eur	Lathyrus montanus Bernh.	.	+	+	2
G rhiz	Subcosm	Dryopteris filix-mas (L.) Schott	.	+	+	2
P n	Eur-Cauc	Acer pseudoplatanus L. (c)	.	+	+	2
P m	Pont	Prunus avium L. (a)	.	2.1	(+)	2
P n	"	Prunus avium L. (c)	.	1.1	.	1
G rhiz	Eurosib	Aegopodium podagraria L.	+	.	.	1
H caesp	Paleotemp	Brachypodium sylvaticum (Hudson)Beauv.	+.2	.	.	1
H ros	Subcosm	Athyrium filix-foemina (L.) Roth	+	.	.	1
P m	C-Eur	Fagus sylvatica L. (a)	.	+	.	1
P n	Paleotemp	Crataegus monogyna Jacq.	.	+	.	1
T scap	Subcosm	Geranium robertianum L.	.	+.2	.	1
G rhiz	N-Med-Mont	Geranium nodosum L.	.	+.2	.	1
T scap	Euroasiat	Galeopsis tetrahit L.	.	+	.	1
H scap	Paleotemp	Aquilegia vulgaris L.	.	+	.	1
P m	Eur-Cauc	Acer pseudoplatanus L. (a)	.	.	+	1
P n	Paleotemp	Sorbus aria (L.) Crantz (c)	.	.	+	1
G rhiz	C-Eur	Euphorbia dulcis L.	.	.	+	1
		IGRO-NITROFILE				
H scap	Circumbor	Geum urbanum L.	+	+	.	2
H scap	Paleotemp	Silene dioica (L.) Clairv.	.	+	+	2
P n	Euroasiat	Rubus caesius L. (b-c)	1.2	.	.	1
P n	Paleotemp	Solanum dulcamara L. (c)	+	.	.	1
H scap	Eur-W-Asia	Myosotis scorpioides L.	+	.	.	1
H scap	Eur-Cauc	Crepis paludosa (L.) Moench	1.2	.	.	1
H scap	Paleotemp	Mentha aquatica L.	+	.	.	1
H bien	Paleotemp	Cirsum palustre (L.) Scop.	+	.	.	1
H caesp	Cosmopol	Juncus effusus L.	+	.	.	1
H caesp	Eurosib	Carex leporina L.	+	.	.	1
H scap	Subcosm	Urtica dioica L.	.	+	.	1
H scap	C-Eur-Cauc	Senecio nemorensis L.	.	+	.	1
H rept	Paleotemp	Ranunculus repens L.	+.2	.	.	1
		ALTRE				
H caesp	Circumbor	Agrostis tenuis Sibth.	2.3	+	3.4	3
H rept	Eurosib	Fragaria vesca L.	+.2	+.2	1.2	3
H scap	Euroasiat	Cruciata glabra (L.) Ehrend.	+.2	+	.	2
H caesp	Eur-Cauc	Festuca heterophylla Lam.	1.2	1.2	.	2
H caesp	Circumbor	Poa pratensis L.	+	+	.	2
P n	Circumbor	Juniperus communis L. (b)	.	+	2.2	2
H caesp	Euroasiat	Brachypodium pinnatum (L.) Beauv.	.	1.2	1.2	2
H scap	Orof-SW-Eur	Carduus carlinaefolius Lam.	.	+	+	2
H scap	W-Europ	Digitalis lutea L.	.	+	+	2
H scap	Eurimedit	Galium mollugo L.	.	+	1.2	2
Ch rept	Euroasiat	Thymus pulegioides L.	.	+	+	2
H caesp	Circumbor	Carex pallescens L.	+	.	.	1
H caesp	Eurimedit	Carex divulsa Stokes	1.2	.	.	1
H scap	Circumbor	Prunella vulgaris L.	+	.	.	1
P n	Euroasiat	Rosa pimpinellifolia L. (c)	.	2.2	.	1
P n	Circumbor	Juniperus communis L. (c)	.	+	.	1
H scap	Eurosib	Achillea millefolium L.	.	+	.	1
H ros	Euroasiat	Alchemilla glaucescens Wallr.	.	+	.	1
Ch succ	Endem	Sedum monregalense Balbis	.	+	.	1
T scap	Euroasiat	Moehringia trinervia (L.) Clairv.	.	+	.	1
H scap	Orof-S-Eur	Hieracium bifidum Kit	.	+	.	1
H caesp	Paleotemp	Dactylis glomerata L.	.	+	.	1
P n	Orof-S-Eur	Rosa rubrifolia Vill. (b)	.	.	+	1

data dei rilievi: ril.1:5.8.1983; ril.2:9.8.1983; ril.3:6.8.1983.

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

Rosa canina L. (c)	+	+
Genista pilosa L. (c)	3.4	.
Vaccinium myrtillus L. (c)	+.2	.
Rhamnus alpinus L. (c)	.	+
Rosa pimpinellifolia L. (c)	1.2	.
Laburnum alpinum (Miller) Bertchtold et Presl (c)	+	.
Fagus sylvatica L. (b-c)	+	.
Fraxinus ornus L. (b)	+	.
Daphne mezereum L. (c)	.	+
Thymus polytrichus Kerner (c)	+	.
STRATO ERBACEO		
Agrostis tenuis Sibth.	2.3	2.3
Fragaria vesca L.	+	+
Brachypodium pinnatum (L.) Beauv.	3.4	.
Carex caryophyllea La Tourr.	.	+
Centaurea jacea L.	+	.
Viola canina L.	.	+
Festuca gracilior (Hackel) Mgf.-Dbg.	1.2	.
Potentilla crantzii (Crantz) Beck	.	+
Galium lucidum All.	.	+
Galium rubrum L.	.	+
Luzula albida (Hoffm.) Lam. et DC. var. albida	+	.
Trifolium medium L.	+	.
Cruciata glabra (L.) Ehrend.	+	.
Potentilla micrantha Ramond	+	.
Galium mollugo L.	+	.
Laserpitium latifolium L.	+	.
Digitalis lutea L.	+	.
Viola hirta L.	+	.
Hieracium bifidum Kit	+	.
CRITTOGAME		
Hypnum cupressiforme Hedw.	*	*
Dicranum scoparium Hedw.	.	*
Cladonia pyxidata (L.) Fr.	.	*

(Ril. 1: 9.8.1983; altit. m 1350; esp. W; incl. 20°; sup. ril. 20 mq; cop. str. arbust. (b) 25%, alt. m 1,7; cop. str. arbust. (c) 70%, alt. cm 70; cop. str. erb. 60%, alt. cm. 30; cop. str. crittog. 1%; pH 5,3. Ril. 2: 8.8.1983; altit. 1355 m; esp. W; incl. 15°; sup. ril. 16 mq; cop. str. arbust. (b) 20%, alt. m 1,5; cop. str. arbust. (c) 80%, alt. cm 60; cop. str. erb. 30%, alt. cm 50; cop. str. crittog. 5%; pH 5,3).

I lembi di vaccinieto mostrano invece una più recente derivazione da consorzi boschivi del faggio per la persistenza di alcune specie nemorali e dei *Fagetalia sylvaticae*, come risulta dal rilevamento che segue:

STRATO ARBUSTIVO BASSO	
Fagus sylvatica L.	1.2
Juniperus communis L.	+
Juniperus nana Willd.	+
Sorbus aria (L.) Crantz	+
Rosa pimpinellifolia L.	+.2
Genista pilosa L.	+.2
Amelanchier ovalis Medicus	+
Vaccinium myrtillus L.	5.5
Rosa canina L.	+
STRATO ERBACEO	
Avenella flexuosa (L.) Parl.	2.2
Agrostis tenuis Sibth.	1.2
Galium rubrum L.	+.2
Brachypodium pinnatum (L.) Beauv.	+.2
Alchemilla saxatilis Buser	+
Fragaria vesca L.	+
Luzula albida (Hoffm.) Lam. et DC. var. albida	1.2
Hepatica nobilis Miller	+
Hieracium bifidum Kit.	+
Festuca rubra L. ssp. rubra	+.2
Viola canina L.	+
Campanula rotundifolia L.	+
Lotus corniculatus L.	+
STRATO MUSCINALE	3.4
Pleurozium schreberi (Willd.) Mitt.	
Rhytidiadelphus triqueter (Hedw.) Warnst.	
Rhynchostegiella tenella (Dicks.) Limpr.	

(8.8.1983; altit. 1375 m; esp. NW; incl. 20°; sup. ril. 25 mq; cop. str. arbust. basso 80%, alt. cm 25; cop. str. erb. 10%, alt. cm 15; cop. str. muscin. 30%; pH 5,3).

Prateria meso-xerofila (Tab. 8)

Le superfici aperte, tenute sgombre dai cespugli

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

Tab. 8 - Prateria meso-xerofila

forma biol.	elemento corologico								
		numero progressivo	1	2	3	4	5	6	7	
		altitudine (m.s.l.m.)	1350	1280	1286	1282	1290	1365	1285	p
		superficie rilevata (mq)	4	1	10	16	50	30	20	r
		esposizione	W	S	S	ENE	S	W	S	e
		inclinazione (°)	25	1	10	20	15	10	7	s
		copertura str. arbust. basso (c)(%)	2	-	-	1	30	60	50	e
		altezza str. arbust. basso (c) cm	15	-	-	25	30	20	10	n
		copertura str. erb. (%)	30	60	95	85	85	70	80	z
		altezza str. erb. (cm)	10	5	5	10	10	20	25	a
		copertura str. crittogam. (%)	50	40	10	50	10	10	-	
		pH	4,7	4,5	5,3	-	5,5	5,3	5,3	
		car. BROMETALIA e FESTUCO-BROMETEA								
H scap	Eurasiat	Carex caryophyllea La Tourr.	+	2.2	2.2	1.2	2.2	1.2	+	7
H scap	Paleotemp	Lotus corniculatus L.	+	+	+	+.2	1.1	+	+	7
H scap	Medit-Mont	Asperula aristata L. fil.	+.2	+	.	+	+.2	+	+	6
H ros	C-Europ	Carlina acaulis L.	+	.	.	+	+	+	+	5
Ch suff	Eurasiat	Minuartia verna (L.)Hiern. ssp. verna	+	.	+	.	+	.	+	4
H scap	Eurosib	Centaurea jacea L.	+	.	+	.	.	+	+.2	4
H scap	Eurasiat	Ranunculus bulbosus L.	.	.	+	.	.	.	+	2
H scap	Euri-Medit	Anthyllis vulneraria L. ssp.	+	.	.	.	.	+	.	2
H scap	Paleotemp	Sanguisorba minor Scop.	.	.	.	.	.	.	+	1
H caesp	Pont-Euri-Me	Trifolium ochroleucon Hudson	.	.	.	.	.	.	+	1
H scap	Eurosib	Carlina vulgaris L.	.	.	.	.	+	.	.	1
H scap	Eurasiat	Scabiosa columbaria L.	.	.	.	.	+.2	.	.	1
H scap	Euri-Medit	Prunella laciniata (L.) L.	.	.	+	.	.	.	.	1
H ros	Eur-W-Asia	Cirsium acaule (L.) Scop.	.	.	2.2	.	.	.	.	1
		car. NARDO-CALLUNETEA								
H ros	Eur-Caucas	Hieracium pilosella L.	1.2	3.4	2.2	2.2	2.3	1.2	+	7
H caesp	Circumbor	Luzula multiflora (Ehrh.) Lej.	.	+	+.2	+	+	+.2	+	6
H caesp	Europ	Danthonia decumbens (L.) DC.	.	.	1.2	3.3	2.2	3.4	1.2	5
Ch rept	Circumbor	Antennaria dioica (L.) Gaertn.	.	.	.	2.3	+.2	1.2	.	3
H caesp	Eurosib	Nardus stricta L.	.	.	+.2	+	.	+	.	3
T er	N-C-Europ	Gentianella campestris (L.) Börner	.	.	.	+.2	+	.	+	3
H scap	Eurasiat	Potentilla erecta (L.) Räuschel	.	.	+	.	+	.	.	2
H ros	Europ	Alchemilla glaucescens Wallr.	.	.	+	.	.	.	+	2
H scap	Eurasiat	Viola canina L.	.	.	.	+	.	.	.	1
H ros	Eurosib	Hieracium auricula Lam. et DC.	.	+	.	.	.	.	.	1
H ros	Orof-S-Eur	Gentiana kochiana Perr. et Song.	.	.	.	.	.	.	+	1
		ALTRE								
Ch rept	Orof-S-Eur	Thymus polytrichus Kerner	1.2	1.2	2.2	+.2	1.2	+.2	+	7
H caesp	Endem-W-Alp	Festuca gracilior (Hackel) Mgf.-Dbg.	2.3	1.2	3.4	2.2	2.3	3.4	3.4	7
H scap	Artico-Alp	Potentilla crantzii (Crantz) Beck	.	+.2	+.2	2.2	+.2	+	1.2	6
H ros	Orof-S-Eur	Plantago serpentina All.	1.2	.	2.2	2.3	1.2	2.2	+.2	6
H caesp	Circumbor	Agrostis tenuis Sibth.	.	.	1.2	+	+.2	1.2	2.2	5
H scap	Eurosib	Trifolium pratense L.	.	.	1.2	1.2	+.2	+	1.2	5
T scap	Circumbor	Euphrasia rostkowiana Hayne	.	+	+	+.2	.	+	+	5
H scap	Orof-S-Eur	Campanula rotundifolia L.	+	+	.	+	+.2	+.2	.	4
H ros	Europ-Cauc	Leontodon hispidus L.	.	.	.	+.2	1.2	1.2	+	4
H scap	Eurosib	Achillea millefolium L.	.	+.2	+	.	.	+	1.2	4
Ch suff	C-Europ	Genista pilosa L.	+	.	.	+	3.3	4.4	.	4
P n	Circumbor	Juniperus communis L. (b-c)	+	.	.	+	+	+	.	4
H caesp	Eurasiat	Brachypodium pinnatum (L.) Beauv.	+.2	+.2	1.2	.	1.2	.	.	4
Ch suff	Orof-S-Eur	Cerastium arvense L. ssp.suffruticosum (L.) Nym.	+.2	+.2	1.2	.	+	.	.	4
H scap	Orof-S-Eur	Polygala alpestris Rchb.	+	.	+	+	+	.	.	4
Ch rept	Eurasiat	Thymus pulegioides L.	.	.	+.2	1.2	.	.	+	3
H scap	Endem	Galium rubrum L.	.	.	+.2	.	+.2	.	+.2	3
H rept	Euras-Mont	Veronica officinalis L.	.	.	+	.	+	.	+	3
Ch suff	Eurasiat	Genista tinctoria L. (c)	.	+	.	.	.	.	3.4	2
H scap	Euri-Medit	Galium lucidum All.	.	+.2	+	.	.	.	.	2
G rh	Eurasiat	Trifolium medium L.	.	.	.	.	1.2	+	.	2
H caesp	Eurosib	Briza media L.	.	.	+.2	.	.	.	2.2	2
T scap	Euri-Med-Eu	Linum catharticum L.	.	.	.	.	+	.	+	2
H scap	Eurasiat	Cerastium holosteoides Fries ssp. triviale (Link) Möschl	.	.	.	.	+	.	+	2
H caesp	C-Europ	Luzula albida (Hoffm.)Lam.et DC. var. albida	+	.	.	.	.	+	.	2
Ch suff	Orof-S-Eur	Acinos alpinus (L.) Moench	+	.	.	.	+	.	.	2
P n	Paleotemp	Rosa canina L. (b-c)	.	.	.	.	+.2	.	.	1
Ch suff	Circumbor	Vaccinium myrtillus L.	.	.	.	.	+.2	.	.	1
P n	Eurasiat	Rosa pimpinellifolia L. (c)	.	.	.	.	.	.	+.2	1
P n	Pont	Prunus avium L. (c)	.	.	.	.	.	+	.	1
H caesp	Endem	Festuca robustifolia Mgf.-Dbg.	.	.	.	+	.	.	.	1
H scap	Eurasiat	Cruciata glabra (L.) Ehrend.	.	.	.	.	+.2	.	.	1
H ros	Paleotemp	Silene nutans L.	.	.	.	.	+	.	.	1
Ch succ	W-C-Europ	Sedum rupestre L. ssp. rupestre	.	1.2	.	.	.	.	.	1
H ros	Eurasiat	Plantago media L.	.	.	.	+	.	.	.	1
H rept	Eurosib	Fragaria vesca L.	.	.	.	.	.	.	+	1
H scap	Euri-Medit	Galium mollugo L.	.	.	.	.	.	.	+	1
H scap	Medit-Mont	Dianthus sylvestris Wulfen ssp. sylvestris	+	.	.	.	.	.	.	1
H ros	Endem	Robertia taraxacoides (Loisel.) DC.	+	.	.	.	.	.	.	1
H rept	Paleotemp	Trifolium repens L.	.	.	+	.	.	.	.	1
T er	W-Paleotemp	Trifolium campestre Schreber	.	.	+	.	.	.	.	1
H caesp	Circumbor	Poa pratensis L.	.	.	+.2	.	.	.	.	1
H ros	Paleotemp	Leontodon autumnalis L.	.	.	.	+	.	.	.	1
H ros	Europ-Cauc	Hypochoeris radicata L.	.	.	.	.	+	.	.	1
H scap	Subcosm	Rumex acetosella L.	.	+	.	.	.	.	.	1
T scap	Or-SW-Eur	Euphrasia alpina Lam.	.	.	.	.	+.2	.	.	1
H caesp	Eurosib	Carex leporina L.	.	.	.	.	+	.	.	1
H ros	Eurasiat	Alchemilla glabra Neygenf.	.	.	.	.	.	+	.	1
		CRITTOGAME								
	Artico-Alp	Cetraria islandica (L.) Ach.	*	*	.	*	*	*	.	4
	Circumbor	Rhytidium rugosum (Ehrh.) Kindb.	.	*	.	*	.	*	.	3
		Cladonia sp.	*	.	.	*	*	.	.	3
	Cosm-Temp	Hypnum cupressiforme Hedw.	.	.	.	*	.	*	.	2
	Subcosmop	Cladonia pyxidata (L.) Fr.	.	*	.	.	.	*	.	2
	Circumbor	Pteriginandrum filiforme (Timm.)Hedw.	.	.	.	*	.	.	.	1
	Subcosm	Cladonia furcata (Huds.) Schrad.	.	.	*	.	.	.	.	1
	Circumbor	Rhytidiadelphus triqueter (Hedw.)Warnst.	.	.	*	.	.	.	.	1
	Circumbor	Abietinella abietina (Hedw.)C.Müll.	.	.	*	.	.	.	.	1
	Subcosmop	Rhacomitrium canescens (Hedw.)Brid.	*	.	.	.	.	.	.	1
	Cosmopol	Polytrichum piliferum Schreb.	*	.	.	.	.	.	.	1
		Grimmia sp.	.	*	.	.	.	.	.	1

data dei rilievi: ril.1,2,6:9.8.1983; ril.3,5,7:5.8.1983; ril.4:6.8.1983.

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

e regolarmente pascolate, sono occupate da praterie meso-xerofile più o meno ricche di suffrutici. Tra questi ultimi sono frequenti e talvolta abbondanti *Thymus polytrichus* e *Genista pilosa*. *Juniperus communis* è spesso presente ma ha scarsa copertura in quanto periodicamente viene tagliato e bruciato dai pastori. La componente erbacea è costituita da una mescolanza di specie dei *Festuco-Brometea* Br.-Bl. et Tx. 1943 e dei *Nardo-Callunetea*; un certo peso hanno anche diverse specie sociologicamente poco significative quali *Festuca gracilior, Plantago serpentina, Agrostis tenuis, Brachypodium pinnatum*. Sono presenti anche alcune crittogame, specialmente dei generi *Cladonia* e *Cetraria*. La tendenza naturale di queste praterie è quella di arricchirsi di arbusti, specialmente di *Juniperus communis*, e di passare quindi alle forme arbustate di cui prima si è detto.

Vegetazione rupicola e di detrito (Tab. 9)

L'estremità nord-orientale del piccolo bacino è delimitata da una serie di spuntoni ofiolitici in forma di guglie emergenti dal faggeto. Sulle cengie rocciose e sul detrito di falda in via di consolidamento si sviluppano tipi di vegetazione che per ecologia e composizione floristica mostrano una chiara autonomia anche nei confronti degli stadi più degradati delle praterie. Tra le specie aurbustive *Amelanchier ovalis* e *Cotoneaster integerrimus* sembrano senz'altro elettivi, ma la caratterizzazione floristica di questi aggruppamenti è data soprattutto dalle specie degli *Asplenietea trichomanis* Br.-Bl. in Meier et Br.-Bl., 1934 corr. Oberd. 1977 e dei *Sedo-Schleranthetea* Br.-Bl. 1955, come *Saxifraga paniculata* ssp. *paniculata, Hieracium amplexicaule, Silene parnassica, Sedum dasyphyllum, Sempervivum tectorum, Asplenium septentrionale*. Sono invece molto scarse le specie delle unità di appartenenza dei pascoli magri limitrofi (*Festuco-Brometea* e *Nardo-Callunetea*), mentre sono presenti numerose specie rustiche relativamente termo-xerofile e deboli nella concorrenza, come *Festuca gracilior, Galium lucidum, Alchemilla saxatilis, Saxifraga exarata, Phyteuma hemisphaericum, Astragalus purpureus* ssp. *gremlii, Avenula pubescens, Seseli libanotis* o anche specie perinemorali acidofile come *Avenella flexuosa* e *Luzula albida* var. *albida*. Anche la componente crittogamica è ben rappresentata da numerose specie di muschi e licheni[1]. Dinamicamente questi aspetti tendono verso un tipo di prateria più o meno arbustata a *Brachypodium pinnatum*.

Cenni sulla flora

La flora della torbiera merita qualche breve considerazione. Infatti molti biotopi palustri, anche se, come questo, in via di evidente trasformazione per cause naturali o per interventi dell'uomo, rivestono ugualmente un notevole interesse dal punto di vista floristico e fitogeografico come rifugio di elementi microtermi o comunque rari che ivi hanno potuto conservarsi.

Per l'area palustre di L. Riane sono state censite 75 specie (escluse le Briofite), ivi comprese anche quelle igrofile della prateria marginale che rappresenta lo stadio finale della serie idro-igrofila. Poichè la fase di interramento è piuttosto avanzata, sono numericamente prevalenti le Emicriptofite (74,7%) ed in particolare le E. cespitose che ne rappresentano il 29,3%. Per lo stesso motivo le Elofite (4%) sono rappresentate solo da *Equisetum fluviatile*, *Menyanthes trifoliata* e *Carex rostrata*. Le Terofite sono ovviamente scarse (5,3%) mentre le Geofite occupano il secondo posto con il 16% (Fig. 3).

Dal punto di vista corologico, anche in questo, come in molti altri ambienti umidi montani, è ben rappresentato il contingente a gravitazione settentrionale o montana (44%). Tra le specie circumboreali citiamo *Drosera rotundifolia, Menyanthes trifoliata, Equisetum fluviatile, E. palustre, Carex rostrata, C. limosa*, ecc. All'elemento Eurosibirico appartengono *Crepis paludosa* e *Hieracium auricula*; a quello Circum-Artico-Alpino *Juncus filiformis* (Fig. 4).

Per rendere possibile un confronto significativo, sono stati calcolati anche lo spettro biologico e quello corologico relativi alla florula del bacino imbrifero, escludendo le specie della torbiera. Per quanto riguarda il primo (Fig. 5), si assiste alla comparsa delle Fanerofite (13,5%) e delle Camefite (11,8%) che erano assenti nella palude e alla mancanza delle

---

[1] La determinazione dei licheni è stata effettuata dal Dott. P. Modenesi dell'Istituto Botanico di Genova, al quale gli Autori sono grati.

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

Tab. 9 - Vegetazione rupicola e di detrito

Fb oi ro ml ao g i c a	Ec lo er mo el no tg oi co	numero progressivo	1	2	3	4	Pr es en za
		altitudine (m.s.l.m.)	1430	1435	1435	1457	
		esposizione	S-SW	NE	NE	N	
		inclinazione (°)	80	32	35	40	
		copertura str. arbust. (%)	5	-	10	15	
		altezza str. arbust. (cm)	15	-	50	30	
		copertura str. erb. (%)	10	30	80	50	
		altezza str. erb. (cm)	10	15	35	15	
		copertura str. crittogam. (%)	10	10	10	40	
		sp. dei SEDO-SCLERANTHETEA e degli ASPLENIETEA					
H ros	Artico-Alp	Saxifraga paniculata Miller ssp. paniculata	+	+.2	.	+.2	3
H scap	W-Medit-Mont	Hieracium amplexicaule L.	.	+	+	+	3
H caesp	Orof-App-Din	Silene parnassica Boiss.et Spruner	1.2	+.2	.	.	2
Ch succ	Euri-Medit	Sedum dasyphyllum L.	+.2	+	.	.	2
H scap	Medit-Mont	Dianthus sylvestris Wulfen ssp.sylv.	1.2	.	.	+	2
Ch succ	Orof-S-Europ	Sempervivum tectorum L.	+	.	+	.	2
Ch succ	Euri-Medit	Sedum album L.	.	1.2	.	.	1
H scap	Circ-Art-Alp	Arabis alpina L. ssp. alpina	.	+	.	.	1
H ros	Circumbor	Asplenium septentrionale (L.) Hoffm.	+	.	.	.	1
		ALTRE					
H scap	Pont-C-Europ	Seseli libanotis (L.) Koch	+	2.2	+	+	4
H caesp	Endem-W-Alp	Festuca gracilior (Hackel)Mgf.-Dbg.	1.2	1.2	.	3.3	3
H scap	Euri-Medit	Galium lucidum All.	+	+	+.2	.	3
H caesp	C-Europ	Luzula albida (Hoffm.)Lam.et DC. var. albida	.	+	+.2	+	3
H ros	Artico-Alp	Alchemilla saxatilis Buser	+	.	+	1.2	3
Ch suff	Orof-S-Europ	Cerastium arvense L. ssp. suffruticosum (L.) Nym.	.	+.2	.	+.2	2
H scap	Orof-S-Europ	Campanula rotundifolia L.	+	.	+	.	2
H ros	Orof-S-Europ	Plantago serpentina All.	+	.	.	2.2	2
H scap	Orof-SE-Eur-Cauc	Saxifraga exarata Vill.	+.2	1.2	.	.	2
H caesp	Subcosm-Temp	Avenella flexuosa (L.) Parl.	.	1.2	2.2	.	2
H scap	Orof-S-Europ	Astragalus purpureus Lam. ssp. gremlii Asch. et Gr.	.	+	+	.	2
H caesp	Eurosib	Avenula pubescens (Hudson)Dumort.	.	+	+.2	.	2
H scap	Paleotemp	Lotus corniculatus L.	.	+	+	.	2
Ch suff	Eurasiat	Minuartia verna (L.)Hiern. ssp.verna	.	+.2	.	+	2
Ch rept	Orof-S-Europ	Thymus polytrichus Kerner	1.2	+.2	.	.	2
Ch suff	C-Europ	Genista pilosa L.	+	.	1.2	.	2
Ch suff	Orof-C-Asia-Med	Daphne alpina L.	+	.	+.2	.	2
Ch suff	Circumbor	Vaccinium myrtillus L.	.	.	+	+	2
P n	Medi-Mont	Amelanchier ovalis Medicus	.	.	1.2	+	2
H scap	Orof-SW-Europ	Phyteuma hemisphaericum L.	+	.	.	+.2	2
P n	Orof-Eurasiat	Cotoneaster integerrimus Medicus	.	.	.	2.2	1
P n	W-Medit-Mont	Rhamnus alpinus L. (c)	.	.	+	.	1
P n	Eurasiat	Rosa pimpinellifolia L. (c)	.	.	.	+.2	1
Ch suff	Eurasiat	Genista tinctoria L.	.	.	+	.	1
P n	Orof-S-Europ	Laburnum alpinum (Miller)Berchtold et Presl.	.	.	.	+	1
P n	Artico-Alp	Juniperus nana Willd.	.	.	.	+	1
P n	C-Eur-Pont	Lembotropis nigricans (L.)Griseb.	.	.	+	.	1
H scap	Eurasiat	Carex caryophyllea La Tourr.	+	.	.	.	1
H ros	Europ-Cauc	Leontodon hispidus L.	.	.	.	+	1
Ch suff	Euri-Medit	Teucrium chamaedrys L.	+	.	.	.	1
Ch rept	Circumbor	Antennaria dioica (L.) Gaertner	.	.	.	1.2	1
T par	Eurasiat-Temp	Cuscuta epithymum (L.) L.	+	.	.	.	1
H caesp	Circumbor	Agrostis tenuis Sibth.	.	.	+.2	.	1
H scap	Artico-Alp	Potentilla crantzii (Crantz) Beck	+.2	.	.	.	1
H caesp	Eurasiat	Brachypodium pinnatum (L.) Beauv.	.	.	5.5	.	1
H scap	Eurosib	Trifolium pratense L.	.	.	+	+	1
H rept	Eurosib	Fragaria vesca L.	.	.	+	.	1
H caesp	Endem	Festuca robustifolia Mgf.-Dbg.	.	.	1.2	.	1
H ros	Euri-Medit	Potentilla micrantha Ramond	+	.	.	.	1
H ros	Endem	Robertia taraxacoides (Loisel)DC.	+.2	.	.	.	1
H scap	Europ	Laserpitium latifolium L.	.	.	1.1	.	1
H ros	Endem	Leontodon anomalus Ball.	1.2	.	.	.	1
G rhiz	Orof-SE-Eur-Cauc	Doronicum columnae Ten.	.	1.2	.	.	1
H scap	Eurasiat	Hieracium prenanthoides Vill.	.	+	.	.	1
H scap	SE-Europ	Sesleria autumnalis (Scop.)Schultz	.	.	+.2	.	1
H caesp	Eurasiat	Anthoxanthum odoratum L.	.	.	+.2	.	1
G rhiz	Circumbor	Hepatica nobilis Miller	.	.	+	.	1
H scap	Artico-Alp	Erigeron uniflorus L.	.	.	.	+	1
		CRITTOGAME					
	Artico-Alp	Cetraria islandica (L.) Ach.	.	*	.	+	2
	Cosmop-Temp	Hypnum cupressiforme Hedw.	.	*	*	.	2
	Circumbor	Rhytidium rugosum (Ehrh.) Limpr.	.	*	*	.	2
		Grimmia sp.	*	.	.	*	2
	Subcosm	Dicranum scoparium Hedw.	.	.	*	*	2
		Cladonia sp.	.	*	*	.	2
	Circumbor	Tortella tortuosa (Hedw.) Limpr.	.	*	.	.	1
	Cosmopol	Hylocomium splendens (Hedw.) B.e.	.	.	*	.	1
	Circumbor	Barbilophozia barbata (Schmid.)Loeske	.	.	.	*	1
	Subcosm	Cladonia rangiferina (L.) Web.	.	.	.	*	1
	Circumbor	Cladonia arbuscula (Wallr.)Rabenh.	.	.	.	*	1
	Subcosm	Cladonia fimbriata (L.) Fr.	.	.	.	*	1
	Cosmopol	Parmelia conspersa (Ehrh.) Ach.	*	.	.	.	1

data dei rilievi: ril.1-4:8.8.1983.

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

Elofite. Le Emicriptofite mantengono il predominio, ma le più numerose in questo caso sono le E. scapose invece delle E. cespitose.

Dall'esame dello spettro corologico (Fig. 6) risulta innanzitutto evidente il forte aumento delle categorie, dovuto naturalmente alla maggior varietà degli ambienti. Raggruppando gli elementi affini, si nota poi come quelli microtermi, complessivamente, non raggiungono la metà dei valori che si riscontrano nello spettro della torbiera, mentre l'elemento Eurasiatico s.l. ha un valore quasi doppio. Sono presenti anche alcune entità endemiche (4,1%) e diminuiscono invece le Cosmopolite e Subcosmopolite che sono tipicamente più frequenti in ambienti palustri.

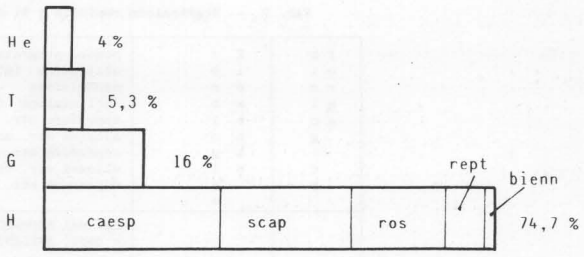


Fig. 3 — Spettro biologico della flora della torbiera.

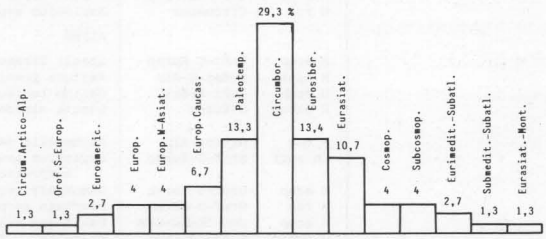


Fig. 4 — Spettro corologico della flora della torbiera.

3. Profilo palinologico e storia della vegetazione (G. Braggio Morucchio, M.A. Guido, C. Montanari)

Nello stesso bacino di L. Riane sono state compiute anche indagini palinologiche sia attraverso profili nei sedimenti della torbiera, sia attraverso la pioggia pollinica attuale. Ciò ha permesso da un lato la ricostruzione della storia forestale della zona e dall'altro la verifica della rispondenza tra la vegetazione attuale e la sua "immagine pollinica".

È stato esaminato il materiale di un profilo ottenuto mediante due trivellazioni con sonda manuale nella parte NW della torbiera. Il profilo, di uno spessore di circa 8 metri di depositi torbosi originati specialmente da legni e muschi, è stato analizzato ogni 10 cm dopo trattamento con HCl e HF a freddo e NaOH a caldo. Gli spettri pollinici sono stati fatti portando in percentuale la somma delle specie arboree (AP) e delle non arboree (NAP) e i dati relativi sono stati riportati graficamente in un diagramma (Fig. 7). Accanto alle curve delle AP e delle NAP più significative sono stati evidenziati i valori del rapporto AP/NAP indicativo dell'entità del ricoprimento forestale.

L'esame stratigrafico e gli spettri pollinici rispecchiano una sedimentazione avvenuta con regolarità, senza improvvise interruzioni o modificazioni dell'ambiente. La copertura vegetale della zona umida e dell'area circostante, rilevabili dal diagramma pollinico, riflettono infatti un'evoluzione naturale, turbata dall'attività umana solo nel periodo più recente.

Una porzione della carota (livello 680-690 cm)

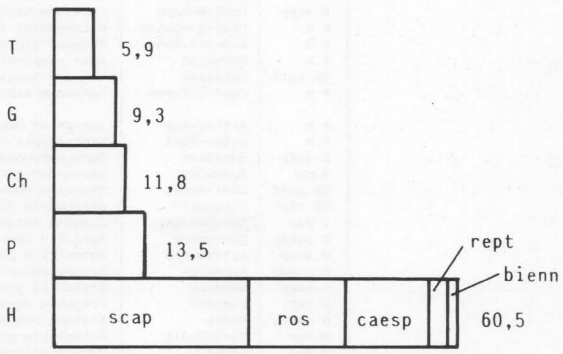


Fig. 5 — Spettro biologico della flora del bacino imbrifero.

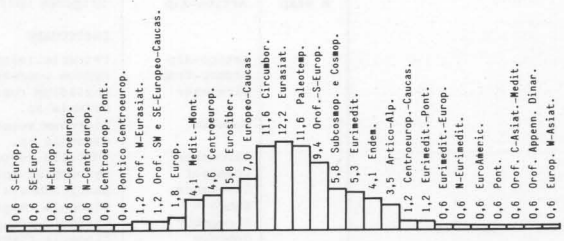


Fig. 6 — Spettro corologico della flora del bacino imbrifero.

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

è stata sottoposta a datazione assoluta col metodo del C_{14}; in base a tale datazione l'età è risultata di 4955±130 anni B.P.(2).

Con tale premessa, i sedimenti intorno a 700 cm di profondità dovrebbero risalire pressapoco al 3000 a.C. e sarebbero quindi da attribuire alla parte più recente del periodo Atlantico.

Esaminando il diagramma (Fig. 7) si può innanzi tutto notare come la vegetazione della zona, per il periodo esaminato, sia sempre stata di tipo forestale, con evidenti segni di regresso e di diradamento del bosco solo nella parte più recente. La composizione però ha subito notevoli variazioni, direttamente correlabili con i mutamenti climatici del post-glaciale. Dal punto di vista climatico-forestale si possono pertanto individuare tre fasi che, partendo dal periodo più antico, indichiamo come:

fase 1, della foresta di *Abies*; clima progressivamente tendente ad un tipo più fresco e umido (800-380 cm);

fase 2, del bosco misto di *Abies* e *Fagus*, con prevalenza ancora del primo; clima tendente ad assumere carattere di maggior oceanicità (380-150 cm);

fase 3, della definitiva supremazia di *Fagus* e di sensibile incidenza del fattore antropico (150-0 cm).

FASE 1 (800-380 cm) - Nella fase più antica si registra la presenza di uno specchio d'acqua permanente che doveva raggiungere una profondità sufficiente a permettere, almeno al centro, un buon sviluppo di piante acquatiche quali *Potamogeton, Myriophyllum, Ceratophyllum, Nymphaeaceae*, ecc., mentre ai bordi erano insediate specie idro-igrofile (soprattutto *Cyperaceae*). Le cinture esterne erano probabilmente prive di vegetazione arborea, o questa era piuttosto rada, così da permettere la presenza di *Ericaceae, Filicales* e *Gramineae*, mentre l'abbondanza del polline di *Plantago serpentina* potrebbe far pensare a fenomeni di erosione della cotica erbosa o alla presenza di roccia affiorante. Tutto sommato, quindi, in base al quadro delineato, soprattutto tenendo conto delle erbacee, la situazione degli immediati dintorni dell'invaso non doveva essere molto diversa da quella attuale. Nelle aree circostanti, invece, dominava pressoché incontrastato *Abies*, che per lungo tempo deve aver costituito delle abetine quasi pure e che nel diagramma presenta oscillazioni con valori che superano spesso il 75-80%.

L'unico momento di contrazione sembra essere quello corrispondente ai primissimi spettri, nei quali si coglie probabilmente un innalzamento delle fasce di vegetazione, con una risalita dei querceti fin quasi a livello della conca e un arroccamento dell'abetina a quote più elevate.

Intorno a 700 cm di profondità *Fagus* fa la sua comparsa e permane in curva chiusa, ma per quasi tutta la fase si mantiene su valori minimi. Evidentemente il clima presenta ancora caratteristiche più favorevoli ad *Abies*, specialmente dal punto di vista idrico. In accordo con quanto già osservato da BERTOLDI (1980) e come risulta da studi palinologici sull'Appennino ligure (BRAGGIO MORUCCHIO e GUIDO, 1975; BRAGGIO MORUCCHIO, GUIDO e MONTANARI, 1978; MONTANARI, GUIDO e BRAGGIO MORUCCHIO, 1982), anche a L. Riane *Fagus* è presente con continuità solo nell'Atlantico recente: cronologicamente cioé il suo insediamento è in ritardo rispetto a quello delle zone appenniniche più meridionali. Un elemento più igrofilo, ma legato al corteggio mesofilo del faggeto, è costituito da specie del genere *Alnus* (prevalentemente *A. incana*), che mostrano in questa fase un andamento analogo. Come accennato, il querceto misto va gradualmente perdendo quota e si impoverisce anche qualitativamente. All'inizio della fase, infatti, tra i componenti del bosco di latifoglie termofile figurano, oltre a *Quercus* spp. plur., anche *Tilia* e *Ulmus*, che vanno poi rarefacendosi fino alla scomparsa quasi totale del tiglio, mentre la curva complessiva del querceto assume un andamento costante, che oscilla intorno a valori bassi (5%). Anche *Pinus* (in prevalenza *P. mugo*), ancora ben rappresentato negli strati più profondi, subisce una netta flessione e si stabilizza su valori inferiori al 5%, mentre *Betula* passa da una curva chiusa, pur se di scarso rilievo, a presenze saltuarie.

FASE 2 (380-150 cm) - A partire da circa 400 cm di profondità si notano i primi sintomi di mutamento del quadro vegetazionale, consistenti specialmente nella progressiva, anche se ancora incerta, espansione di *Fagus* che va sempre più infiltrandosi e sostituendo, nel piano montano, *Abies*. Quest'ultimo è ancora l'essenza dominante, ma le sue oscillazioni sono via via più accentuate ed ogni ripresa

(2) Datazione effettuata, con il metodo del C_{14}, dal Laboratorio diretto dal Prof. L.Taffi presso l'Istituto Internazionale per le Ricerche Geotermiche del C.N.R. di Pisa

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors

più stentata. In base ai reperti pollinici, si direbbe che l'abetina abbia subito successive rarefazioni più che spostamenti, offrendo spazio a *Fagus* che, con l'abbassamento della temperatura e l'aumento, della piovosità, è andato assumendo sempre maggior vitalità. Si può notare infatti come ad ogni depressione di *Abies* si accompagni una riduzione del bosco, con l'aumento delle *Filicales*, delle *Gramineae* e di altre non arboree. *Alnus* in questo periodo segue abbastanza fedelmente l'andamento di *Fagus*, il che indicherebbe una sua dipendenza da fattori climatici più che edafici. Anche il querceto, benché ormai molto impoverito, mostra segni di ripresa.

Questa fase corrisponderebbe dunque al periodo Subboreale che si potrebbe far terminare con il definitivo declino di *Abies* e la rapida espansione di *Fagus*. Nel diagramma di L. Riane, a dire il vero, l'incrocio delle due curve è particolarmente brusco e si potrebbe perciò pensare che quest'ultimo sia stato favorito dall'uomo con il taglio selettivo dell'abete.

FASE 3 (150-0 cm) - La scelta dell'orizzonte limite a 150 cm come passaggio Subboreale-Subatlantico è giustificata comunque da altri fattori concomitanti: il regresso generale del bosco e la forte espansione di specie erbacee (soprattutto *Gramineae* e *Filicales*) sembrano confermare un intervento antropico, così come la comparsa più frequente di pollini di *Juglans* e di quelli di *Castanea* in curva chiusa. Da questo momento comunque si può parlare di una definitiva diffusione e supremazia della faggeta come bosco climacico del piano montano. Intorno ai 100 cm si assiste invero ad una temporanea dominanza di *Alnus*, in relazione alla quasi totale scomparsa di *Abies* e ad una momentanea, ma netta flessione di *Fagus*. Potrebbe trattarsi verosimilmente di un'invasione parziale della torbiera da parte di *Alnus*, fenomeno che troverebbe riscontro nell'abbondanza, nei sedimenti, di resti macroscopici (legni) ad esso attribuibili. Ben presto però *Fagus* torna a dominare, anche se gli immediati dintorni della palude sono probabilmente ormai privi di vegetazione arborea, come indica il basso tasso di afforestamento, in relazione all'abbondanza di pollini di *Gramineae*, di *Filicales*, di *Plantago*, di *Ericaceae* e di altre NAP. Si avverte perciò chiaramente il processo di diradamento e modificazione indotto dall'uomo con la ceduazione ed il pascolo. Viste le attuali condizioni della torbiera, si può pensare che nuovi sedimenti siano tuttora in corso di deposizione, per cui è probabile che il profilo arrivi a descrivere la situazione odierna.

Facendo il confronto tra il diagramma di L. Riane e altri dell'Appennino settentrionale, si può osservare una buona corrispondenza della situazione forestale generale, in relazione alle modificazioni climatiche occorse. In particolare esso concorda con quello ricavato dai sedimenti della torbiere presso Lago Nero (BERTOLDI, 1984) poco distante, il quale a sua volta si inserisce nella parte più recente della serie di Lagdei (BERTOLDI, 1980), nell'Appennino emiliano. Le stesse vicende sono registrate, nel complesso, dai sedimenti delle torbiere dell'Appennino ligure già studiate (BRAGGIO MORUCCHIO, GUIDO, 1975; BRAGGIO MORUCCHIO, GUIDO, MONTANARI 1978; MONTANARI, GUIDO, BRAGGIO MORUCCHIO, 1982). Per queste ultime serie tuttavia, in mancanza di datazioni assolute, si era prospettata un'epoca di formazione più antica, basandosi specialmente sul confronto con il diagramma appenninico di CHIARUGI (1950), confermato cronologicamente con datazioni C_{14}.

4. Pioggia pollinica e vegetazione attuale (M.A. Guido, C. Montanari, M. Petrillo)

L'esame della pioggia pollinica attuale, messa in relazione con l'assetto vegetazionale corrispondente, permette di chiarire i rapporti esistenti tra il manto vegetale e la sua "immagine pollinica". Ciò è di grande interesse, fra l'altro, se si pensa che è su quest'ultima che il palinologo si basa per cercare di delineare un quadro vegetazionale esaminando spettri pollinici di epoche passate.

Indagini di questo tipo sono state già compiute in Europa, anche con tecniche diverse, da ANDERSEN (1970) da HEIM (1963, 1970) ecc. Per l'Italia sono stati pubblicati alcuni dati relativi all'Appennino emiliano (BERTOLANI MARCHETTI *et al.*, 1977; ACCORSI *et al.*, 1981).

Per questa ricerca sono stati utilizzati i cuscinetti di muschio che, come è stato dimostrato dagli Autori citati, rappresentano una trappola naturale pratica ed efficiente per la cattura del polline e delle spore. Abbiamo esaminato 8 campioni di muschi (Tab. 10), raccolti in ambienti diversi (Fig. 2). Confrontando gli spettri pollinici ottenuti con i rilievi fitosociologici, si possono valutare anche quantitativamente i rapporti tra la vegetazione e la

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

sua "immagine pollinica". Si ottiene così un valore di "rappresentazione pollinica" di ogni essenza comune allo spettro e al rilievo, espresso dal rapporto R/P dove R corrisponde alla percentuale di ricoprimento nel rilievo (valore centrale dell'indice abbondanza-dominanza) e P esprime la percentuale di presenza nello spettro. Un'essenza risulta sopra-, equi- o sottorappresentata per R/P<1, =1, >1 (Tab. 11). In pratica però conviene considerare come equirappresentata un'essenza per la quale il valore del quoziente R/P si trovi compreso in un piccolo intervallo intorno all'unità (HEIM, 1976). In questo caso tale intervallo è stato fissato tra 0,77 e 1,25.

Nell'insieme si riscontra una certa rispondenza tra situazione vegetazionale e "immagine pollinica", anche se è evidente, e in alcuni casi massiccio, l'inquinamento operato da pollini di specie estranee ai popolamenti esaminati o anche all'intero bacino (Tab. 10). Tra queste spiccano come di consueto alcune arboree anemofile quali *Corylus, Ostrya, Carpinus, Castanea, Pinus*, ecc. Naturalmente questa infiltrazione è massima nei consorzi erbacei ed arbustivi e minima nel faggeto chiuso; questo è un dato importante di cui va tenuto conto nella valutazione

Tab. 10 - Spettri pollinici dei cuscinetti di muschio

CAMPIONE	M 1	M 2	M 3	M 4	M 5	M 6	M 7	M 8
AMBIENTE	TORBIERA		PRATERIA	RADURA	ALNETO			FAGGETO
PRESENZA	%	%	%	%	%	%	%	%
AP								
Pinus t.sylvestris	-	-	-	5,2	4,04	4,05	3,35	1,61
Pinus t.nigra	-	-	-	0,15	0,47	-	-	1,35
Pinus t.mugo	-	-	-	-	-	0,52	-	2,16
Pinus sp.	10,92	6,09	7,51	-	-	0,21	-	0,80
tot. Pinus	10,92	6,09	7,51	5,27	4,51	4,78	3,35	5,92
Abies alba	0,74	1,45	0,80	1,35	0,47	0,35	0,94	0,38
Picea abies	-	-	0,08	-	-	-	-	0,04
Fagus sylvatica	0,20	0,77	9,03	32,67	7,88	11,98	14,08	77,81
Betula sp.	-	-	0,08	-	-	0,10	0,33	0,08
Corylus avellana	6,01	5,32	4,23	6,99	4,10	1,36	3,35	1,56
Quercus t.cerris	-	-	-	-	-	-	-	1,73
Quercus sp.	-	-	0,56	0,11	-	-	0,05	-
Carpinus betulus	0,35	-	0,80	0,66	0,79	0,42	0,28	0,17
Ostrya carpinifolia	0,15	-	4,31	2,89	3,46	3,91	3,59	0,55
Fraxinus t.excelsior	3,67	1,84	0,32	-	0,53	0,14	0,71	0,80
Acer t.pseudoplatanus	0,65	-	0,32	-	1,29	0,21	1,84	0,13
Cornus sp.	-	-	-	0,70	-	0,07	-	-
Juglans sp.	0,20	-	-	0,11	0,06	0,03	0,14	0,13
Castanea sativa	1,69	1,93	2,96	2,09	1,67	3,18	1,75	0,30
Ulmus sp.	-	-	-	-	0,06	0,07	-	0,04
Rhamnus sp.	1,59	1,35	-	0,33	1,52	0,66	0,09	0,34
Sorbus t.aucuparia	-	-	-	1,13	-	-	-	0,38
Alnus t.incana	-	2,90	16,37	1,13	0,94	42,02	43,27	2,16
Alnus t.glutinosa	-	0,97	-	0,07	0,53	1,50	-	-
Alnus sp.	9,43	13,64	-	3,59	28,73	-	-	-
tot. Alnus	9,43	17,51	16,37	4,79	30,20	43,52	43,27	2,16
Salix t.caprea	0,65	-	-	0,37	-	-	-	0,13
Salix sp.	0,25	0,10	2,40	-	-	0,10	0,38	-
Sambucus sp.	-	-	-	-	-	-	0,09	-
% AP	36,49	36,37	49,76	59,46	56,52	79,91	74,26	92,75
% NAP	63,51	63,63	50,24	40,54	43,48	29,09	25,74	7,35
n° granuli contati	2014	1034	1252	2733	3415	2863	2117	2366
FPA (n°granuli/gr.)	122096	62184	309993	340535	421418	175964	508161	291609
A / NA	0,57	0,57	0,99	1,47	1,30	2,44	2,88	12,61

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors

Tab. 10 - Spettri pollinici dei cuscinetti di muschio (continuazione)

CAMPIONE	M 1	M 2	M 3	M 4	M 5	M 6	M 7	M 8
NAP								
Juniperus sp.	-	5,22	3,43	2,63	3,69	0,73	1,65	0,04
Vaccinium sp.	0,65	-	-	0,44	0,29	-	-	0,46
Erica sp.	-	0,87	-	0,11	0,09	-	-	-
al. Ericaceae	-	-	0,72	0,15	-	0,31	0,57	-
Cyperaceae	41,16	37,23	0,48	0,11	0,70	0,10	0,28	0,21
Gramineae	8,44	8,41	18,77	17,67	21,05	8,91	9,35	1,90
Rosaceae	0,30	0,58	3,83	2,31	2,81	1,92	3,31	0,97
Rubiaceae	0,70	1,26	2,96	1,13	0,20	0,45	0,52	0,04
Compositae tub.	0,10	0,10	-	0,26	0,03	0,03	0,24	0,30
Compositae lig.	0,30	0,48	1,60	4,39	0,03	0,17	0,24	0,08
Chenopodiaceae	0,25	0,39	0,56	0,22	0,03	0,07	0,14	-
Umbelliferae	0,35	0,19	0,16	0,07	0,18	0,10	0,09	0,13
Labiatae	0,05	-	0,64	0,73	0,03	0,03	0,05	0,04
Liliaceae	-	-	-	-	0,06	-	-	-
Ranunculaceae	-	-	-	0,48	-	0,49	1,13	-
Scrophulariaceae	-	-	-	0,33	-	-	-	-
Violaceae	-	-	-	0,22	-	-	-	-
Leguminosae	-	-	0,64	-	-	0,07	-	-
Boraginaceae	-	-	-	-	-	-	0,05	-
Campanulaceae	-	-	0,08	-	-	-	-	-
Araceae	-	-	-	-	-	0,03	-	-
Gentianaceae	-	-	0,08	-	-	-	0,05	-
Parnassia palustris	2,33	-	-	-	-	-	-	-
al. Saxifragaceae	-	-	-	-	0,03	0,17	0,09	-
Stellaria sp.	-	-	-	-	-	-	-	0,04
al. Caryophyllaceae	-	-	0,32	0,91	0,50	0,07	0,09	0,04
Arabis sp.	-	-	-	-	0,15	-	-	-
al. Cruciferae	-	-	-	2,20	-	0,77	1,23	-
Plantago serpentina	0,35	2,61	13,34	3,44	0,82	1,36	0,20	0,42
Hypericum sp.	-	0,48	-	-	-	-	-	-
Scabiosa sp.	-	0,10	-	-	-	-	-	-
Polygonum sp.	-	-	-	0,04	-	-	-	-
Luzula sp.	-	-	-	-	-	-	-	0,13
Epilobium sp.	-	-	-	-	-	-	-	0,04
Urtica sp.	-	-	-	-	-	-	-	0,04
Geranium t.nodosum	-	-	-	-	-	-	0,05	0,04
Lycopodiaceae	-	-	-	-	-	-	0,66	-
Filicales	-	-	0,16	0,15	0,06	10,51	1,61	0,13
Bryophyta	4,02	-	0,40	1,06	4,98	1,40	0,57	0,25
al. indeterm.	4,52	5,71	2,08	1,50	7,76	1,36	2,98	2,03

della rappresentazione pollinica. Si vede infatti come già nel caso di essenze comuni agli spettri e ai rilievi (Tab. 11) la rappresentazione pollinica non sia sempre costante. La discrepanza diventa però notevole, ma paradossalmente può passare inosservata, nel caso di fitocenosi arbustive più o meno diradate o erbacee, poiché in quest'ambito si verificano i maggiori apporti di arboree anemofile che sfuggono alla valutazione di rappresentazione (R/P) in quanto non sono censite nel rilievo fitosociologico.

L'importanza della componente relativa a specie estranee può essere valutata anche in base al cosiddetto "tasso di afforestamento" (A/NA).

Per lo più esso è superiore a 1,5 (A>60%) nei popolamenti forestali, mentre per le aree dotate di un ricoprimento prevalentemente erbaceo, tale valore risulta essere inferiore a 0,7 (A<40%). Il valore del tasso di afforestamento negli spettri pollinici indica perciò un tipo strutturale di vegetazione che risulta più o meno coincidente con quello riscontrato

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors

Tab. 11 - Confronto tra rilievi floristici e spettri pollinici dei cuscinetti di muschio

RILIEVO n.1, tab.4 - SPETTRO M 1

	R	P	R/P	
Rosaceae	5,1	0,30	17,00	sotto-r.
Cyperaceae	62,7	41,16	1,52	sotto-r.
Gramineae	82,6	8,44	9,79	sotto-r.
Rubiaceae	0,1	0,70	0,14	sopra-r.
Compositae lig.	0,2	0,30	0,67	sopra-r.
Parnassia pal.	5,0	2,33	2,15	sotto-r.
Bryophyta	37,5	4,02	9,33	sotto-r.

RILIEVO n.1, tab.3 - SPETTRO M 2

	R	P	R/P	
Rosaceae	5,0	0,58	8,62	sotto-r.
Cyperaceae	52,7	37,23	1,42	sotto-r.
Gramineae	0,1	8,41	0,01	sopra-r.

RILIEVO n.4, tab.8 - SPETTRO M 3

	R	P	R/P	
Juniperus	0,2	3,43	0,06	sopra-r.
Ericaceae	0,1	0,72	0,14	sopra-r.
Rosaceae	0,3	3,83	0,08	sopra-r.
Cyperaceae	17,6	0,48	36,67	sotto-r.
Gramineae	40,1	18,77	2,14	sotto-r.
Rubiaceae	0,3	2,96	0,10	sopra-r.
Compositae lig.	22,8	1,60	14,25	sotto-r.
Labiatae	5,1	0,64	7,97	sotto-r.
Caryophyllaceae	0,5	0,32	1,56	sotto-r.
Campanulaceae	0,1	0,08	1,25	equi-r.
Gentianaceae	0,1	0,08	1,25	equi-r.
Plantago serp.	5,0	13,34	0,37	sopra-r.

RILIEVO n.3, tab.8 - SPETTRO M 4

	R	P	R/P	
Juniperus	0,1	2,63	0,04	sopra-r.
Cyperaceae	0,1	0,11	0,91	equi-r.
Gramineae	17,6	17,67	1,00	equi-r.
Rubiaceae	0,1	1,13	0,09	sopra-r.
Compositae tub.	0,2	0,26	0,77	equi-r.
Compositae lig.	5,1	4,39	1,16	equi-r.
Labiatae	5,1	0,73	6,99	sotto-r.
Caryophyllaceae	5,2	0,91	5,71	sotto-r.
Plantago serp.	5,0	3,44	1,45	sotto-r.
Bryophyta	62,5	1,06	58,96	sotto-r.

RILIEVO n.3, tab.6 - SPETTRO M 5

	R	P	R/P	
Acer pseudopl.	0,1	1,29	0,08	sopra-r.
Alnus incana	17,5	19,35	0,90	equi-r.
Juniperus	17,6	3,69	4,77	sotto-r.
Vaccinium	5,0	0,29	17,24	sotto-r.
Rosaceae	65,6	2,81	23,35	sotto-r.
Gramineae	47,6	21,05	2,26	sotto-r.
Rubiaceae	5,0	0,20	25,00	sotto-r.
Compositae tub.	0,1	0,03	3,33	sotto-r.
Labiatae	0,1	0,03	3,33	sotto-r.
Caryophyllaceae	0,2	0,50	0,40	sopra-r.
Arabis	0,1	0,15	0,67	sopra-r.
Filicales	0,1	0,06	1,67	sotto-r.

RILIEVO n.1, tab.6 - SPETTRO M 6

	R	P	R/P	
Alnus incana	87,5	42,02	2,08	sotto-r.
Rosaceae	5,5	1,92	2,86	sotto-r.
Cyperaceae	5,2	0,10	52,00	sotto-r.
Gramineae	17,7	8,91	1,99	sotto-r.
Rubiaceae	0,1	0,45	0,22	sopra-r.
Compositae tub.	0,1	0,03	3,33	sotto-r.
Compositae lig.	5,1	0,17	30,00	sotto-r.
Umbelliferae	0,1	0,10	1,00	equi-r.
Labiatae	0,2	0,03	6,67	sotto-r.
Caryophyllaceae	0,1	0,07	1,43	sotto-r.
Ranunculaceae	5,0	0,49	10,20	sotto-r.
Filicales	0,1	10,51	0,01	sopra-r.
Bryophyta	5,0	1,40	3,57	sotto-r.

RILIEVO n.2, tab.6 - SPETTRO M 7

	R	P	R/P	
Fagus sylvatica	0,1	14,08	0,01	sopra-r.
Alnus incana	37,5	43,27	0,87	equi-r.
Juniperus	0,2	1,65	0,12	sopra-r.
Rosaceae	100,4	3,31	30,33	sotto-r.
Gramineae	15,3	9,35	1,64	sotto-r.
Rubiaceae	0,2	0,52	0,38	sopra-r.
Compositae tub.	0,2	0,24	0,83	equi-r.
Compositae lig.	0,3	0,24	1,25	equi-r.
Labiatae	0,1	0,05	2,00	sotto-r.
Caryophyllaceae	0,2	0,09	2,22	sotto-r.
Ranunculaceae	0,1	1,13	0,09	sopra-r.
Boraginaceae	0,1	0,05	2,00	sotto-r.
Geranium nodosum	0,1	0,05	2,00	sotto-r.
Filicales	0,1	1,61	0,06	sopra-r.
Bryophyta	0,1	0,57	0,18	equi-r.

RILIEVO di faggeto (v. testo) - SPETTRO M 8

	R	P	R/P	
Fagus sylvatica	87,5	77,81	1,12	equi-r.
Vaccinium	0,1	0,46	0,22	sopra-r.
Rosaceae	0,1	0,97	0,10	sopra-r.
Gramineae	0,3	1,90	0,16	sopra-r.
Rubiaceae	0,1	0,04	2,50	sotto-r.
Compositae lig.	0,2	0,08	2,50	sotto-r.
Umbelliferae	0,1	0,13	0,77	equi-r.
Caryophyllaceae	0,1	0,04	2,50	sotto-r.
Luzula	0,2	0,13	1,54	sotto-r.
Epilobium	0,1	0,04	2,50	sotto-r.
Bryophyta	0,1	0,25	0,40	sopra-r.

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

tramite il rilievo fitosociologico a seconda della minore o maggiore importanza relativa che può assumere la componente pollinica di specie estranee al popolamento.

Per i due campioni relativi alla conca lacustre, dove è presente una vegetazione di torbiera esclusivamente erbacea, risulta:

M 1 : A/NA = 0,57
M 2 : A/NA = 0,71

Tali valori rientrano nel campo di variabilità ammesso per i consorzi erbacei, anche se la componente arborea estranea si evidenzia chiaramente negli spettri in quanto si tratta di un'area palustre di modeste dimensioni, circondata da boschi, ma soggetta pure ad apporti provenienti da lontano.

Anche per i campionamenti relativi alla vegetazione arborea ed arbustiva del bacino imbrifero il valore del tasso di afforestamento rispecchia correttamente le caratteristiche strutturali delle formazioni, pur essendo ancora rilevabile un apporto dall'esterno da parte di essenze arboree ad impollinazione anemofila (*Pinus, Corylus, Carpinus*, ecc.). In particolare, il valore maggiore è stato ottenuto per il faggeto chiuso (M 8 : A/NA = 12,45) mentre in corrispondenza di due lembi ad *Alnus incana* si rileva un tasso di afforestamento decisamente inferiore (M 6 : A/NA = 2,53; M 7 : A/NA = 3,15). Nel caso di una boscaglia diradata di *Alnus incana* con preponderante componente arbustiva, l'indice scende ai limiti inferiori (M 5 : A/NA = 1,5). Prossimi a tale valore sono risultati anche due campionamenti relativi a vegetazione erbacea (M 4 : A/NA = 1,63) o erbaceo/arbustiva (M 3 : A/NA = 1,4). M 4 si riferisce però ad una radura erbosa del faggeto, del cui apporto pollinico risente pesantemente. M 3 è stato prelevato in un'area arbustata della prateria pascolata e si pone infatti al di sotto del minimo stabilito per la vegetazione arborea che appare tuttavia abbondantemente rappresentata nel suo spettro.

L'osservazione globale degli spettri (Tab. 10, Fig. 8) consente di fare ancora alcune considerazioni a proposito di problemi particolari. Un dato che non trova riscontro nella composizione della vegetazione circostante è, per esempio, la presenza costante e la relativa abbondanza nei cuscinetti di muschio di polline di *Corylus*. Ciò si può forse spiegare considerando l'entità della produzione pollinica e l'epoca di fioritura di questa e di altre amentiflore; la grande quantità di polline prodotta subisce infatti una dispersione anemocora molto precoce, cioè quando ancora le latifoglie non hanno aperto le proprie gemme. Ciò può senz'altro favorire la diffusione, anche a notevole distanza, e la omogenea distribuzione del polline sia nelle cenosi forestali, ancora spoglie, sia in quelle arbustive ed erbacee.

Un discorso analogo si può fare per *Alnus incana*, presente in abbondanza nel bacino, e per *Alnus glutinosa* che invece non vi si trova.

Negli spettri pollinici sono poi rappresentate diverse specie di *Pinus* che non risultano nei rilievi vegetazionali. Nell'area del bacino però è presente un rimboschimento a conifere, con *Pinus nigra, P. strobus* e *Picea abies*, mentre nei dintorni sono anche presenti *Pinus uncinata* var. *rotundata* ed altri rimboschimenti a conifere. La precedente considerazione mette in luce l'importanza dell'azione antropica come fattore di modificazione degli stessi spettri pollinici, rispetto a quelli di ambiti ad assetto più naturale.

Un'altra considerazione di valore generale che qui si può riprendere è che le specie arboree, e tra queste soprattutte quelle ad impollinazione anemofila, consentono valutazioni sulla composizione vegetale di territori abbastanza vasti, mentre le specie arbustive ed erbacee, che caratterizzano la pioggia pollinica in un ambito molto più limiato, possono essere più proficuamente utilizzate per uno studio di dettaglio.

Da quanto esposto emerge l'interesse che ricerche di questo tipo possono rivestire in diversi campi, fitogeografico, fitosociologico, ecologico e anche per quanto concerne la diffusione di pollini e spore nell'atmosfera (aeropalinologia). Pur essendo questo studio limitato ad un piccolo bacino è poi interessante notare che il grado di rappresentazione di talune essenze a diffusione europea (Tab. 12) concorda in linea di massima con quello trovato per le stesse da diversi Autori (HEIM, l.c.; ANDERSEN, l.c.) in altri territori.

Gli studi di actuopalinologia nel piccolo bacino di Lago Riane rientrano comunque nel programma generale di studio per la tipologia e la cartografia della vegetazione della val d'Aveto e in un programma di ricerca che prevede la raccolta di dati in un certo numero di piccoli bacini liguri, essenziali a confronti più ampi e sintesi di più largo respiro. Bisogna però tenere presente che, dato l'attuale assetto, ben poco naturale, della vegetazione in Liguria, si potranno forse fare considerazioni circa l'influenza che le modificazioni di origine antropica hanno sulla

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors

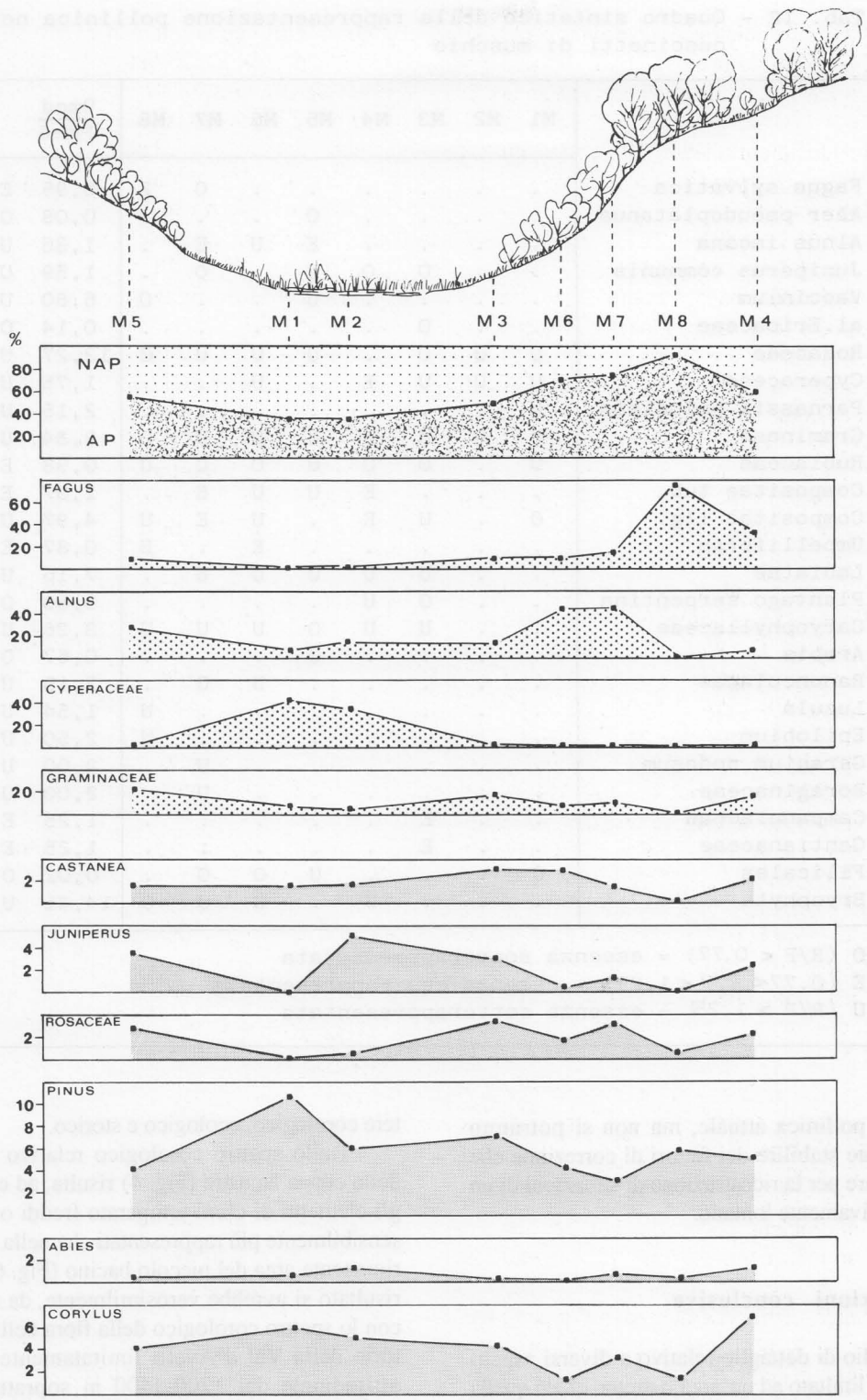


Fig. 8 — Andamento della dispersione del polline di alcune essenze presenti nel bacino o ad esso estranee.

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors

Tab. 12 - Quadro sintetico della rappresentazione pollinica nei cuscinetti di muschio

	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	Rmed/Pmed	
Fagus sylvatica	.	.	.	.	.	.	O	E	0,95	E
Acer pseudoplatanus	.	.	.	.	O	.	.	.	0,08	O
Alnus incana	.	.	.	.	E	U	E	.	1,36	U
Juniperus communis	.	.	O	O	U	.	O	.	1,59	U
Vaccinium	.	.	.	.	U	.	.	O	6,80	U
al.Ericaceae	.	.	O	.	.	.	.	.	0,14	O
Rosaceae	U	U	O	.	U	U	U	O	13,27	U
Cyperaceae	U	U	U	E	.	U	.	.	1,75	U
Parnassia palustris	U	.	.	.	.	.	.	.	2,15	U
Gramineae	U	O	U	E	U	U	U	O	2,34	U
Rubiaceae	O	.	O	O	U	O	O	U	0,98	E
Compositae tub.	.	.	.	E	U	U	E	.	1,07	E
Compositae lig.	O	.	U	E	.	U	E	U	4,97	U
Umbelliferae	.	.	.	.	.	E	.	E	0,87	E
Labiatae	.	.	U	U	U	U	U	.	7,16	U
Plantago serpentina	.	.	O	U	.	.	.	.	0,60	O
Caryophyllaceae	.	.	U	U	O	U	U	U	3,26	U
Arabis	.	.	.	.	O	.	.	.	0,67	O
Ranunculacae	.	.	.	.	.	U	O	.	3,15	U
Luzula	.	.	.	.	.	.	.	U	1,54	U
Epilobium	.	.	.	.	.	.	.	U	2,50	U
Geranium nodosum	.	.	.	.	.	.	U	.	2,00	U
Boraginaceae	.	.	.	.	.	.	U	.	2,00	U
Campanulaceae	.	.	E	.	.	.	.	.	1,25	E
Gentianaceae	.	.	E	.	.	.	.	.	1,25	E
Filicales	O	.	.	.	U	O	O	.	0,02	O
Bryophyta	.	.	.	U	.	U	O	O	14,41	U

O (R/P < 0,77) = essenza soprarappresentata
E (0,77< R/P < 1,25) = essenza equirappresentata
U (R/P > 1,25) = essenza sottorappresentata

produzione pollinica attuale, ma non si potranno probabilmente stabilire dei fattori di correzione che possano valere per la ricostruzione di situazioni di un passato relativamente lontano.

Considerazioni conclusive

Lo studio di dettaglio relativo a diversi aspetti geobotanici, limitato ad un'area ristretta, quale quella del piccolo bacino di Lago Riane consente di fare alcune interessanti considerazioni, soprattutto di carattere corologico, ecologico e storico.

Dallo spettro corologico relativo alla florula della conca lacustre (Fig. 4) risulta, ad esempio, che gli elementi di climi temperato freddi o freddi sono sensibilmente più rappresentati che nella florula della rimanente area del piccolo bacino (Fig. 6). Lo stesso risultato si avrebbe, verosimilmente, da un raffronto con lo spettro corologico della flora dell'intero territorio della Val d'Aveto limitatamente alla fascia altitudinale dei 1200-1400 m, soprattutto ove si escludessero gli elementi delle florule di ambienti palustri simili a quello di L.Riane.

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors

Gli spettri corologici riferiti alle florule dei singoli complessi vegetazionali, invece che alle flore territoriali nel loro complesso, permettono dunque di evidenziare interessanti peculiarità corologiche ed ecologiche di taluni di questi complessi, dovute a particolari situazioni microclimatiche, o microambientali in generale.

L'incidenza di qualsiasi elemento corologico di particolare significato fitogeografico nell'ambito di un territorio è infatti meglio valutabile, anche come espansione spaziale delle specie che vi appartengono, se si prendono in considerazione gli spettri corologici dei singoli complessi vegetazionali, dove le stesse specie risultano addensate.

Il diagramma pollinico relativo ad un profilo del deposito torboso della conca lacustre ha consentito di tracciare un quadro delle vicende del manto vegetale, soprattutto forestale, a partire dal Periodo Atlantico, di ricostruire cioè la storia della vegetazione degli ultimi 7000 anni.

Lo studio della pioggia pollinica, così come realizzato, mentre da un lato, ha permesso di riscontrare una buona correlazione tra "immagine pollinica" e vegetazionale, dall'altro, ha dato la possibilità di valutare concretamente, in termini qualitativi, le discrepanze e la loro ragione di essere. Si dimostrano così l'utilità e l'importanza delle indagini di actuopalinologia, non solo per la conoscenza di fenomeni fisico-ecologici, in generale, e feno-antesici, in particolare, ma anche, e soprattutto, per una più corretta interpretazione dei diagrammi pollinici dei depositi fossili, ai fini della ricostruzione storica del dinamismo del manto vegetale nell'ambito di un territorio.

Bibliografia

ACCORSI C.A. et al., 1981 - *Ricerche geobotaniche al Lago di Pratignano (Fanano - Modena).* Estratto dal Vol. II "L'alta Valle del Panaro". Deputazione di Storia Patria per le antiche Provincie Modenesi. n.s. **64**: 1-38. Modena. Aedes Muratoriana.

ANDERSEN S.T., 1967 - *Tree-pollen rain in a mixed deciduous forest in South Jutland (Denmark).* Rew. Palaeobot. Palynol., **1**(3):267-275.

ANDERSEN S.T., 1969 - *Bestimmung der pollenproduction in Walde mit Hilfe von Oberflächenproblem.* Ber. Deut. Bot. Ges., **82**: 488-495

ANDERSEN S.T., 1970 - *The relative pollen productivity and pollen representation of north european trees, and correction factors for the tree pollen spectra.* Denmarks Ecol. Unders., **II**(n.96), 99 pp.

ANDERSEN S.T., 1973 - *The differential pollen productivity of trees and its significance for the interpretation of a pollen diagram from a forested region.* In Birks H.J.B. et West R., 1973 - Quaternary plant ecology. Oxford. 109-115.

BERTOLANI MARCHETTI D. et al., 1977 - *Studi ecologici e paleo-ecologici nella palude della Chioggiola presso Pavullo nel Frignano.* Estratto dal Vol. "Pavullo e il Medio Frignano", n.s.**38**: 5-47. Modena. Aedes Muratoriana.

BERTOLDI R., 1980 - *Le vicende vegetazionali e climatiche nella sequenza paleobotanica würmiana e postwürmiana di Lagdei (Appennino settentrionale).* L'Ateneo Parmense - Acta Naturalia, **16**(3): 147-175.

BERTOLDI R., 1984 - *La torbiera: storia della vegetazione e del clima.* In: Autori vari, 1984 - Il Monte Nero. Regione Emilia Romagna. (149-165).

BRAGGIO MORUCCHIO G., GUIDO M.A., 1975 - *Analisi palinologiche dei depositi lacustri postglaciali del Lago delle Agoraie di Mezzo (Appennino ligure).* Arch. Bot. e Biogeograf. Ital., **51**, 5° ser.-20 (1-2): 48-73.

BRAGGIO MORUCCHIO G., GUIDO M.A., MONTANARI C., 1978 - *Studio palinologico e vegetazionale della torbiera del Lajone presso Pianpaludo (Gruppo M. Beigua, Appennino ligure occidentale).* Arch. Bot. e Biogeograf. Ital., **54**(3/4): 115-136.

CHIARUGI A., 1950 - *Le Epoche Glaciali,* Acc. Naz. Lincei, A.347, Quad. n. **16**: 56-109.

GÉHU J.M., 1961 - *Les groupements végétaux du Bassin de la Sambre française.* Vegetatio, **10**(2): 69-148; **10**(3/4): 161-208; **10**(5/6): 257-372.

GENTILE S., 1982 - *Note illustrative della carta della vegetazione dell'alta val d'Aveto (Appennino ligure).* Collana del Programma Finalizzato "Promozione della Qualità dell'Ambiente". C.N.R. AQ/1/123.

GENTILE S., 1983 - *Carta della vegetazione dell'alta val d'Aveto (Appennino ligure).* Collana del Programma Finalizzato "Promozione della Qualità dell'Ambiente". C.N.R. AQ/1/228.

GIULIANI M.C., 1963 - *Laghetti della Liguria orientale.* Annali di Ricerche e Studi di Geografia, **19**(3): 105-142.

GUIDO M.A., MONTANARI C., 1982 - *Le zone umide dell'Appennino ligure. Motivi di interesse e problemi di tutela.* Estratto da: Atti del Convegno sul tema "La protezione dei laghi e delle zone umide in Italia". Mem. Soc. Geograf. Ital., **33**: 237-250.

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors

GUINOCHET M., VILMORIN R., 1973-75-78-82, *Flore de France*, Vol. **I-IV**. C.N.R.S. Paris.

HEIM J., 1963 - *Recherches sur les rélations entre la végétation actuelle et le spectre pollinique récent dans les Ardennes Belges*. Bull. Soc. Roy. Bot. Belg., **96**: 5-92.

HEIM J., 1970 - *Les rélations entre les spectres polliniques récents et la végétations actuelle en Europe occidentale*. Editions Derouaux. Liège.

HEIM J., 1971 - *Etude statistique sur la validité des spectres polliniques provenant d'échantillons de Mousses*. Lejeunia, n.s., **58**: 1-34.

HEIM J., 1976 - *Etude palynologique d'une palse de la région du Golfe de Richmond (Noveau-Québec, Canada)*. Cahiers de Géographie de Québec, vol. **20**, n.50, sept. 1976, 221-238.

LOSACCO V., 1949 - *La glaciazione quaternaria dell'Appennino settentrionale*. Boll. Soc. Geograf. Ital., **5**: 86-107.

MONTANARI C., GUIDO M.A., 1980 - *La vegetazione idro-igrofila di alcune conche lacustri del versante nord di Monte Ragola (alta val Nure-Appennino ligure-piacentino)*. Arch. Bot. e Biogeograf. Ital., **56** (1/2): 13-42.

MONTANARI C., GUIDO M.A., 1983 - *Stato delle conoscenze sulle zone umide dell'Appennino ligure*. Suppl. n.1, Giorn. Bot. Ital., **177**: 129-130.

MONTANARI C., GUIDO M.A., BRAGGIO MORUCCHIO G., 1982 - *Vicende climatiche postglaciali nell'Appennino ligure attraverso l'esame dei diagrammi pollinici*. Atti del Primo Convegno di Meteorologia appenninica, Reggio Emilia 7-10 aprile 1979: 653-660.

MONTANARI C., GUIDO M.A., GENTILE S., 1980 - *Reperti floristici nuovi o rari nell'alta val d'Aveto (Appennino ligure orientale)*. Atti Soc. Tosc. Sc. Nat., Mem., ser. B., **87**: 85-95.

OBERDORFER E., 1979 - *Pflanzensoziologische Exkursionflora*. E. Ulmer, Stuttgart. 1-997.

PIGNATTI S., 1982 - *Flora d'Italia*. vol. **1-3**. Edagricole. Bologna.

TERRANOVA R., ZANZUCCHI G., 1983 - *Carta geologica del gruppo ofiolitico dei Monti Maggiorasca e Nero (Appennino ligure-emiliano)*. S.El.Ca. Firenze.

VANDEN BERGHEN C., 1951 - *Landes tourbeuses et tourbières bombées à Sphaignes de Belgiques*. Bull. Soc. Roy. Belg., **84**: 157-226.

VANDEN BERGHEN C., 1952 - *Contribution à l'étude des bas-marais de Belgique*. Bull. Jard. Bot. Etat, **22**: 1-63.

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors

La vegetazione dei calanchi di Sasso Simone e Simoncello (Appennino tosco-marchigiano)(*)

Edoardo Biondi*, Marina Allegrezza**, Javier Guitian***, Fabio Taffetani**
* *Dipartimento di Scienze Ambientali dell'Università, L'Aquila*
** *Dipartimento di Botanica ed Ecologia dell'Università, Camerino*
*** *Departamento de Botanica, Facultad de Farmacia de la Universidad, Santiago de Compostela.*

Abstract

The paper deals with the pasture vegetation found on the South-Western slopes of the Sasso Simone and Simoncello Mountains. The area is subjected to rapid erosion of the clay substratum which causes the formation of deep depressions. As result of a phytosociological analysis of the species population, two new, dynamically linked associations have been described.

In areas not subjected to the formation of depressions a continuous herbaceous turf is present (*Ononido masquillieri-Brometum erecti*), while a pioneer vegetation (*Podospermo canae-Plantaginetum maritimae*) of a type particularly adapt for survival in these difficult ecological conditions, is found on the side surfaces of the depressions.

Riassunto

Viene presentata la vegetazione pascoliva dei settori Sud-occidentali del rilievo montuoso di Sasso Simone e Simoncello nell'Appennino tosco-marchigiano. Questo territorio si presenta ampiamente interessato da fenomeni di erosione rapida del substrato che portano alla formazione di calanchi. L'analisi fitosociologica delle comunità vegetali rinvenute ha permesso di descrivere due nuove associazioni poste tra loro in collegamento dinamico. Nelle zone non interessate dal calanco si assiste alla presenza di una vegetazione erbacea mesofila, con cotica erbosa continua attribuita alla nuova associazione *Ononido masquillieri-Brometum erecti*. Sulle superfici delle pareti calanchive per contro si rinviene una vegetazione pioniera, particolarmente adattata per vivere in queste difficili condizioni ecologiche, attribuita alla nuova associazione *Podospermo canae-Plantaginetum maritimae*.

(*) Lavoro eseguito con il contributo del M.P.I. 40%.

Introduzione

La presente indagine ha per scopo lo studio delle formazioni erbacee che si sviluppano in un'area sottoposta ad erosione rapida in un tratto del territorio tosco-marchigiano dell'Appennino settentrionale.

Nell'alto Montefeltro i substrati argillosi del complesso caotico sono frequentemente interessati da formazioni calanchive che si sviluppano successivamente alla distruzione del bosco. In particolare lo studio ha riguardato i settori posti a Sud e Sud-Ovest dei rilievi di Sasso Simone (1025 m) e Simoncello (1221 m), nel bacino del Fosso Ca' di Giulio che si continua nel Torrente Seninico che a sua volta costituisce un affluente di sinistra del Fiume Foglia. Altre formazioni calanchive sono situate nel bacino del Torrente Torbello che confluisce con il Fiume Marecchia.

Caratteristiche geologiche e geomorfologiche

La geologia di Sasso Simone e Simoncello si uniforma con gran parte di quella che caratterizza l'intero Montefeltro. Si tratta soprattutto del "complesso caotico eterogeneo" che fa parte della colata gravitativa della Val Marecchia e della quale rappresenta la maggiore formazione alloctona. Questa è costituita da argille varicolori, la cui deposizione più

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors

antica risale al Cretaceo, che inglobano formazioni calcaree tipo "alberese", rocce organogene "calcare di S.Marino" e "formazione del M. Fumaiolo". Il "complesso caotico eterogeo" si è originato come una frana tettonica nel Miocene medio superiore (Tortoniano) all'inizio dell'orogenesi appenninica, subendo poi una nuova traslazione nel Pliocene inferiore. Esso costituisce quindi una coltre sulle formazioni autoctone marnoso-arenacee, argilloso-marnose, calcareo-argillose della serie Umbro-Marchigiano-Romagnola dalle quali è separato da faglie.

Le rupi di Sasso Simone e Simoncello sono costituite da strati di formazioni alloctone del Miocene Inferiore (calcare a Briozoi): "Calcare di S. Marino" e per la parte sommitale da "formazione del M. Fumaiolo". Frequenti sono le frane di crollo evidenti soprattuto nei versanti Sud e Sud-Ovest di Sasso Simone. Frane per scivolamento sono invece frequenti nelle formazioni argillose della colata gravitativa dove interessano la porzione più superficiale direttamente soggetta all'azione delle acque meteoriche. Queste penetrano nelle fratture che si originano nelle argille durante il periodo asciutto determinando l'erosione rapida dei versanti che porta alla formazione dei calanchi. Tali forme di estrema erosione caratterizzano in maniera vistosa il versante Ovest di Sasso Simone. Si tratta di un paesaggio che muta nel corso degli anni; basti pensare che negli ultimi trenta anni il fronte dei calanchi è avanzato di 100 m, circa tre metri l'anno (PISA e UBALDI, 1971).

Clima

I dati di temperatura e precipitazione di cui si dispone sono relativi alla stazione di Carpegna situata a N-E di Sasso Simone e Simoncello. Nel diagramma pluviotermico (Fig. 1) la curva delle precipitazioni pur avendo una flessione corrispondente ai mesi estivi non interseca quella delle temperature escludendo quindi la presenza di periodi aridi. Il bilancio idrico secondo Thornthwaite pone in evidenza per il periodo estivo un lieve deficit idrico che viene rapidamente annullato già nei primi mesi autunnali (Fig. 2). L'indice di umidità secondo Thornthwaite classifica infatti la stazione di Carpegna tra quelle "umide" (Im=37,57).

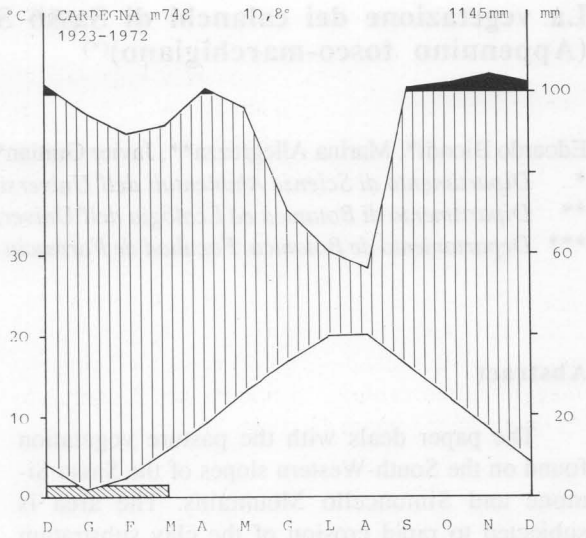


Fig. 1 — Diagramma pluviotermico.

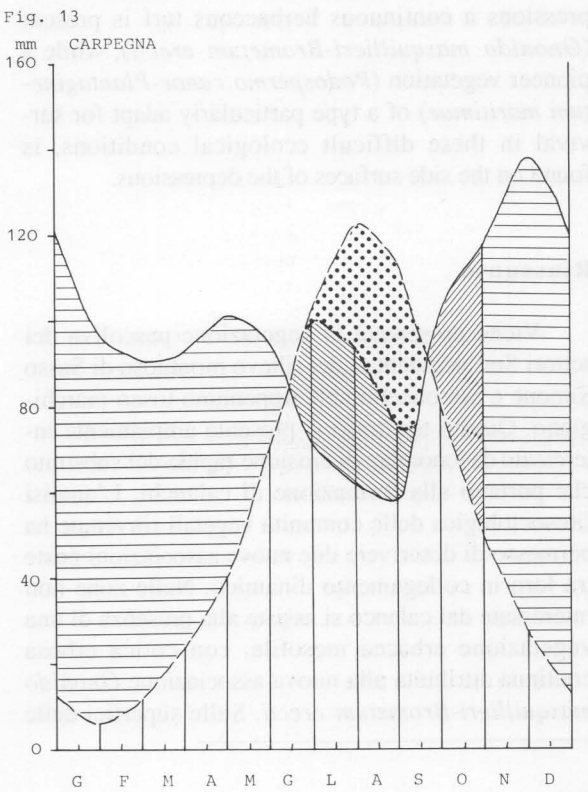


Fig. 2 — Diagramma del bilancio idrico secondo Thornthwaite.

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

Vegetazione

Lo studio della vegetazione è stato condotto secondo il metodo fitosociologico della scuola Sigmatista di Zurigo-Montpellier, ponendo particolare attenzione nell' esecuzione dei rilievi su aree uniformi in rapporto all'erosione che caratterizza le formazioni calanchive. I rilievi sono stati riuniti in due tabelle fitosociologiche di cui la prima (Tab. 1) si riferisce alla vegetazione pioniera dei settori in forte erosione e dominata da *Plantago maritima* e *Podospermum canum*. L'altra tabella (Tab. 2) riguarda il pascolo maggiormente evoluto, di tipo mesico e composto da un maggior numero di specie.

L'elaborazione delle tabelle ci ha permesso di individuare le due nuove associazioni pascolive che vengono di seguito descritte.

Podospermo canae-Plantaginetum-maritimae ass. nova.
(Ril. tipo: n.2 - Tab. 1)

A questa associazione con caratteristiche tipicamente pioniere sono stati riferiti gli 8 rilievi presentati in Tab. 1 provenienti dalle pendici calanchive di Sasso Simone e Simoncello (Fig. 3).

La composizione floristica è estremamente po-

Tab. 1 - PODOSPERMO CANAE-PLANTAGINETUM MARITIMAE ass.nova

	Numero rilievi	1	2*	3	4	5	6	7	8	
	Altitudine in m	980	985	970	1080	1060	1040	1000	1060	
	Esposizione	S	S	NO	O	SO	NO	N	N	
	Inclinazione in °	45	40	40	20	20	20	20	20	
	Ricoprimento in %	25	50	40	50	60	40	60	75	
	Superficie in mq	10	30	5	15	20	8	20	10	Presenze
	Sp.caratt. dell'ass. e di unità superiori									
H ros	Plantago maritima L.	2.2	3.3	2.2	3.3	3.4	2.3	3.4	3.4	8
H scap	Podospermum canum C.A. Meyer	1.2	1.2	+	1.2	+	1.2	+	1.2	8
	Sp. diff. dell'ass.									
H ros	Astragalus monspessulanus L.	.	.	1.2	2.2	2.2	2.2	2.3	2.3	6
Ch suff	Ononis masquillieri Bertol.	.	.	1.2	1.2	+.2	+.2	1.2	1.2	6
H caesp	Brachypodium rupestre (Host) R. et S.	.	.	.	+	+	+.2	+	+	5
H caesp	Centaurea bracteata Scop.	.	.	.	+	1.1	1.2	1.2	1.2	5
H caesp	Bromus erectus Hudson	.	.	.	+.2	1.2	.	+.2	+	4
H ros	Leontodon villarsii (Willd.) Loisel.	.	.	.	.	+	+	.	.	2
Ch rept	Thymus longicaulis Presl x Thymus glabrescens Willd.	.	.	.	.	.	.	+	1.1	2
Ch rept	Thymus longicaulis Presl	.	.	.	.	.	.	+	+	2
H caesp	Hippocrepis comosa L.	.	.	.	.	.	.	+.2	+	2
Ch suff	Asperula purpurea (L.) Ehrend.	.	.	.	.	+	.	.	.	1
H ros	Hieracium pilosella L.	.	.	.	.	+	.	.	.	1
	Compagne									
H bienn	Daucus carota L.	1.1	1.1	+	.	.	+	.	.	4
G ritz	Carex flacca L. ssp. flacca	.	.	.	.	+.2	1.1	+.2	1.1	4
H scap	Lotus corniculatus L.	.	.	.	.	+	.	1.1	1.1	3
G ritz	Convolvulus arvensis L.	+	+	.	+	.	.	.	.	3
H scap	Hieracium piloselloides Vill.	.	.	.	.	1.1	.	1.1	+	3
G ritz	Tusilago farfara L.	+	.	.	.	.	.	+.2	.	2
H scap	Polygala nicaensis Risso	.	+	.	.	.	.	+	.	2
T rept	Polygonum aviculare L.	.	+	.	.	.	.	.	.	1
H scap	Picris hieracioides L.	.	.	.	.	+	.	.	.	1
H caesp	Dactylis glomerata L.	.	.	.	.	.	.	+	.	1
T scap	Linum catharticum L.	.	.	.	.	.	.	+	.	1

Ril. n. 1, 4, 5, 6, 7, 8: Sasso Simone (24/6/1986); ril. n. 2, 3: Sasso Simone (10/7/1986).

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors

Fig. 3 — Un aspetto della vegetazione pioniera a *Plantago maritima* che si sviluppa sulle pareti dei calanchi e che viene inquadrata nell'associazione *Podospermo canae-Plantaginetum maritimae*.

vera ma è rappresentata da specie particolarmente adattate a vivere in queste difficili condizioni ambientali. In particolare *Plantago maritima* L. presenta una lunga radice fittonante e legnosa con la quale si inserisce fortemente nel substrato (Fig. 4). Questa pianta viene indicata in PIGNATTI (1982), come esclusiva delle argille plioceniche subsalse. In realtà è qui presente anche nelle argille del complesso caotico riferibile al Cretaceo-Eocene. Per l'alto Montefeltro la specie è già stata segnalata da BRILLI-CATTARINI (1960) che la indica sulle sponde e sull'alveo del Foglia presso Sestino, in terreno fortemente argilloso. Viene quindi ulteriormente accertata la presenza di *Plantago maritima* nella regione geografica marchigiana, amministrativamente appartenente alla Toscana.

Ugualmente ben adattata a vivere in queste difficili condizioni ecologiche è *Podospermum canum*, una emicriptofita scaposa provvista anch'essa di un grosso fittone. Si assiste infatti ad una evidente convergenza di forme tra le specie che colonizzano in modo più efficace le pareti calanchive, tra queste oltre le due già ricordate si deve aggiungere *Daucus carota*.

Plantago maritima e *Podospermum canum* vengono riconosciute come caratteristiche della nuova associazione. I primi due rilievi in Tab. 1 si riferiscono agli aspetti tipici della colonizzazione prodotta dalle formazioni a *Plantago maritima* e *Podospermum canum*. Negli altri rilievi alle specie già citate se ne aggiungono altre che diffondono dal pascolo continuo di contatto con le zone interessate dai calanchi e che possono considerarsi come differenziali di questa vegetazione pioniera. I rilievi 7 e 8 sono stati effettuati in zone poste al limite delle pareti calanchive e presentano quindi una consistente penetrazione di elementi dal pascolo mesofilo di contatto.

Lo spettro biologico ponderato (Fig. 5) mette in evidenza un elevatissimo valore per le emicriptofite mentre sono praticamente inesistenti le terofite. Per contro queste ultime costituiscono una percentuale rilevante in tutte le associazioni descritte per i terreni calanchivi in Italia (FERRARI e GERDOL, 1987). Ciò è stato considerato come uno dei principali aspetti che differenziano la vegetazione italiana rispetto a quella che si rinviene nelle steppe della regione pannonica nelle quali le terofite non risultano presenti. La mancanza di terofite nella zona indagata è da mettersi in connessione con il clima fresco ed umido come evidenziano i diagrammi climatici presentati (Fig. 1 e 2).

Gli studi sino ad ora condotti sulla vegetazione dei terreni sottoposti ad erosione rapida hanno interessato sia aspetti riguardanti i terreni argilloso pliocenici che quelli argilloso-scagliosi. Mediante l'elaborazione numerica di rilievi fitosociologici pubblicati per diversi settori appenninici FERRARI e GERDOL (1987) riconoscono quattro associazioni: *Artemisietum cretaceae* Pignatti 1953, *Cynaro-Agropyretum pungentis* Ferrari e Gerdol 1987, *Cardopatetum corymbosi* Ferrari e Gerdol 1987 e *Anthemido-Podospermetum resedifolii* Ferrari e Gerdol 1987.

L'associazione *Podospermo canae-Plantaginetum maritimae* da noi individuata nel settore occidentale di Sasso Simone e Simoncello presenta le maggiori analogie con i rilievi provenienti dall'Italia settentrionale (Toscana, Emilia-Romagna, Umbria, Lombardia e Piemonte). Il confronto con questi ha portato al dendrogramma in Fig. 6 che evidenzia come l' associazione proposta si collochi tra l'associazione *Artemisietum cretaceae* e gli aggruppamenti ad *Agropyron pungens* indicati per l'Umbria, il Piemonte e la Lombardia.

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

Fig. 4 — Esemplari di *Plantago maritima* sulle formazioni argillose dei settori calanchivi. Si noti la robusta radice fittonante che penetra trasversalmente nel substrato.

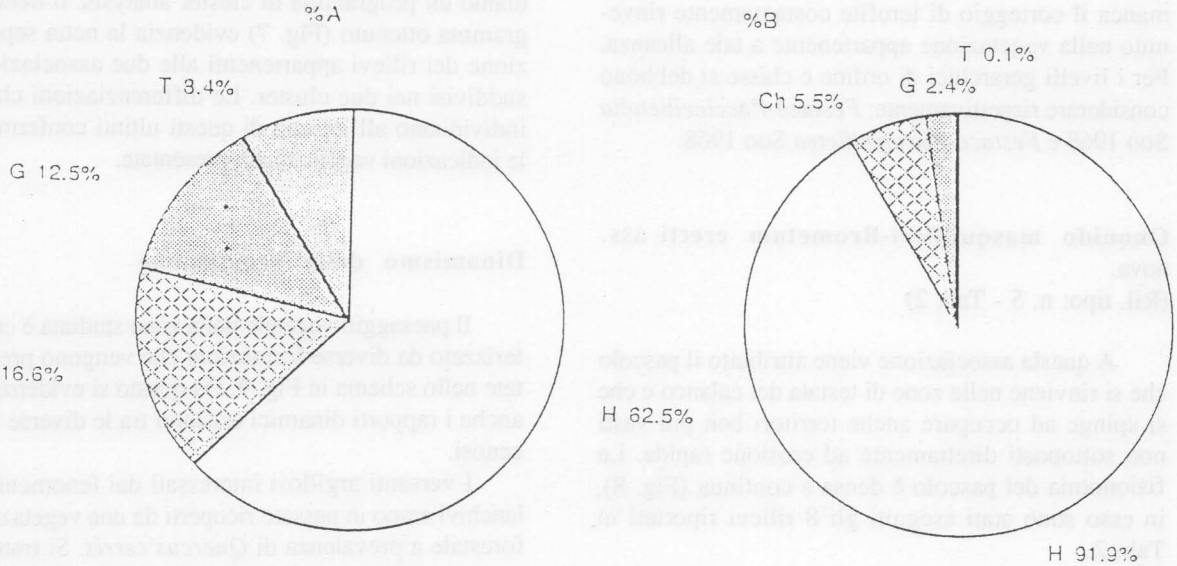


Fig. 5 — Spettro biologico normale (A) e ponderato (B) dell'associazione *Podospermo canae-Plantaginetum maritimae*.

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors

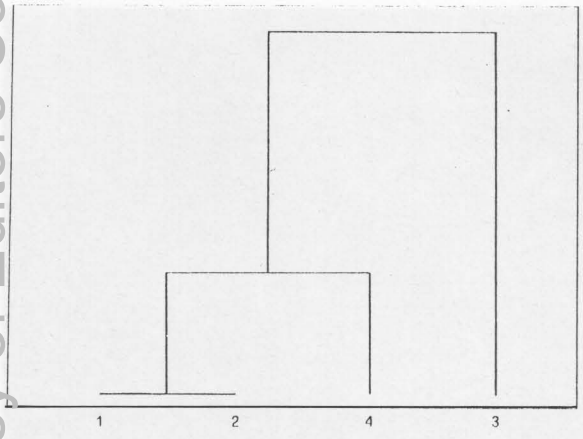


Fig. 6 — Dendrogramma delle somiglianze tra i rilievi riuniti per classi di frequenza di Tab. 1 (n. 4) e quelli relativi all'associazione *Artemisietum cretaceae* (n. 1), all'aggruppamento ad *Agropyron pungens* dell'Umbria (n. 2) ed agli aggruppamenti ad *Agropyron pungens* del Piemonte e della Lombardia (n. 3) pubblicati in FERRARI e GERDOL, 1987.

L'inquadramento sinsistematico si presenta particolarmente complesso a causa della scarsità di specie tipiche degli ambienti argillosi e salati. Per l'Appennino viene riconosciuta l'alleanza *Paraphollido-Podospermion caniis* Ferrari e Gerdol 1987 nella quale l'associazione *Podospermo canae-Plantaginetum maritimae* si colloca anche se con alcune incertezze. Infatti come già detto nella zona studiata manca il corteggio di terofite costantemente rinvenuto nella vegetazione appartenente a tale alleanza. Per i livelli gerarchici di ordine e classe si debbono considerare rispettivamente: *Festuco-Puccinellietalia* Soo 1968 e *Festuco-Puccinellietea* Soo 1968.

Ononido masquillieri-Brometum erecti ass. nova.
(Ril. tipo: n. 5 - Tab. 2)

A questa associazione viene attribuito il pascolo che si rinviene nelle zone di testata del calanco e che si spinge ad occupare anche territori ben più vasti non sottoposti direttamente ad erosione rapida. La fisionomia del pascolo è densa e continua (Fig. 8), in esso sono stati eseguiti gli 8 rilievi riportati in Tab. 2.

Vengono considerate come specie caratteristiche della nuova associazione *Ononis masquillieri* e *Dorycnium herbaceum*. La prima specie è endemica dell'Italia centro-settentrionale da Parma al Montefeltro con gravitazione eminentemente adriatica. La seconda presenta invece un areale molto più vasto di tipo Sud-europeo. *Podospermum canum* e *Plantago maritima* assumono in questa vegetazione il valore di specie differenziali di associazione. Nella Tab. 2 si evidenzia inoltre un gruppo di specie che assumono il significato di differenziali di una variante a *Festuca arundinacea*. Questa indica il pascolo più mesofilo che si rinviene nei settori non soggetti a fattori erosivi e con substrato umido. Le differenziali: *Festuca arundinacea, Phleum pratense, Cynosurus cristatus* e *Agrostis tenuis* indicano il contatto con formazioni di prato riferibili alla classe *Molinio-Arrhenatheretea*.

La nuova associazione *Ononido masquillieri-Brometum erecti* viene inquadrata nell'alleanza *Mesobromion erecti*, nell'ordine *Brometalia erecti* e nella classe *Festuco-Brometea*.

Sui substrati marnoso-arenacei con basso contenuto in argille dei settori appenninici Umbro-Marchigiani adiacenti alla colata gravitativa della Val Marecchia è stata messa in evidenza la presenza di un pascolo mesofilo indicato con l'associazione *Centaureo bracteatae-Brometum* Biondi et alii 1986 che nella zona in studio viene quindi vicariata dall'associazione *Ononido masquillieri-Brometum*.

I rilievi di Tab. 1 e 2 sono stati riuniti in un'unica tabella e successivamente confrontati mediante un programma di cluster analysis. Il dendrogramma ottenuto (Fig. 7) evidenzia la netta separazione dei rilievi appartenenti alle due associazioni, suddivisi nei due cluster. Le differenziazioni che si individuano all'interno di questi ultimi confermano le indicazioni vegetazionali presentate.

Dinamismo della vegetazione

Il paesaggio vegetale della zona studiata è caratterizzato da diverse formazioni che vengono presentate nello schema in Fig. 9. Da questo si evidenziano anche i rapporti dinamici esistenti tra le diverse fitocenosi.

I versanti argillosi interessati dai fenomeni calanchivi erano in passato ricoperti da una vegetazione forestale a prevalenza di *Quercus cerris*. Si tratta di una parte della grande foresta che senza soluzione di

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

Tab. 2 - ONONIDO MASQUILLIERI-BROMETUM ERECTI ass. nova

	Numero dei rilievi	1	2	3	4	5*	6	7	8	
	Altitudine in m	950	950	1065	940	960	980	980	950	
	Esposizione	O	SO	SE	O	SE	SSO	E	E	
	Inclinazione in °	8	5	10	10	10	5	20	20	
	Ricoprimento in %	100	100	100	100	100	100	100	100	
	Superficie in mq	50	50	50	40	40	30	50	80	Presenze
	Sp. caratt. e diff. dell'ass.									
Ch suff	Ononis masquillieri Bertol.	2.2	2.3	2.3	2.3	1.1	1.2	2.2	2.3	8
H caesp	Dorycnium herbaceum Vill.	+	+	+.2	+	1.2	2.2	1.1	3.3	8
H ros	Plantago maritima L.	1.2	1.1	+	+	.	+	+	+	7
H scap	Podospermum canum C.A. Meyer	.	.	+	2.3	.	.	.	+	3
	Sp. diff. della variante a *Festuca arundinacea*									
H caesp	Festuca arundinacea Schreber	.	.	.	.	.	+.2	2.2	2.2	3
H caesp	Phleum pratense L.	.	.	.	.	.	+	+.2	.	2
H caesp	Cynosurus cristatus L.	.	.	.	.	.	+	+	.	2
H caesp	Agrostis tenuis Sibth.	.	.	.	.	.	.	1.2	+	2
	Sp. caratt. dell'all. *Mesobromion*									
H caesp	Centaurea bracteata Scop.	+	+	1.1	+	1.2	1.1	2.2	1.2	8
H scap	d Lotus corniculatus L.	1.2	1.2	+	1.1	1.1	+	+	+	8
H scap	d Leucanthemum vulgare Lam.	1.1	+	1.1	+.2	1.1	1.2	1.1	1.2	8
G bulb	Gymnadenia conopsea (L.) R. Br.	1.1	+	+	1.1	1.1	1.1	+	+	8
G ritz	d Carex flacca L. ssp. flacca	2.2	2.3	1.2	1.2	1.2	1.1	.	1.1	7
Ch suff	d Genista tinctoria L.	+.2	.	+	1.2	+.2	+	.	+.2	6
H caesp	Briza media L.	+.2	.	+	.	.	1.1	+	+	5
H ros	d Plantago media L.	.	+	.	+	1.1	1.1	1.1	.	5
H bienn	d Daucus carota L.	.	+	+	.	.	.	+	+	4
G bulb	Ophrys sphecodes Miller	+	+	.	.	.	.	.	+	3
G bulb	Orchis morio L.	.	+	.	.	1.1	.	.	.	2
H scap	d Trifolium pratense	.	.	.	.	.	+	+.2	.	2
H scap	Campanula glomerata L.	.	.	.	.	+	.	.	.	1
G bulb	Anacamptis pyramidalis (L.) L.C. Rich.	.	.	.	.	.	.	+	.	1
H ros	Plantago lanceolata L. ssp. sphaerostachya Mert.et Koch	.	.	.	.	.	.	+	.	1
H scap	Galium album Miller	.	.	.	.	.	.	+	.	1
	Sp. caratt. dell'ord. *Brometalia* e della classe *Festuco-Brometea*									
H caesp	Bromus erectus Hudson	3.3	2.2	3.3	2.2	4.4	3.3	4.4	3.3	8
H caesp	Brachypodium rupestre (Host) R. et S.	1.2	2.3	2.2	2.2	1.2	2.2	2.2	2.2	8
H caesp	Hippocrepis comosa L.	1.2	1.2	1.2	1.1	+.2	1.1	+.2	1.1	8
H scap	Linum viscosum L.	+	+	+	1.1	1.1	1.1	+	1.1	8
H ros	Astragalus monspessulanus L.	1.2	1.2	+.2	1.1	+	1.2	+	.	7
Ch rept	Thymus longicaulis Presl	+	1.2	+.2	1.2	1.2	.	1.2	+	7
H scap	Prunella laciniata (L.) L.	.	+	1.1	.	+	+.2	+	+.2	6
Ch suff	Asperula purpurea (L.) Ehrend.	+	+	.	.	.	.	+	+.2	4
H scap	Sanguisorba minor Scop. ssp. muricata (Gremli) Briq.	.	.	.	+	+	.	+	1.1	4
H scap	Galium verum L.	.	+	.	.	+.2	+	1.1	.	4
Ch suff	Linum tenuifolium L.	.	.	.	.	+	+	+	.	3
H scap	Scabiosa columbaria L.	.	.	.	.	.	+	+	+	3
Ch rept	Thymus longicaulis Presl x Thymus glabrescens Willd.	.	.	.	1.2	.	1.2	.	.	2
Ch suff	Helianthemum nummularium Miller ssp. obscurum (Celak.) Holub	.	.	.	.	.	+.2	.	+	2
H caesp	Trifolium ochroleucon Hudson	.	.	.	.	.	+.2	2.2	.	2

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors

T scap	Euphrasia stricta D. Wolff. ex J. F. Lehm.	.	+	.	.	.	.	.	.	1
H caesp	Festuca inops De Not.	.	.	.	.	+.2	.	.	.	1
Ch suff	Teucrium chamaedrys L.	.	.	.	.	.	+	.	.	1
H ros	Carlina utzka Hacq.	.	.	.	.	.	.	+	.	1
G bulb	Allium sphaerocephalon L.	.	.	.	.	.	.	+	.	1
Ch suff	Helianthemum canum (L.) Baumg. ssp. canum.	.	.	.	.	.	.	+	.	1
	Compagne									
H scap	Polygala nicaensis Risso	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	+	+	+	8
H caesp	Dactylis glomerata L.	+.2	+	+	2.2	1.2	1.2	2.2	2.2	8
G ritz	Tussilago farfara L.	+	+	+	1.1	+.2	.	+	+.2	7
H scap	Carlina corymbosa L.	+	+	+	.	+	+	+	+	7
T scap	Blackstonia perfoliata (L.) Hudson	.	+	.	.	+	.	+	+	4
H scap	Hieracium piloselloides Vill.	+	+	.	+	.	.	.	.	3
H bienn	Centaurium erythraea Rafn.	.	.	.	.	+	.	+	+	3
H scap	Ranunculus nemorosus DC.	.	.	+	.	.	+	+	.	3
	Sporadiche	3	1	-	-	8	3	4	2	

Specie sporadiche in Tab. 2:

Ril. 1 - *Linum catharticum* L. +, *Laserpitium latifolium* L. +, *Stachys officinalis* (L.) Trevisan +.2; ril. 2 - *Galium lucidum* All. +; ril. 5 - *Rhinanthus minor* L. 1.2, *Silene vulgaris* (Moench) Garche ssp. *vulgaris* +, *Poa bulbosa* L. +.2, *Bellis perennis* L. +, *Cuscuta epithymus* (L.) L. +, *Equisetum telmateja* Ehrn. +, *Trifolium dubium* Sibth. +.2, *Dianthus monspessulanus* L. +; ril. 6 - *Trifolium hybridum* L. ssp. *elegans* +, *Vicia bithynica* (L.) L. +, *Centaurea jacea* L. +; ril. 7 - *Rhinanthus minor* L. 1.1, *Potentilla reptans* L. +, *Arabis collina* Ten. +, *Cerastium fontanum Baumg.* +; ril. 8 - *Centaurea jacea* L. +.2, *Picris hieracioides* L. +.

Località e data dei rilievi:

Ril. n. 1, 2, 3, 5: Sasso Simone (24/6/1986); ril. n. 4, 6, 7, 8: Sasso Simone (10/7/1986).

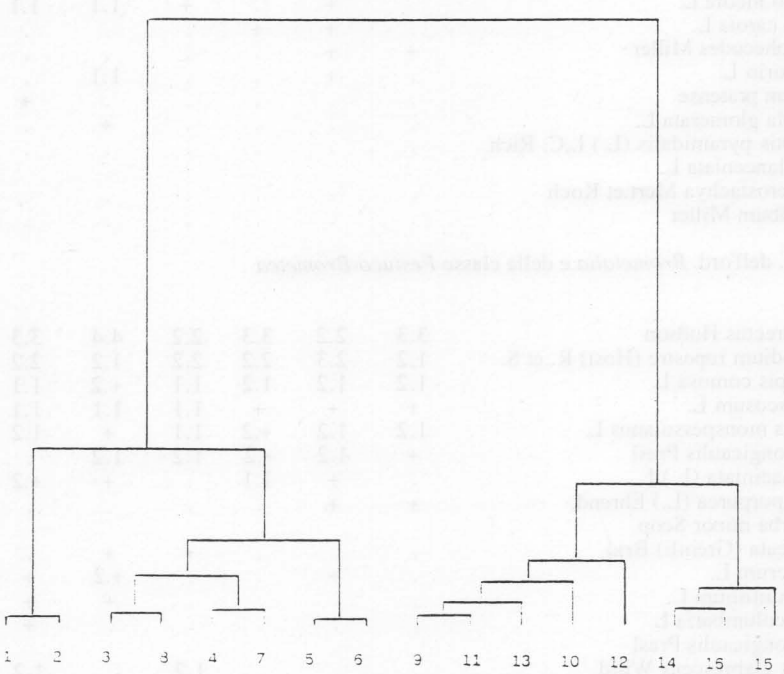


Fig. 7 — Dendrogramma delle somiglianze tra i rilievi di Tab. 1 (n. 1-8) e di Tab. 2 (n. 9-16). I due cluster comprendono i rilievi delle due associazioni, i subcluster corrispondono agli aspetti floristico-ecologici descritti nel testo.

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

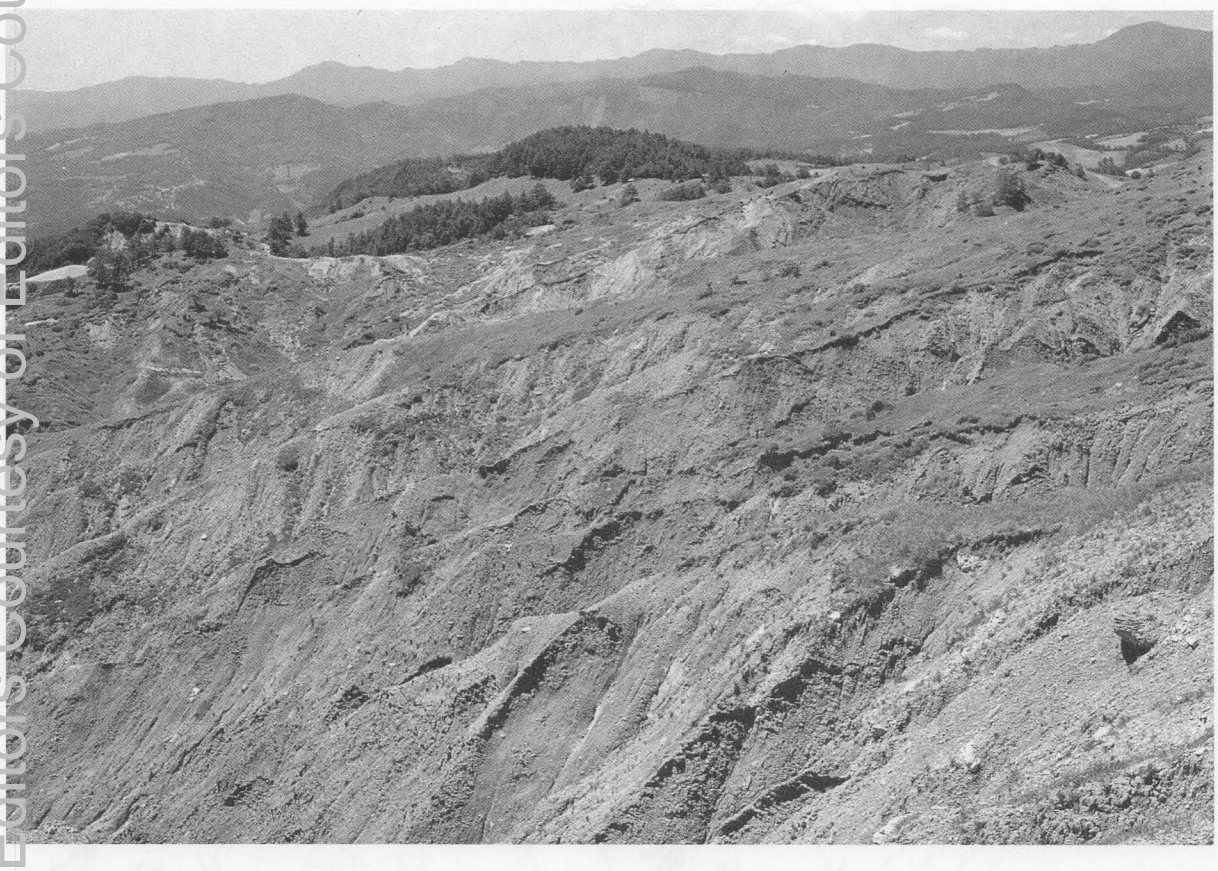


Fig. 8 — Aspetto complessivo del paesaggio calanchivo di Sasso Simone e Simoncello: si evidenziano le pareti dei calanchi pressochè nude e il pascolo denso dei settori non ancora interessati dai fenomeni erosivi. Quest'ultima formazione erbacea viene riferita all'Assocciazione *Ononido masquillieri-Brometum.*

continuità occupava tutto l'esteso territorio interessato dalla colata gravitativa della Val Marecchia. Di questa resta attualmente un lembo di circa 800 ha che si estende sui rilievi argillosi compresi tra la Cantoniera di Carpegna e Sasso Simone e Simoncello. Gli studi fitosociologici condotti su questa formazione forestale hanno portato al riconoscimento dell'associazione *Centaureo montanae-Carpinetum betuli* Ubaldi 1974. Si ritiene opportuno evidenziare che il bosco nella zona indagata è costituito da un consorzio misto di caducifoglie tra le quali domina nettamente il cerro. Non si tratta pertanto, almeno dal punto di vista fisionomico di un carpineto.

Al margine delle formazioni forestali è presente un mantello di vegetazione a dominanza di *Prunus spinosa, Crataegus monogyna, Rosa canina* e *Juniperus communis*. Quest'ultima specie si diffonde sulle formazioni pascolive di contatto (Fig. 10) colonizzandole anche in aspetti particolarmente densi. La vegetazione del mantello è riferibile all'Ordine *Prunetalia* Tx. 1952. Le due associazioni erbacee avanti descritte si collegano dinamicamente tra loro e con le formazioni forestali ed arbustive.

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

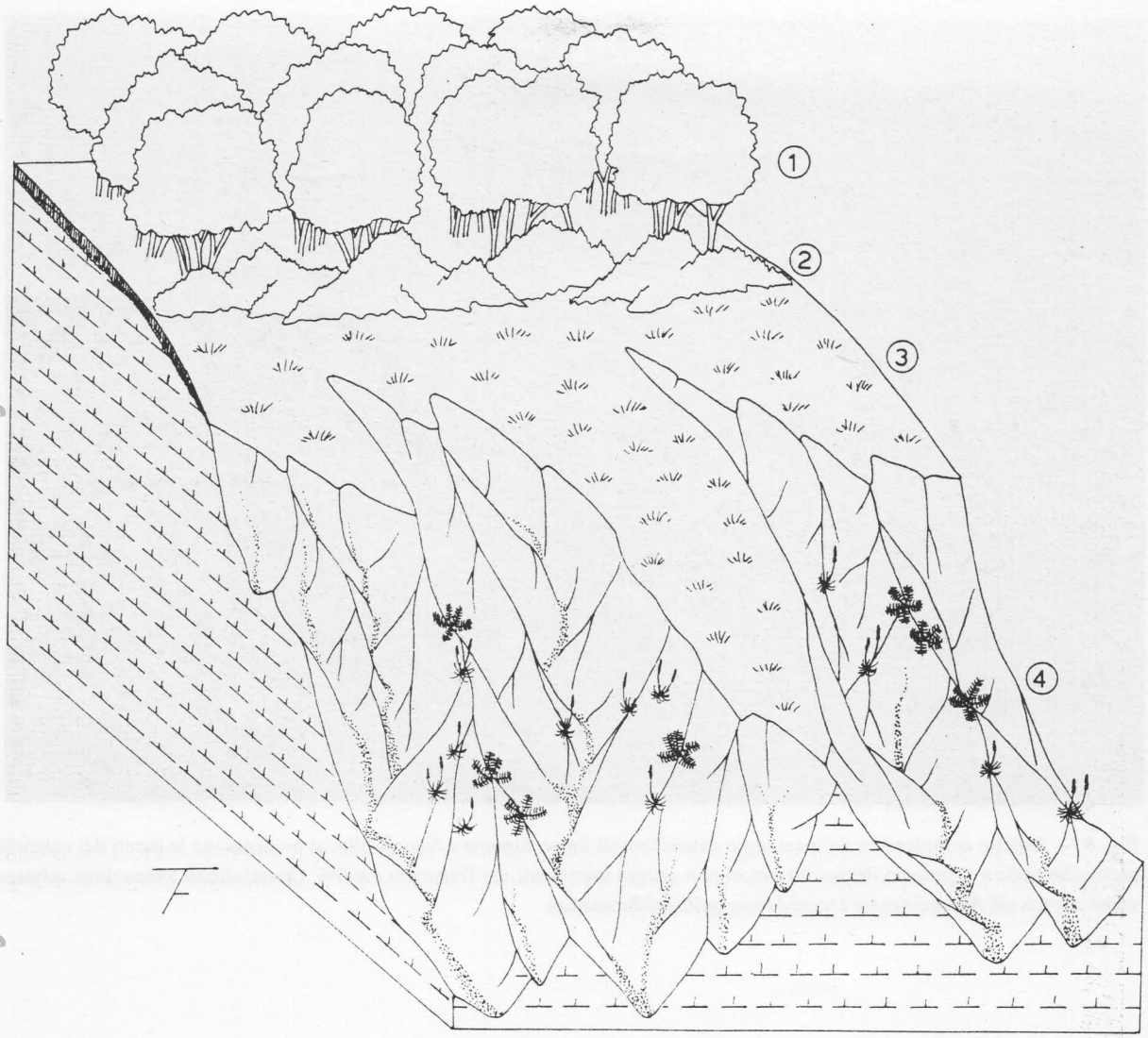


Fig. 9 — Schema delle tipologie vegetazionali presenti nella zona indagata: 1 - Bosco di cerro (*Centaureo montanae-Carpinetum*); 2 - mantello di vegetazione a prugnolo spinoso (*Prunetalia*); 3 - pascolo mesofilo a bromo e ononide di Masquillieri (*Ononido masquillieri-Brometum*); 4 - vegetazione pioniera su formazioni calanchive con la piantaggine delle argille e la scorzonera delle argille (*Podospermo canae-Plantaginetum maritimae*).

Ringraziamenti

Si ringrazia la Prof.ssa K. Hruska del Dipartimento di Botanica ed Ecologia dell'Università di Camerino che ha cortesemente determinato i campioni di *Thymus* da noi raccolti durante l'esecuzione dei rilievi, e il Dr. Sandro Ballelli, dello stesso Dipartimento, per i numerosi suggerimenti di carattere floristico.

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

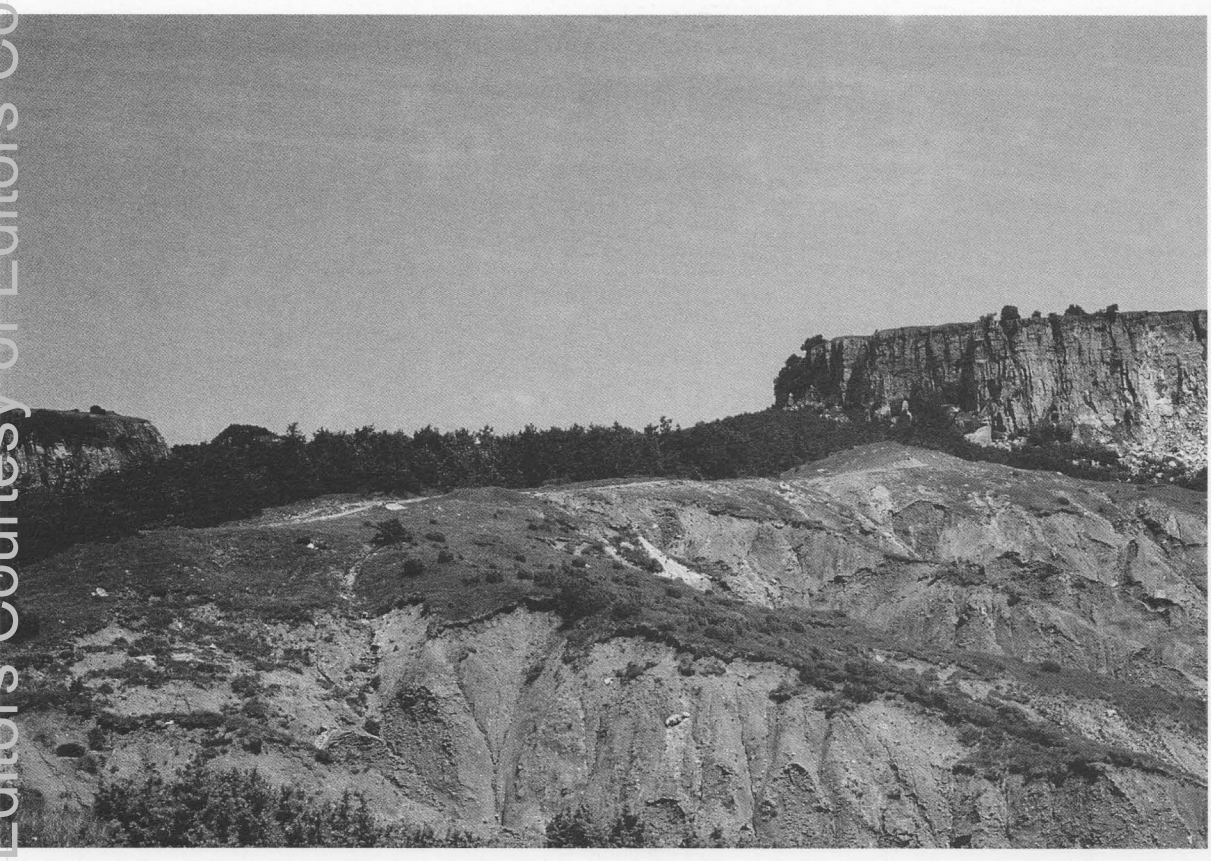


Fig. 10 — Aspetti della vegetazione dei settori argillosi in prossimità dell'emergenza calcarea di Monte Simone. Si notano la presenza del bosco, la diffusione del pascolo con cotica erbosa continua invaso dalla popolazione di ginepro comune e le zone calanchive con vegetazione pioniera discontinua.

Bibliografia

BIONDI E., BALLELLI S., ALLEGREZZA M., GUITIAN J., TAFFETANI F., 1986 - *Centaureo bracteatae-Brometum erecti ass. nova dei settori marnoso-arenacei dell'Appennino centrale*. Doc. Phytosoc., **X**: 117-126.

BRILLI-CATTARINI A. J. B., 1960 - *Quinta serie di rinvenimenti floristici marchigiani e di osservazioni diverse sulla flora delle Marche*. Giorn. Bot. Ital., **LXVII** (3-4): 446-524.

FERRARI C., GERDOL R., 1987 - *Numerical syntaxonomy of badland vegetation in the Apennines (Italy)*. Phytocoenologia, **15**: 21-37.

PIGNATTI S., 1982.- *Flora d'Italia*. Vol. I-III. Edagricole, Bologna.

PISA G., UBALDI D., 1971 - *Osservazioni naturalistiche nei dintorni del Sasso di Simone e Simoncello*. Natura e Montagna n. 2: 49-68.

UBALDI D., 1974 - *Faggeti e boschi montani a cerro nel Montefeltro (Appennino romagnolo-marchigiano)*. Not. Fitosoc., **9**: 83-129.

ZANGHERI P., 1942 - *Flora e vegetazione dei calanchi argillosi pliocenici della Romagna e della zona di argille in cui sono distribuite*. Romagna Fitogeografica.

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors

I castagneti dei Monti della Laga (Italia Centrale)

Krunica Hruska
Dipartimento di Botanica ed Ecologia dell'Università, Camerino

Abstract

Phytosociological research on the chestnut vegetation of Monti della Laga (Central Italy) has shown that it has a particular floristic composition. This was caused by its geographical position, geological and climatic conditions as well as by anthropic influence. As a consequence of man's action three principal types of chestnut woods were found: fruit bearing chestnut woods, high forests and chestnut coppices. A new association denominated *Melampyro italici-Castaneetum sativae* is proposed. Chorological and numerical analyses and study of the dynamism compared with chestnut woods growing in abandoned areas have shown a rather stable floristic composition for this association. Even if *Castanea sativa* is probably autochthonous here and this vegetation could be considered original, it has been modified structurally over the centuries by man's exploitation.

Riassunto

Ricerche fitosociologiche eseguite sulla vegetazione dei castagneti dei Monti della Laga (Italia centrale) hanno rivelato che essi possiedono una composizione floristica particolare dovuta alla posizione geografica, alle condizioni geologiche e climatiche ed ai fattori antropici. Come conseguenza dell'influsso antropico sono stati riscontrati tre tipi principali di castagneto: bosco di castagno, fustaia e ceduo matricinato. È stata proposta una nuova associazione denominata *Melampyro italici-Castaneetum sativae*. L'analisi corologica e numerica e lo studio del suo dinamismo, confrontati con i castagneti abbandonati della zona, hanno messo in evidenza una composizione floristica piuttosto stabile. È probabile che *Castanea sativa* sia qui autoctona e che si tratti perciò di vegetazione originaria, adattatasi strutturalmente durante i secoli allo sfruttamento da parte dell'uomo.

1. Introduzione

La vegetazione dei castagneti, sulla base dell'areale di *Castanea sativa* , interessa soprattutto la parte meridionale dell'Europa. Numerosi lavori di carattere fitosociologico riguardanti questo tipo di vegetazione e relativi a diverse località europee, hanno portato al riconoscimento di varie associazioni (*Castanetum sativae* Soo 1934, *Querco-Castanetum illyricum* Horvat 1938, *Castanetum insubricum* Lüdi 1941, *Castanetum sativae macedonicum* Nikolovski 1951, *Querco-Castanetum submediterraneum* Wraber 1954, *Digitaleto-Castanetum* Gamisans 1977, ecc.). I dati riferibili al territorio dell'Italia centrale non hanno finora consentito l'individuazione di un'unità fitosociologica ben definita. Diversi lavori (ARRIGONI & NARDI 1975; DE DOMINICIS & CASINI 1979; HRUSKA 1980, 1982, 1985) riportano l'analisi floristica e strutturale dettagliata di questo tipo di vegetazione. Sono questi, contributi che trattano prevalentemente gli aspetti locali del castagneto, spesso di distribuzione limitata. In base a ricerche condotte sul territorio italiano più in generale, si possono individuare, dal punto di vista strutturale, boschi di castagno (o castagneti da frutto), fustaie e cedui matricinati, che si sviluppano su substrati geologici diversi. Sono stati studiati castagneti sviluppatisi sulle vulcaniti, sugli scisti cloritico-seritici del Cretaceo superiore, sulle marne arenacee del Miocene, sulle quarziti e sui conglomerati del Trias medio-superiore, ecc. Si tratta nel complesso, di terreni con suolo a reazione moderatamente o debolmente acida o anche neutra.

I castagneti dei Monti della Laga occupano vaste aree nella parte nord-occidentale del gruppo montuoso (PEDROTTI, 1982) e si sviluppano sulle marne e arenarie del Miocene, che vengono spesso deno-

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors

minate come "molasse". Si possono distinguere due gruppi principali di questa vegetazione. Il primo comprende i castagneti dei dintorni di Acquasanta Terme (AP), mentre il secondo si riferisce ai castagneti di Valle Castellana. Aree meno estese si trovano anche sui pendii montuosi vicino Favalanciata.

2. Dati palinologici

Secondo HUNTLEY & BIRKS (1983) *Castanea sativa* può essere considerata un relitto del Terziario, poichè in quell'era risultava diffusa in tutta l'Europa. Il suo areale attuale, ristretto alla sola Europa meridionale, è stato causato dalle glaciazioni del Pleistocene. I dati palinologici provenienti da diverse ere geologiche rivelano la massima concentrazione del polline nell'Italia centrale. Questo fatto concorda con l'ipotesi che *Castanea sativa* possa essere considerata autoctona in Italia, Balcani occidentali e Spagna. Infatti i rifugi glaciali di castagno sono limitati al territorio della Grecia, dell'Italia e della Spagna. L'espansione di *Castanea sativa* comincia sotto l'influenza dell'uomo. I primi disboscamenti durante il Neolitico e poi soprattutto le coltivazioni nel periodo romano e post-romano hanno allargato notevolmente l'areale di questa specie. Le condizioni climatiche favorevoli e la diminuzione della competizione con altre specie legnose, a causa dell'azione antropica selettiva, sono stati secondo HUNTLEY & BIRKS (l.c.) i fattori più importanti della distribuzione di *Castanea sativa* in Europa.

3. Inquadramento fitosociologico

L'eterogenea composizione floristica, unita al fatto che la distribuzione dei castagneti è stata qui in passato favorita dall'uomo che ne ha alterato la struttura e la fisionomia originarie spesso in maniera irreversibile, rende difficile l'interpretazione fitosociologica di questa vegetazione. Lo studio di questa vegetazione ha incluso, allo scopo di facilitare l'inquadramento fitosociologico, sia i castagneti da frutto che i cedui. I risultati ottenuti sono stati confrontati con i rilievi eseguiti in aree abbandonate, e successivamente anche con aggruppamenti misti formati da *Castanea sativa, Quercus pubescens* e *Fagus sylvatica*. Tenendo conto delle caratteristiche floristico-strutturali, dell'ecologia e dei fattori storico-ambientali, viene proposta per il territorio dei Monti della Laga una nuova associazione denominata *Melampyro italici-Castaneetum sativae (Typus*: Tab. 1, ril. 10). Come caratteristiche dell'associazione possono essere considerate le seguenti specie: *Melampyrum italicum* e *Teucrium siculum. Melampyrum italicum,* specie endemica dell'Italia nord-occidentale e centrale, caratterizza bene i castagneti dei Monti della Laga sia dal punto di vista fisionomico che ecologico e strutturale. La sua fioritura avviene nella tarda estate, quando sono ormai sfiorite diverse entità primaverili del sottobosco provenienti dalla vegetazione circostante appartenente all'ordine *Fagetalia* e alla classe *Querco-Fagetea*. Esigendo un suolo moderatemente acido, si inserisce bene nella struttura sia del castagneto da frutto come del ceduo. Essa persiste anche nei castagneti abbandonati, il che fa supporre che il suo inserimento all'interno di questa vegetazione sia originario. È da sottolineare la presenza di *Teucrium siculum,* entità acidofila endemica dell'Italia centro-meridionale. Questa specie, proposta da GENTILE (l969) come caratteristica di un'associazione termofila dell'ordine *Quercetalia ilicis* , mostra di possedere una valenza fitosociologica più vasta. Essa trova nei castagneti studiati un ambiente favorevole al suo sviluppo ed è stata rinvenuta anche nei castagneti abbandonati, mentre è meno frequente negli aggruppamenti misti. Nel gruppo di specie caratteristiche dell'ordine *Quercetalia robori-petraeae* (Tab. 1), sono state inserite anche alcune altre entità acidofile come caratteristiche locali dell'associazione. Queste specie incidono per il 20% sulla struttura totale del castagneto. Tenendo conto della presenza abbastanza costante del gruppo sopranominato, *Melampyro-Castaneetum* é stato per ora inquadrato nell'ordine *Quercetalia robori-petraeae* (Tab. 1). Nella sua struttura risultano presenti varie specie caratteristiche degli ordini *Quercetalia pubescentis* e *Fagetalia,* che sono state anche osservate in tutti i castagneti italiani finora studiati. Loro presenza varia con il cambiamento della posizione geografica. Andando verso le parti meridionali dell'Italia aumenta la presenza di elementi termofili dell'ordine *Quercetalia pubescentis,* mentre diminuisce il gruppo delle specie mesofile dell'ordine *Fagetalia* (HRUSKA 1982). Le specie caratteristiche dell'ordine *Quercetalia pubescentis* incidono con il 14 % nella struttura complessiva dell'associazione. Si può supporre che la loro presenza qui sia dovuta almeno in parte all'intervento antropico e specialmente alla ceduazione,

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors

che ha provocato squilibri ecologici locali in questo ambiente in prevalenza ombreggiato e fresco. In alcuni casi queste entità sono trasgressive dagli aggruppamenti circostanti inquadrabili nell'ordine *Quercetalia pubescentis*.

Per quanto riguarda la loro collocazione altitudinale, i castagneti studiati stanno a stretto contatto con la faggeta. È questa una delle ragioni della notevole presenza di specie caratteristiche dell'ordine *Fagetalia* e della classe *Querco-Fagetea*. In prevalenza si tratta di diverse entità a fioritura primaverile, presenti anche nella struttura dei castagneti balcanici (HORVAT, GLAVAC & ELLENBERG 1974). Sono più abbondanti nei cedui giovani, dove lo strato arboreo ed arbustivo sono ancora in ricostituzione. Un buon numero di queste entità è stato riscontrato anche nei castagneti abbandonati. Dal punto di vista strutturale sono proprio quest'ultimi che rassomigliano di più ai castagneti dei Balcani. La presenza delle entità mesofile indica che si tratta di un ambiente ecologicamente favorevole allo sviluppo del castagno. Esse inoltre mostrano che l'intervento antropico non ha influito irreversibilmente sulle condizioni ambientali in tutti e tre i tipi di castagneto presi in considerazione e che esse ancora rassomigliano abbastanza a quelle di altre simili stazioni naturali della zona.

Nella composizione floristica di questi castagneti si può notare un gruppo di entità prative caratteristiche della classe *Molinio-Arrhenatheretea* (Tab. 1), che si trovano più frequentemente nei castagneti da frutto. Loro presenza è in parte dovuta a diversi interventi antropici, come la ripulitura dello strato erbaceo, la falciatura, ecc., allo scopo di facilitare la raccolta delle castagne. Esse sono state osservate anche nella struttura dei cedui, ma non sono presenti uniformemente in quanto, essendo eliofile, dipendono dalla copertura dello strato arbustivo e arboreo. Mancano o sono invece scarsamente presenti nella composizione dei castagneti abbandonati; questa è un'altra prova che si sono insediate nella struttura di questa vegetazione in seguito all'intervento antropico.

4. Analisi strutturale

Dal punto di vista strutturale si tratta prevalentemente di boschi di castagno, cioè di castagneti da frutto. Sottoposti ad una forte e costante azione antropica, questi castagneti sono formati quasi esclusivamente da *Castanea sativa* per quanto riguarda le specie arboree. In diversi aggruppamenti di questa vegetazione lo strato monospecifico di castagno è stato ottenuto tramite l'eliminazione di altre specie legnose da parte dell'uomo, specialmente nelle aree che stanno a contatto con boschi misti di vario tipo. Il notevole sviluppo del castagno nella struttura di questa vegetazione, è dovuto soprattutto a ragioni di carattere storico ed economico in quanto la castagna rivestiva grande importanza nel settore alimentare. Il taglio di altre specie era esteso anche allo strato arbustivo, la ripulitura del quale ha localmente portato alla sua scomparsa. Anche se sono esposte all'influsso antropico, non sembra che le aree occupate dai castagneti siano state qui ottenute a scapito del bosco misto di latifoglie dei dintorni. Esiste una differenza abbastanza netta per quanto riguarda struttura, composizione floristica ed ecologia tra gli aggruppamenti formati da *Quercus pubescens, Fagus sylvatica* o altre entità legnose e i castagneti studiati. Non è stato osservato alcun impianto artificiale di alberi di castagno, che potrebbe indurre a pensare che si tratti di una coltura.

I cedui giovani sono invece meno comuni e mostrano una composizione particolare. I tagli che vengono eseguiti in periodi piuttosto brevi (8-15 anni) a causa della richiesta di pali per la viticoltura, influiscono notevolmente sulla loro struttura.

I castagneti abbandonati sono rappresentati da castagneto da frutto e da cedui matricinati di età piuttosto avanzata. L'abbandono di essi è il risultato dei cambiamenti socio-economici succedutisi in questo territorio nell'ultimo trentennio. Con la diminuzione della popolazione attiva è cessata anche raccolta intensiva delle castagne e molte aree sono ormai lasciate allo sviluppo naturale. Si tratta prevalentemente di zone lontane dai centri abitati, situate su pendii difficilmente raggiungibili.

Il confronto tra le forme biologiche di tre tipi di castagneto provenienti da varie località dell'Italia centrale (Tab. 2) mette in risalto la complessità strutturale di questa vegetazione. Più instabili, in generale, si presentano i cedui matricinati, nei quali, a seconda dell'età raggiunta, cambiano i rapporti tra le fanerofite, le emicriptofite e le geofite. Nei cedui giovani si osserva un'alta percentuale di emicriptofite e geofite a causa della scarsa copertura degli strati arboreo e arbustivo. I cedui maturi, che prevalgono nei Monti della Laga, hanno un rapporto P/H più

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors

Tabella 1 — *Melampyro italici - Castaneetum sativae* Hruska ass. nov.

Numero del rilievo	1	12	7	3	9	4	6	11	13	14	2	5	8	10	15	
Superficie (mq)	300	300	350	350	280	370	350	250	300	350	300	250	300	300	250	
Copertura (%)	100	100	100	90	90	100	100	90	100	90	100	100	100	100	100	
Inclinazione (°)	10	25	15	10	10	10	15	20	20	15	5	5	-	-	10	
Esposizione	N	N	N	NW	N	E	N	NW	NE	N	N	N	NE	N	N	
Altitudine (m.s.l.m.)	770	720	700	690	600	710	590	720	760	670	600	630	990	700	725	
Tipo di castagneto	F	F	F	Cm	Cm	B	F	Cma	Cma	Cma	B	B	B	B	B	
Specie caratteristiche dell'associazione																
Melampyrum italicum	1.2	1.1	+	+	+.2	1.2	+	1.2	+.2	+	1.1	+.2	1.1	1.2	+.2	
Teucrium siculum	+	+2	1.2	1.2	+	+	1.2	+	+	+.2	+	.	.	+	+	
Quercetalia/etea robori petraeae																
Castanea sativa	3.4	2.2	4.5	4.5	3.3	4.4	4.4	1.2	1.2	+.2	4.5	2.3	3.4	3.4	1.2	a
Quercus petraea	.	.	+	+	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	b
Castanea sativa	1.1	2.3	.	+	1.2	1.2	+	3.4	3.4	3.4	+.2	2.3	1.2	2.3	1.2	b
Pteridium aquilinum	1.2	+	+	1.2	1.2	+	+	1.1	+	+.2	+	.	+.2	.	.	c
Hieracium lachenalii	+	.	+	+.2	+	+.2	.	+.2	+	+.2	+	+.2	+	+	+	
Hieracium sylvaticum	+	.	+	.	.	1.1	+.2	+	1.2	+	.	.	1.2	+	+	
Luzula foersteri	+	.	.	.	.	+	.	+	+	.	+.2	+	+.2	1.1	.	
Poa sylvicola	.	.	.	1.2	+	+	1.1	1.2	.	1.2	+	.	+	.	.	
Cytisus scoparius	.	+	.	+.2	+	.	+.2	.	+	.	.	.	+	1.2	2.2	
Veronica officinalis	.	+	+	+	.	.	+	.	+	+	.	+.2	.	.	.	
Solidago virgaurea	+	.	.	.	.	+	.	+	+	.	+	.	+	+	.	
Polypodium vulgare	+	.	+	.	+	+.2	+	+	+	.	.	.	.	.	+	
Genista tinctoria	1.1	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1.1	+	.	+	
Chamaecytisus hirsutus	+	1.2	+	.	.	.	+	.	+	.	.	+	.	.	.	
Asplenium adiantum nigrum	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	+	.	.	+	.	
Danthonia decumbens	+	.	.	.	.	+	+	+	.	+	.	.	.	.	.	
Hieracium pallidum	+	.	.	+	+	.	.	+	.	.	.	+.2	.	.	.	
Polytrichum formosum	+	r	.	.	.	.	+	.	.	r	.	+	.	+	.	m
Hylocomium splendens	.	.	.	.	.	.	.	r	r	.	r	.	.	.	+	
Hypnum cupressiforme	.	.	+	r	.	.	.	.	.	r	.	.	+	+	.	
Dicranum scoparium	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	r	.	r	r	
Leucobryum glaucum	.	r	.	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Quercetalia pubescentis																
Ostrya carpinifolia	1.1	.	1.1	+	+.2	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	a
Quercus pubescens	.	.	+	.	.	.	.	.	+.2	.	.	1.2	.	1.2	.	
Quercus cerris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+.2	
Sorbus torminalis	.	.	.	+	.	+	+.2	.	+	+	1.2	+	.	+	+	b
Coronilla emerus	.	.	+	+	.	.	.	.	+	.	+	1.2	.	.	+.2	
Sorbus domestica	+	+	.	+	.	+.2	.	1.1	.	+	.	.	.	.	.	
Cornus mas	.	+	+	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	1.2	+	
Ligustrum vulgare	+	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+.2	+	.	.	.	
Acer obtusatum	+	.	.	+	.	.	.	.	+	+	.	+	.	.	.	
Fraxinus ornus	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	+	+	.	.	
Clinopodium vulgare	+	+	+	+.2	.	.	.	.	.	+.2	.	+	+	+	.	c
Hypericum montanum	+	.	.	.	+	.	+	+	+	+	+	.	+	.	.	
Serratula tinctoria	.	.	+	.	.	+	.	+.2	.	+	+	.	.	.	.	
Campanula persicifolia	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	
Helleborus bocconei ssp. bocconei	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	+.2	+.2	
Oenanthe pimpinelloides	.	.	+	+	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	
Scleropodium touretii	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	+	+	.	.	r	m
Fagetalia																
Prunus avium	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	1.2	+	+	a
Fagus sylvatica	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+.2	.	.	.	
Fagus sylvatica	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	+	b
Viola reichenbachiana	1.2	+.2	.	+	+	1.2	+	+	+	+	.	+	.	.	.	c
Campanula trachelium	1.2	.	+	.	.	+	1.2	.	1.1	+	+	+	.	.	.	
Geranium nodosum	+	+.2	.	1.2	+.2	+	.	.	.	1.2	.	+	.	.	.	
Rubus bellardi	.	1.2	+	.	.	+	.	.	+.2	.	.	.	.	+	1.2	
Circaea lutetiana	1.1	1.1	+	+	.	.	+.2	.	.	1.1	.	.	+	.	.	
Hypericum androsaemum	.	.	.	.	+	+	.	.	1.2	+	.	+	.	.	+	
Melica uniflora	+	1.1	+	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	
Hepatica nobilis	.	+	+	+.2	.	+.2	.	.	.	+	.	.	.	+	.	
Prenanthes purpurea	+	.	+	.	.	.	.	+	+	+	+	.	.	.	.	
Dryopteris filix mas	+	+	+	.	.	.	.	+.2	+	.	.	.	+	.	.	
Stachys sylvatica	.	.	.	+	+	.	+	.	.	+	.	.	+	.	.	
Euphorbia amygdaloides	+	.	.	.	.	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	
Carex sylvatica	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	
Veronica urticifolia	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	+	.	
Primula vulgaris	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	+	.	+	
Sanicula europaea	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+	

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

Salvia glutinosa	.	.	+	.	.	.	+	+	.	+	.	.	.	.	.	
Eurynchium striatum	.	.	r	r	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	m
Querco-Fagetea																
Populus tremula	.	.	.	.	.	.	.	+.2	.	.	.	.	1.2	.	1.2	a
Corylus avellana	+	1.1	+.2	1.2	1.2	.	.	1.2	+	1.2	.	.	.	.	+	b
Crataegus monogyna	+	.	.	+	.	+	.	.	+.2	+	.	.	.	1.2	+	
Daphne laureola	.	.	.	+	.	+	.	+	.	+	.	.	.	.	.	
Euonymus europaeus	.	.	.	.	+	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	
Festuca heterophylla	1.2	1.2	1.1	+	+	+	+	.	+	+	+	.	.	+	+	c
Tamus communis	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	+	.	+	+	
Brachypodium sylvaticum	+	+	1.2	1.1	.	+.2	.	.	1.2	1.2	.	.	+.2	.	+	
Poa nemoralis	1.2	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+.2	+	
Platanthera bifolia	.	.	.	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+	
Aremonia agrimonioides	.	+	+	+	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	
Anemone nemorosa	+.2	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	+	.	
Moehringia trinervia	.	.	+	.	+	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	
Brachythecium velutinum	r	r	r	+	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	m
Mnium undulatum	.	r	r	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	
Mnium affine	.	.	.	.	.	r	r	.	.	+	.	.	.	.	r	
Rhytidiadelphus triquetrus	.	.	.	.	.	.	.	r	.	r	.	r	+	.	.	
Camptothecium lutescens	.	r	.	.	.	.	r	.	+	.	r	.	.	+	.	
Altre specie																
Erica arborea	.	.	.	.	.	.	.	+	+.2	.	1.2	2.3	.	.	.	b
Pyrus pyraster	.	.	.	+	.	+	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.
Amorpha fruticosa	.	.	1.2	.	.	.	.	.	+	1.1	.	.	.	.	.	
Robinia pseudoacacia	.	.	.	+.2	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	+	
Vaccinium myrtillus	.	.	+	+	.	.	.	.	+.2	.	.	.	.	.	.	
Anthoxanthum odoratum	+	.	1.1	+	.	1.2	+.2	1.1	.	.	.	.	+	+	1.2	c
Cynosurus cristatus	.	1.2	+	.	.	+	.	.	+	.	+	.	.	+.2	+	
Brachypodium pinnatum	+.2	+	.	.	+.2	.	.	+.2	1.2	.	.	.	.	.	+.2	
Pyrola minor	.	.	.	.	.	+	.	+	.	+	+	+	.	.	.	
Vicia cracca	.	+	+	.	+.2	.	.	.	1.2	+	.	.	.	.	.	
Astragalus glycyphyllos	.	+	.	.	.	+	+	+	.	.	+	.	.	.	.	
Inula salicina	.	+	+	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	
Holcus lanatus	.	+.2	.	1.2	.	.	.	.	+	1.2	.	.	+	+	.	
Linum catharticum	.	+	.	+	.	.	+	+	.	+.2	.	.	.	+	.	
Veronica chamaedrys	.	.	.	+	+	.	+	+	.	+	+	.	.	.	.	
Fragaria vesca	+.2	+.2	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	
Digitalis micrantha	.	.	+	.	+	+	.	.	.	.	+	.	.	.	+	
Torilis arvensis	+	.	+	.	.	.	.	.	.	+.2	.	+	.	+	.	
Leontodon hispidus	.	.	.	+	.	.	.	+	+	.	+	.	.	.	+.2	
Rubus ulmifolius	.	.	.	1.2	.	.	.	+.2	.	+	.	.	.	.	+	
Mycelis muralis	+	.	.	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	
Trifolium campestre	.	.	+	+	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	
Euphrasia stricta	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	+	.	.	+	
Agrimonia eupatoria	.	.	.	.	.	+	+	.	.	+	+	.	.	.	.	
Phleum ambiguum	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+.2	+.2	.	.	.	
Micromeria graeca	.	.	.	+.2	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	
Rumex sanguineus	.	.	.	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	
Geranium sanguineum	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	+	.	.	.	
Stachys officinalis	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	+	.	
Centaurium erythraea	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	
Bromus ramosus	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	
Campanula rapunculus	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	+	.	.	
Prunella vulgaris	.	.	+	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	
Vicia disperma	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	
Geum urbanum	+.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	
Jasione montana	.	.	.	.	+.2	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	
Hylocomium splendens	.	r	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	m
Trichostomum crispulum	.	.	r	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Specie sporadiche	_	1	_	_	_	1	_	_	1	_	_	1	2	_	2	

a - strato arboreo; b - strato arbustivo; c - strato erbaceo; m - strato muscinale; B - bosco di castagno; F - fustaia; Cm - ceduo matricinato; Cma - ceduo matricinato abbandonato

Località e data dei rilievi riportati nella tab. 1: Ril. 1: Umito, 26. VII 1982; ril. 2: Favalanciata, 5. IV 1984; ril. 3: Pozza, 7. VI 1985; ril. 4: Umito, 27. VII 1982; ril. 5: Valle Castellana, 21. VII 1983; ril. 6: Favalanciata, 11. IX 1987; ril. 7: Pozza-Castel Berardo, 7. VI 1985; ril. 8: S. Gregorio, 1. IX 1988; ril. 9: Favalanciata, 21. VII 1983; ril. 10: Umito, 21. VII 1983; ril. 11: Umito, 27. VII 1982; ril. 12: Pozza, 5. IV 1984; ril. 13: Umito, 6. VI 1985; ril. 14: Favalanciata, 11. IX 1987; ril. 15: Umito, 7. IX 1985.

Specie sporadiche non riportate nella tab. 1:

ril. 4: *Ranunculus lanuginosus* +; ril. 5: *Arum italicum* +; ril. 8: *Chaerophyllum temulum* +, *Ranunculus repens* +; ril. 12: *Saponaria officinalis* +; ril. 13: *Trifolium repens* +; ril. 15: *Geranium pyrenaicum* +, *Eupatorium cannabinum* +.

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors

Tabella 2 — Spettri biologici (%) di alcuni castagneti dell'Italia centrale.

Tipi di Castagneti		Ceduo matricinato			Fustaia			Bosco		
Località *		1	2	3	1	2	3	1	2	3
Forme biologiche	P	21,0	34,3	30,7	34,5	32,1	17,4	15,0	—	23,7
	Ch	2,6	7,9	1,9	1,0	5,7	5,3	3,7	—	3,2
	H	47,5	34,1	48,2	38,6	38,5	56,1	57,7	—	50,2
	G	23,5	11,3	6,8	21,5	10,0	6,4	16,8	—	7,1
	T	5,4	1,7	4,9	4,4	3,3	5,4	6,8	—	6,0
	Bryophyta	—	10,7	7,5	—	10,4	9,4	—	—	9,8

* 1 — Monte Amiata (da ARRIGONI e NARDI, 1975)
2 — Provincia di Macerata (da HRUSKA, 1980)
3 — Monti della Laga

equilibrato, in quanto viene ripristinata la copertura degli strati suddetti, il che determina la graduale regressione delle emicriptofite e geofite.

Le fustaie dei Monti della Laga sono rappresentate da aggruppamenti piuttosto stabili, di età media attorno ai 30 anni e strutturalmente vicini al bosco di castagno. In esse è completamente sviluppato lo strato arboreo, nella cui struttura si risente l'intervento antropico, in quanto diminuisce la percentuale delle specie arboree che lo costituiscono. Dal confronto con i cedui abbandonati, che non hanno subito le ripuliture dello strato arbustivo e arboreo risulta che le fanerofite sono più abbondanti in quest'ultimi (36 %), mentre la presenza percentuale di altre forme biologiche non cambia notevolmente.

Nel bosco di castagno esposto direttamente all'azione dell'uomo, essendo la copertura dello strato arboreo incompleta e le fanerofite sono meno significative nella sua struttura (Tab. 1), si sviluppa un sottobosco piuttosto eterogeneo. L'insediamento di diverse entità prative o provenienti dalla classe *Trifolio-Geranietea* è favorito dove il sottobosco viene ripulito o addirittura falciato per agevolare la raccolta delle castagne. La cessazione dello sfruttamento nei boschi abbandonati permette il ritorno delle entità mesofile. Anche l'andamento delle briofite segue il cambiamento strutturale dei castagneti. I cedui giovani, data la scarsa copertura dello strato arboreo, hanno una minore percentuale di briofite, che aumenta nelle fustaie, dove si insediano più facilmente i muschi mesofili che si sviluppano sul terreno.

5. Analisi corologica

Tra le specie che entrano a far parte dei castagneti dei Monti della Laga risultano più abbondanti, dal punto di vista corologico, anche come conseguenza della posizione geografica della zona studiata, quelle appartenenti all'elemento europeo-caucasico (Tab. 3).

Tipo corologico	%
Europeo-caucasico	14,9
Circumboreale	13,7
Eurasiatico	11,7
Mediterraneo	11,7
Paleotemperato	10,7
Eurosiberico	8,9
Europeo	7,8
Endemismi	5,8
S-europeo-pontico	5,0
Europeo-subalt.	3,9
Cosmopolita	3,9
Altre specie	2,0

Tab. 3 — Spettro corologico (%) del *Melampyro italici - Castaneetum* dei Monti della Laga

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

Seguono gli elementi circumboreale, eurasiatico e mediterraneo. Importante è un gruppo di entità sudeuropeo-pontiche, che collegano questa vegetazione con i castagneti della Penisola balcanica e delle zone intorno al Mar Nero. La notevole percentuale di endemismi (5%) indica che i castagneti dei Monti della Laga, confrontati con la stessa vegetazione di altre zone dell'Italia, possiedono una composizione floristica particolare causata da fattori geologico-geomorfologici, antropici e da condizioni climatiche, che nel passato hanno influito sulla loro formazione. Dalla piuttosto scarsa presenza dell'elemento europeo-subatlantico si deduce che si tratta di una vegetazione equilibrata per quanto riguarda le esigenze di umidità. Non sono infatti gli elementi mesofili che hanno un ruolo preponderante nella struttura di questi castagneti, in quanto la loro presenza è generalmente legata anche all'influsso antropico. Infine un gruppo di specie sud-est europee mostra un areale simile a quello di *Castanea sativa* . Queste entità accompagnano il castagno in diverse località italiane e si trovano anche nei castagneti balcanici.

6. Classificazione numerica dei rilevamenti

I rilevamenti riuniti nella Tab. 1 sono stati sottoposti a "cluster analysis" basata sul SSA. I risultati sono riportati nella Fig. 1. Dal dendrogramma ottenuto si possono osservare tre gruppi diversi. Il primo gruppo (I) riunisce la vegetazione dei cedui matricinati e le fustaie. Il secondo gruppo (II) rappresenta i cedui matricinati abbandonati e infine il terzo gruppo (III) corrisponde ai rilievi eseguiti nei boschi di castagno. L'elaborazione numerica dei dati riflette l'eterogeneità della vegetazione studiata, già sottolineata durante l'analisi floristica e fitosociologica. Il primo gruppo di rilievi include infatti due tipi diversi di castagneto, legati strutturalmente alle condizioni edafiche e all'influsso antropico. I rilievi riferibili ai cedui matricinati abbandonati non sono più influenzati dall'azione antropica e il loro sviluppo evolve in direzione autonoma. I boschi di castagno, divisi dall'analisi numerica in due gruppi, riflettono infatti due ambienti diversi. Il primo si riferisce al bosco di copertura media con alberi secolari

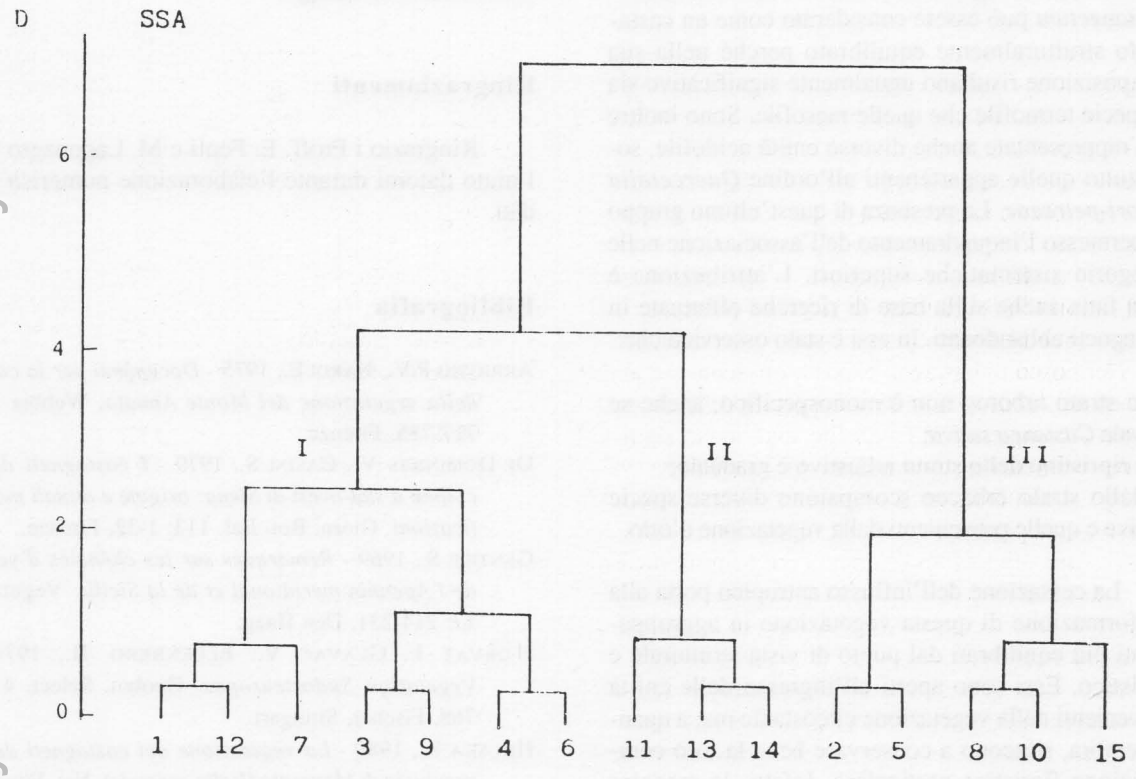


Fig. 1 — Dendrogramma dei rilievi della vegetazione dei castagneti dei Monti della Laga.

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors

di castagno, che permettono l'insediamento di una flora abbastanza termofila. Il secondo invece, corrisponde al castagneto meno antropizzato, dove si ripristinano gli strati intermedi con l'insediamento di una flora piuttosto mesofila formata da diverse emicriptofite.

Conclusioni

Le ricerche fitosociologiche condotte sui castagneti dei Monti della Laga hanno portato alla conoscenza di una vegetazione molto interessante dal punto di vista floristico, corologico e dinamico. Sulla base dell'analisi della loro struttura e del confronto con altri aggruppamenti di castagno finora conosciuti, è stata proposta una nuova associazione denominata *Melampyro italici-Castaneetum sativae*. La presenza nella sua struttura di un gruppo di specie endemiche riflette le condizioni ecologiche e geologiche particolari della zona. La posizione geografica ha per questo castagneto un ruolo importante. Sulla base delle conoscenze finora acquisite e riguardanti questo tipo di vegetazione nell'Italia, *Melampyro-Castaneetum* può essere considerato come un castagneto strutturalmente equilibrato perché nella sua composizione risultano ugualmente significative sia le specie termofile che quelle mesofile. Sono inoltre ben rappresentate anche diverse entità acidofile, soprattutto quelle appartenenti all'ordine *Quercetalia robori-petraeae*. La presenza di quest'ultimo gruppo ha permesso l'inquadramento dell'associazione nelle categorie sistematiche superiori. L'attribuzione è stata fatta anche sulla base di ricerche effettuate in castagneti abbandonati. In essi è stato osservato che:

1. lo strato arboreo non è monospecifico, anche se prevale *Castanea sativa*;
2. il ripristino dello strato arbustivo è graduale;
3. dallo strato erbaceo scompaiono diverse specie prative e quelle provenienti dalla vegetazione d'orlo.

La cessazione dell'influsso antropico porta alla trasformazione di questa vegetazione in aggruppamenti più equilibrati dal punto di vista strutturale e floristico. Essi sono aperti all'ingresso delle entità provenienti dalla vegetazione circostante ma, a quanto sembra, riescono a conservare bene la loro composizione floristica particolare. Infatti, la maggior parte delle entità appartenenti alla combinazione caratteristica specifica dell'associazione è presente nella struttura dei castagneti abbandonati (Tab. 1). Intanto si presuppone che la loro trasformazione, anche in tempi più lunghi, non porterà alla costituzione di un bosco misto. Prese in considerazione le condizioni geologiche ed ecologiche del territorio, e soprattutto la reazione acida del suolo, la partecipazione di altre essenze legnose sarà sempre minore che quella di castagno. È necessario intanto sottolineare che il ripristino dello strato arbustivo influisce sul microclima delle singole stazioni. Nello stesso tempo si creano condizioni favorevoli per lo sviluppo di diverse specie acidofile che entrano a far parte della combinazione caratteristica specifica del castagneto studiato. Questo vale soprattutto per il castagno, una specie mesofilo-acidofila, dotata di notevole vitalità.

Il progressivo abbandono del castagneto, oltre che dai cambiamenti demografici della zona, è provocato anche dall'attacco di *Endothia parasitica* che porta alla distruzione di molti aggruppamenti. Questo parassita, osservato per la prima volta sui Monti della Laga una trentina d'anni fa, determina in maniera sempre più accentuata l'essiccazione degli alberi secolari di castagno.

Ringraziamenti

Ringrazio i Proff. E. Feoli e M. Lagonegro per l'aiuto datomi durante l'elaborazione numerica dei dati.

Bibliografia

ARRIGONI P.V., NARDI E., 1975 - *Documenti per la carta della vegetazione del Monte Amiata*. Webbia 29: 717-785, Firenze.

DE DOMINICIS V., CASINI S., 1979 - *I castagneti delle colline a sud-ovest di Siena: origine e attuali modificazioni*. Giorn. Bot. Ital. 113: 1-32, Firenze.

GENTILE S., 1969 - *Remarques sur les chênaies d'yeuse de l'Apennin meridional et de la Sicilie*. Vegetatio 17: 214-231, Den Haag.

HORVAT I., GLAVAC V., ELLENBERG H., 1974 - *Vegetation Südosteuropas*. Geobot. Select. 4: 1-768, Fischer, Sttutgart.

HRUSKA K., 1980 - *La vegetazione dei castagneti della provincia di Macerata (Italia centrale)*. Not. Fitosoc. 16: 31-38, Padova.

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

HRUSKA K., 1982 - *Les chataigneraies dans les environs de Camerino*. Guide-Itineraire, Excurs. Internat. d. Phytosoc. en Italie centrale (2-11 juillet 1982), p. 310-316, Centro Stampa Univ. Camerino.

HRUSKA K., 1985 - *I boschi di castagno nell'Appennino: passato, presente e futuro*. Atti Convegno "Il Bosco nell'Appennino", Fabriano (in stampa).

HUNTLEY B., BIRKS H.J.B., 1983 - *An atlas of past and present pollen maps for Europe: 0-13000 years ago*. University Press, Cambridge.

PEDROTTI F., 1982 - *Carta della vegetazione del Foglio Acquasanta*. Collana Programma Finalizzato "Promozione Qualità Ambiente". C.N.R. Roma, AQ/1/88: 1-27.

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors

La vegetazione della lecceta litoranea di Torino di Sangro (Chieti), nel medio versante adriatico italiano(*)

Fernando Tammaro*, Livio Poldini**
** Dipartimento di Scienze Ambientali dell'Università, L'Aquila*
*** Dipartimento di Biologia dell'Università, Trieste.*

Summary

The woods with *Quercus ilex* L. of the Italian Adriatic coast differ from those of Dalmatia for a greater presence of transgressive entities from superior strata (*Quercetalia pubescentis* and *Querco-Fagetea*). Near Torino di Sangro (Chieti) - Central Italian Adriatic coast-an Apennine race of the *Orno-Quercetum ilicis* Horvatic (1956) 1958, denominated *Orno-Quercetum ilicis* Horvatic (1956) 1958 subass. *festucetosum drymeiae* Tammaro et Poldini subass. nov. (*Quercion* et *Quercetalia ilicis*; *Quercetea ilicis*) has been individuated.

The characteristic species of the new subassociation is *Festuca drymeia* Mert. et Koch. The geographical differential species are *Ampelodesmos mauritanicus* (Poiret) Dur. et Sch., *Helleborus foetidus* L., *Ranunculus velutinus* Ten.

Prospicente le coste dell'Adriatico Centrale, nel tratto fra Fossacesia e Casalbordino, in Provincia di Chieti, impiantata su arenarie del pliocene, esiste una vasta area boscata di circa 218 ettari.

È uno dei pochi boschi litoranei (lecceta) relitti del litorale adriatico ed è l'unico fra il Conero ed il Gargano.

Esso è stato inserito fra i Biotopi meritevoli di protezione di rilevante interesse vegetazionale della Società Botanica Italiana (1971), e ne è prevista la tutela dalla legge regionale abruzzese n. 45 (REGIONE ABRUZZO, 1979).

Nella porzione più a ridosso della Statale Adriatica, che lo costeggia per circa 8 Km, presenta manomissioni per intervento antropico (taglio, aree di camping, spiazzi per attività agricole), ma il nucleo fondamentale, soprattutto nelle parti meno accessibili, è ancora naturalisticamente non compromesso.

Il bosco è orientato prevalentemente verso E (verso l'Adriatico), ma si irradia per circa 4 Km anche nell'ultimo tratto della Valle del Sangro, in prossimità della foce, con esposizione E-NE. È questo il settore più degradato naturalisticamente, con ampi squarci nell'area boscata, avendo sopportato il passaggio del fronte e l'accampamento di truppe durante l'ultimo conflitto (autunno 1943 - primavera '44) e più recentemente aree per picnic.

La fascia boscata si estende dal livello del mare (2-3 m) fino a circa 115m, estendendosi in breve distanza (poco più di 1 Km), arrestandosi su una ripida scarpata, che sovrasta il bosco a mo' di parete.

Nel bosco si rinvengono tratti pianeggianti alternati da settori acclivi e di difficile accesso.

Nel settore boschivo più disturbato per taglio o incendio, in particolare nel versante NE, è in espansione una prateria steppica ad *Ampelodesmos* che in parte si compenetra nel bosco, soprattutto nei settori marginali e più aperti; più frequentemente è collegata ad una macchia di leccio e lentisco, che appare essere uno stadio di transizione di ricostituzione del bosco dopo l'incendio o il taglio.

Il macroclima del territorio rientra secondo la definizione di TOMASELLI *et al.* (1973) nella sottoregione mesomediterranea, tipo B con periodo secco estivo di non oltre 3 mesi (TAMMARO, 1983: carta); l'andamento delle precipitazioni e della temperatura è riportato in TAMMARO (1983, diagr. n. 3) per la stazione di Punta Penna di Vasto, distante circa 10 Km. (P annui MM 734; t media annua 15,8°C; media min. 12,2; media max 19,3: 1951-69). I rilevamenti della vegetazione sono stati fatti nel periodo giugno-agosto 1983.

(*) Ricerca svolta con contributo MPI 60%.

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors

2. Analisi della vegetazione

Il bosco

Costituisce il nucleo più vasto e compatto dell'area esaminata. È chiaramente individuabile una stratificazione in strato arboreo, arbustivo ed erbaceo.

Lo strato arboreo è predominato da 3 entità: *Quercus ilex* L., *Q. pubescens* Willd., *Fraxinus ornus* L., con individui alti fino a 12-15 m.

Nei settori ad esposizione settentrionale o negli impluvi (settori più mesofili) c'è una facies a *Q. cerris* L., (il sottobosco è qui dominato da tappeti di *Hedera helix* L.). In alcuni tratti del bosco vi è anche uno strato lianoso costituito da dense cortine di *Smilax aspera* L. e di *Hedera helix* L., che costituiscono una intricata e difficilmente penetrabile barriera.

Lo strato arbustivo è alquanto più ricco di specie, con maggiore densità di individui. Oltre a leccio, roverella ed orniello sono presenti *Carpinus orientalis* Scop., *Coronilla emerus* L. subsp. *emeroides* (Boiss. et Spr.) Hayek, *Acer campestre* L., *Cornus sanguinea* L., con maggior o minor frequenza ed ancora *Ruscus aculeatus* L., *Rosa sempervirens* L., *Crataegus monogyna* Jacq., *Ligustrum vulgare* L., *Acer neapolitanum* Ten.

Lo strato erbaceo non è ricco di specie: in vasti tratti è infatti caratterizzato da 1 o poche entità, soprattutto *Hedera helix* L., *Festuca drymeia* M. et K., *Ruscus aculeatus* L. Con modesta copertura e più o meno frequenti compaiono ancora *Lonicera implexa* Aiton, *Rubia peregrina* L., *Buglussoides purpurocaerulea* (L.) Johnston, *Cyclamen repandum* S. et S., *Helleborus foetidus* L., *Ranunculus velutinus* Ten., *Brachypodium sylvaticum* (Hudson) Beauv., *Viola alba* Besser subsp. *dehnhardtii* (Ten.) W. Becker.

L'analisi della vegetazione (Tab. 1) mette in evidenza la notevole affinità di questa lecceta litoranea centroadriatica italiana con quelle dell'Istria (HORVATIC, 1957; HORVAT *et al.*, 1974; TRINAJSTIC et SUGAR, 1976), del Triestino (LAUSI et POLDINI 1962) e del Nord Adriatico italiano (CORBETTA *et al.*, 1984), con presenza di entità dell'*Orno-Quercetum ilicis* Horvatic (1956) 1958, quali *Fraxinus ornus*, *Rosa sempervirens*, *Rhamnus alaternus*, *Cyclamen repandum*, *Asplenium onopteris*, *Lonicera implexa*, *Carex distachya*, o altre entità presenti in leccete nord-adriatiche quali *Carpinus orientalis*, *Coronilla emerus* subsp. *emeroides*. Sono inoltre presenti *Pistacia lentiscus* e molte altre entità del *Quercion* e *Quercetalia ilicis* (*Smilax aspera*, *Asparagus acutifolius*, *Rubia peregrina*, *Arum italicum*, ecc.), ed ancora un consistente gruppo di compagne ed altre entità sporadiche.

Il bosco di Torino di Sangro si differenzia tuttavia dalle leccete dell'Istria e dell'Adriatico Settentrionale oltre che per la mancanza di talune entità (*Sesleria autumnalis*, *Euonymus verrucosa*, *Mercurialis perennis*, *Carex glauca*, *Juniperus macrocarpa*) soprattutto per la presenza ed abbondanza di *Festuca drymeia*, *Helleborus foetidus*, *Ranunculus velutinus*, *Ampelodesmos mauritanicus*, entità assenti dall'Istria (PIGNATTI, 1982).

Tenendo conto della tabella sinottica riportata da CORBETTA *et al.* (1984) è possibile individuare alcune differenze fra le leccete dell'Adriatico orientale (Dalmazia ed Istria) con quelle dell'Adriatico occidentale (Bosco Nordio e Conero).

Si può osservare che le leccete del versante occidentale adriatico sono caratterizzate, rispetto a quelle della Dalmazia, da una ancora maggiore partecipazione di specie "trasgressive" dagli orizzonti superiori (*Quercetalia pubescentis* e *Querco-Fagetea*), quali *Clematis vitalba*, *Buglossoides purpurocoerulea*, *Melittis melissophyllum*, ecc.

All'interno di questa variazione appenninica, che ulteriori studi potrebbero individuare come gruppo di razze appenniniche "Rassengruppe", distinguiamo, per il momento una razza Nord Appenninica (M.Conero) con *Cytisus sessilifolius*, ed una dell'Appennino Centrale (Abruzzo), con *Ampelodesmos mauritanicus*, *Ranunculus velutinus*, *Helleborus foetidus*. Viene pertanto individuata una nuova subassociazione *Orno-Quercetum ilicis* Horvatic (1956), 1958 subass. *festucetosum drymeiae* Tammaro et Poldini, di cui indichiamo quale rilievo tipico il n. 6 della tabella 1. La subassociazione deve essere considerata come unità paraclimacica (edafogena) dovuta al substrato fresco arenaceo.

Dalla tab. 1 è possibile constatare una variante mesofila che si impianta sugli impluvi pianeggianti dei valloni, caratterizzata da una più densa copertura arborea di *Quercus cerris* L.

La presenza costante e massiccia di *Festuca drymeia* in questa lecceta litoranea costituisce un fatto del tutto eccezionale nell'ambito dell'*Orno-Quercetum ilicis*, come anche in tutte le leccete circummediterranee. Tale entità sud-europea è infatti caratteristica di boschi freschi montani-submontani

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

Tab. 1 - Orno-Quercetum ilicis Horvatic (1956) 1958 subass. festucetosum drymeiae Tammaro et Poldini

N. progressivo		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Altezza (m) s.l.m.		70	40	50	60	90	50	55	40	45	40	40	40		
Esposizione		N	E	NE	NNE	E	SW	E	—	ENE	N	W	—		
Inclinazione (•)		20	25	5	10	15	10	5	—	25	10	25	—		
Copertura strato arboreo (%)		100	70	85	60	70	60	40	60	95	80	95	50		
Copertura strato arbustivo (%)		50	50	75	40	90	10	25	25	40	45	65	20		
Copertura strato erbaceo (%)		30	50	40	60	50	70	15	50	40	70	50	40		
Superficie rilevata (mq)		100	200	150	300	250	100	300	200	150	300	200	150		
		Specie caratteristiche e differenziali dell'Orno-Quercetum ilicis Horvatic (1956) 1958													
M(N)P	SE-Europ	D Quercus pubescens Willd;	4	3	3	2	2	2	+	1	•	1	3	2	V 255•1
N P	Pontico	D Carpinus orientalis Miller	2	1	1	1	•	•	+	1	1	2	2	+	V 77.3
N P	Euri-N-Medit	D Fraxinus ornus L.	1	1	1	•	•	+	+	+	1	1	1	•	V 35.4
N P	E-Medit-Pont	D Coronilla emerus L. subsp. emeroides (Boiss.et Spr.) Hayek	1	1	1	1	1	+	•	1	•	1	1	•	IV 40.1
G b	N-Medit	C Cyclamen repandum S• et S.	+	+	+	•	•	+	+	1	•	•	+	+	IV 5.7
G r hiz	SE-Europ-W-Asiat	D Asparagus tenuifolius Lam.	•	•	•	•	•	•	+	+	+	•	•	•	II 0.3
		Specie differenziali geografiche													
H caesp	Steno-Medit-S-Occid	Ampelodesma mauritanicus (Poiret) Dur.et Sch.	•	1	•	+	2	•	•	•	•	+	+	1	III 27.53
Ch suffr	Subatl	Helleborus foetidus L.	•	+	•	•	•	•	+	+	•	+	•	+	III 0.5
H scap	N-Medit	Ranunculus velutinus Ten.	•	•	•	•	+	+	•	•	•	•	•	1	II 5.3
		Specie differenziale di subassociazione													
H caesp	Medit-Mont	Festuca drymeia Mert;et Koch	2	1	1	1	+	2	+	1	1	1	1	2	V 87.52
		Specie differenziale di variante													
M P	N-Euri-Medit	Quercus cerris L.	•	•	•	•	•	•	•	•	1	3	3	1	II 65.0
		Specie del Quercion e Quercetalia ilicis Br;-Bl. (1931) 1936													
M(N)P	Steno-Medit	Quercus ilex L.	2	1	3	2	3	3	3	3	5	1	1	+	V 325.1
P l	Steno-Medit-Macaron.	Rubia peregrina L.	+	1	+	+	+	•	•	+	+	+	+	+	V 5.9
P l	Steno-Medit	Lonicera implexa Aiton	+	+	+	+	+	+	+	+	•	+	+	+	V 1.1
P N	Steno-Medit	Pistacia lentiscus L.	•	+	+	2	2	+	2	•	+	•	+	1	IV 58.0
P N	Paleotemp. Trop.	Smilax aspera L.	•	2	+	+	•	+	+	+	+	+	•	•	IV 18.2
G rhiz	Steno-Medit	Asparagus acutifolius L.	•	+	+	+	+	+	+	•	+	+	+	•	IV 0.9
G rhiz	Euri-Medit	Ruscus aculeatus L.	•	•	1	1	+	•	•	•	1	•	+	+	III 15.3
N P	Euri-Medit	Osyris alba L.	•	+	+	•	•	•	+	•	•	+	+	+	III 0.6
N P	Steno-Medit	Rosa sempervirens L.	•	•	•	•	+	+	•	+	•	+	+	+	III 0.6
H scap	Euri-Medit	Clematis flammula L.	•	+	+	•	+	•	•	•	•	+	•	+	III 0.5
N P	SE-Europ. pontico	Paliurus spina-christi Miller	+	•	•	•	2	1	•	•	•	•	•	+	II 22•2
N P	Steno-Medit	Rhamnus alaternus L.	•	•	•	•	1	•	•	•	•	+	+	•	II 5.2
H ros	Subtrop-nesicola	Asplenium onopteris L.	•	•	•	+	+	•	+	•	•	•	•	•	II 0.3
H ros	Euri-Medit	Viola alba Besser subsp. dehnhardtii (Ten.) Becker	•	•	•	•	+	+	•	•	•	•	•	+	II 0.3
H caesp	Steno-Medit	Carex distachya Desf.	•	•	•	+	•	+	•	•	•	•	•	•	I 0.2
		Specie dei Quercetalia pubescentis Br.-Bl. (1931) 1932													
H scap	S-Europ. Pontico	Buglussoides purpurocaerulea (L.) Johnston	•	1	+	+	+	+	+	•	•	+	+	•	IV 5.7
P N	Eurasiat. Temp.	Cornus sanguinea L.	+	+	+	+	+	+	•	+	+	+	•	•	IV O.9
M(N)P	Europ. -Caucas	Acer campestre L.	1	+	•	•	+	•	+	•	1	1	•	•	III 15.3
N P	Paleotemp	Crataegus monogyna Jacq.	1	•	+	•	+	+	•	•	•	•	+	l	III 10.4
H caesp	Europ	Carex flacca Schreber subsp. serrulata (Biv.) W. Greutur	1	+	•	•	1	•	•	•	•	•	•	•	II 10.1
		Specie dei Querco-Fagetea Br.-Bl. et Viegler 1937													
P l (H rept)	Submedit-Subatl	Hedera helix L.	1	2	2	3	1	2	+	2	2	3	3	+	V 221.2
H caesp	Paleotemp	Brachypodium sylvaticum (Hudson) Beauv.	•	1	1	+	1	2	•	•	•	+	1	•	III 32.7
N P	Europ-W-Asiat	Ligustrum vulgare L.	•	•	+	•	•	+	1	•	•	•	+	•	II 5.3
N P	Euri-Medit	Sorbus domestica L.	•	•	•	•	+	•	+	•	•	•	•	•	II 0.3
T scap	Steno Medit	Linum strictum L.	+	•	+	•	•	•	•	•	•	•	•	+	II 0.3
		Specie compagne													
N P	Euri-Medit	Rubus ulmifolius Schott	1	•	1	•	+	•	•	•	•	+	+	+	III 10.4
G rhiz	Cosmopol	Fteridium aquilinum (L.) Kuhn.	•	•	+	•	•	+	•	+	•	•	•	•	II 0.3
H scap	Medit Atl	Cenanthe pimpinelloides L.	+	+	•	•	•	•	•	•	•	•	•	+	II 0.3
N P	Europ-Caucas	Ulmus minor Miller	•	•	•	•	•	•	•	•	•	+	1	•	I 5.1
N P	Endem	Acer neapolitanus Ten.	•	•	•	•	•	1	+	•	•	•	•	•	I 5.1
H scap	NE-Medit Mont	Scutellaria columnae All.	•	•	+	•	•	•	•	•	+	•	•	•	I 0.2
N P	S-Europ-W Asiat	Cercis siliquastrum L.	+	•	•	+	•	•	•	•	•	•	•	•	I 0.2

Specie sporadiche:

Ril. 1 : Orchis simia Lam.; Colutea arborescens L.
Ril 3 : Limodorum abortivum (L.) Swartz
Ril. 4 : Hieracium pilosselloides Vill.; Poa trivialis L.; Melica uniflora Retz
Ril. 5 : Dorycnium hirsutum (L.) Ser.; Trifolium repen, s L.; Daucus carota L.

Tab.2 - Rilevamenti vegetazionali in Ampelodesmeti.

Numero progressivo	1	2	3	4
Altezza (m) s.l.m.	70	110	30	50
Esposizione	-	ENE	SW	E
Inclinazione (°)	-	25	15	20
Copertura vegetazionale (%)	100	85	100	90
Altezza vegetazione (cm)	120	100	95	80
Superficie rilevata (mq)	70	50	80	70
Ampelodesmos mauritanicus (Poiret) Dur.et Sch.	4	3	5	4
Dorycnium hirsutum (L.) Ser.	+	+	+	+
Dactylis hispanica Roth.	+	+	+	+
Cistus incanus L.	2	1	.	1
Carex distachya Desf.	+	+	+	.
Blackstonia perfoliata (L.) Hudson	+	+	+	.
Linum strictum L.	+	+	.	+
Asparagus acutifolius L.	+	.	+	+
Spartium junceum L.	+	1	.	.
Pistacia lentiscus L.	.	.	+	1
Dorycnium pentaphyllum Scop.	+	+	.	.
Coronilla emerus L.subsp. emeroides (Boiss.et Spr.) Hayek	+	+	.	.
Picris hieracioides L.	+	+	.	.
Eryngium campestre L.	+	.	+	.
Teucrium chamaedrys L.	.	+	+	.
Reichardia picroides (L.) Roth	.	+	+	.
Daucus carota L.	.	+	+	.
Scabiosa maritima L.	.	+	+	.
Medicago lupulina L.	.	+	+	.
Polygala vulgaris L.	.	+	.	+
Quercus ilex L.	+	.	+	.
Lonicera implexa Aiton	+	.	.	+
Smilax aspera L.	+	.	.	+
Foeniculum vulgare Miller subsp. piperitum (Ucria) Coutinho	.	+	+	.
Quercus pubescens Willd.	+	.	.	+
Plantago serraria L.	.	.	+	+
Scorpiurus muricatus L.	+	+	.	.
Inula viscosa (L.) Aiton	.	+	.	+
Bromus hordeaceus L.	+	+	.	.
Lotus corniculatus L.s.l.	.	.	+	+

Con 1 presenza:
Plantago lanceolata L., Orchis simia Lam., Bellis perennis L., Rubus ulmifolius Schott., Trifolium pratense L., Prunella vulgaris L., Rubia peregrina L., Verbascum niveum Ten. subsp. garganicum (Ten.) Murb., Ruscus aculeatus L. Osyris alba L.

di faggio (*Fagus sylvatica* L.) e rovere (*Quercus petraea* (Mattuschka) Liebl.). La sua presenza in questo settore adriatico deve essere attribuita ai substrati arenacei ricchi di impluvi, che sono dotati di una maggiore capacità di ritenzione idrica ed attitudine pedogenetica, carattere questo confermato dal formarsi della variante a *Quercus cerris*.

Vegetazione ad *Ampelodesmos mauritanicus*

Negli slarghi determinati da aperture di piste, incendio o altre opere di disturbo del bosco si impianta prepotentemente *Ampelodesmos mauritanicus*, che conferisce una netta fisionomia di steppa litoranea. Essa non raggiunge una vasta estensione, ed ha per lo più l'aspetto di mosaico essendo intervallata e compenetrata da una macchia a prevalenti cisto (*Cistus incanus* L.) e lentisco (*Pistacia lentiscus* L.).

Tab.3 - Rilevamenti in macchia aperta

N. rilevamenti	1	2
Altezza m (s.l.m.)	90	50
Esposizione	-	E-NE
Inclinazione (°)	-	5
Copertura vegetazionale:		
a) strato arbustivo (%)	80	40
b) strato erbaceo (%)	30	30
Altezza media strato arbustivo (m)	3	4
Altezza media strato erbaceo (cm)	80	100
Superficie rilevata (mq)	80	100
Strato arbustivo		
Quercus ilex L.	2	2
Quercus pubescens Willd.	2	1
Carpinus orientalis Miller	1	1
Cistus incanus L.	1	1
Rubia peregrina L.	1	+
Rosa sempervirens L.	+	+
Pistacia lentiscus L.	2	.
Fraxinus ornus L.	1	.
Coronilla emerus L.subsp. emeroides (Boiss. et Spr.) Hayek	.	1
Osyris alba L.	1	.
Clematis flammula L.	+	.
Smilax aspera L.	+	.
Lonicera implexa Aiton	+	.
Pyrus pyraster Burgsd.	.	+
Rubus ulmifolius Schott	.	+
Cornus sanguinea L.	.	+
Crataegus monogyna Jacq.	.	+
Strato erbaceo		
Brachypodium sylvaticum (Hudson) Beauv.	1	2
Ampelodesmos mauritanicus (Poiret) Dur. et Sch.	2	1
Dorycnium hirsutum (L.) Ser.	+	+
Asparagus acutifolius L.	+	+
Festuca drymeia Mert.et Koch	+	+
Hypericum perforatum L.	+	.
Medicago sativa L.subsp. falcata (L.) Arcang.	+	.
Dactylis hispanica Roth	.	+
Inula viscosa Desf.	.	+
Carex distachya Desf.	.	+
Echium italicum L.	+	.
Aster linosyris (L.) Bernh.	+	.
Scabiosa maritima L.	.	+
Dorycnium pentaphyllum Scop.	.	+
Centaurium erythraea Rafn.	.	+
Plantago serraria L.	.	+
Sanguisorba minor Scop.	+	.
Bromus hordeaceus L.	+	.
Blackstonia perfoliata (L.) Hudson	+	.

La composizione floristica delle formazioni ad *Ampelodesmos* è nella Tab. 2.

Essa è alquanto eterogenea, partecipando entità di diversi tipi vegetazionali (querceti, ambienti sinantropici, leceeta, prati aridi).

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

Macchia a leccio e lentisco

Nei settori aperti ove c'è stato taglio o incendio si rinviene una bassa e densa macchia a prevalenti leccio e lentisco, ma dove abbonda anche *Cistus inconus* L.

Dove la copertura è fitta il sottobosco è pressocchè assente, mentre dove è rada penerano anche entità ubiquiste di ambienti sinantropici (*Inula viscosa*, *Echium italicum*, *Daucus carota* ecc.).

Rilevamenti fitosociologici nella macchia sono riportati nella tab. 3.

2 Spettro biologico e corologico

Gli spettri biologici e corologici, calcolati su 111 entità, rinvenute nel Bosco di Torino di Sangro, delimitato secondo la carta dei Biotopi (Soc. Bot. Ital., 1971: carta n. 12.19) sono così costituiti.

SPETTRO BIOLOGICO

P=32,4%, Ch=9,0%; H=40,6%; G=9,9%; T=8,1%

Confrontato con quello delle leccete del Triestino (LAUSI e POLDINI, 1962) si osserva innanzitutto che nel bosco litoraneo medioadriatico sono predominanti le emicrittofite rispetto alle fanerofite; sono inoltre presenti le terofite che invece non compaiono nel bosco litoraneo triestino.

Esse stanno ad indicare un andamento termico più elevato (terofite) con una maggiore umidità edafica che favorisce le emicrittofite.

In entrambe le leccete sono predominanti le caducifoglie rispetto alle sclerofille; il rapporto caducifoglie/sclerofille è 2,77 per i boschi litoranei del Triestino, è 2,98 per quello di Torino di Sangro.

La percentuale delle fanerofite sclerofille nel bosco medio-adriatico è notevolmente più bassa (8,10%) rispetto a quello del Triestino (23,3%). Anche il Bosco di Torino di Sangro manifesta caratteri fisionomici di boscaglia sempreverde subtropicale per la ricchezza di fanerofite lianose.

A

P (88%)						H (5,7%)			G (6,3%)		T=0	Ch=0
sempreverdi sclerofille (23,3%)			caducifoglie (64,7%)									
MP	NP	Pl	MP	NP	Pl	scap	caesp	ros	rhiz	b		
9,0	12,6	1,7	30,1	21,3	13,3	0,9	4,2	0,6	2,5	3,8		

B

P (32,4%)						H (40,6%)			G (9,9%)		T (8,1%)	Ch (9%)
(8,1%)			(24,3%)									
0,9	5,4	1,8	1,8	18,0	4,5	9,0	27,1	4,5	5,4	4,5	8,1	9,0
(1)	(6)	(2)	(2)	(20)	(5)	(10)	(30)	(5)	(6)	(5)	(9)	(10)

Tab. 4 — Confronto di spettri biologici in leccete litoranee del Triestino (A) (LAUSI e POLDINI, 1962) e del Bosco di Torino di Sangro (B). I valori sono espressi in percentuale; i numeri tra parentesi indicano i valori assoluti

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors

SPETTRO COROLOGICO

Lo spettro corologico è costituito dai seguenti elementi floristici (in %).

	A	B
Medit (s.l.)	46.1	43.2 (48)
Medit-Mont	2.3	2.7 (3)
Medit-Atl	6.9	3.7 (4)
Centroeurop	4.8	0.9 (1)
Eurasiat	2.5	12.6 (14)
Paleotemp	1.3	4.5 (5)
Endem	-	0.9 (1)
Illirico-Submedit	34.5	
SE-Europ, E-Medit Pontico-Subpontico		16.2 (18)
Eurosiber	0.6	1.8 (2)
Subtrop	-	1.8 (2)
Subcosmopol, Cosmopol	-	7.20 (8)
Boreali	-	4.5 (5)

Sono pressocchè equivalenti le componenti mediterranee (46,1% in A, 43,2% in B; più netta risulta invece la differenza circa la partecipazione degli elementi illirici dell'Europa S-Orientale in senso lato, che sono 34,5% in A, mentre risultano 16,2% in B. Variazioni minori si registrano infine per le entità centroeuropee, eurasiatiche e paleotemperate.

Le eurasiatiche, che in % sono molto maggiori nel bosco abruzzese rispetto a quello triestino, sono probabilmente ascrivibili alla maggiore umidità del substrato, mentre notevoli differenze del contingente illirico e SE-Europeo dipendono dalla posizione geografica.

Bibliografia

CORBETTA F., PUPPI G., SPERANZA M., ZANOTTI A.L., 1984 - *Vegetational outlines of North Adriatic coasts.* Acta Bot. Croat. **43**: 191-206.

HORVAT I., GLAVAC V., ELLENBERG H., 1974 - *Die adriatische Steineichenwald-Unterzone (Orno-Quercetum ilicis).* In Vegetation Sudosteuropas. 129-137. Stuttgart.

LAUSI D., POLDINI L., 1962 - *La macchia mediterranea. In Il paesaggio vegetale della Costiera Triestina.* Boll. Soc. Adriat. Sc. Nat. **52**: 3-63.

PIGNATTI S., 1962 - *Orneto-Quercetum ilicis.* Bull. Mus. Civ. Venezia: **XII**: 99-103 et Tab. 7.

PIGNATTI S., 1982 - Fl. Ital. 1, 2, 3. Bologna.

REGIONE ABRUZZO, 1979 - Legge Regionale n. 45.

GRUPPO CONSERVAZIONE NATURA SOCIETÀ BOTANICA ITALIANA , 1971 - *Censimento Biotopi di rilevante interesse vegetazionale meritevoli di conservazione in Italia.* Lecceta di Torino di Sangro: 12.19. Camerino.

TAMMARO F., 1983 - *Relazione fra clima e vegetazione in Abruzzo.* Pubbl. n. 143 Istit. Bot. Univ. L'Aquila.

TOMASELLI R., BALDUZZI A., FILIPELLO S., 1973 - *Carta bioclimatica d'Italia.* Collana Verde **33**: 5-24.

TRINAJSTIC I., SUGAR I., 1976 - *Prilog Poznavanju Rasprostranjenosti i floristickog crnike (Orno-Quercetum ilicis) na podrucju zapadne istre.* Acta Bot. Croat. **35**: 1953-1958.

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

La vegetazione delle rupi calcaree della Puglia(*)

Pasqua Bianco*, Salvatore Brullo**, Erika Pignatti***, Sandro Pignatti***
** Istituto di Botanica dell'Università, Bari*
*** Istituto di Botanica dell'Università, Catania*
**** Dipartimento di Biologia Vegetale dell'Università, Roma.*

Abstract

In this work the vegetation occurring on limestone rocks in Puglia (Southern Italy) is examined; the surveyed associations are the following:

1) *Campanulo-Aurinietum leucadeae*, on the coastal cliffs of S Puglia.

2) *Aurinio-Centauretum apulae*, on the almost vertical rocks in the "gravine" (small canyons cutting the Murge tablelands).

3) *Centauretum subtilis*, on more or less inclinate rocks in the Gargano mountain near Manfredonia at 100-650 m altitude.

4) *Scabiosetum dallaportae*, in the same places of the previous one but on shadier and nearly vertical rocks.

5) *Aubrieto-Campanuletum garganicae*, on overhanging rocks, even in the Gargano at 600-800 m; with 2 subassociations: *aubrietetosum* on vertical rocks or old walls and *campanuletosum* in the shady places not directly exposed to rain.

The associations are rich in endemics, in particular, the ones occurring in the Gargano are characterized by amphi-adriatic elements, and are included in a new alliance (*Asperulion garganicae*) of *Centaureo-Campanuletalia* order; while the ones of Murge and Southern Puglia show closer floristic relations to the Southern Balcanic territory and belong to *Campanulion versicoloris*, an alliance of *Onosmetalia frutescentis*.

Riassunto

Viene descritta la vegetazione rupestre presente sulle rocce calcaree della Puglia; sono state individuate cinque associazioni:

1) *Campanulo-Aurinietum leucadeae*, circoscritto alle falesie costiere del Salento meridionale.

2) *Aurinio-Centauretum apulae*, sulle pareti verticali delle gravine delle Murge.

3) *Centauretum subtilis*, presente sulle rocce più o meno inclinate del Gargano in prossimità di Manfredonia a quote comprese fra 100 e 650 m.

4) *Scabiosetum dallaportae*, si rinviene nella stessa area della precedente associazione, ma su rocce ombreggiate e quasi verticali.

5) *Aubrieto-Campanuletum garganicae*, vegeta su pareti strapiombanti lungo il ciglione superiore del Gargano a quota 600-800 m, ed è rappresentato da due subassociazioni: *aubrietetosum* sulle rocce verticali e sui vecchi muri e *campanuletosum* nelle stazioni ombreggiate non esposte direttamente alla pioggia.

La flora rupestre della Puglia è ricca di endemiche; in particolare le associazioni del Gargano sono caratterizzate da elementi anfiadriatici e vengono incluse in una nuova alleanza (*Asperulion garganicae*) dei *Centaureo-Campanuletalia*; mentre quelle del Salento mostrano strette affinità floristiche con i territori balcanici meridionali e rientrano nel *Campanulion versicoloris*, alleanza degli *Onosmetalia frutescentis*.

1. Introduzione

Scarse sono fino a questo momento le notizie sulla vegetazione rupestre della Puglia. In realtà questa regione pur mancando di sistemi montuosi molto elevati, presenta estesi aspetti rupestri sia nel Gargano che nelle Murge, qui soprattutto nelle gra-

(*) Il lavoro è stato svolto con il contributo C.N.R. Gruppo Biologia Naturalistica e contributo M.P.I. 40%.

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors

vine, e nel Salento meridionale.

Si tratta senza eccezione di rupi calcaree, per le quali è nota la presenza di numerose specie endemiche, talora estremamente localizzate, spesso ad affinità orientale. Avendo avuto a più riprese occasione di eseguire rilievi e prospezioni vegetazionali in questi ambienti, ci è sembrato utile riunire in questo lavoro i dati a nostra disposizione, che offrono un quadro delle associazioni rupestri finora note per la Puglia.

Le notizie più antiche sulla vegetazione rupestre della Puglia sono incluse in una pubblicazione di PASQUALE e LICOPOLI (1982), che descrive il biotopo a *Campanula garganica* e *Aubrieta italica* del castello di Monte S.Angelo: esso un secolo fa doveva avere un aspetto poco diverso da quello attuale.

Per quanto riguarda il Bosco delle Pianelle, ARMENISE e RAINERI (1958) hanno pubblicato una lista di specie presenti sulle rupi a *Campanula versicolor*, che indubbiamente rientra nel nostro *Aurinio-Centauretum apulae*. In FRANCINI-CORTI (1966) la stessa *Campanula versicolor* viene indicata tra i più tipici esempi di specie paleogenica meridionale, il cui areale occupa essenzialmente l'area greco-albanese, prolungandosi verso nord fino alla Dobrugia e ad occidente alla Puglia. Inoltre le specie rupicole ad areale orientale presenti nel Salento e nelle Murgie, sono state oggetto di studio sotto il profilo fiteogeografico e vegetazionale da parte di vari autori fra cui FRANCINI (1951,1952), BIANCO e SARFATTI (1961), BIANCO *et al.* (1982).

Il recente studio di FEOLI e CHIAPPELLA sulla vegetazione rupestre della Majella e quelli di BRULLO e MARCENÒ (1979) e BRULLO (1984) riguardanti la Sicilia e l'Italia centro-meridionale, non portano alcun elemento utile per l'interpretazione della vegetazione della Puglia, in quanto trattano tipi vegetazionali del tutto distinti.

Le nostre prime ricerche di carattere vegetazionale riguardanti il Gargano risalgono al 1962 da allora questa zona è stata visitata ripetutamente e sono stati raccolti abbondanti dati fitosociologici; qualche cenno ne è pubblicato in SARFATTI (1969), però la maggior parte di questo materiale è rimasta inedita. A partire dal 1964 sono state eseguite anche ripetute prospezioni nella zona delle gravine e delle falesie costiere del Salento meridionale. Durante queste attività sono state individuate già durante i rilievi di campagna diverse unità vegetazionali, presuntivamente a livello di associazioni, la cui verifica e descrizione è scopo del presente lavoro.

I primi dati fitosociologici su questo argomento sono stati pubblicati da TRINAJSTIC (1980) che descrive l'*Aubrieto-Campanuletum garganicae*. Questa associazione viene dallo stesso autore inquadrata nell'alleanza *Centaureo-Campanulion* Horvatic 1934 e nel nuovo ordine *Centaureo-Campanuletalia*, due sintaxa a distribuzione prevalentemente adriatica. Successivamente DE FAVERI e NIMIS (1982) hanno pubblicato alcuni rilievi riferibili allo *Scabiosetum dallaportae* e al *Campanuletum garganicae*, in relazione alla vegetazione a pulvini spinosi del Gargano.

2. Clima

Il clima della Puglia, come si può rilevare dai diagrammi ombrotermici (fig. 1) relativi ad alcune stazioni termopluviometriche prossime alle località in cui sono stati effettuati i rilevamenti, ha un carattere prettamente mediterraneo. Le medie annue delle temperature variano tra 14 e 17 °C, ad eccezione di Monte S.Angelo con valori di 12 °C e di Gallipoli dove si raggiungono i 18 °C. Nel complesso le medie mensili minime sono circoscritte al periodo invernale con valori compresi fra 6 e 10 °C, solo a Monte S.Angelo scendono sotto i 5 °C. I mesi più caldi sono invece Luglio e Agosto con valori medi mensili di 24-26 °C, raramente meno. Le precipitazioni, che hanno un andamento spiccatamente mediterraneo, sono concentrate nel periodo autunnale e invernale, decrescendo rapidamente dalla primavera in poi, fino a raggiungere valori minimi (6-18 mm) in Luglio-Agosto; fa eccezione sempre Monte S.Angelo dove le medie mensili si aggirano in estate sui 30 mm.

Il periodo di siccità estiva dura in genere da 2 a 4 mesi, limitandosi a un solo mese a Monte S. Angelo. Sulla base di ciò, in Puglia è possibile distinguere tipi di bioclima differenti rientranti però tutti in quello mediterraneo. Si va infatti da un clima marcatamente caldo e arido a carattere marittimo di tipo xerotermo o termo-mediterraneo, come quello di Manfredonia, Taranto, Gallipoli, a quello montano di tipo submediterraneo con estati fresche e umide di Monte S.Angelo. Nel resto dell'area, soprattutto nelle gravine e sul versante adriatico del Salento, si riscontrano nel complesso dei bioclimi appartenenti al meso o al termo-mediterraneo.

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

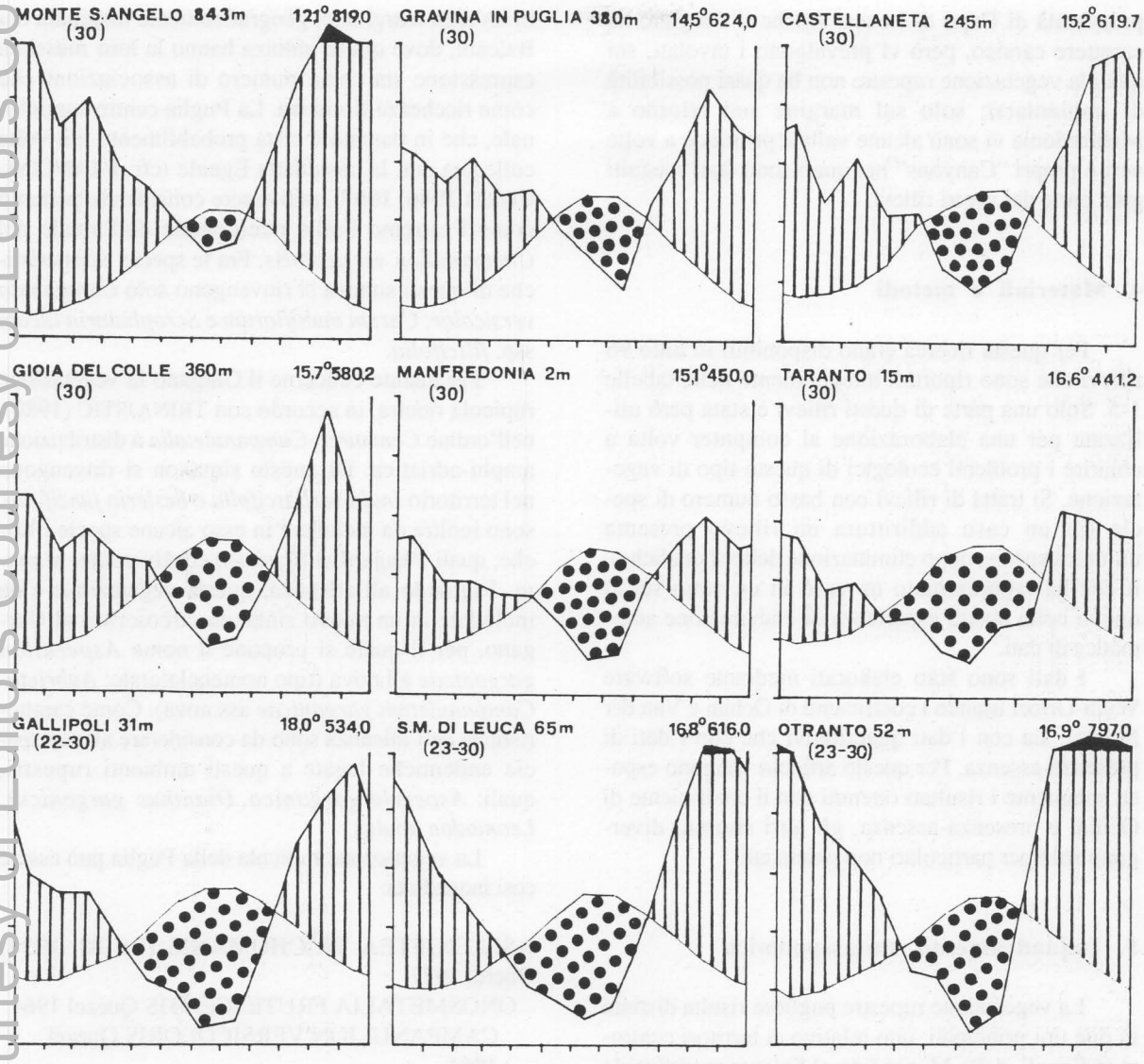


Fig. 1 — Diagrammi ombrotermici relativi ad alcune stazioni termopluviotermiche della Puglia.

3. Geomorfologia

Tutte le stazioni studiate corrispondono ad affioramenti calcarei: nelle Murge e nel Salento meridionale si tratta di calcari cretacei o miocenici o talora calcareniti, sul Gargano attorno a Monte Sant'angelo si hanno invece calcari a scaglie o tipo maiolica sempre del Cretaceo. Si tratta comunque di calcari compatti, debolmente fessurati in superficie, sui quali la vegetazione trova molto difficilmente la possibilità di stabilirsi; solo una flora molto specializzata di tipo casmofilo ha possibilità di colonizzarli.

La morfologia delle Puglie ha carattere tipicamente carsico, praticamente priva di corsi d'acqua superficiali permanenti e con profonde vallate d'erosione (le gravine) la cui genesi è ancora discussa, nella porzione più bassa verso il mare le gravine si continuano nelle "lame" meno profondamente incise. La costa salentina compresa fra Gallipoli e Otranto risulta invece caratterizzata dalla presenza di falesie, spesso imponenti come quelle in

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors

prossimità di Capo di Leuca. Anche il Gargano ha carattere carsico, però vi prevalgono i tavolati, sui quali la vegetazione rupestre non ha quasi possibilità di impiantarsi; solo sul margine sud attorno a Manfredonia vi sono alcune vallate profonde a volte veri e propri "Canyons" nei quali sono stati eseguiti gran parte dei nostri rilievi.

4. Materiali e metodi

Per questa ricerca erano disponibili in tutto 96 rilievi che sono riportati integralmente nelle tabelle 1-5. Solo una parte di questi rilievi è stata però utilizzata per una elaborazione al computer volta a chiarire i problemi ecologici di questo tipo di vegetazione. Si tratta di rilievi con basso numero di specie (in un caso addirittura un rilievo presenta un'unica specie, dopo eliminazione delle sporadiche), il che ha rappresentato un caso in un certo senso nuovo nella nostra esperienza di elaborazione automatica di dati.

I dati sono stati elaborati mediante software Wildi-Orloci usando i coefficienti di Ochiai e Van der Maarel, sia con i dati quantitativi che con i dati di presenza-assenza. Per questo articolo vengono esposti solamente i risultati ottenuti con il coefficiente di Ochiai e presenza-assenza, gli altri risultati divergono solo per particolari non essenziali.

5. Inquadramento sintassonomico

La vegetazione rupestre pugliese risulta distinta in due tipi principali: uno relativo ai territori centro-meridionali, dalle Murge fino al Salento meridionale e un altro limitato al settore garganico. Ciò trova una conferma anche sotto il profilo bioclimatico oltre che floristico e fitosociologico. Infatti il clima nella parte settentrionale del territorio è nettamente più umido e fresco soprattutto nel periodo primaverile-estivo rispetto a quello del Salento che è caratterizzato da una più marcata aridità estiva.

Nel caso degli aspetti presenti nelle Murge e nel Salento meridionale, essi rientrano chiaramente nel *Campanulion versicoloris*, alleanza degli *Onosmetalia frutescentis*, sintaxa descritti da QUEZEL (1964) per la Grecia. In effetti le specie dell'alleanza e dell'ordine sono poco rappresentate nel territorio; ciò può esser spiegato dal fatto che qui ci troviamo in un'area marginale, geograficamente disgiunta dai Balcani, dove questi sintaxa hanno la loro massima espressione sia come numero di associazioni che come ricchezza floristica. La Puglia centro-meridionale, che in passato è stata probabilmente più volte collegata con la cosiddetta Egeide (cfr. FRANCINI-CORTI 1966, 1967), può essere considerata pertanto come l'estremo limite occidentale dell'areale del *Campanulion versicoloris*. Fra le specie caratteristiche di questi sintaxa si rinvengono solo *Campanula versicolor*, *Carum multiflorum* e *Scrophularia lucida* ssp. *filicifolia*.

Per quanto concerne il Gargano la vegetazione rupicola rientra, in accordo con TRINAJSTIC (1980), nell'ordine *Centaureo-Campanuletalia* a distribuzione amphi-adriatica. Di questo sintaxon si rinvengono nel territorio *Inula verbascifolia* e *Sesleria juncifolia*; sono inoltre da includere in esso alcune specie illiriche, quali *Phagnalon illyricum* ed *Alyssoides sinuata*. Riguardo all'alleanza, questa vegetazione è da includere in un nuovo sintaxon circoscritto al Gargano, per il quale si propone il nome *Asperulion garganicae* all.nova (tipo nomenclaturale: *Aubrieto-Campanuletum garganicae* ass.nova). Come caratteristiche dell'alleanza sono da considerare alcune specie endemiche legate a questi ambienti rupestri, quali: *Asperula garganica*, *Dianthus garganicus*, *Leontodon apulus*.

La vegetazione rupicola della Puglia può essere così inquadrata:

ASPLENIETEA TRICHOMANIS (Br.-Bl. 1934) Oberd. 1977
- ONOSMETALIA FRUTESCENTIS Quezel 1964
  - CAMPANULION VERSICOLORIS Quezel 1964
    - *Campanulo-Aurinietum leucadeae* ass.nova
    - *Aurinio-Centauretum apulae* ass.nova
  - CENTAUREO-CAMPANULETALIA Trinajstic 1980
    - ASPERULION GARGANICAE all.nova
      - *Centauretum subtilis* ass.nova
      - *Scabiosetum dallaportae* ass.nova
      - *Aubrieto-Campanuletum garganicae* ass.nova

5.1. - Campanulo-Aurinietum leucadeae (Tab. 1) (Olotipo: ril. 8)

Questa associazione è circoscritta alle falesie e

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

in genere agli ambienti rupestri, generalmente in vicinanza del mare, del Salento meridionale. Gli aspetti migliori si osservano sulle rupi costiere, soprattutto quelle comprese fra 30 e 100 m di quota, con esposizioni varie. Le specie caratteristiche sono *Aurinia leucadea*, casmofita presente anche nelle isole Tremiti e in alcune isole della Dalmazia dove partecipa alla costituzione di aspetti dei *Centaureo-Campanuletalia* (cfr. TRINAJSTIC 1980), e *Dianthus japygicus*, specie nuova corrispondente al *Dianthus rupicola* degli autori pugliesi (cfr. GROVES 1887, FRANCINI 1951). In questa associazione si rinvengono inoltre alcune interessanti Centauree rupicole endemiche di quest'area pugliese, quali: *Centaurea leucadea*, *Centaurea japygica*, *Centaurea tenacissima*, *Centaurea nobilis*. Queste specie rappresentano fra loro delle vicarianti geografiche con areale puntiforme e pertanto non si è ritenuto opportuno differenziare delle varianti nell'ambito di questa associazione sulla base della loro presenza. Esse vanno ovviamente incluse fra le caratteristiche del *Campanulo-Aurinietum leucadeae*.

Particolarmente diffuse sono in questa associazione le specie orientali caratteristiche del *Campanulion versicoloris*, quali *Campanula versicolor*, *Scrophularia lucida* ssp. *filicifolia*, *Carum multiflorum*.

Il *Campanulo-Aurinietum leucadeae* è stato osservato, più o meno frequentemente, su tutto l'arco costiero compreso fra Gallipoli e Otranto (fig. 2).

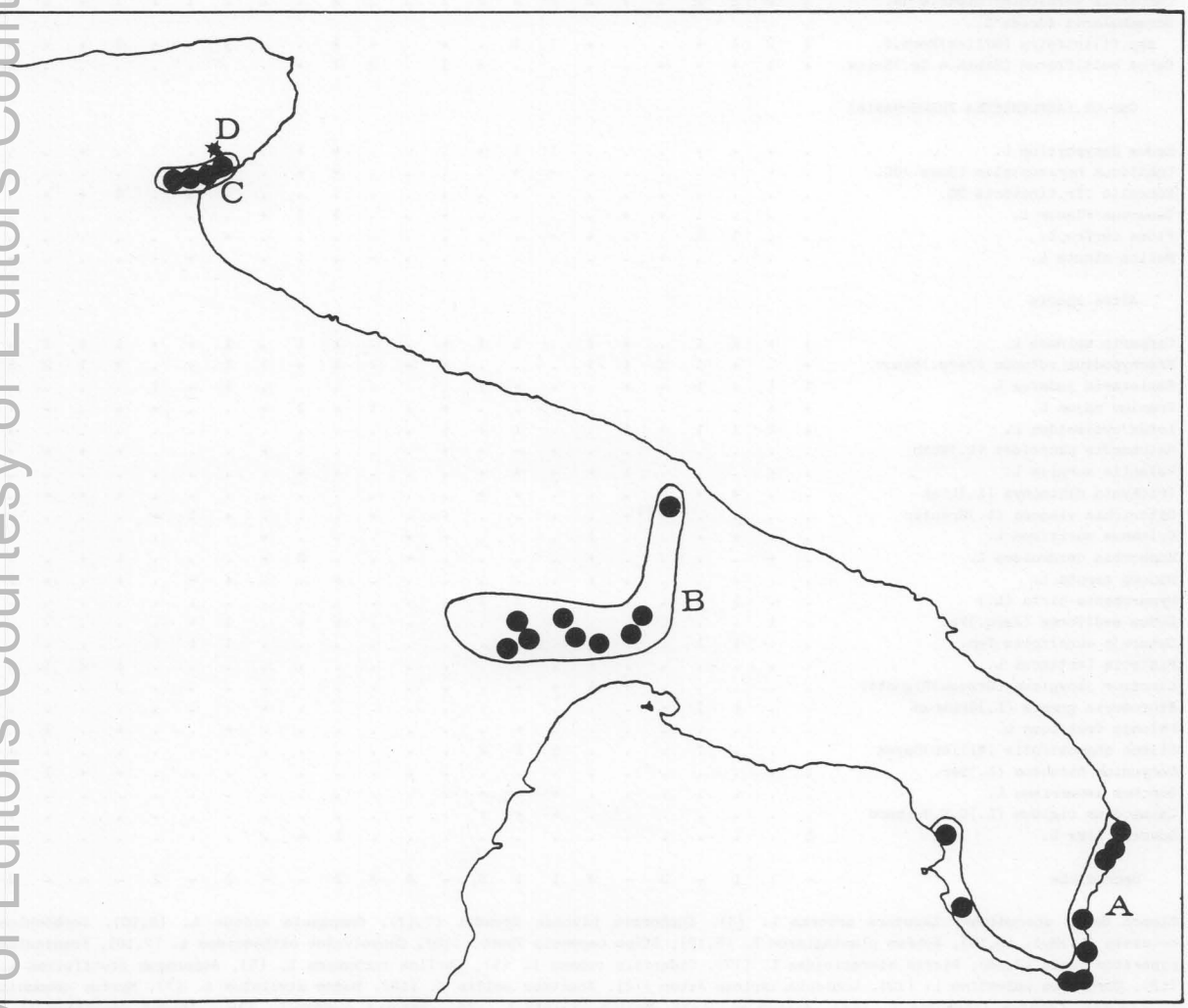


Fig. 2 — Distribuzione geografica delle associazioni rupicole della Puglia: A - *Campanulo-Aurinietum leucadeae*, B - *Aurinio-Centauretum apulae*, C - *Centauretum subtilis* e *Scabiosetum dellaportae*, D - *Aubrieto-Campanuletum garganicae*.

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

Tab. 1 - CAMPANULO-AURINIETUM LEUCADEAE

Numero del rilevamento	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Quota (m)	60	40	50	60	60	40	50	40	40	50	60	50	60	60	50	70	20	20	25	40	30	30	25
Superficie (mq)	50	50	20	50	30	40	50	30	20	50	30	15	10	50	30	20	50	60	30	50	50	60	40
Copertura (%)	50	30	50	50	25	30	40	70	70	60	10	30	30	30	40	30	40	25	10	50	50	60	40
Esposizione	NE	E	SW	NW	NW	N	E	S	S	S	E	NE	NE	E	E	NE	SW	SE	W	SE	SE	SE	SE
Car.Associazione																							
Aurinia leucadea (Guss.)Koch	2	1	2	3	1	1	1	3	2	3	+	+	.	+	2	1	+	1	+	2	1	2	1
Dianthus japygicus Bianco & Brullo	.	.	.	.	.	.	1	+	+	.	1	1	1	.	.	.	.	.	.	2	1	2	+
Centaurea leucadea Lacaita	.	.	.	.	.	.	2	2	3	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Centaurea japygica (Lacaita)Brullo	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	1	1	.	.	.	.	.	.	.
Centaurea tenacissima (Groves)Brullo	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1	+	.	.	.	.
Centaurea nobilis Groves	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	3	2	2
Car.All.(CAMPANULION VERSICOLORIS) e Ord.(ONOSMETALIA FRUTESCENTIS)																							
Campanula versicolor Sibth.& Sm.	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	1	2	1	2	1	2	2	1	1	1	+	1	1
Scrophularia lucida L. ssp.filicifolia (Miller)Rech.f.	1	2	1	+	.	.	+	1	1	.	+	.	+	1	.	.	+	.	+	1	+	+	+
Carum multiflorum (Sibth.& Sm.)Boiss.	+	1	+	+	+	.	.	.	.	+	1	.	1	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Car.Cl.(ASPLENIETEA TRICHOMANIS)																							
Sedum dasyphyllum L.	.	+	+	+	.	.	.	1	1	+	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	+	.	.
Umbilicus horizontalis (Guss.)DC.	.	+	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Roccella cfr.tinctoria DC.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	1	+	+	.
Teucrium flavum L.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	+	.	.	1	1	+	.	.	.	.	.	.	.
Ficus carica L.	.	.	1	1	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Melica minuta L.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	+	.	.	.	+
Altre specie																							
Capparis spinosa L.	+	+	2	1	.	+	1	.	1	1	+	.	.	+	1	.	1	+	+	1	1	1	+
Brachypodium retusum (Pers.)Beauv.	+	.	+	1	1	1	1	.	.	.	+	+	1	1	+	1	1	+	.	1	1	2	1
Parietaria judaica L.	1	1	+	1	+	+	.	+	+	1	.	.	.	.	.	.	1	+	1	.	.	.	.
Prasium majus L.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	1	+	1	+	.	.	+	+	.	+	+
Lotus cytisoides L.	+	2	1	1	+	1	.	.	1	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Reichardia picroides (L.)Roth	.	.	.	.	+	.	.	+	+	+	+	.	.	.	.	+	.	.	.	+	+	+	+
Valantia muralis L.	.	+	.	.	.	+	+	+	+	+	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Trachynia distachya (L.)Link	.	.	+	+	+	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.
Dittrichia viscosa (L.)Greuter	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	+	1	+	.	.	.	+
Crithmum maritimum L.	.	.	+	+	.	.	1	.	.	.	+	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	1
Euphorbia dendroides L.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	2	+	.	.	.	1	+	.	.
Daucus carota L.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	+	+	.	+	.	+	+	
Hyparrhenia hirta (L.)	.	.	1	+	.	.	.	+	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sedum sediforme (Jacq.)Pau	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	1	+	.	.	.	.	.
Satureja cuneifolia Ten.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	.	.	.	.
Pistacia lentiscus L.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	1	+
Limonium japygicum (Groves)Pignatti	.	.	.	.	.	+	1	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Micromeria graeca (L.)Bentham	.	.	+	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Phlomis fruticosa L.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	1	.
Silene angustifolia (Miller)Hayek	.	.	.	.	.	.	.	1	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Dorycnium hirsutum (L.)Ser.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	1	+
Sonchus tenerrimus L.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Catapodium rigidum (L.)C.E.Hubbard	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Quercus ilex L.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Sporadiche	-	1	1	-	3	-	3	1	1	5	-	4	3	2	-	-	2	-	2	-	-	-	4

Elenco delle sporadiche: Lavatera arborea L. (3), Euphorbia bivonae Steudel (7,17), Campanula erinus L. (8,10), Lophochloa cristata (L.)Hyl. (9,10), Echium plantagineum L. (5,10), Stipa capensis Thunb. (10), Convolvulus althaeoides L. (7,10), Foeniculum piperitum Ucria (2,14), Picris hieracioides L. (17), Sideritis romana L. (5), Carlina corymbosa L. (5), Asparagus acutifolius L. (12), Coronilla valentina L. (12), Lonicera implexa Aiton (12), Acanthus mollis L. (12), Sedum stellatum L. (7), Myrtus communis L. (13,23), Cachrys libanotis L. (13), Allium sp. (13), Melica ciliata L. (14), Lagurus ovatus L. (19), Thymus capitatus (L.) Hoffmgg.& Link (19), Smilax aspera L. (20), Psoralea bituminosa L. (23), Dactylis glomerata L. (23).

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

5.2. - Aurinio-Centauretum apulae (Tab. 2) (Olotipo: ril. 27)

L'associazione si sviluppa sulle pareti calcaree delle gravine che attraversano il tavolato delle Murge. Le specie caratteristiche sono *Aurinia saxatilis* ssp. *megalocarpa* e *Centaurea apula*, una nuova specie appartenente al ciclo di *C. deusta*. In generale si tratta di una associazione floristicamente povera con una media di circa 14 specie per rilievo.

L'*Aurinio-Centauretum apulae* si insedia su pareti verticali di calcare compatto, con una inclinazione media corrispondente esattamente a 90°; l'esposizione è varia, mentre la copertura è sempre molto limitata variando in generale fra 10 e 40% (valori estremi 5-60%).

Gli aspetti più tipici e ricchi floristicamente si rinvengono sulle pareti verticali dei tratti più interni e profondi delle gravine. Fra le specie di ordine superiore, abbastanza frequente e abbondante è *Campanula versicolor*, mentre *Scrophularia lucida* ssp. *filicifolia* e *Carum multiflorum* sono poco diffusi.

Nel complesso l'associazione risulta distribuita negli ambienti rupestri delle gravine di Leucaspide, Palagianello, Monopoli, Castellaneta, Laterza, Madonna della Scala, ecc., cioè praticamente lungo un arco che va da Matera a Monopoli (Fig. 2).

5.3 - Centauretum subtilis (Tab. 3) (Olotipo: ril. 61)

L'associazione colonizza le pareti calcaree più o meno inclinate della fascia inferiore del Gargano. Essa è generalmente abbastanza ricca dal punto di vista floristico (circa 19 specie per rilievo), però l'unica specie caratteristica presente è la stessa *Centaurea subtilis*. Si tratta di una specie endemica, il cui areale occupa gran parte del Gargano e che ricompare in un'unica stazione isolata presso Matera.

I rapporti fra questa associazione e la seguente sono molto stretti; infatti le specie guida delle due associazioni, rispettivamente *Centaurea subtilis* e *Scabiosa dallaportae*, crescono spesso l'uno vicino all'altra, anche incluse nella medesima superficie di rilievo. Ci si può quindi chiedere se si tratti di due associazioni distinte o non piuttosto di due aspetti estremi della stessa associazione. In realtà però l'ecologia delle due specie appare differente, se pur di poco. Infatti *Centaurea subtilis* è diffusa su rupi che possono essere verticali oppure più o meno inclinate di stazioni normalmente soleggiate e ben esposte. *Scabiosa dallaportae* predilige invece i valloni più freschi, dove vive su rupi verticali. Riteniamo quindi che il *Centauretum subtilis* vada limitato agli ambienti nei quali *Centaurea subtilis* si presenta con maggiore frequenza. Esso include sia gli aspetti nei quali *Centaurea subtilis* è praticamente quasi da sola, sia quelli più complessi dove si associa a *Scabiosa dallaportae*. Sulla base di ciò è possibile differenziare due subassociazioni:

a) *centauretosum* subass.nova (ril. 60-65), la quale è generalmente localizzata su rupi poco inclinate e corrisponde all'aspetto tipico, anche se quello floristicamente più povero.

b) *scabiosetosum* subass.nova (ril. 49-59), rappresenta l'aspetto di contatto o comunque di passaggio verso lo *Scabiosetum dallaportae* e risulta differenziato dalla presenza di *Scabiosa dallaportae* e dell'endemica *Onosma angustifolium*; essa si rinviene prevalentemente sulle rupi verticali o quasi (l'olotipo è il ril. 51).

Il *Centauretum subtilis* rappresenta la cerniera tra la vegetazione rupestre e quella della gariga ad arbusti spinosi descritta da DE FAVERI e NIMIS (1982). La pendenza media del substrato è di circa 70° con ampie possibilità di variazioni (20°-90°); la copertura raggiunge il 40-50%. Essa è nota soltanto per il Gargano sulle rupi a nord-ovest di Manfredonia e nella fascia fra Mattinata e Pulsano (fig. 2), andrebbe però ricercata anche più ad oriente fino a Vieste.

5.4 - Scabiosetum dallaportae (Tab. 4) (Olotipo: ril. 72)

Essa si sviluppa sulle rupi calcaree fortemente inclinate o quasi verticali, nella stessa fascia dell'area garganica interessata dal *Centauretum subtilis*. Unica specie caratteristica e in genere dominante è *Scabiosa dallaportae*, una camefita di piccole dimensioni con tendenza a colonizzare la superficie della roccia mediante rami striscianti; oltre che nel piccolo areale garganico, questa specie è nota ancora per l'isola di Cefalonia. Fra le specie caratteristiche di ordine superiore, si rinvengono con una certa frequenza solo *Asperula garganica*, *Inula verbascifolia*, *Leontodon apulus* e *Sesleria juncifolia*. Non sembra vi sia

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors

Tab. 2 - AURINIO-CENTAURETUM APULAE

Numero del rilevamento	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
Quota (m)	350	210	140	160	110	200	120	140	270	280	240	80	80	80	280	180	250	250	80	380	100	100	100	100	100
Superficie (mq)	100	100	50	50	60	50	100	100	50	100	20	4	10	10	8	15	20	8	10	5	-	8	-	8	15
Copertura (%)	40	40	50	40	50	20	40	40	60	60	5	5	25	15	5	30	35	10	10	40	30	20	10	30	50
Esposizione	W	E	N	NE	N	NE	W	NW	NW	W	SW	S	E	SE	W	N	N	N	SE	SSE	S	SE	SE	NE	ESE
Inclinazione (°)	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	70	80	90	90	90	90	90	80	90	90	90	90	90
Car.Associazione																									
Aurinia saxatilis (L.)Desv. ssp.megalocarpa (Hausskn.)Dundley	.	2	2	1	1	+	2	1	2	2	+	1	1	+	+	+	+	+	1	.	.	.	.	.	.
Centaurea apula Bianco & Brullo	1	2	1	1	2	1	1	1	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Car.All.(CAMPANULION VERSICOLORIS) e Ord.(ONOSMETALIA FRUTESCENTIS)																									
Campanula versicolor Sibth.& Sm.	2	2	2	2	3	1	2	2	1	1	1	.	.	1	+	1	1	2	1	.	2	2	1	2	.
Scrophularia lucida L. ssp.filicifolia (Miller)Rech.f.	.	+	.	1	.	+	+	+	1	2	.	1	1	+	.	.	.	+	.	1	.	.	.	.	.
Carum multiflorum (Sibth.& Sm.)Boiss.	.	.	2	2	.	+	1	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Car.Cl.(ASPLENIETEA TRICHOMANIS)																									
Melica minuta L.	.	1	+	1	.	+	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	1	+	.	+	.	.	.	.	+
Rhamnus infectorius L.	.	+	1	+	.	+	+	.	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Umbilicus horizontalis (Guss.)DC.	1	.	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Teucrium flavum L.	.	+	.	1	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.	+
Sedum dasyphyllum L.	.	+	.	.	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Asplenium trichomanes L.	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Parietaria lusitanica L.	.	.	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Ceterach officinarum DC.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	+	.	+	+	+	+	+	+	.	+	+	.	.	.	.	.
Ficus carica L.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Athamanta sicula L.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+
Hypochoeris laevigata (L.)Ces.,P.& G.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.
Altre specie																									
Satureja montana L.	.	1	1	1	+	.	1	2	2	2	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
Micromeria graeca (L.)Bentham	1	.	+	.	+	+	.	+	+	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Prasium majus L.	.	+	+	+	.	.	+	.	+	1	+	.	(+)	1	+	1	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.
Phagnalon saxatile (L.)Cass.	.	.	1	+	+	.	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Parietaria judaica L.	2	.	.	+	.	+	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	1	.	.	+	.	+	.	.
Dianthus longicaulis Ten.	.	+	+	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	+	.	.	.	.
Satureja cuneifolia Ten.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	1	+	1	.	1	2	+	+	.	1	.	+	1	1	1
Capparis spinosa L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	(+)	+	+	+	+	2
Phagnalon rupestre (L.)DC.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	+	+	+	+	.	.	.	+	1	+	+	+	+
Sedum sediforme (Jacq.)Pau	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	+	.	+	+	.	.	+	.	+	.	.	.
Campanula erinus L.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	+	+	+	.	+
Rosmarinus officinalis L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	+	+
Cymbopogon hirtus (L.)Janchen	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	1	1	+	.	.
Mercurialis annua L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.
Sporadiche	3	4	2	3	-	4	.	6	2	3	11	1	6	4	4	7	12	5	3	9	2	2	2	1	6

Elenco delle sporadiche: Allium subhirsutum L. (32,33), Asyneuma limonifolium (L.)Janchen (24,25,43,39,40), Sedum album L. (26,27,29,45), Rhamnus alaternus L. (26,29,33), Silene angustifolia (Miller)Hayek (25,29,30), Avenochloa sp. (25,26,27,29), Micromeria juliana (L.)Bentham (37,40,42), Leontodon apulum (Fiori)Brullo (39,40, Asperula garganica Ehrend.& Krendl (31,39,40), Minuartia verna (L.)Hiern.ssp.attica (Boiss. & Spruner)Hayek (48), Polypodium australe Fée (40), Reichardia picroides (L.)Roth (31,34,36), Geranium purpureum Vill. (34,36), Briza maxima L. (43,48), Lagurus ovatus L. (43), Arenaria leptoclados Guss. (44), Melica ciliata L. (42,44,48,36), Rhamnus oleoides L. (45,34), Linaria simplex (Willd.)DC. (46), Olea europaea L.var.oleaster Hoffmgg.et Link (46,48), Petrorhagia saxifraga (L.)Link (46,34), Juniperus oxycedrus L. (47,34), Pistacia lentiscus L. (31,34,43,48), Dasypyrum villosum (L.)Barbas (38,48), Coronilla emeroides Boiss.& Spreng. (24,25,34,35,40) Vulpia myuros (L.)Gmelin (34), Dittrichia viscosa (L.)Greuter (34), Avena barbata Potter (34), Psoralea bituminosa L. (31,34), Misopates orontium (L.)Rafin. (36), Valantia muralis L. (33,36,42,43), Sideritis romana L. (36,37), Cynosurus echinatus L. (37), Catapodium rigidum (L.)Hubbard (37,43), Veronica hederifolia L. (43), Pinus halepensis Miller (43), Andrachne telephioides L. (43), Hedera helix L. (38,39,40), Acanthus mollis L. (39), Melilotus sulcata Desf. (39), Coronilla valentina L. (39,40), Sedum hispanicum L. (39), Fumana thymifolia (L.)Spach (40), Euphorbia dendroides L. (40), Sonchus tenerrimus L. (40,41), Thapsia garganica L. (40,41), Seseli tortuosum L. (40,41), Reseda alba L. (41), Fumaria capreolata L. (41), Arabis turrita L. (24), Helianthemum jonicum Lacaita (31), Thymus capitatus (L.)Hoffmgg.& Link (32), Pistacia terebinthus L. (33).

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors

Tab. 3 - CENTAURETUM SUBTILIS

Numero progressivo	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65
Quota (m)	120	150	210	200	180	180	220	270	600	600	600	600	250	250	250	250	600
Superficie (mq)	100	100	60	40	50	100	40	50	30	-	10	8	5	10	4	10	4
Copertura (%)	40	50	50	60	50	40	50	40	20	40	70	60	10	20	5	40	30
Esposizione	S	S	S	SW	SW	S	W	S	SE	N	E	SW	SW	WSW	W	W	SE
Inclinazione (°)	90	90	90	90	90	90	90	90	20	60	20	20	80	90	90	70	20
Car.Associazione																	
Centaurea subtilis Bertol.	2	2	2	2	2	+	1	+	+	1	2	3	1	+	1	+	2
Diff.subass.SCABIOSETOSUM																	
Scabiosa dellaportae Heldr.	1	3	1	2	1	2	2	2	1	2	3	+	.	.	.	.	.
Onosma angustifolium Lehem.	1	1	1	+	1	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Car.All.(ASPERULION GARGANICAE)																	
Asperula garganica Ehrend.& Krendl	+	.	+	+	+	+	+	+	+	1	+	.	+	+	.	+	+
Leontodon apulus (Fiori)Brullo	1	+	1	+	+	+	.	1	+	+	.	+	.	.	.	.	.
Dianthus garganicus (Ten.)Brullo	.	+	2	1	1	+	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Car.Ord.(CENTAUREO-CAMPANULETALIA)																	
Inula verbascifolia (Willd.)Hausskn.	2	1	2	1	2	2	1	2	1	1	+	.	1	1	+	1	.
Phagnalon illyricum Lindb	1	1	1	2	+	+	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sesleria juncifolia Host	1	+	1	2	1	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Alyssoides sinuata (L.)Medicus	1	.	1	+	.	+	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Car.Cl.(ASPLENIETEA TRICHOMANIS)																	
Pimpinella lithophila Schisch.	1	+	1	1	+	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Rhamnus infectorius L.	+	1	1	1	+	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sedum dasyphyllum L.	+	+	1	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ceterach officinarum DC.	.	+	.	+	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Umbilicus rupestris (Salisb.)Dandy	.	+	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hypochoeris laevigata (L.)Ces.P.et G.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.
Teucrium flavum L.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Altre specie																	
Koeleria splendens Presl	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1	.	.	.	.	.	.
Stachys recta L.	1	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Brachypodium retusum (Pers.)Beauv.	+	+	1	+	.	+	.	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Galium lucidum All.	+	.	1	.	1	1	1	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.
Stipa austroitalica Martinovsky	.	+	1	1	2	+	+	.	+	.	.	.	.	+	.	+	.
Satureja cuneifolia Ten.	.	+	1	1	1	1	.	+	.	+	.	.	+	1	.	+	.
Reichardia picroides (L.)Roth	.	+	+	+	+	.	+	+	+	.	.	.	.	.	+	.	.
Coronilla valentina L.	+	.	1	1	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sedum sediforme (Jacq.)Pau	+	+	.	.	+	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.
Ajuga pseudochia Schost.	.	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Chamaecytisus spinescens (Presl)Rothm.	.	.	1	.	1	1	+	.	+	1	.	+	1	1	1	.	.
Genista michelii Spach	.	1	.	.	+	.	1	.	1	1	2	1	.	.	.	.	.
Festuca circummediterranea Patzke	.	.	.	1	2	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Minuartia verna (L.)Hiern. ssp.attica (B.et S.)Hayek	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	+	+	.
Fumana procumbens (Dunal)G.et G.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	1	.	+	+	+	+	1
Thymus capitatus (L.)Hofmgg.et Lk.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	1	.	.	.	.	.
Teucrium montanum L.	.	+	.	+	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.
Thesium divaricatum Jan.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.
Sporadiche	3	2	3	2	3	5	2	1	4	6	4	7	-	2	1	7	2

Elenco delle sporadiche: Onobrychis alba (W.et K.)Desv. (60), Scabiosa garganica Porta et Rigo (59,60), Helianthemum ionium Lacaita (58), Satureja montana L. (60), Micromeria juliana (L.)Bentham (57,62,63), Valantia muralis L. (49,56), Osyris alba L. (54,55), Pistacia lentiscus L. (64), Fumana thymifolia (L.)Spach (49,50,54), Juniperus phoenicea L. (49,50,53), Pistacia terebinthus L. (51,53,54), Linum angustifolium Hudson (51,54,55), Micromeria graeca (L.)Bentham (52,53,54), Ononis sp. (64), Seseli tortuosum L. (64), Pinus halepensis Miller (62,64), Helichrysum italicum (Roth)Don (65), Phagnalon rupestre (L.)DC. (60,64), Capparis spinosa L. (64), Dactylis hispanica Roth (60), Centaurium erythraea Rafn. (59), Alyssum montanum L. (59), Anthyllis vulneraria L.ssp.maura (Beck)Linde (57,60,64), Carex liparocarpos Gaudin (57,65,60), Ononis reclinata L. (57,58), Odontites lutea (L.)Clairv. (58,65), Petrorhagia saxifraga (L.)Link (58), Helianthemum canum (L.)Baumg. (58), Polygala monspeliaca L. (58), Aegilops geniculata Roth 58), Hippocrepis comosa L. (59), Ornithogalum gussonei Ten. (51,52).

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors

Tab.4 - SCABIOSETUM DALLAPORTAE

Numero progressivo	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76
Quota (m)	280	260	250	600	290	-	650	600	600	600	300
Superficie (mq)	20	10	16	8	15	8	-	15	10	4	10
Copertura (%)	10	5	5	10	5	20	25	10	25	30	10
Esposizione	SSE	NE	NNE	E	NW	SE	NE	SE	SW	NE	SE
Inclinazione (°)	70	85	85	85	90	80	75	80	85	80	90
Car.Associazione											
Scabiosa dallaportae Heldr.	1	1	1	+	1	1	2	1	2	2	1
Car.All.(ASPERULION GARGANICAE)											
Asperula garganica Ehrend.& Krendl	.	.	.	1	.	+	+	+	+	+	+
Leontodon apulus (Fiori)Brullo	+	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.
Dianthus garganicus (Ten.)Brullo	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Car.Ord.(CENTAUREO-CAMPANULETALIA)											
Inula verbascifolia (Willd.)Hausskn.	.	.	.	1	1	+	+	+	+	.	.
Sesleria juncifolia Host	.	.	.	+	+	.	.	.	.	+	.
Car.Cl.(ASPLENIETEA TRICHOMANIS)											
Pimpinella lithophila Schisch.	.	.	.	.	+	(+)	.	.	.	.	.
Ficus carica L.	.	.	(+)	.	.	.	.	.	.	.	.
Hypochoeris laevigata (L.)Ces.,P.& G.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+
Rhamnus infectorius L.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Altre specie											
Chamaecytisus spinescens (Presl)Rothm.	.	+	+	.	.	.	+	.	+	+	.
Satureja montana L.	.	.	+	+	+	1	+	+	+	.	+
Helichrysum italicum (Roth)Don	1	+	+	.	.	+	.	.	+	.	+
Rosmarinus officinalis L.	1	+	+	.	.	.	.	.	.	.	1
Fumana procumbens (Dun.)G.et G.	+	+	.	.	.	.	+	.	.	+	.
Minuartia verna (L.)Hiern. ssp.attica (B.& S.)Hayek	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	+
Sporadiche	5	1	1	1	10	5	3	1	-	-	7

Elenco delle sporadiche: Helianthemum jonium Lacaita (71,72), Centaurea subtilis Bertol. (69,70), Campanula garganica Ten. (70,71), Doronicum columnae Ten. (70), Phagnalon rupestre (L.)DC. (76), Galium lucidum All. (70), Reichardia picroides (L.)Roth (76), Sedum hispanicum L. (66,70,76), Carex olbiensis Jordan (66,67), Koeleria splendens Presl (66), Blackstonia perfoliata (L.)Hudson (66), Helianthemum salicifolium (L.)Miller (66), Juniperus phoenicea L. (68), Mycelis muralis (L.)Dumort. (68), Micromeria graeca (L.)Bentham (70), Hyppocrepis multisiliquosa L. (70,71), Stipa austroitalica Martinovsky (70), Lagurus ovatus L. (70), Crupina crupinastrum (Moris) Vis. (71), Anthyllis vulneraria L. ssp.maura (Beck)Linde (71), Festuca circummediterranea Patzke (71), Polygala nicaeensis Risso (72), Ononis reclinata L. (73), Capparis ovata Desf. (76), Bromus madritensis L. (76), Phillyrea latifolia L. (76), Dactylis hispanica Roth (76).

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

differenziazione di facies degne di nota. Nel complesso lo *Scabiosetum dallaportae* è un'associazione floristicamente povera, nella quale si hanno in media solo 9,4 specie per rilievo.

Lo *Scabiosetum dallaportae* si rinviene su rupi calcaree quasi verticali (l'inclinazione è generalmente compresa fra 70° e 90°), che vengono colonizzate solo parzialmente, con una copertura media non superante il 14%. Come già precedentemente sottolineato, l'associazione si differenzia dal *Centauretum subtilis* soprattutto per l'ecologia, trattandosi di un aspetto prettamente più mesofilo legato alle pareti più ombreggiate e fresche come quelle del Vallone Pulsano, dove è molto diffuso; va ricercato anche altrove nel Gargano e nella vicina isola di Cefalonia.

5.5 - Aubrieto-Campanuletum garganicae (Tab. 5) (Olotipo: ril. 83)

Riuniamo in questa associazione tutti i rilievi eseguiti nella parte più elevata del ciglione meridionale del Gargano attorno a Monte S. Angelo e dentro l'abitato. L'associazione è stata inizialmente proposta da TRINAJSTIC (1980), ma in forma invalida, in quanto la pubblicazione originale non include rilievi, ma solo una tabella sinottica senza che sia indicato l'olotipo. Essa comunque corrisponde all'associazione in oggetto come si è potuto verificare dalla tabella manoscritta, gentilmente messa a disposizione dell'autore, che si ringrazia.

Le specie caratteristiche sono *Campanula garganica*, abbastanza diffusa nel Gargano ed a tratti anche molto frequente, e la rara *Aubretia columnae* ssp. *italica*, che è nota solo per Monte S. Angelo e per il bosco delle Pianelle, dove è molto rara (Bianco e Brullo dato inedito).

Si tratta di una vegetazione piuttosto polimorfa, nella quale si possono distinguere due subassociazioni ben differenziate:

a) *aubrietetosum* subass.nova (ril. 77-78), si rinviene sulle rupi più esposte e sui muri, è ricca di specie con elevata copertura; essa rappresenta l'aspetto tipico dell'associazione e risulta caratterizzata dalla presenza e talora dominanza di *Aubrieta italica*. Nelle stazioni antropiche (Castello di Monte S. Angelo e Spelonca o Grotta dell'Angelo), si compenetra spesso con aspetti dei *Parietarietea judaicae*.

b) *campanuletosum* subass. nova (ril. 88-96), è localizzata negli anfratti e nelle nicchie incavate su calcare compatto, l'unica specie presente è in genere *Campanula garganica*, che per l'assoluta peculiarità del substrato risulta praticamente la sola specie che si presenta con una certa regolarità: nessuna tra le specie accompagnatrici raggiunge infatti tra i rilievi una frequenza superiore al 40% (l'olotipo è il ril. 90). È chiaro che i rilievi di questa subassociazione rappresentano popolamenti a carattere estremo, con solo 5 specie per rilievo in media e copertura media pari all'8% (valori estremi 1-20%). *Campanula garganica* cresce in questo caso su roccia calcarea compatta e strapiombante: la parte superiore della parete forma un tetto al di sopra della *Campanula*, che viene così sottratta all'azione diretta della pioggia. Queste stazioni di *Campanula garganica* sono sempre in grotta oppure in nicchie, e sempre in esposizione nord. L'acqua necessaria per la sopravvivenza della specie non giunge attraverso le precipitazioni, come di norma, ma è data dalla condensazione di correnti umide provenienti dal mare (precipitazioni occulte). Una ecologia poco diversa risulta avere anche *Campanula morettiana* endemica del versante meridionale delle Dolomiti (PIGNATTI E. e S. 1978); nonostante la sua incredibile specializzazione, *Campanula garganica* si rivela poi una specie relativamente euriecia, che in coltura è stata largamente introdotta nei giardini rocciosi, sia in clima mediterraneo che submediterraneo, e che in questo ambiente sembra tollerare senza problemi anche esposizione diretta alle pioggie.

L'*Aubrieto Campanuletum garganicae* è diffuso attorno a Monte S. Angelo e nelle rupi del Vallone di Pulsano fino a Mattinatella.

6. Sinecologia

La sinecologia delle cinque associazioni trattate appare nel complesso abbastanza chiara, da quanto indicato nelle descrizioni relative alle varie unità. Tuttavia alcuni problemi richiedono una ulteriore verifica, soprattutto per quanto riguarda i rapporti fra il *Centauretum subtilis* e lo *Scabiosetum dallaportae* e tra le due subassociazioni dell'*Aubrieto-Campanuletum garganicae*. A questo scopo è stata eseguita una eleborazione mediante computer.

I risultati della classificazione (fig. 3) confermano lo schema qui presentato, in quanto le quattro associazioni analizzate (si tenga presente che il *Campanulo-Aurinietum leucadeae* non è stato in-

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors

Tab. 5 - AUBRIETO-CAMPANULETUM GARGANICAE

Numero progressivo	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96
Quota (m)	800	800	800	850	780	800	800	790	750	720	700	800	600	600	800	800	-	-	850	300
Superficie (mq)	-	4	-	16	50	50	80	100	50	30	50	20	1	10	30	-	-	-	2	-
Copertura (%)	-	60	80	5	60	60	70	70	50	80	30	10	20	3	25	1	5	10	3	10
Esposizione	N	N	NE	N	W	SW	NW	NW	S	W	NE	N	NE	NE	S	N	W	N	N	N
Inclinazione (°)	90	80	90	90	90	90	90	90	90	90	90	100	90	110	90	110	130	100	100	90
Car.Associazione																				
Campanula garganica Ten.	.	+	.	.	1	+	2	2	1	2	2	1	1	1	+	1	+	1	1	1
Aubrieta columnae Guss. ssp.italica (Boiss.)Mattf.	2	2	3	+	1	2	3	2	1	3	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Car.All.(ASPERULION GARGANICAE)																				
Dianthus garganicus (Ten.)Brullo	.	.	.	.	1	1	1	1	+	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Asperula garganica Ehrend.& Krendl	.	.	.	+	.	+	1	1	.	2	+	.	1	+	.	.	.	.	+	.
Leontodon apulus (Fiori)Brullo	.	.	.	.	.	+	.	+	+	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Car.Ord.(CENTAUREO-CAMPANULETALIA)																				
Inula verbascifolia (Willd.)Hausskn.	.	.	.	.	2	3	1	3	3	+	1	.	1	+	2	.	.	+	.	.
Car.Cl.(ASPLENIETEA TRICHOMANIS)																				
Pimpinella lithophila Schisch.	.	.	.	1	1	1	1	1	1	2	1	.	.	.	.	.	.	+	+	+
Athamanta sicula L.	1	1	1	+	3	1	3	2	1	1	1	+	.	.	1	.	.	.	.	.
Ficus carica L.	.	.	.	.	1	1	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Sedum dasyphyllum L.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Asplenium trichomanes L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Hypochoeris laevigata (L.)Ces.P.et G.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Ceterach officinarum DC.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Rhamnus infectorius L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.
Altre specie																				
Parietaria judaica L.	.	.	2	.	1	2	2	2	1	1	1	.	.	.	+	.	.	.	+	+
Doronicum columnae Ten.	+	2	.	+	+	.	1	1	+	2	+	+	.	.	.	.	.	+	.	.
Festuca circummediterranea Patzke	.	.	.	+	+	+	+	.	+	2	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Silene italica (L.)Pers.	.	+	+	.	.	.	1	+	+	+	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Galium lucidum All.	.	1	.	+	.	+	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Hyoseris radiata L.	.	.	.	.	1	1	1	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Centranthus ruber (L.)DC.	.	.	.	.	1	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Satureja montana L.	.	.	.	+	1	1	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Lamium garganicum L.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Sporadiche	2	.	7	3	1	.	4	4	6	3	1	.	1	1	2	2	1	.	.	5

Elenco delle sporadiche: Saxifraga tridactylites L. (77,79), Bromus madritensis L. (79), Sinapis arvensis L. (79), Poa bulbosa L. (79), Stellaria media L. (79), Sinapis arvensis L. (79), Poa bulbosa L. (79), Stellaria media (L.)Vill. (79), Senecio vulgaris L. (79), Ailanthus altissima (Miller)Swingle (79), Koeleria splendens Presl (80), Arabis hirsuta (L.)Scop. (80,96,86), Centaurea deusta Ten. (80), Veronica hederifolia L. (90), Sanguisorba minor Scop. (92), Acinos arvensis (Lam.)Dandy (92), Hedera helix L. (93), Selaginella denticulata (L.)Link (96), Micromeria graeca (L.)Bentham (96), Verbascum sp. (96), Scabiosa dallaportae Heldr. (89), Teucrium flavum L. (96), Sedum cfr.atratum L. (84), Silene vulgaris (Moench)Garcke (85), Cerastium sp. (86), Alyssum diffusum Ten. (83,85), Sedum hispanicum L. (77,86,87), Fibigia clypeata (L.)Medicus (84,85), Cymbalaria muralis Gaert.M.et Sch. (83,85), Micromeria juliana (L.)Bentham (83,84,85), Petrorhagia saxifraga (L.)Link (81,83,84).

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

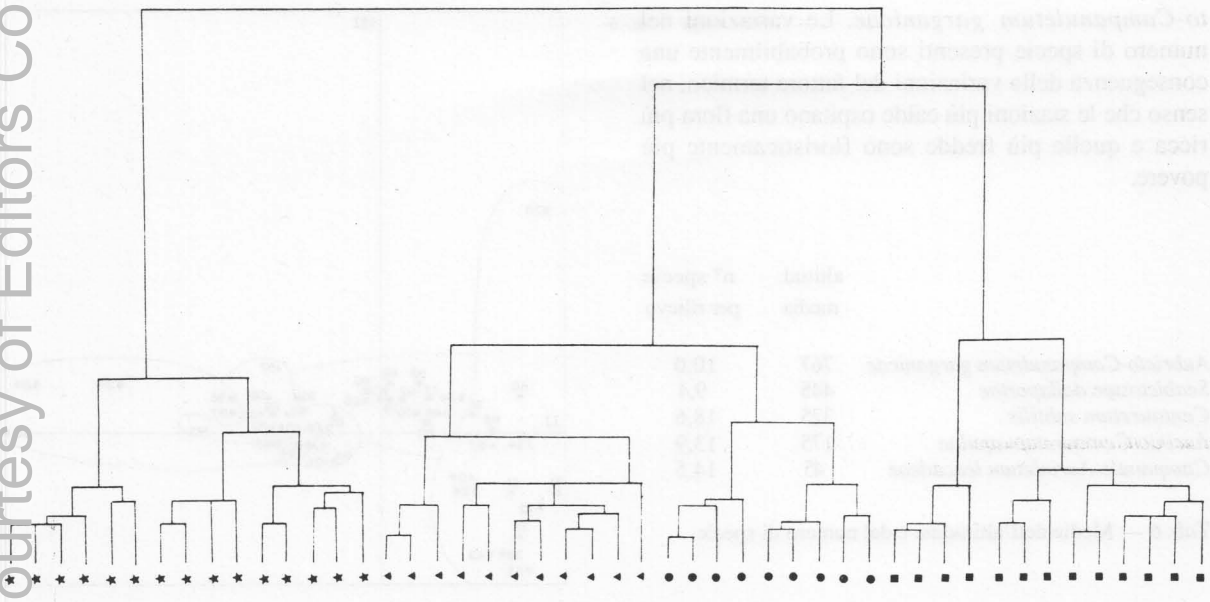


Fig. 3 — Dendrogramma dei rilievi.

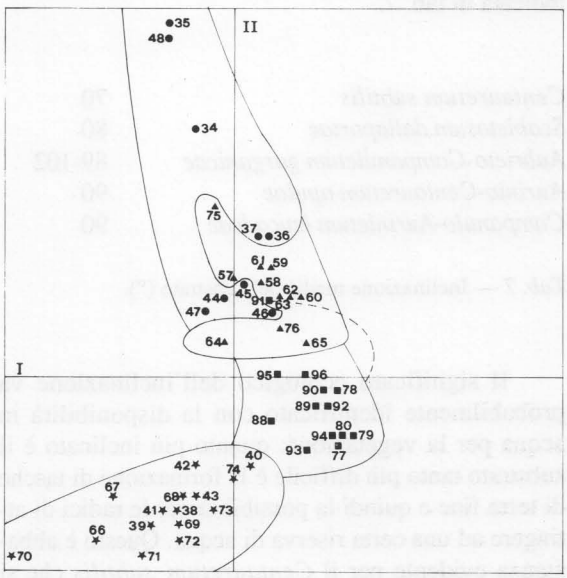


Fig. 4 — PCA degli assi I e II.

cluso nell'elaborazione) appaiono ben separate. In posizione fortemente distanziata c'è *l'Aurinio-Centauretum apulae*, mentre lo *Scabiosetum dallaportae*, il *Centauretum subtilis* e l'*Aubrieto-Campanuletum garganicae* sono più prossime. Ciò è da collegare al fatto che l'*Aurinio-Centauretum apulae*, il quale è localizzato nelle Murge, si presenta ben differenziato floristicamente dalle altre tre associazioni circoscritte al Gargano. Anche nell'ambito degli aspetti rupicoli del Gargano, i vari tipi appaiono ben distinti a livello di associazione o subassociazione.

In conclusione la vegetazione rupestre della Puglia appare costituita da due gruppi sostanzialmente differenti, il primo diffuso nel Salento e il secondo sul Gargano.

I risultati della "Principal Component Analysis (PCA)" sono stati ottenuti mediante uso del coefficiente di Ochiai sulla base dei dati di copertura delle specie.

Sugli assi I e II (fig. 4) le associazioni appaiono distribuite su aree tra loro complementari, con la sola eccezione del rilievo 91 riferibile all'*Aubrieto-Campanuletum garganicae* che è invece piazzato fra quelli dello *Scabiosetum dallaportae*: si tratta di un rilievo che include sia *Campanula garganica* che *Scabiosa dallaportae*, dunque le specie guida di entrambe le associazioni.

L'asse I allinea le associazioni secondo una sequenza che corrisponde bene alle variazioni altitudinali e così pure alle variazioni del numero di specie per rilievo. Si tratta evidentemente di un gradiente energetico, dal'ambiente più caldo dell'*Aurinio-Centauretum apulae* (a quota più bassa e con distribuzione meridionale) a quello più fresco dell'*Aubrie-*

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors

to-Campanuletum garganicae. Le variazioni nel numero di specie presenti sono probabilmente una conseguenza delle variazioni del fattore termico, nel senso che le stazioni più calde ospitano una flora più ricca e quelle più fredde sono floristicamente più povere.

	altitud. media	n° specie per rilievo
Aubrieto-Campanuletum garganicae	767	10,0
Scabietosum dallaportae	445	9,4
Centauretum subtilis	325	18,6
Aurinio-Centauretum apulae	175	13,9
Campanulo-Aurinietum leucadeae	45	14,5

Tab. 6 — Medie dell'altitudine e del numero di specie.

L'asse II può venire posto in relazione all'inclinazione del substrato, secondo la sequenza indicata in tab. 7.

Centauretum subtilis	70
Scabietosum dallaportae	80
Aubrieto-Campanuletum garganicae	89-102
Aurinio-Centauretum apulae	90
Campanulo-Aurinietum leucadeae	90

Tab. 7 — Inclinazione media del substrato (°).

Il significato ecologico dell'inclinazione va probabilmente identificato con la disponibilità in acqua per la vegetazione: quanto più inclinato è il substrato tanto più difficile è la formazione di tasche di terra fine e quindi la possibilità per le radici di attingere ad una certa riserva di acqua. Questo è abbastanza evidente per il *Centauretum subtilis* che si forma su pareti inclinate, a volte anche solo a 20°, e per lo *Scabiosetum dallaportae* che occupa substrati ripidi, ma in generale non del tutto verticali. Per quanto riguarda l'*Aubrieto-Campanuletum garganicae*, l'*Aurinio-Centauretum apulae* e il *Campanulo-Aurinietum leucadeae* va rilevato che queste si insediano tutte su pareti verticali o addirittura strapiombanti.

Per quanto concerne l'asse III (fig. 5) si può

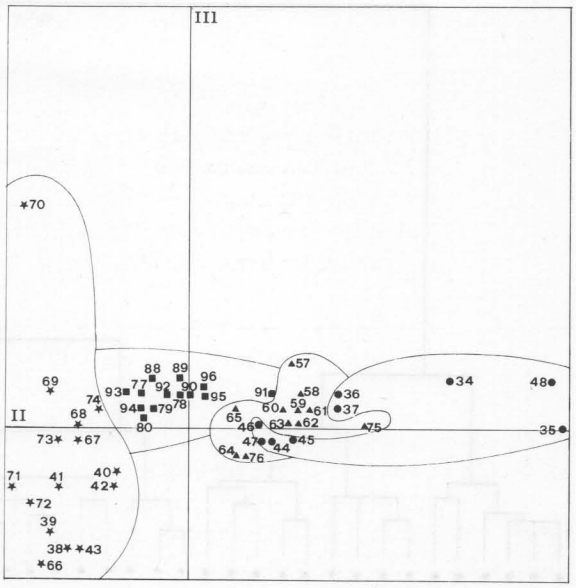


Fig. 5 — PCA degli assi II e III.

aggiungere ben poco: su esso tutte le associazioni presentano circa gli stessi valori, che sono sempre abbastanza vicini allo zero, così da risultare indistinguibili l'una dall'altra; solo l'*Aurinio-Centauretum apulae* si differenzia per una dispersione più ampia dei valori, molti dei quali hanno segno negativo, tuttavia anche in questo caso il ricoprimento con le altre associazioni è notevole. Ciò corrisponde alla distribuzione geografica di queste associazioni: accantonate in una ristretta area del Gargano le prime tre, mentre l'*Aurinio-Centauretum apulae* è più ampiamente diffuso nell'ambiente delle gravine.

Si può dunque concludere che gli assi I e II corrispondono a variazioni nel fattore energetico ed idrico rispettivamente, mentre l'asse III sembra riflettere soltanto la variabilità geografica delle singole associazioni.

7. Discussione

Lo studio sinecologico ha permesso di mettere in evidenza le relazioni fra quattro delle associazioni individuate, che possono essere interpretate come risposte a variazioni dell'altitudine e dell'inclinazione del substrato roccioso; la quinta risulta nettamente differenziata per il suo habitat meridionale ed isolato. Si è anche già accennato al fatto che alle variazioni

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

	T	G	H	CH	P
Aubrieto-Campanuletum garganicae	-	4,1	50,0	37,6	8,3
Scabiosetum dallaportae	-	-	20,0	66,7	13,3
Centauretum subtilis	2,8	2,8	31,5	57,2	5,7
Aurinio-Centauretum apulae	10,0	3,3	30,0	40,0	16,7
Campanulo-Aurinietum leucadeae	7,9	2,6	28,9	39,5	21,1

Tab. 8 — Forme biologiche (in base alla frequenza delle specie).

di altitudine sembrano corrispondere analoghe variazioni nella ricchezza floristica degli aggruppamenti.

Nelle quattro associazioni sottoposte ad elaborazione automatica, la distribuzione delle forme biologiche secondo Raunkiaer (tab. 8) mostra interessanti corrispondenze con le variazioni dei fattori ecologici.

Come si può osservare dalla Tab. 8, i tipi prevalenti sono le emicriptofite e le camefite. Appare evidente che il progressivo aumento dell'inclinazione in gradi si accompagna ad uno spostamento fra i due gruppi in favore delle emicriptofite, nel senso che dove l'inclinazione è minore le camefite hanno la loro massima incidenza (che può arrivare a 66% e più), mentre sulle pareti verticali i due gruppi si equilibrano oppure si ha una prevalenza delle emicriptofite, come nel caso dell'*Aubrieto-Campanuletum garganicae* (dove raggiungono il 50%). L'alta percentuale di emicriptofite in questa associazione è da ricercare soprattutto nel fatto che essa rappresenta l'unico aspetto a carattere montano legato fra l'altro ad un clima particolarmente umido. Gli altri tipi non hanno frequenze apprezzabili. Lo studio delle forme biologiche conferma dunque i risultati del PCA.

Per lo studio corologico sono stati distinti i seguenti tipi (PIGNATTI 1982):

ENDEMICHE E SUBENDEMICHE - *Aubrieta columnae* ssp. *italica, Asperula garganica, Campanula garganica, Centaurea subtilis, Centaurea apula, Centaurea leucadea, Centaurea nobilis, Centaurea tenabissima, Centaurea japygica, Dianthus garganicus, Dianthus japygicus, Leontodon apulus, Scabiosa holosericea* ssp. *garganica, Onosma angustifolium.*
STENOMEDITERRANEE - *Inula verbascifolia, Alyssoides sinuata, Genista michelii, Parietaria lusitanica, Prasium majus, Reichardia picroides, Rosmarinus officinalis, Teucrium flavum, Umbilicus horizontalis.*
OROFITE W-MEDITERRANEE - *Satureja montana.*
W-S- MEDITERRANEE - *Phagnalon rupestre.*
SW- MEDITERRANEE - *Athamanta sicula, Hypochoeris laevigata.*
OROFITE NE-MEDITERRANEE - *Campanula versicolor, Carum multiflorum, Aurinia saxatilis* ssp. *megalocarpa, Scrophularia lucida* ssp. *filicifolia.*
N-MEDITERRANEE - *Satureja cuneifolia.*
MEDITERRANEO-TURANIANE - *Ficus carica, Pimpinella lithophila.*
EURIMEDITERRANEE - *Galium lucidum, Geranium purpureum, Parietaria judaica, Sedum dasyphyllum.*
S-EUROPEE - *Helichrysum italicum.*
EURIMEDITERRANEO-PONTICHE - *Fumana procumbens.*
EURASIATICHE - *Capparis spinosa, Ceterach officinarum.*
PALEOTEMPERATE - *Mercurialis annua.*
PALEOTROPICALI - *Cymbopogon hirtus.*
COSMOPOLITE - *Asplenium trichomanes.*

L'incidenza dei vari gruppi ha poco significato, in quanto alcuni sono ampiamente rappresentati, altri lo sono invece da una singola specie, la cui comparsa nelle varie tabelle può essere l'effetto di fattori più o meno casuali. Si è quindi preferito riunire i singoli elementi in gruppi più comprensivi. La tab. 9 è stata costruita sulla base delle frequenze delle varie specie riferibili ai vari gruppi.

Di particolare interesse appare il comportamento delle Endemiche, che in questo tipo di vegetazione hanno sempre valori molto elevati: esse

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors

	CG	SD	CS	AC	CA
Endemiche	22,7	36,8	19,3	10,7	15,8
Anfiadriatiche	9,1	43,4	29,0	7,2	2,6
Stenomediterranee	4,5	7,9	19,3	39,4	42,1
Multizonali	30,5	7,9	12,9	17,8	26,9
Occidentali	9,1	11,8	6,5	7,1	-
Orientali	4,5	19,5	9,8	17,8	10,6
Orofite	13,6	10,5	3,2	-	-

Tab. 9 — Gruppi corologici (in base alla frequenza delle specie): CG) *Aubrieto-Campanuletum garganicae*, SD) *Scabiosetum dallaportae*, CS) *Centauretum subtilis*, AC) *Aurinio-Centauretum apulae*, CA) *Campanulo-Aurinietum leucadeae.*

presentano una frequenza maggiore nella seconda associazione e valori sensibilmente più bassi nelle altre; le Anfiadriatiche hanno una frequenza molto elevata nelle due associazioni della fascia inferiore del Gargano, mentre presentano valori nettamente inferiori nelle associazioni del Salento. Del tutto opposte sono invece le variazioni delle Stenomediterranee, rappresentate da specie termofile ad ampio areale, che hanno una frequenza minima nella prima associazione e progressivamente più elevata nelle altre, fino a raggiungere valori massimi nell'ultima. Va qui ricordato che le associazioni sono disposte secondo la quota media dei rilievi effetuati: quindi il massimo di endemismo si ha nelle stazioni più elevate e il minimo in quelle più basse. Questo potrebbe indurre a pensare che si tratta di un endemismo di carattere montano, però i valori relativi all'incidenza delle Orofite non confermano questa ipotesi: le Orofite sono infatti distribuite irregolarmente e sempre con valori bassi; l'elevato endemismo della vegetazione rupestre pugliese, e in particolare quella garganica, non è dunque dovuto a immigrazioni di elementi appenninici, ma a processi di differenziazione avvenuti in situ.

Molto importante è il problema dei rapporti con la flora della sponda orientale dell'Adriatico. Due gruppi di specie possono essere considerate come testimoni di questi rapporti: le specie Anfiadriatiche e quelle Orientali in senso lato. Tra le Anfiadriatiche vanno considerate anche alcune specie subendemiche con disgiunzioni o forme affini nell'area balcanica, come *Aubrieta columnae* e *Asperula garganica*. In questo senso le Anfiadriatiche sono rappresentate in tutte le associazioni, ma mostrano un massimo nella seconda e terza di queste; le specie Orientali sono invece frequenti un po' in tutte le associazioni, anche se in effetti hanno un maggiore significato nelle ultime due associazioni. Nel complesso le prime tre associazioni, cioè quelle rilevate sul Gargano, hanno una elevata affinità floristica con i territori dalmati, mentre quelle salentine presentano maggiore affinità con i Balcani meridionali e i territori egeici.

A questo punto può venir posto il problema: la sistemazione data da TRINAJSTIC (1980) per l'*Aubrieto-Campanuletum garganicae* in un ordine e in una alleanza della vegetazione dalmata risulta sulla base dei nostri dati confermata? Per giungere ad una risposta è necessario riprendere alcuni punti precedentemente esposti.

I dati sulla corologia delle specie rupestri del Gargano mostrano chiaramente che pur essendo le Endemiche numericamente rilevanti, con valori varianti tra il 19 e il 36%, anche il contingente delle Anfiadriatiche raggiunge valori abbastanza elevati, con un massimo del 43% nello *Scabiosetum dallaportae*. Inoltre va tenuto presente che l'ordine *Centaureo-Campanuletalia* è distribuito sulla costa orientale dell'Adriatico, dal Triestino alle Bocche del Cattaro, e che l'alleanza *Centaureo-Campanulion* è limitata alla parte settentrionale di questa zona, non superante verso Sud la costa del Velebit e l'isola di Pago. In effetti il collegamento ipotizzato da TRINAJSTIC (1980) della vegetazione garganica con il *Centaureo-Campanulion* è fondato su una realtà floristica molto tenue: la presenza sul Gargano di *Picris hispidissima*, che tuttavia non è stata notata da autori precedenti ed andrebbe verificata, pur essendo senz'altro verosimile sul piano biogeografico; noi

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

noi non abbiamo mai trovato specie di *Picris* nei nostri rilievi; dunque *Picris hispidissima*, se presente, deve essere quanto meno molto rara o localizzata. Più significativa è la presenza di *Inula verbascifolia*, molto abbondante anche nei nostri rilievi, spesso associata a *Sesleria juncifolia* e *Phagnalon illyricum*, specie queste che permettono un collegamento con la vegetazione dalmata. Pertanto la vegetazione rupestre della Puglia sembra avere da un lato uno spiccato carattere endemico dall'altro evidenti affinità orientali soprattutto con la Dalmazia.

Per queste ragioni l'inserimento della vegetazione rupestre garganica qui studiata nell'ordine *Centaureo-Campanuletalia*, come proposto da TRINAJSTIC (1980), appare un'ipoesi accettabile, anche se il supporto floristico è relativamente debole. Invece non ci sembra giustificata la proposta di includere la vegetazione garganica nell'alleanza *Centaureo-Campanulion*: in considerazione dell'elevato grado di endemismo sembra più naturale, così come già evidenziato in precedenza, proporre un sintaxon endemico per la vegetazione rupestre del Gargano da denominare *Asperulion garganicae*. Come specie caratteristiche di questa nuova alleanza si possono indicare: *Asperula garganica*, endemismo garganico che si ricollega ad *Asperula staliana* e *Asperula visiani* appartenenti ad un gruppo di specie altamente frammentate nelle isole dalmate meridionali (KORICA 1979), *Leontodon apulus*, endemismo pugliese affine a *Leontodon intermedius* specie quest'ultima circoscritta all'Italia centro-meridionale dal Circeo alla Calabria (ma ovunque rara), e *Dianthus garganicus*, che rappresenta sul Gargano il gruppo di *Dianthus sylvestris*, mentre nel resto della Puglia e Italia centro-meridionale appare sostituito da l'affine *Dianthus longicaulis*.

Le specie guida dell'alleanza nelle tre associazioni rilevate sul Gargano sono nel complesso abbastanza diffuse e ben rappresentate, mentre esse sono assenti o compaiono in maniera del tutto sporadica nelle associazioni delle Murge e del Salento meridionale. In particolare le associazioni salentine presentano invece una maggiore affinità con la vegetazione rupestre della Grecia (cfr. QUEZEL 1964 e FERRO *et al.* 1975). Esse infatti vanno inquadrate nell'ordine *Onosmetalia frutescentis*, che nel territorio è rappresentato da *Scrophularia lucida* e *Carum multiflorum*; mentre per la presenza di *Campanula versicolor* rientrano chiaramente nel *Campanulion versicoloris*. Anche se questa alleanza è nel Salento rappresentata da questa sola specie, essa però è molto frequente e diffusa, assumendo pertanto un notevole significato biogeografico. La povertà in specie guida di questi sintaxa orientali è indubbiamente da attribuire al fatto che queste due associazioni si trovano geograficamente isolate rispetto a quelle della Grecia ed ubicate in un'area che coincide con l'estremo occidentale dell'areale del *Campanulion versicoloris*.

8. Conclusioni

La vegetazione rupestre della Puglia si sviluppa in condizioni di substrato quasi costante (rocce calcaree) e senza forti variazioni altitudinali (dalla costa fino a 900 m di altezza sul Gargano) e climatiche; ciò nonostante essa raggiunge un'elevata diversità, con la differenziazione di 5 associazioni, in genere ricche di endemismi e di casmofite ad areale orientale.

Nel complesso la vegetazione del Gargano mostra un'accentuata affinità di carattere anfiadriatico, mentre l'elemento Orofita irradiante dall'Appennino è assente o quasi, confermando in questo il suo carattere biogeografico molto peculiare. Essa dunque appare come il risultato di un processo di speciazione al quale una flora di origine orientale è stata sottoposta durante tempi molto prolungati.

La vegetazione delle Murge e del Salento rappresenta invece un'irradiazione diretta, anche se piuttosto impoverita, della stessa vegetazione rupestre presente attualmente in Grecia.

9. Località e data dei rilievi:

1,2 - Tricase, 10.7.1978
3,4 - Montagna Spaccata (Gallipoli), 10.7.1978
5,6 - Taviano, 6.5.1984
7 - Capo di Leuca, 8.6.1982
8-10 - Capo di Leuca, 10.7.1978
11,12 - Fra Capo di Leuca e Novaglie, 10.7.1978
13 - Torre Novaglie, 8.6.1982
14-16 - Torre Novaglie, 10.7.1978
17,18 - Porto Badisco (Otranto), 10.7.1978
19 - Torre S. Emiliano (Otranto), 8.6.1982
20-23 - Punta Palascia (Otranto), 10.7.1978
24 - Bosco delle Pianelle, 7.5.1984

Courtesy of Editors Courtesy of Editors

25 - Gravina di Ginosa, 7.5.1984
26,27 - Gravina di Laterza, 9.5.1984
28 - Gravina di Palagianello, 16.7.1985
29 - Gravina di Castellaneta, 16.7.1985
30 - Madonna della Scala, 16.7.1985
31 - Gravina di Castellaneta, 9.5.1984
32,33 - Monte S. Nicola (Monopoli), 16.7.1985
34 - Gravina di Castellaneta, 13.5.1980
35-37 - Monopoli, 21.5.1980
38 - Gravina di Laterza, 13.5.1980
39-41 - Gravina di Palagianello,20.5.1980
42 - Monopoli, 21.5.1980
43 - Gravina di Petruscio, 13.5.1980
44-48 - Gravina di Leucaspide, 27.5.1978
49-56 - Monti sopra Manfredonia, 5.6.1982
57-60 - Pulsano, 29.6.1980
61-64 - Mattinata, 19.5.1980
65 - Pulsano, 29.61980
66-68 - Pulsano, 28.4.1962
69 - Pulsano, 24.6.1980
70-72 - Pulsano, 28.4.1962
73-75 - Pulsano, 29.6.1980
76 - Pulsano, 28.4.1962
77,78 - Monte S. Angelo, 28.4.1962
79 - Monte S. Angelo, 17.5.1980
80 - Monte S. Angelo, 29.6.1980
81-85 - Rupi di Monte S. Angelo, 6.6.1982
86-87 - Rupi sotto Monte S. Angelo, 7.6.1982
88 - Pulsano, 28.6.1980
89,90 - Pulsano, 29.6.1980
91 - Monte S. Angelo, 17.5.1980
92-94 - Monte S. Angelo, 28.4.1962
95 - Monte S. Angelo, 29.6.1980
96 - Mattinatella, 7.5.1966

Ringraziamenti

Si ringrazia la Dr. A. Savoia Ubrizsy per l'elaborazione della tabella al calcolatore e P. Petrella per l'assistenza.

Bibliografia

ARMENISE V., RAINERI L., 1958 - *Studio geobotanico del comprensorio delle Pianelle (Taranto)*. Nuovo Giorn. Bot. Ital., **65**: 114-132.

BIANCO P., CASTELLANO M.A., PIRO G., SCHIRONE B., 1982 - *Note sulle Campanule rupicole italiane: III. Revisione della distribuzione geografica pugliese di Campanula versicolor Andrews*. Ann. Fac. Agr. Univ. Bari, **32**: 225-240.

BIANCO P., SARFATTI G., 1961 - *Stazioni di roccia a Monte S. Nicola (Monopoli, Puglia) con osservazioni sull'areale di Campanula versicolor Sib. et Sm., Carum multiflorum Boiss. e Scrophularia lucida L.* Nuovo Giorn. Bot. Ital., **58**: 21-55.

BRULLO S., 1984 - *Contributo alla conoscenza della vegetazione delle Madonie (Sicilia settentrionale)*. Boll. Acc. Gioenia Sci. Nat., **16**(322): 351-420.

BRULLO S., MARCENÒ C., 1979 - *Dianthion rupicolae nouvelle alliance Sud-tyrrenienne des Asplenietalia glandulosi*. Doc. Phytosociol., **4**: 131-146.

DE FAVERI R., NIMIS P., 1982 - *Chamaecytiso-Genistetum michelii a new thorny-cushions association in the Gargano peninsula (SE Italy)*. Ecologia Medit., **8**: 85-98.

FEOLI E., FEOLI CHIAPPELLA L., 1976 - *Due associazioni rupicole della Majella*. Not. Fitosoc., **12**: 67-76.

FERRO G., DI BENEDETTO L., LO CICERO E., 1975 - *Osservazioni sulla vegetazione rupestre della Acaia (Peloponneso)*. Boll. Acc. Gioenia Sci. Nat., **12**(7-8): 85-93.

FRANCINI E., 1951 - *Le stazioni salentine delle Centauree endemiche*. Nuov. Giorn. Bot. Ital., **58**: 377-383.

FRANCINI E., 1952 - *Una gita alla Montagna Spaccata presso Gallipoli (Penisola Salentina)*. Nuovo Giorn. Bot. Ital., **59**: 531-534.

FRANCINI CORTI E., 1966 - *Aspetti della vegetazione pugliese e contingente paleogenico meridionale nella Puglia*. Ann. Accad. Ital. Sci. Forestali, **7**: 107-172.

FRANCINI CORTI E., 1967 - *Problemi di fitogeografia della Puglia*. Arch. Bot. Biogeogr. Ital., **12**: 195-266.

GROVES E., 1887 - *Flora della costa meridionale della Terra d'Otranto*. Nuovo Giorn. Bot. Ital., **19**: 110-219.

KORICA B., 1979 - *Asperula visiani nova sp., und A.staliana (Rubiaceae), Endemiten der Inseln Mitteldalmatiens*. Pl. Syst. Evol., **133**: 71-76.

MACCHIA F., 1986 - *Il fitoclima del Salento*. Not. Fitosoc., **19**(2): 29-60.

PASQUALE G.A., LICOPOLI G., 1872 - *Un viaggio botanico al Gargano*. Atti R. Accad. Sc. Fis. Mat. Napoli, **5**: (1-31).

PIGNATTI E. e S., 1978 - *Über die Campanula morettiana-Vegetation in den Dolomiten*. Poroc. Vzhodnoalp.-dinar. dr. preuc. veget., **14**: 279-291.

PIGNATTI S., 1982 - *Flora d'Italia*, 3 voll. Edagricole, Bologna.

QUEZEL P., 1964 - *Vegetation des hautes montagnes de la*

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

Grece meridionale. Vegetatio, **12**: 289-385.

SARFATTI G. (red.), 1969 - *Escursione Sociale al Gargano*. Inform. Bot. Ital., **1**: 10-21.

TRINAJSTIC I., 1980 - *Apercu syntaxonomique de la vegetation des rochers de l'espace adriatique*. Studia Geobotanica, **1**: 203-213.

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

Contributo alla conoscenza della vegetazione a *Quercus cerris* dei Monti Nebrodi (Sicilia)

Emilia Poli Marchese, Rosa Lo Giudice
Cattedra di Botanica dell'Università, Catania

Abstract

In this work the authors report the results of a study on the vegetation of *Quercus cerris* woods, situated on the meridional slope of Mount Nebrodi. After brief surveys of the geology, morphology and climate of the territory, the study of the vegetation follows. From the tables presented it results that in the *Quercus cerris* plant community, besides the species of the *Quercetalia pubescentis* and the *Quercetea-Fagetea*, species of the *Fagetalia sylvaticae* are present in the upper altitudes. In the *Quercus cerris* woodland of the lower altitudes, elements of the *Quercetalia ilicis* are sufficiently represented.

In the stations where the anthropic influence is more intense, species of pastures (*Molinio-Arrhenatheretea*) and xeric bare patches (*Thero-Brachypodietea* and *Tuberarietea guttati*) are present.

In conclusion, the *Quercus cerris* woodland of the Nebrodi constitute plant communities that are considered transitory stages of the *Geranio-Fagion* or of the *Quercetalia pubescentis* plant communities.

Riassunto

In questo lavoro vengono presentati i risultati di uno studio condotto sulla vegetazione a *Quercus cerris* del versante meridionale dei M.ti Nebrodi.

Dopo brevi cenni sulle caratteristiche geologiche, morfologiche e climatiche del territorio indagato, viene descritta la vegetazione studiata. Dalle tabelle emerge che i boschi di cerro considerati occupano un'ampia fascia altitudinale, in cui si possono distinguere un livello superiore, con vegetazione ricca in elementi propri della faggeta (*Aquifolio-Fagetum* e *Geranio-Fagion*) e uno medio, ove sono rappresentati gli elementi dei *Quercetalia pubescentis*.

Nelle cerrete delle quote più basse compaiono diverse entità dei *Quercetalia ilicis*, la cui presenza è collegata all'esistenza di facies termofile.

Nelle stazioni ove più intenso è l'influsso antropico, il corteggio floristico del bosco contiene elementi dei pascoli (*Molinio-Arrhenatheretea*) e delle praterie xerofile degli ambienti più caldi e più asciutti (*Thero-Brachypodietea* e *Tuberarietea guttati*).

Si conclude rilevando che le cerrete considerate non hanno un corteggio floristico proprio, esse sono piuttosto da ritenere esempi di vegetazione legati a determinati fattori ambientali e tendenti a costituire aggruppamenti dell'*Aquifolio-Fagetum*, che fra le faggete è l'associazione più termofila, o aggruppamenti dei *Quercetalia pubescentis*, compenetrati alle quote più basse da elementi dei *Quercetalia ilicis*. Si tratterebbe probabilmente di formazioni da collegare a quel "bosco misto" che nel postglaciale sarebbe stato presente anche in Sicilia.

1. Introduzione

Nel corso delle indagini a carattere geobotanico che da diversi anni conduciamo nel territorio della Sicilia orientale abbiamo fermato la nostra attenzione sulla vegetazione a *Quercus cerris* dei M.ti Nebrodi.

Le conoscenze precedenti sugli aspetti boschivi di questa catena montuosa sono piuttosto frammentarie e riguardano soprattutto le formazioni a faggio. Col presente lavoro si ritiene poter apportare un modesto contributo alla conoscenza della vegetazione dei boschi di cerro situati sul versante meridionale dei Nebrodi, allo scopo di chiarirne, per quanto possibile, il ruolo fitosociologico ed ecologico.

Il territorio oggetto di studio si estende nella zona nebrodense compresa fra S. Teodoro-Cesarò e il lago Gurrida a Sud e la linea dello spartiacque fra i

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors

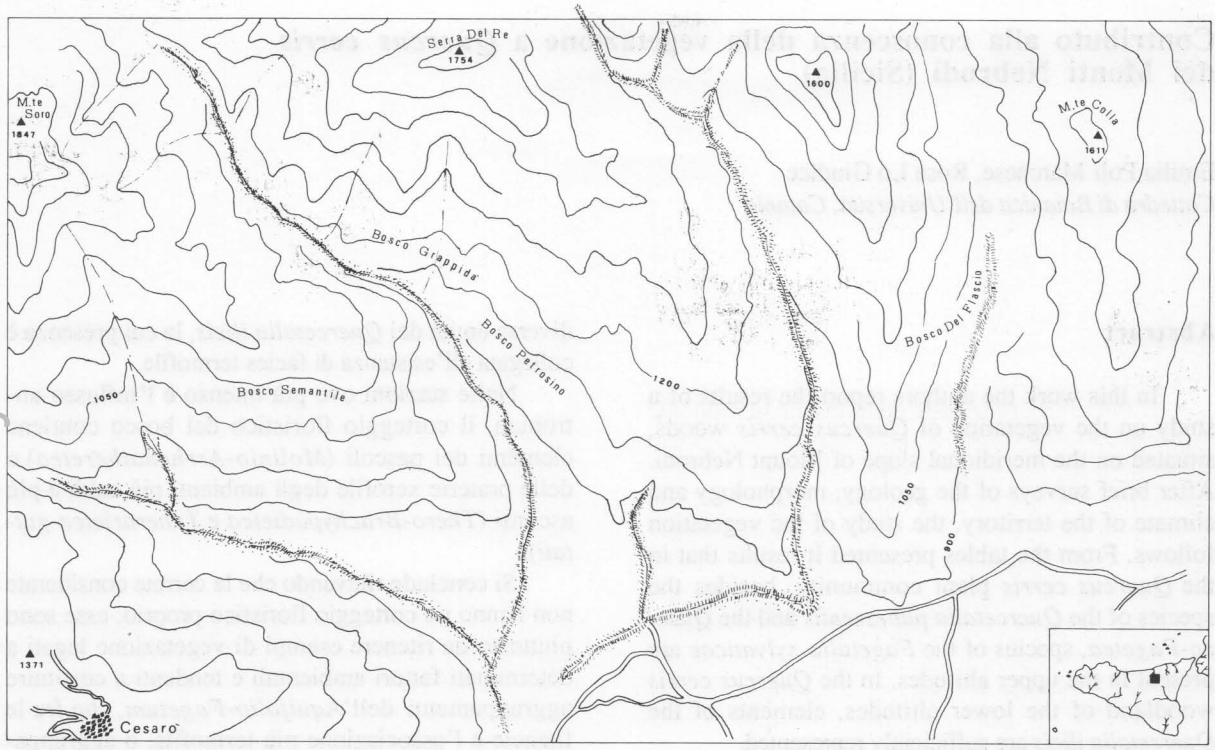


Fig. 1 — Schizzo topografico della zona studiata.

due principali versanti della catena montuosa (M. Soro-Serra del Re, M. di Trearie, M. Colla) a Nord (Fig. 1).

Il territorio, costituito da un alternarsi di dossi boscosi, cime e valloni, è caratterizzato da aspetti colturali compenetrati da sparsi nuclei boschivi e da aree a pascolo nelle pendici più basse; da boschi, boscaglie aperte e pascoli nella restante parte con dominanza, fra le essenze legnose, del cerro fino a 1300-1400 m e del faggio alle maggiori altitudini.

Tra le formazioni a cerro più significative si ricordano i boschi di Cesarò e i boschi di Semantile, Grappidà, Petrosino e del Flascio.

2. Cenni fisiografici

Geomorfologia e idrografia

I Nebrodi costituiscono il tratto centrale e più esteso della catena montuosa della Sicilia settentrionale; separati dall'Etna dai fiumi Alcantara e Simeto, si stendono per ca. 70 Km tra le Madonie ad occidente e i Peloritani dal lato opposto. Le quote più alte sono raggiunte dalla Serra del Re (1754 m) e dal M.te Soro (1847 m); proseguendo verso occidente, si notano fra i rilievi più significativi M.te Pelato (1567 m) e il M.te Sambughetti (1558 m).

Dal punto di vista geologico il territorio è costituito da terreni appartenenti a varie successioni sedimentarie fra loro sovrapposte, con vari ricoprimenti o falde di trasporto orogenico.

ACCORDI (1957) rileva che nella fascia meridionale dei M.ti Nebrodi i terreni affioranti sono formati per lo più da masse di flysch paleogenico e da coltri di argille scagliose; sopra queste poggiano varie placche, di solito smembrate, appartenenti al Miocene medio superiore e alcuni lembi pliocenici. In alcuni tratti della catena montuosa si ergono qua e là placche e spuntoni di arenarie oligoceniche e di calcare della serie gessoso-solfifera.

Secondo OGNIBEN (1960) il territorio nebrodense apparterrebbe al "complesso Sicilide" costituito da una successione di terreni a facies geosinclinale (flysch), formazioni "calceoscistose" e formazioni di argille variegate compresi fra il Titonico superiore e il Miocene medio. Ad essi si aggiungerebbero lembi appartenenti ad altre serie sedimentarie

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

alloctone od autoctone, che sarebbero stati inglobati nelle masse di argille variegate del complesso Sicilide.

Per quanto riguarda i suoli nel territorio oggetto d'indagine si rinvengono, secondo BALLATORE e PEROTTI (1968), suoli bruni acidi, suoli bruni, suoli bruni lisciviati, litosuoli. Essi rivelano una tessitura argilloso-sabbiosa e una reazione subacida o acida; si tratta in genere di suoli oligotrofici, carenti di calcio e fosforo, lisciviati e spesso erosi, soprattutto a causa dell'intensa antropizzazione e delle abbondanti precipitazioni.

L'idrografia principale della fascia meridionale dei Nebrodi comprende una serie di corsi d'acqua, con andamento per lo più parallelo nella direzione nord-sud; il loro regime è quasi sempre torrentizio e durante il periodo delle piogge essi trasportano a valle enormi quantità di detriti dai rilievi sovrastanti. Si tratta di formazioni molto simili alle fiumare della Calabria. Tra i corsi d'acqua di un certo rilievo si ricordano l'Alcantara col suo affluente Favoscuro; il Flascio; il Saracena, il Pidarello, il Martello, il Cutò e il Vignazza, affluenti tutti dell'alto Simeto.

Clima

Il territorio nebrodense è considerato a clima abbastanza umido anche se i mesi estivi sono caratterizzati dal periodo di siccità, che contraddistingue tutti i climi considerati a carattere mediterraneo.

Per dare un'idea delle condizioni generali del clima si fa riferimento ai dati relativi alle due stazioni termopluviometriche di Cesarò (1100 m) e Floresta (1250 m).

Dai diagrammi ombrotermici (Fig.2 e 3) si rileva che il clima in queste due stazioni, secondo la tipologia proposta da WALTER e LIETH (1964), è di tipo mediterraneo-montano, in quanto il periodo caldo arido è ridotto al minimo.

Per Cesarò (1100 m) la temperatura media annua è di 12,7 °C con valori massimi in agosto (29,4 °C) e minimi in gennaio (- 0,6 °C), mesi nei quali si registrano rispettivamente il massimo (37,8 °C) e il minimo assoluto (- 8,5 °C). Le precipitazioni, distribuite soprattutto nel periodo autunno-inverno, hanno una media annua di 800 mm ca.

Per Floresta (1250 m), ubicata ad un'altitudine maggiore, i valori della temperatura sono tutti più bassi, con punte minime estreme che scendono oltre

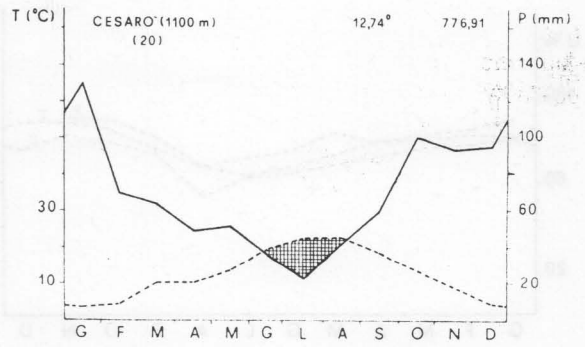


Fig. 2 — Diagramma ombrotermico della stazione di Cesarò (1100 m).

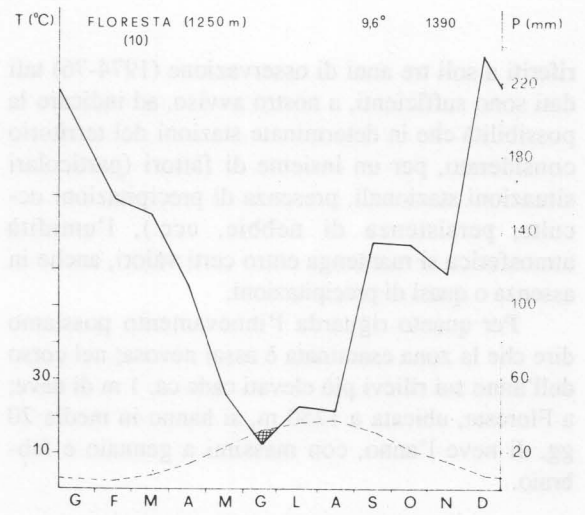


Fig. 3 — Diagramma ombrotermico della stazione di Floresta (1250 m).

i -15 °C; le precipitazioni, più abbondanti, raggiungono quasi i 1400 mm annui.

Dei dati registrati nelle stazioni: Proiti (950 m), Taiti (1150 m) e Canalaci (875 m), ubicate tutte nell'area oggetto di studio, sono stati considerati i valori relativi all'umidità, riportati al grafico della figura 4[1]. Da esso si rileva che l'umidità relativa (in %) nelle tre stazioni considerate si mantiene con valori relativamente elevati durante tutto l'anno, con una lieve flessione in agosto nel quale tuttavia i valori non scendono al di sotto del 50%. Per quanto

[1] Dati gentilmente concessi dal prof. A. Aureli dell'Università di Catania, che ringraziamo sentitamente.

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors

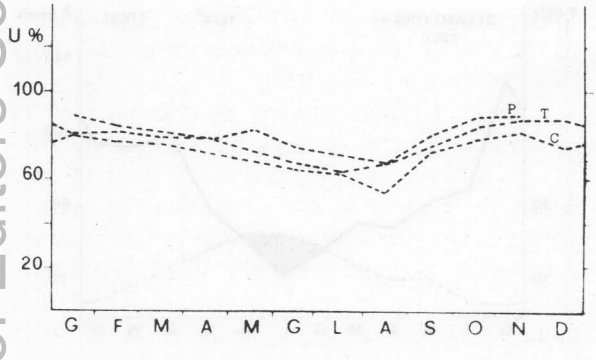


Fig. 4 — Umidità relativa media registrata nelle stazioni di Proiti (950 m), Taiti (1150 m) e Canalaci (875 m).

riferiti a soli tre anni di osservazione (1974-76) tali dati sono sufficienti, a nostro avviso, ad indicare la possibilità che in determinate stazioni del territorio considerato, per un insieme di fattori (particolari situazioni stazionali, presenza di precipitazioni occulte, persistenza di nebbie, ecc.), l'umidità atmosferica si mantenga entro certi valori, anche in assenza o quasi di precipitazioni.

Per quanto riguarda l'innevamento possiamo dire che la zona esaminata è assai nevosa; nel corso dell'anno sui rilievi più elevati cade ca. 1 m di neve; a Floresta, ubicata a 1250 m, si hanno in media 20 gg. di neve l'anno, con massimi a gennaio e febbraio.

3. La vegetazione

Il manto vegetale nel territorio esaminato è caratterizzato, nelle pendici più basse, da colture, rappresentate per lo più da campi di grano, che si spingono spesso a quote piuttosto elevate, raggiungendo i 900-1000 m di altitudine; degne di nota nelle zone più umide e lungo brevi corsi d'acqua sono le colture di pioppo. Segue la zona dei boschi di querce caducifoglie, propri del piano "supramediterraneo", ove si notano di frequente, fra estesi pascoli, unità boschive dominate dal cerro. Al di sopra dei 1300-1400 m si penetra nella zona del faggio che caratterizza la fascia più elevata di vegetazione forestale; le zone sommitali, utilizzate a pascolo, sono sovente occupate da vegetazione erbacea xerofila.

I boschi di cerro occupano nel territorio preso in esame la fascia altitudinale compresa tra 900 e 1400 m di altitudine; in alcune zone, in particolare nelle stazioni più fresche, il cerro scende a quote più basse, raggiungendo i 750-800 m di altitudine. In altre stazioni, ad esempio a nord del lago Ancipa, raggiunge e supera i 1500 m.

Diffuso soprattutto su suoli più o meno profondi e a tessitura fine il cerro caratterizza unità boschive molto eterogenee, con corteggio floristico alquanto variabile. Tale variabilità, da collegare alla possibilità che ha il cerro di occupare un'ampia fascia altitudinale, è accentuata dagli interventi antropici come taglio, pascolo, governo a ceduo e, in talune aree, rimboschimenti con l'utilizzazione dello stesso cerro.

I boschi, ove si sono mantenute le fustaie, si presentano con strato arboreo più o meno fitto e con gli strati arbustivo ed erbaceo ricchi in elementi, fra cui, specialmente alle quote più basse, prevalgono entità termofile; ne deriva un insieme vario e pluristratificato.

Nei boschi più vecchi è possibile rinvenire grossi e imponenti individui di cerro, distanti l'uno dall'altro, talora malandati, che stanno a testimoniare l'importanza del manto vegetale di un tempo.

Le unità boschive caratterizzate dal cerro corrispondono a livelli evolutivi differenti dalla vegetazione forestale finale del territorio; gli aspetti più maturi, con elementi propri degli ambienti nemorali, si mescolano con quelli più degradati, più aperti e compenetrati da specie delle aree utilizzate a pascolo.

Le formazioni forestali esaminate, caratterizzate fisionomicamente dal cerro, presentano altre essenze arboree fra cui *Quercus pubescens*, che è più abbondante alle altitudini inferiori, *Acer campestre* e *Fagus sylvatica*, specie quest'ultima maggiormente rappresentata alle altitudini più elevate.

Tra gli arbusti ben rappresentati sono, oltre ad alcuni giovani individui dello stesso cerro, *Prunus spinosa, Crataegus monogyna, Rosa canina, Acer campestre,* specie che sovente caratterizzano il sottobosco arbustivo.

Lo strato erbaceo si presenta particolarmente ricco; tra le specie più significative fra quelle tipicamente nemorali si ricordano *Cyclamen hederifolium, Viola reichenbachiana, Primula vulgaris*. Quest'ultima in talune stazioni è così abbondante da differenziare nel sottobosco una tipica facies, osservabile solo all'inizio della primavera a causa della rapida scomparsa delle porzioni epigee della pianta.

L'elevato numero di specie e l'eterogeneità flo-

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

ristica sono in gran parte dovute - come già sottolineato - all'intenso influsso antropico che caratterizza il territorio. Nelle aree più degradate sono ben rappresentate le specie provenienti dalle zone pascolate; fra esse alcune, come ad esempio *Allium subhirsutum, Dactylis glomerata, Silene italica, Scutellaria columnae* ssp. *gussonei* possono rinvenirsi anche in cerrete chiuse, in quanto ben si adattano alle particolari condizioni edafo-microclimatiche del sottobosco. Fra le specie dei pascoli frequenti sono gli elementi dei *Molinio-Arrhenatheretea* Tx. 37, fra cui si possono ricordare: *Anthoxantum odoratum, Arrhenaterum elatius* var. *bulbosum, Cynosurus cristatus, Oenanthe pimpinelloides*. Sono inoltre rappresentate specie xerofile delle radure appartenenti ai *Thero-Brachypodietea* Br.Bl. 1947 e ai *Tuberarietea guttati* Br.Bl. 1951.

Nei boschi più degradati, come quelli che si possono notare in alcune stazioni della zona detta "bosco Flascio", a causa del pascolo continuato e del disboscamento, il sottobosco è alterato a tal punto da essere costituito da una florula in cui domina lo *Asphodelus microcarpus*, entità tipica dei suoli più poveri e degradati.

I dati raccolti, che constano di rilevamenti floristici eseguiti applicando la nota metodologia di Braun-Blanquet (1964), sono stati riuniti nelle Tabelle qui di seguito riportate.

Nella Tabella n. 1 sono stati trascritti i rilevamenti eseguiti nelle stazioni più elevate[2]. Da essa si rileva che in tali stazioni i boschi di cerro contengono poche specie dei *Quercetalia pubescentis*, Br.Bl. 1932, le quali tra l'altro mancano del tutto in talune stazioni; ben rappresentato è invece il contingente di specie che caratterizza i boschi di faggio, coi quali le cerrete entrano in contatto, come viene dimostrato dai primi tre rilevamenti ove figurano allo stato arboreo sia il cerro che il faggio. Vi sono ben rappresentate le specie caratteristiche del *Geranio-Fagion* Gentile 1969 e dell'*Aquifolio-Fagetum* Gentile 1969 quali *Ilex aquifolium, Daphne laureola, Cyclamen hederifolium, Geranium versicolor, Lathyrus venetus, Lamium flexuosum, Allium pendulinum, Euphorbia amygdaloides*, oltre che caratteristiche dei *Fagetalia sylvaticae* Pawl.1928. Ben rappresentate sono anche le caratteristiche della classe (*Querco-Fagetea* Br.Bl. et Vlieg.1937).

Da quanto precisato emerge chiaramente che trattasi di un esempio di vegetazione dei *Fagetalia* da riferire al *Geranio-Fagion*, alleanza che riunisce i boschi di faggio del nostro territorio. In tale aggruppamento, che non è possibile per il momento definire ulteriormente, il cerro prenderebbe nella strutturazione del bosco il posto del faggio, che in talune stazioni è anche presente. È il caso della vegetazione di cui ai rilevamenti 1-3 che potrebbe essere interpretata come un *Aquifolio-Fagetum "cerretosum"* o semplicemente come *Aquifolio-Fagetum* "facies a *Quercus cerris*".

È quanto viene evidenziato anche da UBALDI (1974) nelle faggete di contatto coi boschi di cerro, nel Monfeltro, ove viene differenziata nell'*Asaro-Fagetum* Pignatti 1966 (dei *Fagetalia*) la subassociazione *aceretosum obtusati* - riconoscibile per la presenza di elementi dei *Quercetalia pubescentis* - all'interno della quale vengono distinti, su suolo argilloso, aggruppamenti vegetali con dominanza di cerro e carpino, indicati semplicemente come "facies a *Quercus cerris* e *Carpinus betulus*".

Man mano che decresce l'altitudine diminuiscono sensibilmente le specie dei *Fagetalia sylvaticae* a favore delle specie dei *Quercetalia pubescentis*, come si può rilevare dalla Tabella n. 2 nella quale sono riuniti gli esempi di vegetazione che si ritiene poter riferire ai *Quercetalia pubescentis*; si tratta più che altro di una cerreta caratterizzata dalla costante presenza di *Quercus pubescens* nello strato arboreo. Un aspetto singolare è da considerare quello della stazione n. 10 in cui è rappresentato il *Fraxinus oxycarpa*, entità tipicamente igrofila, la cui presenza sta ad indicare le condizioni particolari della stazione, ubicata in un avvallamento (contrada Grappidà, a 980 m), ai margini di un piccolo corso d'acqua.

Non è possibile, considerati i dati di cui si dispone, spingere ulteriormente la tipizzazione di questo esempio di vegetazione, che non è inquadrabile in nessuna delle unità dei *Quercetalia pubescentis* individuate dai vari Autori per i diversi boschi di cerro delle zone appenniniche e delle regioni illiriche e balcaniche (cfr. BARBERO e QUÉZEL, 1977; BONIN 1972 e 1978; FUKAREK, 1970; HORVAT, GLAVAC, ELLENBERG, 1974; UBALDI, 1974, ecc.). Non sono neanche riconoscibili il *Lathyro* (*digitati*)-*Quercetum cerridis* Bonin et Gamisans 1976 del *Melitto-*

---

(2) In tutte le tabelle sono state trascritte per prime le specie dei *Quercetalia pubescentis*, onde meglio evidenziarle.

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors

Tab.1 Aggruppamento a QUERCUS CERRIS L. delle stazioni più elevate (GERANIO-FAGION)

Numero del rilevamento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Altitudine (m)		1380	1350	1300	1280	1250	1250	1250	1250	1230	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1260	1150	
Esposizione		N	N	NE	W	E	NE	SE	W	NE	SE	NW	E	NE	SW	NE	NW	NW	
Inclinazione (%)		10	15	5	10	2	5	2	5	10	5	2	10	15	5	10	5	5	
Copertura (%)	Strato arboreo	80	70	80	80	70	95	90	80	90	80	90	75	80	70	90	60	80	
	Strato arbustivo	70	60	50	30	30	70	50	60	50	70	70	30	40	50	50	70	50	
	Strato erbaceo	60	50	60	75	60	50	70	70	65	70	70	50	60	50	70	50	40	
Altezza	Strato arboreo (m)	9	7	8	12	10	12	10	10	7	13	11	13	6	5	15	6	8	
	Strato arbustivo (m)	1,5	2	1,5	1,5	2	2	1,5	2	2	2	1,5	2	2	1,5	1,5	1,5	1,2	
	Strato erbaceo (cm)	35	40	40	40	35	45	40	40	40	40	50	40	35	30	45	30	40	
Superficie rilevata (mq)		100	100	100	100	100	100	100	150	100	100	160	160	100	100	150	150	100	
Caratt. dei QUERCETALIA PUBESCENTIS																			
Quercus cerris L.	A	4.4	3.2	4.4	4.4	4.5	5.5	5.4	4.3	5.4	4.4	5.4	4.3	4.4	3.4	5.4	4.5	3.3	V
" "	a	.	.	.	.	1.1	1.2	.	.	1.2	2.2	2.2	1.2	.	2.2	.	.	.	
" "	e	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	
Clinopodium vulgare L.		.	+	1.2	+	+	.	1.1	+	.	.	+	+	.	+	.	.	1.1	III
Geranium sanguineum L.		+	.	+	.	+	.	.	+	.	+	2.2	+	.	1.1	+	.	.	III
Paeonia mascula (L.)Miller		+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	+	.	1.1	.	1.2	II
Quercus pubescens Willd.	A	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
Caratt. del GERANIO-FAGION e dei FAGETALIA SYLVATICAE																			
Cyclamen hederifolium Aston		1.1	1.2	+	1.2	.	1.2	+	2.2	2.2	1.2	+	.	1.2	+	1.2	1.2	2.2	V
Viola reichembachiana Gyordan ex Boreau		1.2	.	1.2	+	2.2	.	1.2	+	2.2	+	1.2	2.2	.	1.2	+	1.2	+	V
Daphne laureola L.		+	1.2	1.2	2.2	+	2.2	+	+	.	1.2	2.2	1.2	2.2	1.1	2.2	.	.	V
Lathyrus venetus (Miller)Wohlf.		+	1.1	1.2	+	2.2	+	+	.	1.1	1.2	1.2	1.1	+	+	.	.	.	IV
Ranunculus lanuginosus L.		1.2	1.1	+	2.2	.	1.1	+	.	+	.	1.1	.	1.1	.	+	1.2	.	IV
Geranium vesicolor L.		1.1	1.2	+	2.2	1.1	.	1.2	.	+	+	1.2	.	.	.	.	.	.	III
Euphorbia amygdaloides L.		1.2	+	+	1.1	+	+	.	+	.	.	+	1.2	.	.	.	.	.	III
Doronicum orientale Hoffm.		+	.	+	+	.	1.1	.	.	+	.	1.2	.	.	.	.	+	+	III
Allium pendulinum Ten.		1.2	+	1.1	+	+	.	+	.	1.2	.	1.2	.	.	.	.	.	.	III
Fagus sylvatica L.	A	2.2	2.2	2.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
" "	a	1.2	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Ilex aquifolium L.		2.2	2.2	2.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
Lamium flexuosum Ten.		+	.	+	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	I
Caratt. dei QUERCO-FAGETEA																			
Geranium robertianum L.		1.2	2.2	+	2.2	1.2	.	1.1	+	+	1.2	.	2.2	+	1.2	+	.	.	IV
Prunus spinosa L.		.	1.2	.	.	.	2.2	1.2	+.2	+	1.2	2.2	+	1.2	+	.	1.2	2.3	IV
Rosa canina L.		.	1.2	.	1.1	1.2	1.2	.	.	.	2.2	1.2	1.1	2.2	1.2	+	1.2	.	IV
Crataegus monogyna Jacq.	A	.	+	.	.	.	2.2	.	.	.	.	.	.	.	2.3	.	.	2.2	IV
" "	a	1.2	+	+	.	.	.	+	1.2	1.2	1.2	.	.	.	1.2	.	2.2	.	
Tamus communis L.		+	+	1.2	.	1.1	.	.	.	.	1.2	.	+	+	.	+	+	+	III
Brachypodium sylvaticum (Hudson)Beauv.		.	.	.	+	+	+	1.2	.	+	1.2	1.2	1.2	.	1.1	+	.	.	III
Acer campestre L.	A	1.2	1.2	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	1.2	+	.	II
" "	a	.	+	.	+	2.2	+	1.2	.	.	.	2.2	1.2	.	.	.	.	.	
Hedera helix L.		+	.	1.2	.	.	1.2	.	+	+	.	.	2.3	.	.	.	.	.	II
Primula vulgaris Hudson		.	.	.	.	.	.	.	.	2.2	.	.	.	2.2	.	.	.	.	I
Altre specie																			
Ruscus aculeatus L.		.	1.2	+	.	.	1.2	.	1.2	+	1.2	2.2	+	+	+	+	2.2	1.2	IV
Rubia peregrina L.		.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	1.2	.	I
Dactylis glomerata L.		.	+	.	+	.	+	+	.	.	+	.	+	.	.	+	+	.	III
Fragaria vesca L.		+	.	.	.	+	.	+	+	+	.	.	1.2	.	.	+	.	.	III
Trifolium leucanthum Bieb.		.	+	+	.	1.2	+	.	+	.	.	1.2	.	.	1.2	.	.	.	III
Luzula sylvatica (Hudson)Goudin		+	.	1.2	.	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II
Allium subhirsutum L.		+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1.2	+	.	.	+	+	.	II
Aristolochia sempervirens		+	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	1.2	.	+	.	.	+	II
Vicia villosa Roth ssp.varia (Host)Corb.		.	.	.	+	1.2	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	+	+	II
Crepis leontodontoides All.		+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1.2	+	+	.	.	.	II
Sedum tenuifolium (Liblh. e Sm.)Strobl		.	.	.	+	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	+	II
Leopoldia comosa (L.)Parl.		.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	+	.	.	.	+	+	II
Calamintha nepeta (L.)Savi		+	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	II
Scutellaria columnae All.ssp.guss.(Ten.)R.		.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1.2	1.2	II
Daucus carota L.		.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	II

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors

Oenanthe pimpinelloides L.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	1.2	.	.	.	.	.	+	II
Arrhenatherum elatius (L.)Presl. var.bulbosum (Willd.)Koch	.	.	.	.	+	.	.	+	.	+	.	.	+	.	.	.	.	II
Ranunculus neapolitanus Ten. .	.	.	.	.	1.2	.	.	.	+	.	.	+	+	.	.	.	.	II
Pteridium aquilinum (L.)Kuhn	.	.	.	+	.	.	+	1.2	.	.	.	.	.	.	+	.	.	II
Galium aparine L.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	+	II
Echium plantagineum L.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	II
Tolpis virgata Bertol	.	+	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	II
Silene italica (L.)Pers.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	+	I
Hypochoeris laevigata (L.)Ces.Pass.& Gib.	.	.	.	.	.	.	.	+	1.2	.	+	.	.	.	.	.	.	I
Lolium rigidum Gaudin	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
Helianthemum croceum (Desf.)Pers.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	+	.	.	.	.	.	I
Secale montanum Guss.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	I
Thalictrum calabricum Sprengel	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	+	.	I
Lolium multiflorum Lam.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	+	.	.	I
Linaria purpurea (L.)Miller	.	.	.	.	1.1	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	I
Lonicera etrusca Santi	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	+	.	1.2	.	.	.	I
Asparagus acutifolius L.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	I
Sporadiche	3	2	6	4	3	-	3	6	2	2	-	1	2	3	1	1	3	

Elenco delle sporadiche: Cistus salvifolius L. 17(+); Anthoxantum odoratum L. 13(+), 17(+); Carlina corymbosa L. 4(+), 14(+); Sanguisorba minor Scop. 3(+), 4(+); Hyoseris radiata (L.)Dorfler 3(+), 5(+); Stipa bromoides L. 14(+); Cynosurus echinatus L. 3(+), 5(+); Cynosurus cristatus L. 8(+); Scherardia arvensis L. 8(+); Leontodon tuberosus L. 9(+), 15(+); Prunella vulgaris L. 8(+), 10(+); Hypericum perforatum L. 2(+), 3(+); Festuca rubra L. 3(+); Thapsia garganica L. 13(+), 17(+); Hypochoeris radicata L. 7(+), 12(+); Poa pratensis L. 8(+); Polygala preslii Sprengel 14(+); Silene vulgaris (Moench)Garcke 8(+); Phalaris bulbosa L. 3(r); Anthemis arvensis L. ssp.sphacelata (Presl)Fernandes 2(+), 8(+); Ornithogalum pyramidale L. 1(+); Potentilla calabra Ten. 1(+); Micromeria graeca (L.)Bent. ex Reich. 4(+), 7(+); Cerastium glomeratum Thuill 7(+); Trifolium bivonae Guss. 4(1.2); Saxifraga bulbifera L. 10(+), rmum daleschampii (L.)Desf. 5(+), 9(+); Carex distachya Desf. 16(+), 17(1.2); Teucrium siculum Rafin 11(+), 15(+).

Tab.2 Aggruppamento a QUERCUS CERRIS L.
(QUERCETALIA PUBESCENTIS)

Numero del rilevamento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Altitudine		1100	1150	1100	1100	1080	1050	1050	1000	1000	980
Esposizione		W	SE	W	NE	-	SW	-	W	-	S
Inclinazione (%)		15	5	5	5	-	5	-	10	-	20
Copertura %	strato arboreo	80	70	90	70	90	85	60	85	90	80
	strato arbustivo	40	50	50	30	35	60	40	30	50	50
	strato erbaceo	40	80	40	50	40	80	50	60	60	40
Altezza	strato arboreo (m)	7	9	9	15	8	6	9	10	7	6
	strato arbustivo (m)	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,3	2	1,5
	strato erbaceo (cm)	35	35	45	30	40	45	35	40	40	30
Superficie rilevata (mq)		100	100	100	150	100	100	100	100	100	100

Caratt. dei QUERCETALIA PUBESCENTIS

Quercus cerris L.	A	4.4	3.3	5.4	3.3	4.4	4.4	3.4	3.4	4.4	3.4	V
" "	a	.	1.2	.	.	.	1.2	.	.	.	2.2	
" "	e	.	+	.	.	+	+	.	+	.	.	
Quercus pubescens Willd.	A	1.2	2.2	1.2	2.2	2.3	2.2	1.2	1.2	+	1.1	V
" "	a	+	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	
" "	e	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	
Geranium sanguineum L.		.	+	1.1	+	2.2	+	1.1	+	1.1	+	V
Clinopodium vulgare L.		1.2	+	+	1.2	+	.	+	+	.	+	IV
Paeonia mascula (L.)Miller		.	.	.	2.2	+	1.2	.	.	.	.	II
Fraxinus ornus L.		.	2.2	.	.	.	.	1.1	+	.	.	II

Caratt. dei QUERCO-FAGETEA

Tamus communis L.		+	1.2	.	.	1.2	+	.	+	1.2	+	IV
Rosa canina L.		+	+	+	.	.	.	1.2	+	+	.	III

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors

Viola reichenbachiana Jordan ex Boreau	+	.	+	.	+	1.1	r	.	.	+	III
Prunus spinosa L.	1.2	.	+	2.2	.	.	1.2	.	+	1.2	III
Daphne laureola L.	.	+	1.1	+	1.1	.	.	.	.	+	III
Brachypodium sylvaticum (Hudson) Beauv.	.	1.2	.	+	+	+	.	.	.	1.1	III
Cyclamen hederifolium Aiton	+	+	+	.	.	.	.	1.1	+	.	III
Crataegus monogyna Jacq. A	.	.	+	.	.	+	.	.	1.2	.	
" " a	2.2	1.2	.	.	.	.	+	+	.	.	II
Hedera helix L.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	I
Ranunculus lanuginosus L.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	I
Acer campestre L.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	I
Lathyrus venetus (Miller)	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
Fraxinus oxycarpa Bieb.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	I
Rubus canescens DC.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	I
Altre specie											
Ruscus aculeatus L.	.	.	+	+	1.2	+	1.2	+	2.2	1.2	IV
Calamintha nepeta (L.) Savi	+	+	+	.	+	+	.	1.2	.	+	III
Tolpis virgata Bertol	+	+	.	+	+	+	.	+	.	.	III
Rubia peregrina L.	.	+	.	.	+	.	.	+	1.2	+	III
Asparagus acutifolius L.	.	+	+	+	.	+	.	.	.	1.2	III
Allium subhirsutum L.	1.2	.	.	.	+	+	+	+	.	.	III
Cistus salvifolius L.	.	+	+	1.2	+	+	.	.	.	.	III
Oenanthe pimpinelloides L.	+	.	1.2	.	.	1.2	.	.	.	1.2	II
Luzula forsteri (Sm.) DC.	.	.	+	.	.	1.2	.	+	1.2	.	II
Lonicera etrusca Santi	+	.	.	.	.	.	.	1.2	+	+	II
Dactylis glomerata L.	.	+	.	.	1.2	+	.	+	.	.	II
Trifolium leucanthum Bieb.	+	.	+	.	.	.	.	+	.	+	II
Daucus carota L.	.	+	.	.	.	.	+	+	+	.	II
Silene italica (L.) Pers.	.	.	+	.	.	+	.	+	+	.	II
Carlina corymbosa L.	.	+	.	+	+	r	.	.	.	.	II
Carex distachya Desf.	+	.	.	.	1.1	.	.	.	1.1	.	II
Scutellaria columnae All.ssp.guss.(Ten.) R.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	1.2	II
Hypochoeris laevigata (L.) Ces.Pas.Gibelli	+	.	+	.	.	.	1.2	.	.	.	II
Hyoseris radiata (L.) Dorfler	.	+	.	.	.	1.2	.	+	.	.	II
Cynosurus echinatus L.	+	.	.	1.1	.	.	+	.	.	.	II
Cynosurus cristatus L.	.	+	.	1.1	+	.	.	.	.	.	II
Aristolochia sempervirens L.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	+	II
Vicia villosa Roth ssp.varia (Host) Corb.	.	.	+	+	.	.	+	.	.	.	II
Anthoxantum odoratum L.	.	.	.	+	+	.	+	.	.	.	II
Sanguisorba minor Scop.	.	+	.	.	.	+	.	+	.	.	II
Specie sporadiche	4	4	1	10	5	5	5	1	4	1	

Elenco delle sporadiche: Sedum tenuifolium (Sibth.& Sm.) Strobl. 9(+); Crepis leontodontoides All. 4(1.2); Leopoldia comosa (L.) Parl. 9(+); Arrhenatherum elatius (L.) Presl var.bulbosum (Willd.) Koch 4(+); Stipa bromoides L. 1(+), 5(+); Sherardia arvensis L. 4(+); Ranunculus neapolitanus Ten. 9(+); Prunella vulgaris L. 1(+), 6(+); Hypericum perforatum L. 6(+); Festuca rubra L. 2(+), 5(+); Lolium rigidum Gaudin 4(+); Thapsia garganica L. 3(r), 4(+); Helianthemum croceum (Desf.) Pers. 4(1.2); Hypochoeris radiata L. 4(+); Secale montanum 7(+); Trifolium campestre Schreber 4(+), 7(+); Poa pratensis L. 10(1.2); Polygala preslii Sprengel 1(+); Silene vulgaris (Moench) Garcke 1(+); Phalaris bulbosa L. 2(+), 5(+); Anthemis arvensis L. var.sphacelata (J.e C. Presl) 4(+); Ornithogalum pyramidale L. 2(+), 5(+); Hypochoeris cretensis (L.) Chaub. e Bory ssp.hysp. Willd. 1(+), 6(+); Eryngium campestre L. 6(+); Cerastium glomeratum Thuill. 9(+); Rosa sempervirens L. 4(+), 7(1.2); Citysus villosus Pourret 5(1.2), 7(+); Euphorbia characias L. 2(+), 8(+); Teucrium siculum Rafin 6(+); Teucrium flavum L. 7(+).

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

Quercion frainetto Barbero, Bonin, Gamisans et Quézel 1975[3] a cui sono state riferite (BONIN e GAMISANS, 1976; BONIN 1978) le cerrete dell'Appennino lucano-calabro, territorio più prossimo al nostro. Probabilmente in molte delle stazioni da noi considerate potrebbe trattarsi di un aggruppamento a *Quercus pubescens* di cui il cerro differenzierebbe una subassociazione od eventualmente una facies.

Alle altitudini inferiori, intorno ai 900-1000 m, la vegetazione si impoverisce notevolmente in specie dei *Quercetalia pubescentis* e dei *Querco-Fagetea* che cedono il posto ad elementi termofili, alcuni dei quali caratterizzano aggruppamenti dei *Quercetalia* e *Quercetea ilicis* Br.Bl. 1947 come è facilmente rilevabile dalla Tabella n. 3, che riunisce gli esempi più termofili delle cerrete studiate, contenenti parecchi elementi dei *Quercetalia ilicis*.

Da quanto sopra emerge che non è possibile per il momento evidenziare nella vegetazione studiata un corteggio floristico tale da consentire la definizione di un'unità fitosociologica propria dei boschi di cerro, nonostante essi occupino nel nostro territorio un'ampia fascia altitudinale.

Ciò concorderebbe con quanto affermato da GENTILE (1969) che considera le cerrete stadi transitori di vegetazione legati a particolari fattori edafici, tendenti verso l'associazione più termofila del faggio, l'*Aquifolio-Fagetum*, o verso le associazioni del *Quercion pubescenti-petraeae*, Br.Bl. 1932, ogni qualvolta cessi il condizionamento edafico.

4. Considerazioni conclusive

Da quanto sopra si rileva la difficoltà a tipizzare le cerrete studiate, nelle quali fra l'altro si riscontra una notevole povertà in specie proprie dei boschi. Come già evidenziato, il loro corteggio floristico non consente l'inquadramento in una delle numerose unità finora descritte per l'Appennino e le altre re-

(3) Alleanza ritenuta dai medesimi Autori propria dei boschi dell'Italia meridionale e della Grecia centro-meridionale, appartenendo le cerrete dell'Appennino settentrionale e centrale e della regione balcanica settentrionale - secondo gli stessi Autori - all'*Ostryo-Carpinion orientalis* Horvat 1958.

Tab.3 Aggruppamento a QUERCUS CERRIS L. delle stazioni più basse (QUERCETALIA ILICIS)

Numero del rilevamento		1	2	3
Altitudine (m)		950	950	900
Esposizione		NE	W	E
Inclinazione (%)		5	10	5
Copertura %	strato arboreo	80	70	60
	strato arbustivo	60	30	70
	strato erbaceo	60	40	50
Altezza	strato arboreo (m)	7	9	6
	strato arbustivo (m)	2	1,5	2
	strato erbaceo (cm)	35	35	30
Superficie rilevata (mq)		100	100	100
Caratt. dei QUERCETALIA PUBESCENTIS				
Quercus cerris L.	A	3.4	3.3	3.3
" "	a	.	.	1.2
Quercus pubescens Willd.	A	2.3	2.2	2.3
" "	a	.	+	.
Geranium sanguineum L.		1.1	.	.
Clinopodium vulgare L.		.	.	+
Caratt. dei QUERCO-FAGETEA				
Prunus spinosa L.		2.2	1.2	.
Crataegus monogyna Jacq.		.	.	1.2
Daphne laureola L.		.	+	.
Rosa canina L.		.	+	.
Viola reichenbachiana Jordan ex Boreau		+	.	.
Caratt. dei QUERCETALIA E QUERCETEA ILICIS				
Ruscus aculeatus L.		1.1	2.2	+
Lonicera etrusca Santi		+	1.2	1.1
Asparagus acutifolius L.		+	1.1	1.2
Teucrium siculum Rafin.		1.2	+	1.1
Luzula forsteri (Sm.)DC.		+	+	+
Rubia peregrina L.		.	1.1	1.2
Carex distachya Desf.		1.2	.	+
Cytisus villosus Pourret		.	1.2	+
Rosa sempervirens L.		.	+	+
Teucrium flavum L.		.	.	+
Pyrus amygdaliformis Willd.		.	.	+
Altre specie				
Scutellaria columnae All.ssp.guss.(Ten.)R.		+	.	1.2
Calamintha nepeta (L.)Savi		+	.	+
Cistus salvifolius L.		+	.	+
Anthoxantum odoratum L.		+	.	+
Sherardia arvensis L.		+	.	+
Valerianella carinata Loisel		+	+	.
Lathyrus clymenum L.		+	+	.
Eryngium campestre L.		+	.	r
Sporadiche		4	3	7

Elenco delle sporadiche: Dactylis glomerata L 2(1.2); Allium subhirsutum 3(+); Vicia villosa Roth ssp.varia (Host)Corb. 3(+); Sanguisorba minor Scop. 1(+); Stipa bromoides L. 3(+); Leontodon tuberosus L. 1(+); Hypericum perforatum L. 3(+); Festuca rubra L. 3(+); Hypochoeris radicata L. 1(+); Trifolium campestre Schreber 3(+); Potentilla calabra Ten. 1(+); Micromeria graeca (L.) Bent. ex Reich. 2(1.2); Trifolium bivonae Guss. 1(+); Urospermum dalechampii (L.)Desf. 3(+).

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors

gioni mediterranee,nè la definizione di nuove unità.

Analoga difficoltà è stata evidenziata da BARBERO e BONO (1970) per le cerrete delle Alpi Apuane e dell'Appennino ligure e da HOFMANN (1969) per le cerrete garganiche. Questi, precisando che tali formazioni hanno "carattere floristico poco unitario e struttura così fortemente alterata", rileva come esse, che talora richiamano molto da vicino i boschi di cerro (del *Quercetum cerris-confertae* Issl 1931, Oberd. 1953) della penisola Balcanica, contengano elementi del *Carpinion* quasi a costituire un *Querco-Carpinetum* di carattere mediterraneo e submontano, in cui il ruolo delle querce verrebbe assunto dal cerro. AITA, CORBETTA e ORSINO (1977), descrivendo una nuova associazione per le cerrete dell'Appennino lucano centro-settentrionale: *Physospermo verticillati-Quercetum cerris*, non riescono ad inquadrarla in unità note e auspicano l'individuazione, nell'ambito dei *Querco-Fagetea*, di una nuova alleanza e di un nuovo ordine entro cui collocare l'associazione descritta.

Nel caso delle nostre cerrete - per le quali si può dire che abbiano, analogamente a quelle del Gargano, "carattere floristico poco unitario e struttura fortemente alterata" a causa dell'elevato e prolungato influsso antropico - la difficoltà a pervenire ad una loro più chiara definizione sintassonomica è accentuata dalla limitatezza dei dati di cui si dispone, relativi ad una piccola parte del territorio nebrodense, e dalla scarsità di conoscenze sulle formazioni boschive del piano delle querce caducifoglie, non solo per l'area nebrodense, ma per tutto il territorio della Sicilia.

Anche se non è possibile per il momento una approfondita tipizzazione fitosociologica delle cerrete nebrodensi, dai dati a nostra disposizione emerge chiaramente che la loro distribuzione interessa tre diversi livelli altitudinali:

- un livello superiore, ove le cerrete, a carattere mesofilo, si presentano ricche in specie dei *Fagetalia* che finiscono col prevalere su quelle dei *Quercetalia pubescentis*. Addirittura in certe stazioni si tratterebbe di unità vegetazionali proprie del faggio (*Aquifolio-Fagetum*) con cerro come specie dominante.

- un livello medio, a cui potrebbe corrispondere una formazione vegetale tipica, eventualmente propria del cerro, come si verifica altrove (Appennino, penisola Balcanica), ma che nel nostro territorio non è possibile per il momento individuare. Le cerrete in questo livello son caratterizzate dalle specie dei *Quercetalia pubescentis*, fra cui ruolo significativo assume *Quercus pubescens*, e dalla mancanza o quasi di specie dei *Fagetalia*.

- un livello inferiore, con cerrete termofile, ove diminuiscono le specie dei *Quercetalia pubescentis* e dei *Querco-Fagetea*, mentre sono ben rappresentate le entità dei *Quercetalia ilicis*.

Questa differenziazione altitudinale delle cerrete, con penetrazioni nel piano del faggio da una parte e nel piano del leccio dall'altra, pare sia un fenomeno molto frequente nei boschi di cerro, come è stato già evidenziato da diversi Autori per vari territori. Si ricorda ad esempio AITA, CORBETTA e ORSINO (1977) per l'Appennino lucano centro-settentrionale; BARBERO e BONO (1970) per le Alpi Apuane e l'Appennino ligure; BONIN (1978) per l'Appennino lucano-calabro; UBALDI (1974 e 1980) per l'Appennino settentrionale e centrale; WIKUS (1967) per l'Appennino toscano.

Sulla base di quanto rilevato riteniamo poter concordare con quegli Autori, fra cui GENTILE (1969), che ritengono non dover riconoscere ai boschi di cerro una propria individualità floristica; essi non sarebbero neanche da ritenere formazioni finali con significato di climax.

Siamo dell'avviso di considerare le cerrete studiate come una fascia boschiva che presenta, nella sua ampiezza altitudinale, tutte le possibili transizioni tra i boschi dell'*Aquifolio-Fagetum*, propri del piano montano-mediterraneo, e i boschi di querce caducifoglie (dei *Quercetalia pubescentis*) propri del piano supramediterraneo, con le possibili compenetrazioni con formazioni dell'orizzonte sottostante (dei *Quercetalia ilicis*).

CHIARUGI (1939) - a proposito dei boschi a cerro e carpino dei monti argillosi del Montefeltro - precisa, come viene sottolineato anche da UBALDI (1974), che essi sono da considerare aspetti relitti del "querceto misto" che prima dell'espansione della vegetazione a faggio, in seguito a cambiamenti climatici del post-würmiano, raggiungeva nell'Appennino etrusco e in quello abruzzese la quota di 1300 m. Il faggio, per le difficili condizioni edafiche, non sarebbe riuscito a soppiantare la vegetazione preesistente, la quale si sarebbe mantenuta, conservando la fisionomia di un querceto anche se la composizione floristica e le condizioni ambientali sarebbero propri dei boschi di faggio.

Analogo significato riteniamo poter dare alle nostre cerrete, costituendo il cerro uno degli elementi di quel "bosco misto" di cui in Sicilia non è rimasto

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

che qualche frammento atipico, da noi in altra sede ricordato (POLI, LO GIUDICE e FERLITO, 1979).

Bibliografia

ACCORDI B., 1958 - *Osservazioni preliminari sul Miocene della fascia meridionale dei Monti Nebrodi (Sicilia nordorientale).* Boll. Soc. Geol. Ital. **77**, 1: 167-174.

AITA L., CORBETTA F., ORSINO F., 1974 - *Osservazioni preliminari sulle faggete e sulle cerrete dell'Appennino lucano settentrionale.* Not. Fitosoc., **9**: 15-26.

AITA L., CORBETTA F., ORSINO F., 1977 - *Osservazioni fitosociologiche sulla vegetazione forestale dell'Appennino lucano centro-settentrionale. I - Le Cerrete.* Arch. Bot. e Biogeogr. Ital., **53**, 3-4: 97-130.

AVENA G., BRUNO F., 1975 - *Lineamenti della vegetazione del massiccio del Pollino (Appennino calabro-lucano).* Not. Fitosoc., **10**: 131-158.

BALLATORE G.P., FIEROTTI G., 1967 - *Carta dei suoli della Sicilia.* Palermo.

BARBERO M., BONO G., 1970 - *La végétation sylvatique thermophile de l'étage collinéen des Alpes Apuanes et de l'Apennin ligure.* Lav. Soc. Ital. Biogeogr., **1**: 148-182.

BARBERO M., QUEZEL P., 1977 - *Les groupements forestiers de Grèce centro-méridionale.* Ecol. Médit., **2**: 3-86.

BONIN G., GAMISANS J., 1976 - *Contribution à l'étude des forêts de l'étage supraméditerranéen de l'Italie méridionale.* Documents phytosoc., **19-20**: 73-88.

BONIN G., BRIANE J.P., GAMISANS J., 1977 - *Quelques aspects des forêts supraméditerranéennes et montagnardes de l'Apennin méridionale.* Ecol. Medit., **2**: 101-122.

BONO G., BARBERO M., FERRARINI E., 1970 - *Le Alpi Apuane: i loro rapporti con le Alpi marittime e liguri, l'Appennino settentrionale, le Alpi orientali e Dinariche.* Arch. Bot. e Biogeogr. Ital., **46**, 4: 135-153.

BRAUN-BLANQUET J., 1951 - *Les groupements végétaux de la France méditerranéenne.* Montpellier.

CHIARUGI A., 1939 - *La vegetazione dell'Appennino nei suoi aspetti d'ambiente e di storia del popolamento montano.* Atti XXVII Riun. Soc. Ital. Progresso Sci. Bologna, **6**: 9-45.

CORBETTA F., 1974 - *Lineamenti della vegetazione lucana.* Giorn. Bot. Ital., **108**: 211-234.

DI BENEDETTO L., LEONARDI S., POLI E., 1983 - *Taxus baccata L. in Sicilia.* Not. Fitosoc., **18**: 1-18.

ELLENBERG H., 1974 - *Zeigerwerte der Gefässpflanzen Mitteleuropas.* Scripta Geobotanica, **9**: 7-86.

FERRARINI E., 1957 - *Flora e vegetazione dei castagneti e dei cerreti dell'alta valle del Taverone (Alta Lunigiana).* Giorn. Bot. Ital., **64**: 485-640.

FUKAREK P., 1970 - *Pflanzensoziologische Forschungen und die kartographische Darstellung der Waldgesellschaften der Herzegowinischen Gebirgen Orjen, Prenj und Cursnica.* Akademia Nauka I Umjetnosti Bosne i Hercegovine: 175-229.

GENTILE S., 1968 - *Memoria illustrativa della carta della vegetazione naturale potenziale della Sicilia (prima approssimazione).* Quad. **40**. Ist. Bot. Lab. Critt. Pavia.

GENTILE S., 1969 - *Sui faggeti dell'Italia meridionale.* Atti Ist. Bot. Lab. Critt. Pavia, ser. 6, **5**: 207-306.

HARTMANN F.K., JAHN G., 1967 - *Waldgesellschaften des mitteleuropäischen Gebirgsräumes nördlich der Alpen.* G. Fischer Verlag, Stuttgart.

HOFMANN A., 1969 - *Le faggete e le cerrete del Gargano.* Inform. Bot. Ital., **1**: 13-20.

HORVAT I., 1954 - *Pflanzengeographische Gliederung Südosteuropas.* Vegetatio, **5-6**: 434-447.

HORVAT I., 1958 - *Laubwerfende Eichenzonen Südosteuropas in pflanzensoziologischer, klimatischer und bodenkundlicher Betrachtung.* Angew. Pflanzensoz., **15**: 50-62.

HORVAT I., 1962 - *Die Grenze der mediterranen und mitteleuropäischen Vegetation in Südosteuropa im Sichte neurer pflanzensoziologischer Forschungen.* Ber. Deutsch. Bot. Ges., **75**: 91-104.

HORVAT I., GLAVAC V., ELLENBERG H., 1974 - *Vegetation Südosteuropas.* G. Fischer Verlag, Stuttgart.

HORVATIC S., 1963 - *Pflanzengeographische Stellung und Gliederung des ostadriatischen Kustenlandes im Lichte der neuesten phytocoenologischen Untersuchungen.* Acta Bot. Croat., **22**: 75-81.

JAKUCS P., 1961 - *Die phytozönologischen Verhältnisse der Flaumeichen Buschwälder Südostmitteleuropas.* Akadémiai Kiado. Budapest.

MARKGRAF F., 1942 - *Die Südgrenze milleleuropäischer Vegetation auf der Balkanhalbinsel.* Ber. Deutsch. Bot. Ges., **60**: 118-127.

OGNIBEN L., 1960 - *Nota illustrativa dello schema geologico della Sicilia nord-orientale.* Riv. Min. Sic., **64-65** : 183-212.

PEDROTTI F., 1969 - *Introduzione alla vegetazione dell'Appennino centrale.* Mitt. ostalp.-din. pflanzen-

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors

soz. Arbeitsgem., **9**: 21-57.

POLI E., LO GIUDICE R., FERLITO N., 1979 - *La vegetazione della valle S.Giacomo (Etna)*. Atti Acc. Gioenia Catania, **7**, 10: 253-319.

POLI MARCHESE E., MAUGERI G., DI BENEDETTO L., 1985 - *Analisi della copertura vegetale in tre territori rappresentativi della Sicilia per interventi in sistemi marginali*. Atti Conv. su: Stato della ricerca sulle terre marginali della Sicilia, Palermo: 49-99.

POLI E., SIGNORELLO P., MAUGERI G., 1972 - *Contributo alla conoscenza della vegetazione dei Nebrodi*. Giorn. Bot. Ital., **106**: 297-298.

PONTIERI L., 1959 - *La cerreta di Pietra Palomba sulla riva sinistra dell'Ofanto presso Monteverde*. N. Giorn. Bot. Ital., **65**: 425-451.

REGEL C., 1940 - *Über die Grenze zwischen Mittelmeergebiet und Mitteleuropa in Griechenland*. Ber. Deutsch. Bot. Ges., **58**: 155-165.

TRINAJSTIC I, 1967 - *Über die Grenze der eumediterranen und submediterranen Vegetation im Quarnerisch-Liburnischen Teil des ostadriatischen Küstenlandes*. Mitt. ostalp.-din. pflanzensoz. Arbeitsgem., **7**: 63-66.

UBALDI D., 1974 - *Faggeti e boschi montani a cerro nel Montefeltro. Appennino romagnolo-marchigiano*. Not. Fitosoc., **9**: 83-129.

UBALDI D., 1978 - *Carta della vegetazione di Vergato, Bologna. Emilia-Romagna*. C.N.R. Collana del programma finalizzato "Promozione della qualità dell'ambiente". AQ/1/4. Roma.

UBALDI D., 1980 - *Les hetraies des Apennins septentrionaux et centraux (Italie)*. Docum. phytosoc., N.S., **5**: 157-166.

UBALDI D., SPERANZA M., 1982 - *L'inquadramento sintassonomico dei boschi a Quercus cerris ed Ostrya carpinifolia del flysch nell'Appennino marchigiano settentrionale*. Studia Geobot., **2**: 123-140.

WALTER H., LIETH H ., 1960 - *Klimadiagramm - Weltatlas*. Jena.

WRABER M., 1967 - *Oekologische und pflanzensoziologische Charakteristik der Vegetation des slowenischen küstenländischen Karstgebietes*. Mitt. ostalp. - din. pflanzensoz. Arbeitsgem., **7**: 3-19.

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

La vegetazione dell'Oasi della Foce del Simeto (Sicilia orientale)(*)

Salvatore Brullo, Carmelinda De Santis, Francesco Furnari, Nunzio Longhitano, Giuseppe A. Ronsisvalle
Istituto di Botanica dell'Università, Catania.

Summary

A phytosociological study on the vegetation of the coastal stretch corrisponding to the Oasis of the Simeto mouth (E Sicily) is given. It is an area of remarkable naturalistic and panoramic importance, which has been proposed as integral natural Reserve.

The environment, although quite degraded and in several places deeply alterated by various anthropic actions, shows some vegetation al aspects still well conserved. They occur mainly along the sandy shoreline, around the salt-marshes and on the river banks. These are very peculiar habitats, every one characterized by very specialized plant-communities.

On the dunes various types of psammophilous vegetation belonging to *Cakiletea maritimae* (*Salsolo-Euphorbietum paraliae*), to *Ammophiletea* (*Sporobolo-Agropyretum juncei, Echinophoro-Ammophiletum arenariae, Centaureo-Ononidetum ramosissimae*) and to *Malcolmietalia* (*Sileno-Chamaemeletum mixti, Onobrychido-Cerastietum gussonei*) occur; in the salt-marshes and damp depressions halophilous communities of *Juncetea maritimi* (*Juncetum maritimo-acuti, Inulo-Juncetum maritimi, Holoschoenetum globiferi, Caricetum divisae*), of *Sarcocornietea* (*Aeluropo-Sarcocornietum perennis, Arthrocnemo-Juncetum subulati, Agropyro scirpei-Inuletum crithmoidis, Halimiono-Suaedetum verae, Festuco-Agropyretum pungentis*), of *Thero-Salicornietea* (*Arthrocnemo-Salicornietum emerici*) and halo-nitrophilous of *Thero-Suaedetalia* (*Suaedetum maritimae, Salsoletum sodae*) and of *Pegano-Salsoletea* (*Atriplici-Artemisietum arborescentis*) occur; on the banks of the rivers hygrophilous communities of *Phragmitetea* (*Phragmitetum communis, Scirpo-Phragmitetum, Scirpetum maritimo-compacti*) and of *Nerio-Tamaricetea* (*Tamaricetum gallicae*) occur.

The weed communities occurring in the Oasis, those linked to citrus-cultivations and corn-fields and those of uncultivated fields and as mall road sides, are examined.

Riassunto

Viene presentato uno studio fitosociologico sulla vegetazione relativa al tratto di costa corrispondente all'Oasi del Simeto (Sicilia orientale). Si tratta di un'area di notevole interesse naturalistico e paesaggistico, per la quale è previsto un vincolo di riserva naturale integrale.

L'ambiente, benché piuttosto degradato e in più punti profondamente alterato da vari interventi antropici, presenta degli aspetti vegetazionali ancora ben conservati, distribuiti soprattutto lungo il litorale sabbioso, attorno ai pantani salmastri e sulle sponde dei corsi d'acqua. Si tratta in genere di habitat molto peculiari, ciascuno dei quali interessato da associazioni vegetali molto specializzate.

Sulle dune si rinvengono vari tipi di vegetazione psammofila appartenenti ai *Cakiletea maritimae* (*Salsolo-Euphorbietum paraliae*), agli *Ammophiletea* (*Sporobolo-Agropyretum juncei, Echinophoro-Ammophiletum arundinaceae, Centaureo-Ononidetum ramosissimae*) e ai *Malcolmietalia* (*Sileno-Chamaemeletum mixti, Onobrychido-Cerastietum gussonei*); nei pantani salmastri e nelle depressioni umide si insediano aspetti alofili degli *Juncetea maritimi* (*Juncetum maritimo-acuti, Inulo-Juncetum maritimi, Holoschoenetum globiferi, Caricetum-divisae*), dei *Sarcocornietea* (*Aeluropo-Sar-*

(*) Ricerca svolta con il contributo del "Consiglio Nazionale delle Ricerche": Gruppo "Biologia naturalistica" (Contratto n. 82 0241 04).

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

cocornietum perennis, Arthrocnemo-Juncetum subulati, Agropyro scirpei-Inuletum crithmoidis, Halimiono-Suaedetum verae, Festuco-Agropyretum pungentis), dei *Thero-Salicornietea* (*Arthrocnemo-Salicornietum emerici*) ed alonitrofili dei *Thero-Suaedetalia* (*Suaedetum maritimae, Salsoletum sodae*), e dei *Pegano-Salsoletea* (*Atriplici-Artemisietum arborescentis*); sulle sponde dei corsi d'acqua sono presenti aspetti igrofili dei *Phragmitetea* (*Phragmitetum communis, Scirpo-Phragmitetum, Scirpetum maritimo-compacti*) e dei *Nerio-Tamaricetea* (*Tamaricetum Gallicae*).

Vengono inoltre esaminati succintamente gli aspetti nitrofili presenti all'interno dell'Oasi, sia quelli infestante le colture di agrumi e di cereali sia quelli relativi agli incolti, come i bordi di strada e i coltivi abbandonati.

1. Introduzione

Gli ambienti umidi che oggi ritroviamo lungo il litorale a sud di Catania, costituiscono gli ultimi relitti di un vasto ecosistema plaustre facente capo alla Foce del Simeto (Fig. 1).

In questo biotopo ricadono in particolare la vecchia e la nuova foce del Simeto, il Lago Gornalunga, il Lago Gurnazza, le Salinelle, i canali Gornalunga, Buttaceto e Benante.

L'area della Foce del Simeto presenta nel suo complesso un rilevante interesse naturalistico oltre che paesaggistico, che sin dal secolo scorso richiamò l'attenzione dei botanici, fra cui ricordiamo COSENTINO (1825), LOPRIORE (1900) e BACCARINI (1901). Allo scopo di impedire l'ulteriore depauperamento del singolare biotopo e per favorire la ricostituzione dell'ambiente naturale e il ripopolamento faunistico, questo territorio è stato già dichiarato "Oasi di protezione faunistica". Inoltre la foce del Simeto rientra fra le aree della Sicilia proposte come riserve naturali, previste dalla legge sui parchi e riserve.

L'ambiente, malgrado l'aggressione antropica per cause varie e le modifiche subite nel tempo per esigenze sia pure giustificate di bonifiche delle aree malariche e di canalizzazione delle acque, conserva ancora importanti esempi di flora e di fauna, soprattutto ornitologica, che possono costituire i nuclei di partenza per una suà futura espansione, qualora vengano ripristinate, sia pure in parte (cioè compatibilmente con i vincoli di carattere idrogeologico) le primitive condizioni ambientali.

Non possiamo infine tralasciare di menzionare tra le varie azioni di disturbo condotte ai danni degli ambienti naturali presso la Foce del Simeto, sia l'intensa lottizzazione del territorio con la creazione di numerosi villaggi turistici, sia le opere di forestazione intraprese con canoni non naturalistici, che

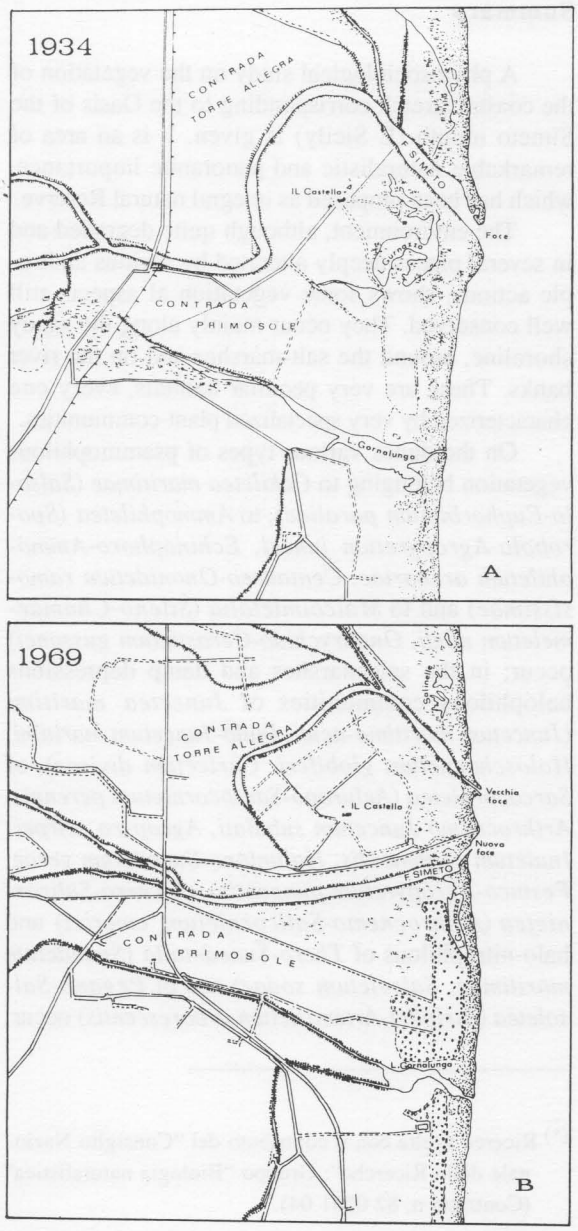


Fig. 1 — Foce del Simeto, prima (A) e dopo (B) le opere di bonifica e di canalizzazione delle acque.

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

hanno causato contemporaneamente alla distruzione di buona parte della vegetazione naturale, anche l'allontanamento di numerose specie ornitiche.

Tuttavia questi ambienti sia naturali che artificiali (fra queste ultime in particolare le opere di canalizzazione), rispondono ai requisiti di zona umida secondo la definizione stabilita dalla convenzione internazionale sancita a Ramser il 2.2.1971 e ratificata per l'Italia tramite il D.P.R. n° 448 del 13.3.1976, mirante alla salvaguardia della flora e della fauna caratteristiche di questi ambienti, con particolare attenzione posta alla protezione degli uccelli acquatici.

2. La vegetazione

Sulla vegetazione della foce del Simeto si avevano finora solo parziali notizie. Uno studio preliminare è stato publicato da RONSISVALLE (1978) e da RONSISVALLE & DE SANTIS (1979), dove vengono esaminati alcuni aspetti di vegetazione psammofila ed alofila. Inoltre in una revisione dell'ordine *Malcolmietalia* in Sicilia, BRULLO & GRILLO (1985) descrivono per questa parte del litorale catanese un'associazione psammofila annuale.

Scopo di questo lavoro è pertanto quello di ampliare le conoscenze sulla vegetazione dell'area corrispondente all'Oasi della foce del Simeto.

L'indagine fitosociologica ha permesso in particolare l'individuazione di numerose associazioni vegetali, tutte legate ad ambienti costieri, che nel loro complesso conferiscono un notevole interesse geobotanico e naturalistico a questo tratto del litorale della Sicilia orientale.

I tipi vegetazionali rilevati sono presentati nel seguente schema sintassonomico:

CAKILETEA MARITIMAE R.Tx. & Preising in R.Tx.1950
- EUPHORBIETALIA PEPLIS R.Tx. 1950
  - EUPHORBION PEPLIS R.Tx.1950
    - *Salsolo-Euphorbietum paraliae* Pignatti 1952
- THERO-SUAEDETALIA Br.-Bl. & O.Bolòs 1957 em.Beefting 1962
  - THERO-SUAEDION Br.-Bl. (1931) 1933 em. R. Tx. 1950
    - *Suaedetum maritimi* (Cornad 1935) Pignatti 1953
    - *Salsoletum sodae* Pignatti 1953

AMMOPHILETEA Br.-Bl. & R.Tx.1943
- AMMOPHILETALIA Br.-Bl.(1931)1943
  - AGROPYRION JUNCEI (R.Tx.in Br.-Bl. & R.Tx.1952)Rivas Martinez et al.1980
    - *Sporobolo arenarii-Agropyretum juncei* (Br.- Bl. 1933) Géhu 1984
  - AMMOPHILION ARUNDINACEAE (Br.-Bl.1933) Rivas Martinez et al.1980
    - *Echinophoro spinosae-Ammophiletum arenariae* (Br.-Bl.1933) Géhu 1984
- HELICHRYSO-CRUCIANELLETALIA Géhu, Rivas Martinez & R.Tx.1973 in Géhu 1975
  - ONONIDION RAMOSISSIMAE Pignatti 1952
    - *Centaureo-Ononidetum ramosissimae* Br.-Bl. & M.Frei in M.Frei 1937

TUBERARIETEA GUTTATAE Br.-Bl. (1940) 1952
- MALCOLMIETALIA Rivas Goday 1957
  - ALKANNO-MALCOLMION Rivas Goday 1957 em.Rivas Martinez 1963
    - *Sileno nicaeensis-Chamaemeletum mixti* Brullo ass.nov.
    - *Onobrychido-Cerastietum gussonei* Brullo & Grillo 1985

THERO-SALICORNIETEA Pignatti 1953 em. R. Tx. in R.Tx. & Oberd.1958
- THERO-SALICORNETALIA Pignatti 1953
  - SALICORNION EMERICI J.-M. & J.Géhu 1984
    - *Arthrocnemo-Salicornietum emerici* (O.Bolòs 1962)J.-M.& J.Géhu 1978

SARCOCORNIETEA FRUTICOSAE (Br.-Bl. & R.Tx.1943) Castroviejo & Cirujano 1980
- SARCOCORNIETALIA FRUTICOSAE (Br.-Bl.1931) Castroviejo & Cirujano 1980
  - SARCOCORNION FRUTICOSAE Br.-Bl. 1931 em.Rivas Martinez et al.1980
    - *Aeluropo lagopoidis-Sarcocornietum perennis* Brullo ass.nov.
    - *Arthrocnemo-Juncetum subulati* Brullo & Furnari 1976
    - *Agropyro scirpei-Inuletum crithmoidis* Brullo ass.nov.
    - *Halimiono-Suaedetum verae* (Molinier & Tallon 1970) Géhu 1984

Courtesy of Editors of Courtesy of Editors

Festuco-Agropyretum pungentis Brullo ass.nov.

JUNCETEA MARITIMI Br.-Bl.1952
JUNCETALIA MARITIMI Br.-Bl.1931
JUNCION MARITIMI Br.Bl.1931
Inulo-Juncetum maritimi Brullo ass.nov.
Juncetum maritimo-acuti Horvatic 1934
Caricetum divisae Br.-Bl.1931
PLANTAGINION CRASSIFOLIAE Br.-Bl.(1931)1952
Holoschoenetum globiferi Pirola 1959

PHRAGMITETEA R.Tx. & Preising 1942
PHRAGMITETALIA W.Koch 1926 em.Pignatti 1953
PHRAGMITION W.Koch 1926
Phragmitetum communis (W.Koch 1926) Schmale 1939
Scirpo-Phragmitetum R.Tx. & Preising 1942
SCIRPETALIA COMPACTI Hejny in Holub et al.1967 em.Rivas Martinez 1980
SCIRPION MARITIMO-COMPACTI (Dahl & Hadac 1941) Rivas Martinez 1980
Scirpetum maritimo-compacti (Van Langendonck 1931) Beeft.1957

PEGANO-SALSOLETEA Br.-Bl. & O.Bolòs 1957
SALSOLO- PEGANETALIA Br.-Bl. & O.Bolòs 1957
ARTEMISION ARBORESCENTIS Géhu & Biondi 1986
Atriplici halimi-Artemisietum arborescentis Biondi 1986

NERIO-TAMARICETEA Br.-Bl. & O.Bolòs 1957
TAMARICETALIA Br.-Bl. & O.Bolòs 1957
TAMARICION AFRICANAE Br.-Bl. & O.Bolòs 1957
Tamaricetum gallicae Br.-Bl. & O.Bolòs 1957

2.1 - *Salsolo-Euphorbietum paraliae* Pignatti 1952 (Tab. 1)

La vegetazione pioniera del litorale sabbioso non si insedia a diretto contatto del mare, ma ad una certa distanza da esso, cioé al di sopra della linea che normalmente viene raggiunta dalle onde durante le mareggiate. La causa dell'assenza di vegetazione nella fascia di litorale più prossima al mare, che viene indicata come "zona afitoica", è da ricercare soprattutto nell'azione meccanica delle onde che impedisce l'insediamento di ogni forma di vita vegetale, mentre favorisce quella animale, con una specializzata microfauna sia sotterranea che superficiale, la quale richiama un certo numero di uccelli.

Nel caso dell'area in oggetto, questa zona riveste un certo interesse dal punto di vista fisico-dinamico, poiché sottoposta all'apporto di materiale fluviale, che causa continue modificazioni ai contorni della linea di spiaggia. Ciò è dovuto sia al deposito di ingenti quantità di materiale trasportato dalla corrente fluviale (in particolare durante le piene), sia all'azione erosiva del mare esercitata soprattutto durante le mareggiate. Nel corso degli anni si sono avute infatti rilevanti e continue trasformazioni in corrispondenza dell'ultimo tratto dell'alveo del Simeto, della sua foce e dei vicini laghetti costieri, in particolare del Lago Gurnazza (Fig. 2,3).

Le prime cenosi vegetali si insediano ad una certa distanza dalla riva e sono in genere rappresentati da aspetti effimeri in cui dominano alcune specie alonitrofile, come *Cakile aegyptiaca, Salsola kali,*

Tab.1 - SALSOLO-EUPHORBIETUM PARALIAE

Numero del rilevamento	1	2	3
Superficie (mq)	20	50	30
Copertura (%)	70	50	60
Car. Associazione			
Euphorbia paralias L.	3	2	+
Car. EUPHORBION PEPLIS e CAKILETEA MARITIMAE			
Xanthium italicum Moretti	2	1	3
Polygonum maritimum L.	1	+	1
Cakile aegyptiaca Willd.	1	2	3
Salsola kali L.	1	2	2
Euphorbia peplis L.	+	+	1
Altre specie			
Agropyron junceum (L.)Beauv.	3	+	1
Silene nicaeensis All.	2	+	.
Centaurea napifolia L.	+	+	.
Cutandia maritima (L.)Richter	1	.	+
Parapholis incurva (L.)Hubbard	+	.	1
Anthemis mixta L.	+	.	.
Medicago marina L.	1	.	.
Eryngium maritimum L.	1	.	.
Ononis variegata L.	+	.	.
Echinophora spinosa L.	+	.	.
Bromus tectorum L.	+	.	.
Sonchus oleraceus L.	+	.	.
Otanthus maritimus (L.)Hoffmgg. & Lk.	+	.	.

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

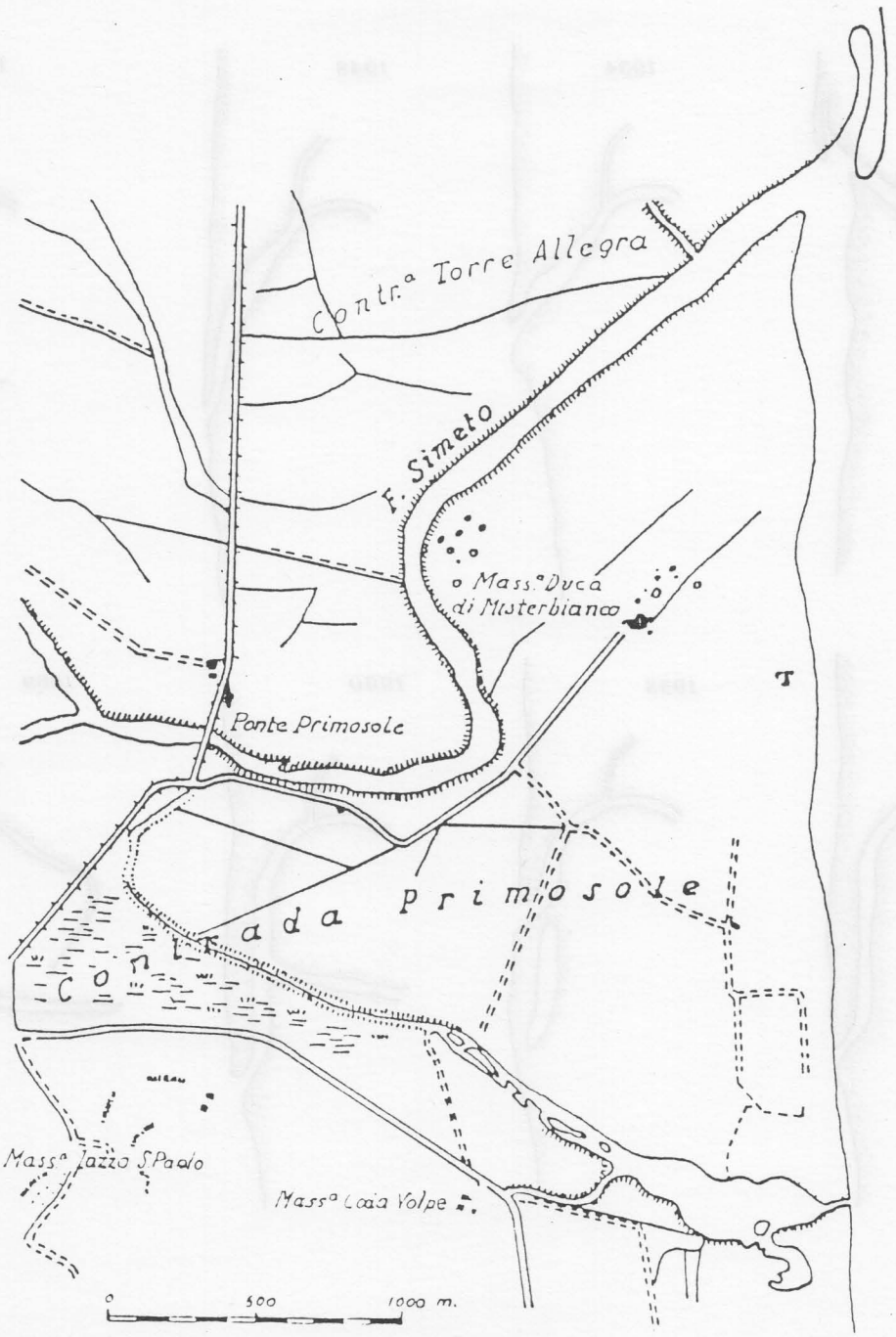


Fig. 2 — Aspetto della foce del Simeto nell'anno 1783 (da una vecchia carta topografica).

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

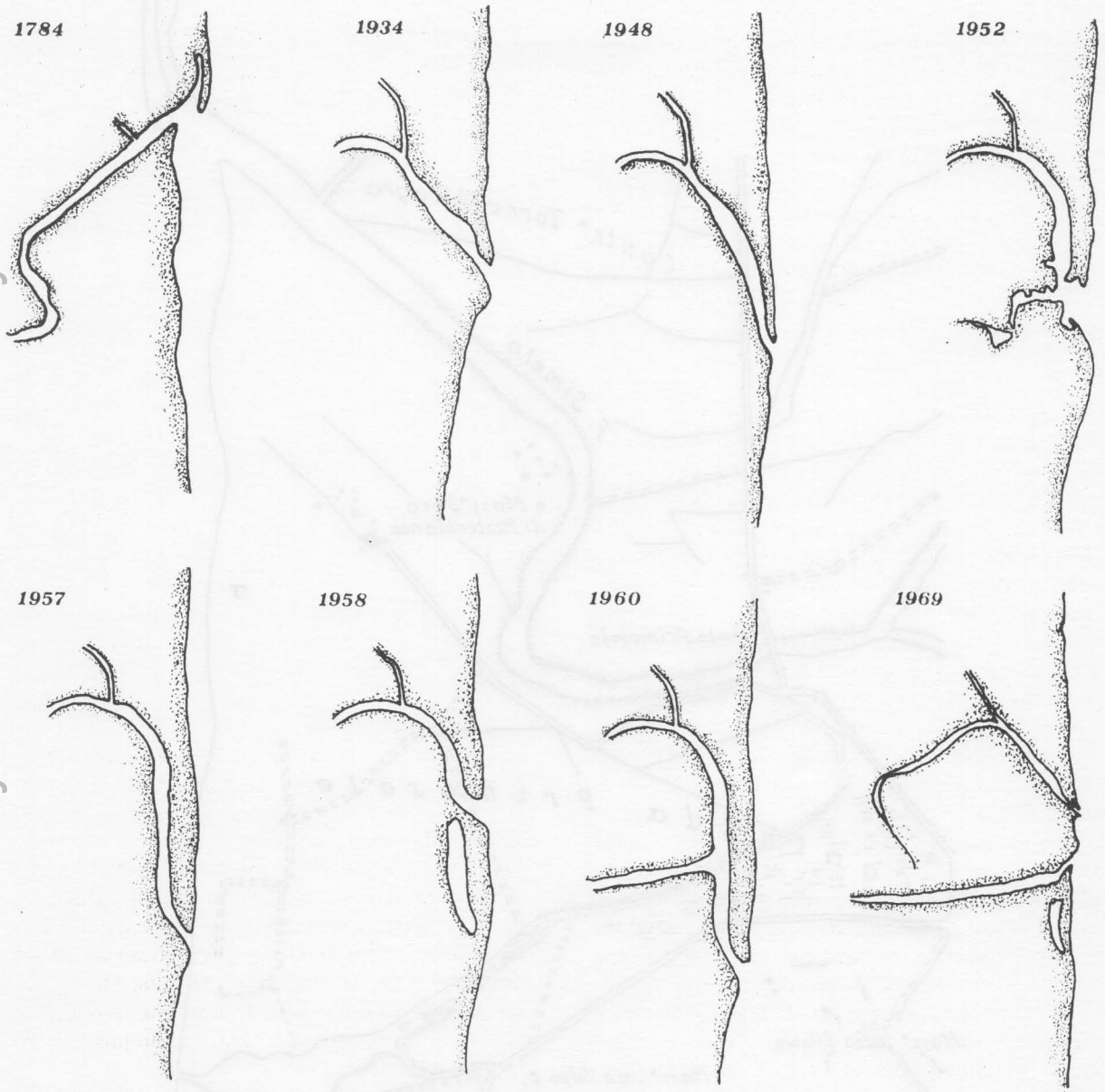


Fig. 3 — Variazioni nel tempo dell'ultimo tratto del corso del Simeto e della sua foce.

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

Euphorbia peplis, Polygonum maritimum, Xantium italicum.

Questa vegetazione, che ha il suo optimum nel periodo estivo in coincidenza con il massimo sviluppo delle piante che la caratterizzano, preferisce in genere stazioni ricche di materiale organico, in massima parte spiaggiato dalle onde durante le mareggiate.

Si tratta di un aspetto molto specializzato, che per la presenza di *Euphorbia paralias* può essere ascritto al *Salsolo-Euphorbietum paraliae*, descritto da PIGNATTI (1952) per il Libano. In precedenza questa associazione era già stata segnalata in Sicilia da BRULLO & DI MARTINO (1974), da BRULLO *et al.* (1974) e da BARTOLO *et al.* (1982).

2.2 - *Sporobolo arenarii-Agropyretum juncei* (Br.-Bl. 1933) Géhu 1984 (Tab. 2)

Le dune embrionali prossime alla riva sono occupate da una caratteristica vegetazione psammofila prettamente pioniera, in cui dominano due graminacee rizomatose, quali *Agropyron junceum* e *Sporobolus arenarius*.

Questa vegetazione, riferibile allo *Sporobolo arenarii-Agropyretum juncei* (= *Agropyretum mediterraneum*), rappresenta la prima tappa nei processi di colonizzazione delle dune.

Trattasi di un ambiente sottoposto a continui rimaneggiamenti eolici della sabbia, che è colonizzabile solo da parte di specie altamente specializzate, fra cui, oltre ad *Agropyron junceum* e *Sporobolus arenarius*, sono da ricordare *Matthiola sinuata, Matthiola tricuspidata, Cyperus kallii* e *Otanthus maritimus*. Queste psammofite essendo in genere localizzate in queste stazioni dunali sono considerate come caratteristiche dell'associazione.

Nel territorio in oggetto, il corteggio floristico dell'associazione si arricchisce di numerose altre specie dell'*Ammophiletea*, fra cui: *Eryngium maritimum, Medicago marina, Silene nicaeensis, Echinophora spinosa, Pancratium maritimum, Calystegia soldanella*, ecc.

2.3 - *Echinophoro spinosae-Ammopphiletum arenariae* (Br.-Bl. 1933) Géhu 1984

Nella seriazione naturale relativa ai processi di colonizzazione delle dune costiere, allo *Sporobolo-Agropyretum juncei* segue normalmente verso l'interno l'*Echinophoro spinosae-Ammophiletum arenariae* (=*Ammophiletum arundinaceae*).

Questa vegetazione, caratterizzata dalla dominanza di *Ammophila arenaria*, ha una rilevante azione nella edificazione delle dune. L'*Ammophila arenaria* infatti, rispetto all'*Agropyron junceum*, forma dei densi e grossi cespi, che costituiscono un notevole ostacolo al trasporto della sabbia, favorendone pertanto l'accumulo ed il conseguente progressivo innalzamento delle dune.

In questo tratto del litorale siculo, l'*Echinophoro-Ammophiletum arenariae* è piuttosto raro e in genere si presenta sporadicamente. Ciò probabilmente è da collegare al fatto che attualmente non si riscontrano nelle stazioni più interne della fascia costiera stazioni idonee al suo insediamento, in quanto l'antropizzazione ha condotto allo spianamento quasi totale dei complessi dunali con la massiccia asportazione di sabbia.

Tab.2 - SPOROBOLO-AGROPYRETUM JUNCEI

Numero del rilevamento	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Superficie (mq)	50	30	60	50	20	100	50	100	40	30
Copertura (%)	40	70	80	70	90	80	80	60	60	90
Car. Associazione e AGROPYRION JUNCEI										
Agropyron junceum (L.)Beauv.	1	1	4	3	3	3	3	3	2	4
Matthiola sinuata (L.)R.Br.	+	+	2	2	1	1	1	1	1	1
Otanthus maritimus (L.)Hoffm. & Link	3	4	2	2	3	3	3	2	3	.
Sporobolus arenarius (Gouan)Duval-Jouve	.	.	.	.	.	1	.	.	2	1
Matthiola tricuspidata (L.)R.Br.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.
Cyperus kalli (Forsskal)Murb.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.
Car. AMMOPHILETEA										
Eryngium maritimum L.	+	1	2	1	2	1	1	+	1	1
Medicago marina L.	.	+	+	2	3	1	2	+	1	+
Silene nicaeensis All.	.	+	1	1	2	2	2	1	+	2
Euphorbia paralias L.	+	+	1	+	1	1	1	.	+	.
Echinophora spinosa L.	+	.	+	+	.	1	1	+	.	2
Ononis variegata L.	+	+	1	.	1	.	.	.	.	2
Calystegia soldanella (L.)R.Br.	.	.	.	+	2	1	+	.	.	.
Pancratium maritimum L.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.
Lotus creticus L.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Ammophila arenaria (L.)Link	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
Launaea resedifolia (L.)kuntze	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Altre specie										
Cutandia maritima (L.)Richter	.	+	.	+	.	+	1	+	+	1
Polypogon maritimus Willd.	+	.	+	+	.	+	+	.	.	+
Ononis diffusa Ten.	.	.	.	.	.	2	1	+	1	.
Centaurea sphaerocephala L.	+	.	2	2	2	.	.	.	.	.
Daucus carota L.	.	.	.	.	+	1	+	.	.	.
Inula crithmoides L.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.
Anagallis arvensis L.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.
Xanthium italicum Moretti	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.
Urospermum picroides (L.)Schmidt	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.
Crithmum maritimum L.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Melilotus sulcata Desf.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
Sonchus oleraceus L.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Cakile maritima Scop.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
Salsola kali L.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
Bromus tectorum L.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
Scolymus hispanicus L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Silene colorata Poiret	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Vulpia membranacea (L.)Link	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Beta macrocarpa Guss.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

Uno dei pochi esempi di questo tipo di vegetazione psammofila è stato riscontrato presso la vecchia foce del Simeto ed è quì di seguito riportato:

Superficie (mq)	10
Copertura (%)	80
Car. Associazione	
Ammophila arenarea (L.) Link	4
Echinophora spinosa L.	1
Medicago marina L.	+
Car. Ammophiletea	
Agropyron junceum (L.) Beauv.	2
Otanthus maritimus (L.) Hoffm. & Link	1
Matthiola sinuata (L.) R.Br.	1
Silene nicaeensis All.	1
Euphorbia paralis L.	+
Launaea resedifolia (L.) Kuntze	+
Altre specie	
Phragmites australis (Cav.) Trin.	1
Cutandia maritima (L.) Richter	+

2.4 - *Centaureo-Ononidetum ramosissimae* Br.-Bl. & M. Frei in M. Frei 1937 (Tab. 3)

Le dune interne, più o meno consolidate, sono colonizzate dal *Centaureo-Ononidetum ramosissimae*. Questa associazione ha il suo optimum nelle stazioni protette dall'azione del vento, come quelle retrodunali poste ad una certa distanza dalla riva.

L'associazione, che in condizioni ottimali, tende a ricoprire in modo più o meno uniforme estese superfici, è caratterizzata dalla dominanza di camefite, che le conferiscono una singolare fisionomia. La maggior parte di queste specie assenti o sporadiche nelle altre associazioni psammofile; fra queste ricordiamo: *Ononis ramosissima, Seseli tortuosum* var. *maritimum, Centaurea sphaerocephala, Scrophularia frutescens, Crucianella maritima, Euphorbia terracina, Scabiosa maritima.*

Per le sue peculiarità floristiche, ecologiche e strutturali questa associazione viene inquadrata in una

Tab. 3 - CENTAUREO-ONONIDETUM RAMOSISSIMAE

Numero del rilevamento	1	2	3	4	5	6	7	8
Superficie (mq)	10	15	50	20	50	50	50	50
Copertura (%)	100	100	100	100	100	100	100	80
Car. Ass. e All.								
Ononis ramosissima desf.	3	5	3	4	3	5	3	3
Seseli tortuosum L.var.maritimum Guss.	2	1	2	1	1	1	2	2
Euphorbia terracina L.	2	2	3	2	1	1	2	+
Centaurea sphaerocephala L.	1	2	+	2	3	2	3	2
Scrophularia frutescens L.	.	2	.	.	.	2	1	2
Crucianella maritima L.	.	+	.	+	.	.	.	2
Scabiosa maritima L.	.	.	.	.	+	.	+	.
Car. AMMOPHILETEA								
Launaea resedifolia (L.)Kuntze	1	1	1	+	1	+	.	2
Cyperus kalli (Forsskal)Murb.	2	1	1	1	1	.	.	.
Ononis variegata L.	.	.	1	1	1	+	+	+
Echinophora spinosa L.								
Agropyron junceum (L.)Beauv.	.	.	1	2	2	.	+	+
Medicago marina L.	1	.	1	+	.	.	1	.
Matthiola sinuata (L.)R.Br.	.	.	+	2	1	.	+	.
Silene nicaeensis All.	.	.	.	1	+	.	1	.
Sporobolus arenarius (Gouan)Duval-Jouve	.	.	.	.	1	.	+	.
Pancratium maritimum L.	.	.	.	+	1	.	+	.
Eryngium maritimum L.	+	.	.	.	+	.	.	.
Altre specie								
Silene colorata Poiret	2	1	2	2	2	1	2	1
Erodium laciniatum (Cav.)Willd.	2	1	2	2	1	1	2	+
Lagurus ovatus L.	1	+	2	1	2	+	1	+
Asparagus acutifolius L.	1	+	+	1	1	2	1	1
Vulpia membranacea (L.)Link	2	2	3	1	1	+	2	.
Scolymus hispanicus L.	.	1	1	+	+	+	1	.
Daucus carota L.	.	1	.	+	2	1	+	1
Ononis diffusa Ten.	2	+	.	.	.	1	2	1
Pseudorlaya pumila (L.)Grande	2	+	+	1	+	.	.	.
Anagallis arvensis L.	.	.	+	1	.	+	+	.
Saccharum aegyptiacum Willd.	.	.	.	.	.	2	1	2
Bromus rigidus Roth	1	2	.	.	.	.	.	.
Inula viscosa (L.)Aiton	.	.	+	1	.	.	.	.
Pistacia lentiscus L.	.	.	.	.	.	1	+	1
Rubia peregrina L.	.	.	.	.	.	1	+	.
Medicago marina L.	+	.	.	.	.	.	.	.
Vitis vinifera L.	.	1	.	.	.	.	.	.
Corynephorus divaricatus(Pourret)Breist.	.	+	.	.	.	.	.	.
Polycarpon diphyllum Cav.	.	.	.	.	+	.	.	.
Prasium majus L.	.	.	.	.	.	1	.	.
Cutandia maritima (L.)Richter	.	.	.	.	+	.	.	.
Carlina sicula Ten.	.	.	.	.	.	.	.	+
Chondrilla juncea L.	.	.	.	.	.	.	.	+
Urginea maritima (L.)Baker.	.	.	.	.	.	.	.	+

speciale alleanza, rappresentata dall'*Ononidion ramosissimae* Pignatti 1952 (= *Crucianellion maritimae* Rivas Goday & Rivas Martinez 1963). Questo sintaxon viene incluso negli *Helichryso-Crucianelletalia*, ordine appartenente agli *Helichryso-Crucianelletea*. In particolare questa classe vicaria gli *Ammophiletea* nelle dune interne più stabili. In effetti però esistono notevoli correlazioni floristiche, oltre che dinamiche, fra le associazioni degli *Ammophiletalia* e degli *Helichryso-Crucianelletalia*; sulla base di ciò si ritiene più opportuno l'inclusione di questi due ordini in un'unica classe, che per motivi di priorità è rappresentata dagli *Ammophiletea*.

Il *Centaureo-Ononidetum ramosissimae* costituisce la prima formazione, tra quelle psammofile, in grado di raggiungere una notevole copertura, predisponendo così le superfici sabbiose ad una coloniz-

zione da parte di specie arbustive ed arboree, che in condizioni ambientali ottimali porteranno alla costituzione di una macchia di tipo psammofilo.

Purtroppo il *Centaureo-Ononidetum ramosissimae* è ormai ridotto a poche aree relitte, più o meno depauperate e frammentate, a causa soprattutto dei rimboschimenti e dei vari insediamenti turistici i quali ricadono prevalentemente nell'area potenzialmente interessata dall'associazione. In particolare i rimboschimenti piuttosto fitti, eliminano questo tipo di vegetazione, che per la sua spiccata eliofilia è condizionata ad ambienti aperti e soleggiati.

Nei tratti più interni dei complessi si rinvengono talora esemplari isolati di diverse specie arbustive, fra cui *Pistacia lentiscus, Phillyrea angustifolia, Phillyrea latifolia, Olea europea* var. *oleaster*; a queste nanofanerofite si accompagnano spesso altri elementi dell'*Oleo-Ceratonion* e dei *Quercetea ilicis*, quali *Asparagus acutifolius, Rubia peregrina, Teucrium fruticans, Prasium majus, Smilax aspera*, ecc. In passato è stata pure segnalata nel territorio la presenza di *Juniperus macrocarpa* e *Quercus coccifera* (cfr. GUSSONE 1843-1844, RECUPERO 1815, BORRUSO 1958). Nel complesso la presenza di queste specie attestano l'esistenza in passato di una macchia psammofila, probabilmente simile a quella che attualmente si riscontra nella Sicilia meridionale e sud-orientale (cfr. BARTOLO *et al.* 1982; BRULLO & MARCENÒ 1985).

Tab.4 - SILENO NICAEENSIS-CHAMAEMELETUM MIXTI

Numero del rilevamento	1	2	3	4	5	6
Superficie (mq)	3	2	2	6	5	5
Copertura (%)	80	70	80	80	40	60
Car. Associazione						
Chamaemelum mixtum (L.)All.	3	3	2	1	2	2
Silene nicaeensis All. (diff.)	2	2	3	3	+	2
Car. ALKANNO-MALCOLMION e MALCOLMIETALIA						
Vulpia membranacea (L.)Link	2	3	3	2	2	2
Bromus rigidus Roth	3	1	1	.	+	1
Medicago litoralis Rohde	+	+	1	.	+	1
Ononis diffusa Ten.	+	.	+	+	+	.
Lagurus ovatus L. ssp.ovatus	+	.	+	3	.	1
Polycarpon diphyllum Cav.	.	.	.	+	+	.
Echium sabulicolum Pomel	.	+	.	+	.	.
Car.TUBERARIETEA GUTTATAE						
Andryala integrifolia L.	+	1	+	+	+	+
Rumex bucephalophorus L. sss.bucephalophorus	+	.	+	+	.	.
Silene gallica L.	.	.	.	+	.	+
Altre specie						
Cutandia maritima (L.)Richter	1	+	1	1	.	+
Anagallis arvensis L.	.	1	2	+	+	1
Ononis variegata L.	+	1	.	2	.	.
Plantago coronopifolia L.	.	+	+	.	+	.
Matthiola sinuata (L.)R.Br.	+	.	.	.	+	.
Euphorbia paralias L.	.	+	.	+	.	.
Bromus tectorum L.	.	.	.	.	1	1
Crepis foetida L.	+	.	.	.	.	.
Parapholis incurva (L.)Hubbard	.	1	.	.	.	.
Hedypnois cretica (L.)Willd.	.	+	.	.	.	.
Juncus bufonius L.	.	.	+	.	.	.
Chrysanthemum coronarium L.	.	.	+	.	.	.
Agropyron junceum (L.)Beauv.	.	.	.	1	.	.
Euphorbia terracina L.	.	.	.	.	1	.
Linum bienne Miller	.	.	.	+	.	.
Plantago lagopus L.	.	.	.	.	.	+

2.5- *Sileno nicaeensis-Chamaemeletum mixti* Brullo ass. nov. (Tab. 4)

Nelle aree pianeggianti retrodunali sono presenti praticelli effimeri ascrivibili ai *Malcolmietalia*. Si tratta infatti di aspetti caratterizzati dalla dominanza di terofite e in particolare di quelle appartenenti al suddetto ordine e alla alleanza *Alkanno-Malcolmion*, quali: *Ononis diffusa, Vulpia membranacea, Bromus rigidus, Polycarpon diphyllum, Echium sabulicum*, ecc.

Questa vegetazione, fisionomicamente caratterizzata da *Silene nicaeensis* e *Chamaemelum mixtum*, si differenzia abbastanza bene da quelle già note per l'isola (cfr. BRULLO & GRILLO 1985). Essa viene proposta come associazione nuova, con il nome di *Sileno nicaeensis-Chamaemeletum mixti* (Olotipo: ril. 1, Tab . 4).

Essa risulta diffusa soprattutto nelle stazioni retrostanti al cordone dunale colonizzato dallo *Sporobolo-Agropyretum juncei* e dai cespugli di *Tamarix gallica*.

2.6 - *Onobrychido-Cerastietum gussonei* Brullo & Grillo 1985 (Tab. 5)

Questa associazione sostituisce il *Sileno nicaeensis-Chamaemeletum mixti* nelle stazioni più interne, in corrispondenza soprattutto delle aree potenzialmente interessate dal *Centaureo-Ononidetum ramosissimae*.

Rispetto all'associazione precedente, l'*Onobrychido-Cerastietum gussonei* risulta più ricco florisiticamente soprattutto in specie dell'*Alkanno-Malcolmion* e *Malcolmietalia*. Di rilievo è inoltre la presenza nell'aspetto in oggetto di *Onobrychis caput-galli* e *Cerastium gussonei*, che rappresentano le caratteristiche dell'associazione.

Courtesy of Editors

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

Tab.5 - ONOBRYCHIDO-CERASTIETUM GUSSONEI

Numero del rilevamento	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Superficie (mq)	3	5	5	6	2	10	10	6	10	10
Copertura (%)	100	90	100	100	100	100	80	100	90	80
Car. Associazione										
Cerastium gussonei Tod. & Lojac.	1	1	2	+	1	2	3	1	2	1
Onobrychis caput-galli (L.)Lam.	1	1	1	2	2	1	.	2	+	1
Car.All.(ALKANNO-MALCOLMION)										
Polycarpon diphyllum Cav.	+	1	+	1	+	+	1	1	2	1
Maresia nana (DC.)Batt.	+	.	+	+	+	.	.	.	.	+
Echium sabulicolum Pomel	.	+	+	+	.	+	.	+	.	.
Car.Ord.(MALCOLMIETALIA)										
Vulpia membranacea (L.)Link	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3
Corynephorus fasciculatus Boiss.et Reuter	2	3	3	3	2	2	2	2	2	1
Bromus rigidus Roth	3	2	3	3	1	3	1	2	3	2
Ononis diffusa Ten.	2	2	2	1	2	1	1	3	2	+
Medicago litoralis Rohde	1	1	+	1	2	1	2	2	1	1
Lagurus ovatus L. ssp.ovatus	1	+	1	1	+	2	2	2	2	1
Erodium laciniatum (Cav.)Willd.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1
Car.Cl.(TUBERARIETEA GUTTATAE)										
Rumex bucephalophorus L. ssp.bucephalophorus	+	1	+	1	1	+	.	+	+	1
Trifolium campestre Schreber	+	+	1	+	+	.	1	2	+	1
Silene gallica L.	+	1	+	.	+	+	1	1	+	1
Andryala integrifolia L.	.	+	1	.	+	+	+	+	+	.
Aria cupaniana Guss.	+	+	+	+	+	1	.	.	.	.
Ornithopus compressus L.	.	+	.	1	+	.	.	.	+	1
Briza maxima L.	.	+	1	+	.	+	.	+	.	.
Vulpia myuros (L.)Gmelin	.	.	1	+	.	1	.	.	+	.
Trifolium arvense L.	.	.	.	.	+	1	.	+	.	.
Vulpia ciliata (Danth.)Link	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Trifolium cherleri L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Altre specie										
Arenaria leptoclados (Rchb.)Guss.	+	+	+	1	1	+	+	1	+	+
Silene colorata Poiret	1	+	1	1	+	+	2	3	1	+
Euphorbia terracina L.	2	1	1	1	2	1	1	+	+	+
Pseudorlaya pumila (L.)Grande	+	+	+	.	1	+	2	1	2	1
Ononis ramosissima Desf.	+	1	1	.	+	+	+	+	1	1
Anagallis arvensis L.	+	+	+	+	.	+	+	1	+	1
Asparagus acutifolius L.	+	+	.	+	+	.	1	+	1	+
Medicago minima (L.)Bartol.	+	.	+	.	+	.	.	1	1	2
Vicia sativa L.	+	+	1	.	+	.	+	+	.	.
Catapodium rigidum (L.)Hubbard	+	.	+	+	.	.	+	.	1	1
Centaurea sphaerocephala L.	1	+	.	+	.	.	.	1	+	.
Seseli tortuosum L.	+	.	1	.	+	+	.	.	.	.
Chondrilla juncea L.	+	+	.	+	+	.	.	.	.	.
Ononis variegata L.	.	.	.	.	.	.	+	1	1	1
Daucus carota L.	.	.	.	.	.	.	+	2	1	+
Parapholis incurva (L.)Hubbard	.	.	.	.	.	.	+	.	1	1
Hypochoeris achyrophorus L.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	2
Sedum rubens L.	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.
Chamaemelum mixtum (L.)All.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+
Filago pyramidata L.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+
Urospermum picroides (L.)Schmidt	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+

Attualmente l'*Onobrychido-Cerastietum gussonei* risulta pittusto frammentato e sporadico, ciò è sempre in relazione alla notevole antropizzazione del territorio. Questa associazione, in particolare rappresenta una vicariante del *Vulpio-Leopoldietum gussonei* diffuso nella Sicilia meridionale, dello *Scabiosetum rutifoliae* circoscritto ad alcune stazioni della Sicilia occidentale e dell'*Anthemido-Centauretum conocephalae* tipico del messinese (cfr. BRULLO & GRILLO 1985).

2.7 - *Arthrocnemo-Salicornietum emerici* (O. Bolòs 1962) J. - M. & J. Géhu 1978 (Tab. 6).

Questa associazione occupa generalmente la fascia più interna dei pantani salmastri, dove si localizza nei tratti già disseccati sin dalla primavera.

Tab.6 - ARTHROCNEMO-SALICORNIETUM EMERICI

Numero del rilevamento	1	2	3
Superficie (mq)	10	5	5
Copertura (%)	90	70	100
Car. Associazione e ord. superiore			
Salicornia emerici Duval-Jouve	5	4	5
Altre specie			
Spergularia marina (L.)Griseb	2	1	1
Polypogon monspeliensis (L.)Desf.	1	.	+
Arthrocnemum glaucum (Del.)Ung.-Stbg.	+	1	.
Sarcocornia perennis (Miller)Scott	+	+	.
Parapholis incurva (L.)Hubbard	.	.	1
Aster tripolium L.	.	.	+
Parapholis filiformis (Roth)Hubbard	.	1	.

Si tratta di una vegetazione annuale che manifesta il suo pieno rigoglio vegetativo nel periodo estivo (luglio-settembre), caratterizzando stazioni marcatamente alofile e soggette a lunghi periodi di sommersione durante l'autunno e l'inverno.

La specie dominante è *Salicornia emerici*, appartenente al ciclo di *S.europaea*, che costituisce talora popolamenti quasi monofitici.

L'azione antropica sembra aver favorito la diffusione di questa associazione, tanto che essa non è difficile ritrovarla in aree prosciugate o bonificate, come quelle lottizzate o all'interno dei complessi turistici.

Esempi se ne riscontrano soprattutto nell'area fra la vecchia e la nuova foce del Simeto.

Questa associazione, nota in precedenza come *Salicornietum emerici*, risulta abbastanza diffusa oltre che in Sicilia anche in altre aree del Mediterraneo (cfr. BOLOS 1967, BRULLO & FURNARI 1976, GEHU & GEHU-FRANCK 1978, 1984).

2.8 - *Aeluropo lagopoidis-Sarcocornietum perennis* Brullo ass.nov. (Tab. 7)

Fra gli aspetti prettamente alofili presenti nel territorio, la più diffusa risulta una vegetazione caratterizzata dalla dominanza di *Sarcocornia perennis* (= *Salicornia radicans*). Questa specie tende a ricoprire in modo più o meno uniforme anche estese superfici soprattutto quelle soggette a inondazioni nel periodo invernale.

Tab.7 - AELUROPO LAGOPOIDIS-SARCOCORNIETUM PERENNIS

Numero del rilevamento	1	2	3	4	5
Superficie (mq)	100	100	30	50	100
Copertura (%)	90	70	90	70	90
Car. Associazione					
Sarcocornia perennis(Miller)Scott	4	3	5	4	4
Aeluropus lagopoides(L.)Trin.	.	1	+	3	1
Car. SARCOCORNIETEA FRUTICOSAE					
Halimione portulacoides(L.)Aellen	1	2	2	+	2
Limonium angustifolium(Tausch)Degen	.	+	.	1	2
Inula crithmoides L.	.	.	.	2	+
Arthrocnemum glaucum(Del.)Ung.-Stbg.	+	.	.	.	.
Triglochin barrelieri Lois..	.	.	.	.	+
Juncus subulatus Forsskal	.	.	.	.	1
Altre specie					
Parapholis filiformis(Roth)Hubbard	2	1	.	.	+
Phragmite australis (Cav.)Trin.	1	1	.	2	.
Hordeum maritimum With.	2	.	+	.	.
Polypogon monspeliensis(L.)Desf.	.	1	+	.	.
Melilotus sulcata Desf.	.	+	.	.	+
Plantago coronopus L.	+	.	.	.	.
Spergularia marina (L.)Griseb.	.	2	.	.	.
Salicornia emerici Duval-Jouve	.	1	.	.	.
Suaeda maritima (L.)Dumort.	.	.	1	.	.
Juncus acutus L.	.	.	.	.	+
Centaurium spicatum (L.)Fritsch	.	+	.	.	.
Suaeda vera Forsskal	1	.	.	.	.

Questo tipo di vegetazione si riscontra in genere nelle stazioni più prossime alla linea di costa in prossimità della foce dei corsi d'acqua e anche in alcuni tratti interni dei pantani salmastri.

In precedenza i popolamenti a *Sarcocornia perennis* erano stati attribuiti al *Salicornietum radicantis* Br. - Bl. 1933, ma in effetti, sulla base di numerosi dati di letteratura, l'aspetto siculo si differenzia da quelli del resto el Mediterraneo per la presenza di *Aeluropus lagopoides*. Questa specie a distribuzione sud-mediterranea, può essere infatti considerata come indicatrice di una maggiore termofilia degli aspetti siculi e nord-africani a *Sarcocornia perennis*. Essa viene pertanto proposta come differenziale di una nuova associazione, indicata come *Aeluropo lagopoidis-Sarcocornietum perennis* (Olotipo: ril. 5 Tab.), la quale rappresenta la vicariante meridionale del *Puccinellio festuciformis- Sarcocornietum perennis* (Br.-Bl. 1933) Géhu 1976 (cfr. GEHU *et al.* 1984). Questa associazione viene sostituita dall'*Arthrocnemo-Salicornietum emerici* nelle stazioni più depresse soggette a più lunghi periodi di sommersione, mentre nei tratti più rialzati cede il posto all'*Arthrocnemo-Juncetum subulati*.

2.9 - *Arthrocnemo-Juncetum subulati* Brullo & Furnari 1976 (Tab. 8)

L'associazione è frequente nelle stazioni salmastre in genere abbastanza lontane dal mare, le quali vengono inondate solo per brevi periodi all'anno. Essa predilige suoli soggetti a facile drenaggio e più rialzati rispetto a quelli occupati dall'*Aeluropo-Sarcocornietum perennis*.

Nel territorio fra le caratteristiche dell'associazione sono presenti *Arthrocnemum glaucum* e *Juncus subulatus*, mentre la classe *Salicornietea* è rappresentata da *Limonium angustifolium, Halimione portulacoides, Sarcocornia perennis, Triglochin barrelieri*, ecc. In particolare di un certo rilivo è la presenza di *Suaeda vera*, che per la sua frequenza e abbondanza viene proposta come differenziale di una nuova subassociazione, indicata come *suaedetosum verae* (Olotipo: ril. 3). Questa subassociazione che risulta legata probabilmente ad una debole nitrofilia edafica, può essere considerata come un aspetto meno xerofilo rispetto alla subass.*arthrocnemetosum*, frequente nei pantani della Sicilia sud-orientale (crf. BRULLO & FURNARI 1976).

Tab. 8 - ARTHROCNEMO-JUNCETUM SUBULATI

Numero del rilevamento	1	2	3	4	5
Superficie (mq)	10	25	50	20	50
Copertura (%)	70	80	90	100	80
Car.Associazione					
Arthrocnemum glaucum (Del.)Ung.-Stbg.	2	2	3	3	2
Juncus subulatus Forsskal	1	2	1	1	+
Diff.Subass.SUAEDETOSUM					
Suaeda vera Forsskal	2	3	2	3	3
Car.SALICORNIETEA					
Limonium angustifolium (Tausch)Degen	3	2	2	3	1
Halimione portulacoides (L.)Aellen	1	1	2	2	1
Sarcocornia perennis (Miller)Scott	1	+	1	1	+
Triglochin barrelieri Lois.	+	+	2	1	1
Agropyron scirpeum C.Presl	+	.	+	+	.
Altre specie					
Parapholis filiformis (Roth)Hubbard	1	2	1	1	1
Phragmites australis (Cav.)Trin.	+	.	1	+	.
Melilotus messanensis (L.)All.	+	.	+	+	+
Hordeum maritimum With.	1	1	3	2	3
Parapholis incurva (L.)Hubbard	.	.	1	+	+
Plantago coronopus L.	.	+	+	1	2

2.10 - *Agropyro scirpei-Inuletum crithmoidis* Brullo ass.nov. (Tab. 9)

Nelle stazioni non soggette a sommersione o solo raramente inondate, come quelle in corrispon-

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors

Tab.9 - AGROPYRO SCIRPEI-INULETUM CRITHMOIDIS

Numero del rilevamento	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Superficie (mq)	100	100	80	50	100	80	100	80	100
Copertura (%)	90	90	80	90	90	80	80	60	100
Car. Associazione									
Agropyron scirpeum C.Presl	2	2	2	2	2	1	1	1	5
Car. SARCOCORNION FRUTICOSAE e SARCOCORNIETEA FRUTICOSAE									
Inula chrithmoides L.	4	4	3	3	3	3	3	2	1
Halimione portulacoides (L.)Aellen	2	2	2	1	.	+	+	.	.
Sarcocornia fruticosa (L.)Scott.	1	1	+	+	+	.	.	1	2
Limonium angustifolium (Tausch)Degen	+	+	1	1	.	+	+	.	2
Triglochin barrelieri Lois.	.	.	.	1	+	.	.	.	+
Sarcocornia perennis (Miller)Scott.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Altre specie									
Aster squamatus (Sprengel)Hieron.	.	.	.	1	1	+	+	+	.
Phragmites australis (Cav.)Trin.	.	.	1	1	1	.	.	+	+
Melilotus messanensis (L.)All.	.	.	1	+	+	.	.	.	+
Suaeda maritima (L.)Dumort.	.	.	1	1	+	.	.	+	.
Juncus maritimus Lam.	+	+	.	.	.	.	.	1	.
Suaeda vera Forsskal	1	+	+	.	.	.	.	.	.
Oxalis pes-caprae L.	+	+	.	.	1	.	.	.	.
Salsola soda L.	.	.	.	.	.	.	1	+	.
Asparagus acutifolius L.	.	.	1	.	+	.	.	.	.
Scolymus maculatus L.	+	.	.	.	+	.	.	.	.
Lolium perenne L.	.	.	+	.	+	.	.	.	.
Otanthus maritimus (L.)Hoffmgg.& Link	+	.	.	.	.	1	.	.	.
Galactites tomentosa Moench	+	.	+	.	.	.	.	.	.
Hordeum maritimum L.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
Parapholis filiformis (Roth)Hubbard	.	.	.	.	.	.	.	.	2
Plantago coronopus L.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Polypogon monspeliensis (L.)Desf.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Juncus bufonius L.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
Beta vulgaris L.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
Tamarix gallica L.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Juncus acutus L.	.	.	.	.	.	.	.	.	+

denza dei tratti più periferici delle aree palustri o delle sponde dei canali, si insedia una vegetazione alofila con caratteristiche marcatamente xerofile. Costante è qui la presenza di *Inula crithmoides*, talora presentante elevati valori di copertura, la quale si associa a numerose specie dei *Sarcocornietea*.

Dal punto di vista floristico e fisionomico strutturale, questa vegetazione risulta abbastanza affine all'*Agropyro elongati-Inuletum crithomoidis* Br.-Bl. 1952, ma da questo differisce sostanzialmente per l'essenza di *Agropyron elongatum*, specie guida e caratteristica dell'associazione.

In effetti *Agropyron elongatum* non si rinviene in Sicilia, dove è vicariato dall'affine *Agropyron scirpeum*. Studi citotassonomici hanno evidenziato che le due specie sono ben distinte sia sotto l'aspetto tassonomico che cariologico (cfr. KERGUELEN 1975, BARTOLO *et al.* 1981).

In precedenza la vegetazione in oggetto, segnalata in vari ambienti palustri della Sicilia era stata ascritta, a causa della errata identificazione della specie di *Agropryon*, all'*Agropyro elongati-Inuletum crithmoidis* (cfr. FURNARI & RONSISVALLE 1971, BRULLO & DI MARTINO 1974, BRULLO & FURNARI 1976, BRULLO *et al.* 1980, RONSISVALLE 1978). Pertanto l'aspetto siculo viene proposto come associazione nuova con il nome di *Agropyro scirpei-Inuletum crithmoidis* (Olotipo: ril. 2, Tab. 9).

Nel territorio l'associazione è abbastanza diffusa e rappresenta lo stadio più evoluto della vegetazione alofila, la quale potenzialmente tende verso la macchia dell'*Oleo-Ceratonion*.

2.11 - *Halimiono-Suaedetum verae* (Molinier & Tallon 1970) Géhu 1984 (Tab. 10)

Sui terrapieni che delimitano la cassa d'espansione del nuovo alveo del Simeto e nei tratti più elevati circostanti le aree palustri, si impianta una vegetazione arbustiva caratterizzata da *Suaeda vera* (=*S.fruticosa* auct. pl. non Forsskal).

Si tratta di una vegetazione subnitrofila

Tab.10 - HALIMIONO-SUEDETUM VERAE

Numero del rilevamento	1	2	3
Superficie (mq)	20	15	20
Copertura (%)	80	70	50
Car. Associazione			
Suaeda vera Forsskal	4	4	3
Car. SARCOCORNION FRUTICOSAE e SARCOCORNIETEA FRUTICOSAE			
Halimione portulacoides (L.)Aellen	1	1	+
Inula crithmoides L.	1	+	+
Limonium angustifolium(Tausch)Degen	.	+	1
Altre specie			
Trachynia distachya (L.) Link	2	+	+
Hordeum leporinum Link	1	1	1
Moricandia arvensis (L.)DC.	+	+	+
Carlina lanata L.	1	+	.
Bromus sterilis L.	+	.	+
Centaurea napifolia L.	.	1	+
Sonchus oleraceus	.	+	+
Medicago polymorpha L.	+	.	+
Carduus pycnocephalus L.	+	.	+
Hirschfeldia incana (L.)Lagr.-Fos.	+	.	.
Parapholis incurva (L.)Hubbard	+	.	.

ascrivibile all'*Halimiono-Suaedetum verae* (=*Obiono-Suaedetum fruticosae* Molinier & Tallon 1970 nom. inval.), associazione tipica di stazioni ruderali subalofile a substrato limoso-argilloso (cfr. GEHU *et al.* 1984).

In Sicilia questa vegetazione era stata già segnalata da BRULLO & RONSISVALLE (1973) e da BARTOLO *et al.* (1982), ma da questi autori riferita al *Suaedetum fruticosae* Br.-Bl. 1952. In effetti dal

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors

punto di vista nomenclaturale questo sintaxon è invalido sia perché descritto come associazione provvisoria sia perché *Suaeda fruticosa* specie caratteristica e guida dell'associazione è assente in Europa dove è vicariata dall'affine *Suaeda vera*.

Per quanto riguarda l'inquadramento di questa associazione, essa era stata in passato inclusa nei *Chenopodietea* (crf. BRAUN-BLANQUET 1952) o nei *Pegano-Salsoletea* (crf. BOLOS 1967). Per la sua composizione floristica e per esser legata sempre ad ambienti palustri essa si inquadra invece abbastanza bene nei *Sarcocornietea fruticosae*, così come proposto da GEHU *et al.* (1984) e successivamente anche da BRULLO *et al.* (1985).

2.12 - *Festuco-Agropyretum pungentis* Brullo ass. nov. (Tab. 11)

Nelle stazioni a substrato limoso-argilloso sufficientemente elevate, ma soggette talora a brevi periodi di sommersione, si impianta una vegetazione erbacea in cui dominano due graminacee perenni, quali *Agropyron pungens* e *Festuca arundinacea*.

Tab.11 - FESTUCO-AGROPYRETUM PUNGENTIS

Numero del rilevamento	1	2	3	4	5
Superficie (mq)	50	20	20	30	20
Copertura (%)	100	100	100	90	80
Car. Associazione					
Agropyron pungens (Pers.)R.& S.	4	5	5	3	4
Festuca arundinacea Schreb.	2	1	+	3	2
Car. SARCOCORNIETEA					
Limonium angustifolium (Tausch)Degen	+	1	2	+	+
Juncus subulatus Forsskal	.	+	.	1	+
Inula crithmoides L.	.	.	2	1	1
Halimione portulacoides (L.)Aellen	.	.	.	2	2
Triglochin barrelieri Lois.	.	+	.	.	.
Altre specie					
Phragmites communis (Cav.)Trin.	1	1	2	2	2
Bromus madritensis L.	1	+	+	+	+
Melilotus sulcata Desf.	+	+	+	+	+
Suaeda vera Forsskal	.	1	1	+	1
Aster squamatus (Spreng.)Hieron.	.	+	1	+	+
Scolymus grandiflorus Desf.	.	1	+	+	+
Medicago ciliaris (L.)All.	+	.	.	1	1
Dittrichia viscosa (L.)Greuter	1	+	.	.	+
Juncus acutus L.	1	2	2	.	.
Silene gallica L.	+	+	.	+	.
Parapholis filiformis (Roth)Hubbard	.	+	1	+	.
Dactylis glomerata L.	.	.	.	2	1
Pallenis spinosa (L.)Cass.	+	+	.	.	.
Salvia verbenaca L.	.	.	.	+	+
Reichardia picroides (L.)Roth	.	.	.	+	+
Trifolium pratense Ten.	1	.	.	.	.
Trifolium angustifolium L.	.	.	.	+	.
Catapodium rigidum (L.)Hubbard	.	.	.	+	.
Eryngium campestre L.	.	.	.	.	+
Bellardia trixago (L.)All.	.	.	.	.	+

Questa vegetazione per le sue esigenze alofile e per la presenza di *Limonium angustifolium, Juncus subulatus, Inula crithmoides, Halimione portulacoides*, ecc., è da attribuire ai *Sarcocornietea*.

Aspetti di vegetazione ad *Agropyron pungens* (=*A.pycnanthyus, A.litoralis*) sono stati segnalati in stazioni alofile costiere di varie parti del Mediterraneo, fra queste ricordiamo il *Monermo-Agropyretum litoralis* Horvatic 1934 della costa dalmata (cfr. HORVATIC 1963) e il *Glycyrrhizo-Elymetum pycnanthi* Pirone & Tammaro 1981 del litorale abruzzese. Inoltre per le coste atlantiche della Francia sono state descritte diverse associazioni ad *Agropyron pungens*, fra cui l'*Agropyro-Suaedetum verae* Géhu 1976, incluso nei *Sarcocornietea*, e numerose altre con caratteri alo-nitrofili appartenenti all'*Agropyrion pungentis* Géhu 1968 em.Géhu 1973, alleanza questa degli *Juncetea maritimi* (cfr. GÉHU & GÉHU-FRANCK 1984). Altre praterie ad *Agropyron pungens* sono state descritte da MOLINIER & TALLON (1968, 1970) per la Camargue e considerate come una subass. *agropyretosum* el *Brachypodietum phoenicoidis*, e anche da PIGNATTI (1966), che per la laguna veneta segnala una cintura ad *Agropyron litorale*.

L'aspetto rilevato alla foce del Simeto risulta nel complesso ben caratterizzato dal punto di vista sia ecologico che floristico e pertanto viene proposto come associazione nuova con il nome di *Festuco-Agropyretum pungentis* (Olotipo: ril. 5, Tab. 11). Questa associazione caratterizzata da *Agropyron pungens* e *Festuca arundinacea*, viene inclusa nel *Sarcocornion fruticosae*. Per le sue esigenze ecologiche e la sua composizione floristica essa presenta, nell'ambito degli aspetti vegetazionali ad *Agropyron pungens* noti in letteratura, una maggiore affinità con l'*Agropyro-Suaedetum verae* delle coste atlantiche (cfr. GEHU 1976).

2.13 - *Suaedetum maritimae* (Cornad 1935) Pignatti 1953 (Tab. 12)

L'associazione è legata a suoli melmosi, umidi anche nel periodo estivo e ricchi di sostanza organica. Infatti, questa associazione rappresenta un tipo di vegetazione alo-nitrofila, appartenente al *Thero-Suaedion*. Essa è frequente un pò ovunque nelle aree

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors

Tab.12 - SUAEDETUM MARITIMAE

Numero del rilevamento	1	2
Superficie (mq)	5	8
Copertura (%)	80	80
Car. Associazione e THERO-SUAEDION		
Suaeda maritima (L.)Dumort.	5	4
Car. CAKILETEA MARITIMAE		
Atriplex littoralis L.	+	1
Beta marima L.	.	2
Altre specie		
Sarcocornia perennis (Miller)Scott	+	1
Hordeum maritimum With.	+	.
Halimione portulacoides (L.)Aellen	.	+
Juncus subulatus Forsskal	.	+
Salicornia emerici Duval-Jouve	.	+

Tab.13 - SALSOLETUM SODAE

Numero del rilevamento	1	2
Superficie (mq)	20	10
Copertura (%)	70	80
Car. Associazione		
Salsola soda L.	4	4
Car. THERO-SUAEDION		
Suaeda maritima (L.)Dumort	2	+
Car. CAKILETEA MARTIMAE		
Atriplex littoralis L.	1	+
Salsola kali L.	.	1
Altre specie		
Sarcocornia perennis (Miller)Scott	1	.
Spergularia marina (L.)Griseb.	+	.

palustri costieri della Sicilia.

Fisionomicamente l'associazione è caratterizzata dalla dominanza di *Suaeda maritima* e la si può osservare solo nel periodo estivo. Per quanto riguarda l'Oasi del Simeto, essa risulta sufficientemente diffusa, anche se in maniera frammentaria.

Per quanto riguarda la sua distribuzione, il *Suaedetum maritimae* è segnalato soprattutto nei territori sud-mediterranei (cfr. PIGNATTI 1953, BRULLO & FURNARI 1976).

2.14 - *Salsoletum sodae* Pignatti 1953 (Tab. 13)

Questa associazione nel territorio è abbastanza rara, uno dei pochi esempi si riscontra in prossimità del Lago Gornalunga, limitatamente ad un tratto di litorale sabbioso soggetto ad un notevole accumulo di materiale organico spiaggiato durante le mareggiate.

Specie guida dell'associazione è *Salsola soda*, che talora tende a costituire dei popolamenti abbastanza puri. Come l'associazione precedenta, il *Salsoletum sodae* rappresenta un tipo di vegetazione alonotrifila legata però a suoli più asciutti e permeabili.

Per quanto riguarda il suo inquadramento sintassonomico, essa rientra, assieme al *Suadetum maritimae*, nel *Thero-Suaedion*, alleanza inizialmente inclusa nei *Salicornietea* (cfr. BRAUN-BLANQUET 1952) e successivamente nei *Thero-Salicornietea* (cfr. PIGNATTI 1953, BRULLO & FURNARI 1976) o nei *Cakiletea maritimae* (cfr. BEEFTINK 1968, GEHU & GEHU-FRANCK 1984, GEHU *et al.* 1984). Sulla base delle attuali conoscenze sembra più attendibile, sia sotto il profilo floristico che ecologico, l'inquadramento nei *Cakiletea maritimae* e in particolare nei *Thero-Suaedetalia*, così come proposto da BEEFTINK (1968).

2.15 - *Inulo-Juncetum maritimi* Brullo ass. nov. (Tab. 14)

Nelle stazioni sommerse per lunghi periodi da acque debolmente salse, si rinviene un aspetto caratterizzato dalla dominanza di *Juncus maritimus*. Esso non è molto frequente nel territorio, gli esempi più estesi e significativi si riscontrano lungo la sponda meridionale del Lago Gornalunga.

Questa vegetazione differisce dalle associazioni a *Juncus maritimus*, note in letteratura, per la presenza di alcune specie termofile, fra cui in particolare *Inula crithmoides*, che pertanto viene considerata come differanziale territoriale di una nuova associazione, proposta come *Inulo-Juncetum maritimi* (Olotipo: ril. 3, Tab.14).

A questa associazione va in particolare riferito lo *Juncetum maritimi* auct.pl. non Rubel 1930, segnalato per varie località della Sicilia (cfr. BRULLO & FURNARI 1976). Esso corrisponde inoltre alla subass. *inuletosum crithmoidis* del *Puccinellio festuciformis-Juncetum maritimi*, descritta da GEHU *et*

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors

Tab.14 - INULO-JUNCETUM MARITIMI

Numero del rilevamento	1	2	3	4	5	6
Superficie (mq)	20	50	50	20	50	50
Copertura (%)	100	100	100	100	100	100
Car. Associazione						
Juncus maritimus Lam.	3	5	5	4	5	5
Car. JUNCION MARITIMI e JUNCETEA MARITIMI						
Carex extensa Good.	+	.	1	1	+	2
Juncus acutus L.	.	1	1	.	+	.
Centaurium tenuiflorum (Hoffmgg. & Lk.)Fritsch	+	+	.	+	1	1
Aster tripolium L.	+	2	1	+	1	1
Car. SARCOCORNIETEA						
Limonium angustifolium (Tausch)Degen	2	2	3	2	3	1
Inula crithmoides L.	2	+	1	1	+	+
Sarcocornia fruticosa (L.)Scott	2	+	1	2	.	1
Halimione portulacoides (L.)Aellen	3	1	1	.	1	.
Sarcocornia perennis (Miller)Scott	.	1	+	.	.	.
Altre specie						
Lotilotus sulcata Desf.	2	1	2	+	+	1
Phragmites australis (Cav.)Trin.	1	1	+	3	1	2
Polypogon monspeliensis (L.)Desf.	1	1	+	.	+	1
Sonchus oleraceus L.	.	1	+	+	.	+
Hordeum maritimum With.	2	.	+	.	+	1
Parapholis incurva (L.)Hubbard	1	.	+	.	.	+
Plantago coronopus L.	+	.	.	.	1	.
Aster squamatus (Sprengel)Hieron.	.	+	.	.	.	+
Hilaris paradoxa L.	.	+	.	.	.	.

al. (1984) per alcune stazioni dell'Italia centro-meridionale. Questa associazione si può considerare pertanto come una vicariante termofila del *Puccinellio-Juncetum maritimi*; essa infatti risulta legata a stazioni più meridionali con clima marcatamente più arido, mentre il *Puccinellio-Juncetum maritimi* è circoscritto all'Adriatico settentrionale in corrispondenza della Laguna Veneta.

Dai rilievi effettuati nel territorio si rileva che le specie dello *Juncion maritimi* e *Juncetea maritimae* sono ben rappresentate; fra queste si rinvengono *Carex extensa, Juncus acutus, Centarium tenuiflorum, Aster tripolium*. Frequente è pure un contingente di specie dei *Sarcocornietea* fra cui *Inula crithmoides, Limonium angustifolium, Sarcocornia fruticosa, Halimione portulacoides*, ecc.

Nelle stazioni interessate dall'*Inulo-Juncetum maritimi*, si rinvengono talora nei tratti più rialzati, degli aspetti a *Carex divisa* ascrivibili fitosociologicamente al *Caricetum divisae* Br.-Bl. 1931. Come esempio di questo tipo di vegetazione riportiamo qui di seguito il seguente rilievo:

Superficie (mq.)	10
Copertura (%)	100
Car.Associazione	
Carex divisa Hudson	4
Car.JUNCION MARITIMI e JUNCETEA MARITIMI	
Juncus maritimus Lam.	2
Centarium tenuiflorum (Hfmg. & Lk.) Frit.	+
Aster tripolium L.	+
Altre specie	
Parapholis filiformis (Roth) Hubbard	3
Polypogon maritimus Willd.	1
Hordeum maritimum With.	1
Agropyron scirpeum C.Presl	1
Inula crithmoides L.	1
Limonium angustifolium (Tausch) Degen	1
Sonchus oleraceus L.	1
Halimione portulacoides (L.) Aellen	+
Silene colorata Poiret	+
Trifolium squarrosum L.	+
Juncus bufonius L.	+
Anagallis arvensis L.	+
Bromus racemosus L.	+

2.16 - *Juncetum maritimo-acuti* Horvatic 1934 (Tab. 15)

Nelle stazioni umide retrodunali con substrato sabbioso si insedia generalmente un aspetto caratterizzato dalla dominanza di *Juncus acutus*.

Questa vegetazione per la sua composizione floristica ed ecologia è riferibile allo *Juncetum maritimo-acuti* Horvatic 1934, associazione nota per la costa dalmata (cfr. HORVATIC 1963) e marchigiana (cfr. BIONDI 1986). L'associazione risulta caratterizzata da *Juncus acutus* e *Aster tripolium*, cui si accompagnano diverse elofite degli *Juncetea maritimi*, come *Juncus maritimus, Carex extensa, Lotus preslii, Holoschoenus australis*, ecc.; a queste si associano alcune alofite dei *Sarcocornietea*, quali *Inula crithmoides, Sarcocornia fruticosa, Limonium angustifolium*.

Lo *Juncetum maritimo-acuti* occupa una posizione intermedia fra le associazioni psammofile degli *Ammophiletea* e quelle prettamente alofile dei *Sarcocornietea*. Esso è abbastanza diffuso all'interno dell'Oasi, dove predilige stazioni più o meno pianeggianti soggette a periodiche sommersioni.

Questa associazione presenta delle affinità con altre associazioni caratterizzate dalla dominanza di *Juncus acutus* come il *Limonio-Juncetum acuti* Brullo & Di Martino 1974 della Sicilia meridionale e occidentale (cfr. BRULLO & FURNARI 1976,

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

Tab.15 - JUNCETUM MARITIMO-ACUTI

Numero del rilevamento	1	2	3	4
Superficie (mq)	20	50	100	50
Copertura (%)	100	100	100	100
Car. Associazione				
Juncus acutus L.	4	2	4	5
Aster tripolium L.	1	2	+	.
Car. JUNCION MARITIMI e JUNCETEA MARITIMI				
Juncus maritimus Lam.	1	2	3	1
Carex extensa Good.	3	1	.	+
Centaurium tenuiflorum (Hofmgg. & LK.)Fritsch	+	+	+	.
Holoschoenus australis (L.)Reichb.	2	1	.	.
Lotus preslii Ten.	+	2	.	.
Car. SARCOCORNIETEA				
Inula chrithmoides L.	+	1	3	3
Limonium angustifolium (Tausch)Degen	.	.	2	3
Sarcocornia fruticosa (L.)Scott.	.	.	1	2
Sarcocornia perennis (Miller)Scott.	1	.	.	.
Halimione portulacoides (L.)Aellen	.	.	1	.
Triglochin barrelieri Lois.	.	.	2	.
Altre specie				
Phragmites australis (Cav.)Trin.	2	4	2	1
Parapholis filiformis (Roth)Hubbard	3	1	1	+
Polypogon monspeliensis (L.)Desf.	1	+	1	.
Daucus carota L.	+	+	+	.
Anagallis arvensis L.	+	+	.	.
Blackstonia serotina (Koch & Reichb.)Beck	1	+	.	.
Juncus bufonius L.	+	.	+	.
Trifolium pratense L.	+	.	.	.
Medicago scutellata (L.)Miller	+	.	.	.
Inula viscosa (L.)Aiton	+	.	.	.
Paspalum dilatatum Poiret	.	3	.	.
Rumex crispus L.	.	1	.	.
Aster squamatus (Sprengel)Hieron.	.	+	.	.
Vicia sativa L.	.	+	.	.

Tab. 16 - HOLOSCHOENETUM GLOBIFERI

Numero del rilevamento	1	2	3	4
Superficie (mq)	20	20	10	30
Copertura (%)	100	100	100	100
Car. Associazione				
Holoschoenus globiferus(L.) Rchb.	4	3	3	3
Car.PLANTAGINION CRASSIFOLIAE e JUNCETEA MARITIMI				
Juncus maritimus Lam.	2	3	2	2
Juncus acutus L.	1	2	1	2
Aster tripolium L.	+	2	1	1
Erianthus ravennae (L.)Beauv.	2	.	2	1
Juncus littoralis Meyer	.	3	2	3
Lotus preslii Ten.	.	1	+	+
Carex extensa Good.	.	+	+	1
Plantago crassifolia Forskall	.	.	+	+
Altre specie				
Inula viscosa (L.)Aiton	2	1	1	2
Trifolium pratense L.	1	1	+	+
Picris echioides L.	1	1	+	+
Polypogon monspeliensis (L.)Desf.	1	.	+	+
Anagallis arvensis L.	+	.	+	+
Agropyron scirpeum C.Presl	.	1	+	.
Hypochoeris achyrophorus L.	+	.	.	+
Trifolium squarrosum L.	1	.	+	.
Glycerrhiza glabra L.	.	1	+	.
Festuca arundinacea Schreb.	.	1	1	.
Paspalum dilatatum Poiret	.	2	.	+
Centaurea sphaerocephala L.	.	+	+	+
Plantago coronopus L.	1	.	.	.
Parapholis filiformis (Roth) Hubbard	.	1	.	.
Hordeum maritimum With.	.	+	.	.
Avena sp.	.	+	.	.
Lolium rigidum Gaudin	.	+	.	.

BARTOLO *et al.* 1982). Quest'ultima associazione che presenta infatti più marcati caratteri termofili e distribuita soprattutto nei tratti di costa con clima abbastanza xerico, come quello della Sicilia meridionale e occidentale. Essa inoltre si differenzia abbastanza bene, anche floristicamente, per la presenza di *Limonium virgatum* e per l'assenza di *Aster tripolium*. Un'altra associazione vicina allo *Juncetum maritimo-acuti* e lo *Juncetum acuti* Molinier & Tallon 1970 della Camargue; entrambe le associazioni colonizzano infatti degli habitat abbastanza simili ma differiscono sostanzialmente per il corteggio floristico.

2.17 - *Holoschoenetum globiferi* Pirola 1959 (Tab. 16)

Nelle depressioni retrodunali più profonde e distanti dalla riva, soggette in genere a lunghi periodi di sommersione, allo *Juncetum maritimo-acuti* si sostituisce lo *Holoschoenetum globiferi*, associazione marcatamente più igrofila della precedente, nota solo per il litorale catanese (cfr. BRULLO & FURNARI 1976).

L'associazione risulta caratterizzata dalla dominanza di *Holoschoenus globiferus* cui si accompagnano diverse specie del *Plantaginion crassifoliae* e degli *Juncetea maritimi*, quali: *Erianthus ravennae, Juncus maritimus, Juncus acutus, Juncus litoralis, Lotus preslii, Carex extensa, Aster tripolium, Plantago crassofolia.*

Nell'area in esame l'*Holoschoenetum globiferi* è poco diffuso, ciò è in parte da attribuire al fatto che esso ha la sua localizzazione nell'area più antropizzata dell'Oasi, che poi coincide con quella potenzialmente interessata dal *Centaureo-Ononidetum ramosissimae*.

2.18 - *Phragmitetum communis* (W.Koch 1926) Schmale 1939

Lungo le sponde del Simeto e dei canali soggetti ad impaludamento, con permanente ristagno d'acqua, si rinvengono densi popolameti a *Phragmi-*

tes australis. Si tratta di solito di una vegetazione monofitica ricoprente talora estese superfici, la quale è legata a stazioni con suolo profondo e melmoso. Questa vegetazione è riferibile al *Phragmitetum communis*, associazione abbastanza diffusa in Sicilia in ambienti palustri costieri (cfr. BRULLO & FURNARI 1976).

2.19 - *Scirpo-Phragmitetum* R.Tx. & Preising 1942 (Tab. 17)

Il *Phragmitetum communis* è sostituito lungo le sponde sommerse dei corso d'acqua e nei tratti impaludati con acque profonde dallo *Scirpo-Phragmitetum*, associazione tipica di stazioni palustri o fluviali con acque calme o debolmente dinamiche.

Questo tipo di vegetazione è diffusa soprattutto lungo il nuovo corso del Simeto; esempi se ne osservano pure presso la vecchia foce. L'associazione risulta caratterizzata da *Schoenoplectus lacustris* e *Typha angustifolia*, associati normalmente a *Phragmites australis*.

La sua presenza in Sicilia è già stata segnalata da BRULLO & RONSISVALLE (1975) per le zone lacustri presso Mazara del Vallo e da BRULLO & FURNARI (1976) per i pantani iblei.

Tab.17 - SCIRPO-PHRAGMITETUM

Numero del rilevamento	1	2	3
Superficie (mq)	20	50	50
Copertura (%)	80	80	100
Car. Associazione			
Schoenoplectus lacustris (L.)Palla	3	2	2
Car. PHRAGMITION e PHRAGMITETEA			
Phragmites australis (Cav.)Trin.	4	4	5
Typha angustifolia L.	1	2	.
Scirpus maritimus L.var.compactus(Hoffm.)Meyer	.	.	1
Festuca arundinacea Schreb.	.	.	+
Altre specie			
Sarcocornia perennis (Miller)Scott.	+	.	+
Limonium angustifolium (Tausch)Degen	.	+	.
Sonchus oleraceus L.	+	.	.

2.20 - *Scirpetum maritimo-compacti* (Van Langendonck 1931) Beeft. 1957 (Tab. 18)

Nei tratti più esterni delle sponde del nuvo corso del Simeto, allo *Scirpo-Phragmitetum* si sostituisce un aspetto caratterizzato da *Scirpus maritimus* var. *compactus* riferibile allo *Scirpetum maritimo-compacti* (cfr. RIVAS MARTINEZ *et al.* 1980). Questa associazione si adatta bene ad un certo tenore di salinità del suolo e sopporta condizioni di periodico essiccamento delle superfici, in seguito agli abbassamenti stagionali del livello dell'acqua del fiume.

La fisionomia all'associazione è data da *Scirpus maritimus* var. *compactus*, che in genere presenta una elevata copertura, cui si associa normalmente *Phragmites communis*. Talora si rinvengono pure alcune igrofite dei *Phragmitetea*, le quali sono da considerare come delle trasgressive dello *Scirpo-Phragmitetum*, associazione con la quale la vegetazione in oggetto è a stretto contatto.

Allo *Scirpetum maritimo-compacti* sono da riferire gli aspetti siculi precedentemente attribuiti allo *Scirpetum maritimi* (W.CHRISTIANSEN 1934)

Tab.18 - SCIRPETUM MARITIMO-COMPACTI

Numero del rilevamento	1	2	3	4	5	6	7
Superficie (mq)	10	20	10	10	10	100	10
Copertura (%)	100	100	100	100	100	100	100
Car. Associazione e SCIRPETALIA COMPACTI							
Scirpus maritimus L. var.compactus (Hoffm.)Meyer	3	4	4	2	5	2	4
Car. PHRAGMITETEA							
Phragmites australis (Cav.)Trin.	4	1	3	4	2	3	3
Typha angustifolia L.	.	3	2	2	.	.	.
Festuca arundinacea Schreb.	.	.	.	1	.	+	+
Schoenoplectus lacustris (L.)Palla	.	.	2	2	.	.	.
Carex otrubae Podp.	.	.	.	+	.	.	.
Rumex conglomeratus Murray	.	.	.	.	.	.	+
Altre specie							
Polypogon monspeliensis (L.)Desf.	.	.	.	1	.	3	+
Juncus maritimus Lam.	.	.	.	1	.	3	.
Rumex crispus L.	.	.	.	.	.	1	1
Hordeum maritimum With.	.	.	.	.	.	2	+
Melilotus sulcata Desf.	.	.	.	.	.	1	+
Juncus acutus L.	.	.	.	.	1	.	.
Limonium angustifolium (Tausch)Degen	.	.	.	.	.	1	.
Ranunculus neapolitanus Ten.	.	.	.	.	.	2	.
Lythrum junceum Banks & Sol.	.	.	.	.	.	2	.
Juncus bufonius L.	.	.	.	.	.	1	.
Anagallis arvensis L.	.	.	.	.	.	+	.
Glycyrrhiza glabra L.	.	.	.	.	.	+	.
Halimione portulacoides (L.)Aellen	.	.	.	.	.	+	.
Centaurium pulchellum (Swartz)Druce	.	.	.	.	.	+	.
Trifolium pratense L.	.	.	.	.	.	+	.
Trifolium squarrosum L.	.	.	.	.	.	+	.
Dipsacus sylvestris Hudson	.	.	.	.	.	+	.
Chenopodium album L.	.	.	.	.	.	.	2
Aster tripolium L.	.	.	.	.	.	.	1
Lolium rigidum Gaudin	.	.	.	.	.	.	1
Inula chrithmoides L.	.	.	.	.	.	.	1

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors

R.Tx. 1937, che erano stati segnalati sempre per ambienti palustri costieri (cfr. BRULLO & FURNARI 1976).

2.21 - *Atriplici halimi-Artemisietum arborescentis* Biondi 1986 (Tab. 19)

Nelle zone più interne e distanti dal mare si rinviene una vegetazione fisionomicamente caratterizzata da *Artemisia arborescens*. Questa vegetazione arbustiva, localizzata su suoli argilloso-limosi abbastanza rialzati e normalmente non soggetti a sommersione, può essere riferita all'*Atripli halimi-Artemisietum arborescentis*, associazione descritta da BIONDI (1986) per le isole Tremiti. Si tratta di una associazione con deboli esigenze alo-nitrofile, legata a stazioni costiere. Essa viene inclusa da GEHU & BIONDI (1986) in una speciale alleanza dei *Pegano-Salsoletea*, rappresentata dall'*Artemision arborescentis*. Questa alleanza sembra vicariare nei territori con clima marittimo, abbastanza fresco e umido, il *Salsolo-Peganion*, che presenta caratteri nettamente più termo-xerofili (cfr. BRAUN -BLANQUET & BOLOS 1957, BOLOS 1967, BRULLO *et al.* 1980). In Sicilia infatti le associazioni del *Salsolo-Peganion* risultano localizzate all'interno dell'isola o nei tratti costieri caratterizzati però da un clima marcatamente arido (cfr. BRULLO *et al.* 1985).

Per quanto riguarda l'*Atripli halimi-Artemisietum arborescentis*, questa associazione in Sicilia risulta caratterizzata, oltre che da *Artemisia arborescens*, anche dalla presenza di *Atriplex halimus* (differenziale dell'associazione), *Suaeda vera* e *Moricandia arvensis*, specie queste appartenenti ai *Pegano-Salsoletea*.

Dal punto di vista dinamico, l'*Atriplici halimi-Artemisietum arborescentis* tende, limitatamente al territorio in oggetto, a sostituire nei tratti più elevati il *Festuco-Agropyretum pungentis*, associazione quest'ultima più adattata a periodiche inondazioni del suolo.

2.22 -*Tamaricetum gallicae* Br.-Bl. & O.Bolòs 1957 (Tab. 20)

Un tipo di boscaglia igrofila, caratterizzata da *Tamarix gallica* e *Tamarix africana*, ricopre parte delle sponde più asciutte del Simeto. Queste aree,

Tab.19 - ATRIPLICI HALIMI-ARTEMISIETUM ARBORESCENTIS

Numero del rilevamento	1	2	3
Superficie (mq)	30	30	20
Copertura (%)	80	70	80
Car.Associazione e ARTEMISION ARBORESCENTIS			
Artemisia arborescens L.	4	3	4
Car.PEGANO-SALSOLETEA			
Atriplex halimus L.	1	2	2
Suaeda vera Forsskal	1	2	2
Moricandia arvensis (L.)DC.	.	+	+
Altre specie			
Halimione portulacoides (L.)Aellen	2	2	1
Phragmites australis (Cav.)Trin.	1	1	.
Scolymus grandiflorus Desf.	1	1	.
Medicago polymorpha L.	+	.	1
Aster squamatus (Spreng.)Hieron.	.	1	+
Bromus sterilis L.	.	+	+
Dactylis glomerata L.	1	2	.
Cynodon dactylon (L.)Pers.	1	1	.
Dipsacus fullonum L.	+	+	.
Daucus carota L.	+	.	1
Reichardia picroides (L.)Roth	.	+	.
Cardaria draba (L.)Desv.	.	.	1
Medicago ciliaris (L.)All.)	.	.	+
Asphodelus microcarpus Viv.	1	.	.

Tab.20 - TAMARICETUM GALLICAE

Numero del rilevamento	1	2	3
Superficie (mq)	100	100	100
Copertura (%)	100	100	100
Car. Associazione e NERIO-TAMARICETEA			
Tamarix gallica L.	3	2	2
Tamarix africana Poiret	3	3	4
Glycyrrhiza glabra L.	1	1	1
Diff.igrofile			
Salix alba L.	2	+	2
Salix purpurea L.	1	1	+
Salix cfr.pedicellata Desf.	.	1	+
Altre specie			
Agropyron pungens (Pres.)R.& S.	2	3	2
Festuca arundinacea Schreb.	1	1	1
Phragmites australis (Cav.)Trin.	1	2	1
Calystegia sylvatica (Kit.)Griseb.	1	1	+
Ditthichia viscosa (L.)Greuter	1	+	+
Moricandia arvensis (L.)DC.	+	+	+
Rumex crispus L.	+	+	.
Crepis leontodontoides All.	.	+	+
Rubus ulmifolius Schott	+	.	.
Arundo donax L.	.	1	.
Dactylis glomerata L.	.	+	.
Galactites tomentosa Moench	.	.	+
Verbascum sinuatum L.	.	.	+
Medicago arborea L.	.	.	+

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

che vengono raggiunte dall'acqua solo durante le piene stagionali, risultano l'habitat tipico delle formazioni dei *Nerio-Tamaricetea*.

Salix alba, Salix purpurea, Salix cfr. *pedicellata*, che tendono a costituire dei boschetti abbastanza densi ed intricati.

Per la sua ecologia e composizione floristica, questa associazione è da attribuire al *Tamaricetum gallicae*, associazione descritta da BRAUN-BLANQUET & BOLOS (1957) per il bacino medio del fiume Ebro in Spagna.

Esemplari cespugliosi di *Tamarix gallica*, o più raramente di *Tamarix africana*, sono pure presenti lungo il cordone dunale, che delimita verso l'interno le superfici palustri. Queste specie nelle stazioni in oggetto hanno, così come gli aspetti degli *Ammophiletea*, un ruolo rilevante, nel processo di stabilizzazione delle dune.

2.23 - *Stellarietea mediae* R.Tx., Lohmeyer & Preising in R.Tx. 1950

Buona parte delle superfici all'interno dell'Oasi sono attualmente interessate da colture, rappresentate soprattutto da agrumeti e campi di cereali.

Per quanto riguarda la vegetazione infestante gli agrumeti, essa è largamente influenzata da alcune pratiche colturali, quali l'irrigazione, la concimazione e le lavorazioni del terreno. Nel complesso si possono evidenziare due aspetti di vegetazione, uno a ciclo invernale-primaverile, che risente soprattutto dell'ombreggiamento delle chiome degli alberi di agrumi, e un altro a ciclo estivo-autunnale, che è legato in particolare alle irrigazioni che vengono effettuate in questo periodo dell'anno. La florula infestante degli agrumeti nel periodo invernale e primaverile, risulta caratterizzata dalla dominanza di specie marcatamente nitrofile, quali *Urtica membranacea, Urtica urens, Bromus sterilis, Stellaria media, Oxalis pes-caprae, Fumaria capreolata, Parietaria judaica, Galium aparine*, ecc. Queste specie partecipano alla costituzione di una peculiare vegetazione riferibile al *Bromo-Brassicetum sylvestri*, associazione dei *Galio-Scrophularietalia peregrinae* (cfr. BRULLO & MARCENÒ 1985). Nel periodo estivo e per buona parte dell'autunno si insedia invece un aspetto ascrivibile al *Fumario-Cyperetum rotundi*, associazione appartenente al *Panico-Setarion* (cfr. BRULLO & MARCENÒ 1985). Questa vegetazione infestante risulta caratterizzata da *Cyperus rotundus, Setaria viridis, Setaria decipiens, Setaria verticilalta, Amaranthus graecizans, Amaranthus retroflexus, Portulaca oleracea, Heliotropium europeaum*, ecc.

Nelle colture cerealicole la vegetazione infestante rientra invece nei *Secalietea*. Si tratta di aspetti marcatamente termofili ascrivibili al *Secalion*, alleanza nel territorio rappresentata dal *Capnophyllo-Medicaginetum ciliaris* Di Martino & Raimondo 1976. Questa associazione, che risulta abbastanza specializzata per quanto riguarda le sue esigenze edafiche, è caratterizzata da *Capnophyllum peregrinum, Medicago ciliaris, Ranunculus trilobus, Melilotus messanensis*, ecc. La presenza di questa associazione nel territorio era già stata segnalata da BARTOLO *et al.* (1983).

All'interno dell'Oasi sono inoltre presenti aspetti subnitrofili legati a superfici incolte, che in massima parte rientrano nei *Brometalia rubenti-tectori*. Fra questi sono da segnalare il *Centauretum napifoliae*, associazione dei bordi di strade appartenente all'*Hordeion leporini* (cfr. BRULLO 1983a), il *Colvolvuletum tricoloris* legato ai coltivi abbandonati, soprattutto a quelli in rotazione con le colture cerealicole, e il *Meliloto-Hordetum maritimi*, che sostituisce il precedente nelle stazioni più costiere alofile, come quelle situate lungo gli argini del fiume Simeto (cfr. BRULLO 1983b).

3. Conclusioni

Il territorio dell'Oasi del Simeto, benché sia stato ripeturamente manomesso e profondamente alterato da interventi antropici di vario tipo (colture, rimboschimenti, urbanizzazione, canalizzazioni, bonifiche, ecc.), riveste ancora nel suo complesso un certo interesse naturalistico, per la presenza soprattutto di numerosi esempi di vegetazione ancora in buono stato di conservazione.

In particolare nell'ambito della vegetazione naturale presente nell'Oasi, è possibile distinguere degli ambienti ben differenziati e caratterizzati sotto il profilo ecologico e dinamico. Essi sono riconducibili a tre tipi principali, collegati fra loro da situazioni di contatto, che non permettono spesso di stabilire un limite netto fra loro.

In seno a ciascuno di questi ambienti possono essere individuate delle serie di vegetazioni, che sono qui di seguito illustrate.

Courtesy of Editore Courtesy of Editors Courtesy of Editors

3.1 Vegetazione dunale (Fig. 4)

In prossimità della riva si osserva una fascia afitoica in cui è assente qualsiasi forma di vegetazione. Procedendo verso l'interno le condizioni ambientali diventano via via più adatte all'insediamento di una flora specializzata, che inizialmente è rappresentata da specie alo-nitrofile costituenti degli aspetti effimeri, riferibili al *Salsolo-Euphorbietum paraliae*.

Successivamente sulle dune embrionali si insediano aspetti perenni, sempre di tipo pioniero, fra cui in particolare lo *Sporobolo-Agropyretum juncei*, associazione molto diffusa e ben rappresentata in tutta la fascia costiera. Nelle dune interne più alte lo *Sporobolo-Agropyretum juncei* viene normalmente sostituito dall'*Echinophoro-Ammophiletum arenariae*, associazione più evoluta, attualmente quasi del tutto scomparsa nel territorio. Tuttavia la presenza di alcuni lembi relitti attestano che in passato doveva avere una più ampia diffusione.

Le stazioni pianeggianti più interne del litorale sabbioso sono colonizzate dal *Centaureo-Ononidetum ramosissimae*, associazione a camefite anch'essa abbastanza rara nel territorio, in quanto come già accennato in precedenza, le aree interessate da questa associazione sono oggi per la maggior parte fortemente antropizzate. Questa vegetazione psammofila potenzialmente dovrebbe tendere verso una macchia dei *Pistacio-Rhamnetalia alaterni* rappresentata probabilmente da aspetti dell'*Juniperion lyciae* (cfr. BARTOLO *et al.* 1982, BRULLO & MARCENÒ 1985).

Nelle stazioni retrodunali più o meno pianeggianti si rinvengono degli aspetti effimeri caratterizzati da microfite psammofile, appartenenti ai *Malcolmietalia*. Fra questi sono da ricordare il *Sileno nicaeensis-Chamaemeletum mixti*, legato a stazioni più costiere retrostanti alle dune colonizzate dallo *Sporobolo-Agropyretum juncei*, e l'*Onobrychido-Cerastietum gussonei* tipico delle stazioni più interne, come quelle interessate dal *Centaureo-Ononidetum ramosissimae*.

Nelle stazioni umide retrodunali, a contatto con le aree palustri, si insedia in genere lo *Juncetum maritimo-acuti*, mentre le depressioni più profonde fra le dune interne sono occupate dall'*Holoschoenetum globiferi*; in entrambi i casi si tratta di associazioni ad elofite legate a substrati sabbiosi periodicamente sommersi.

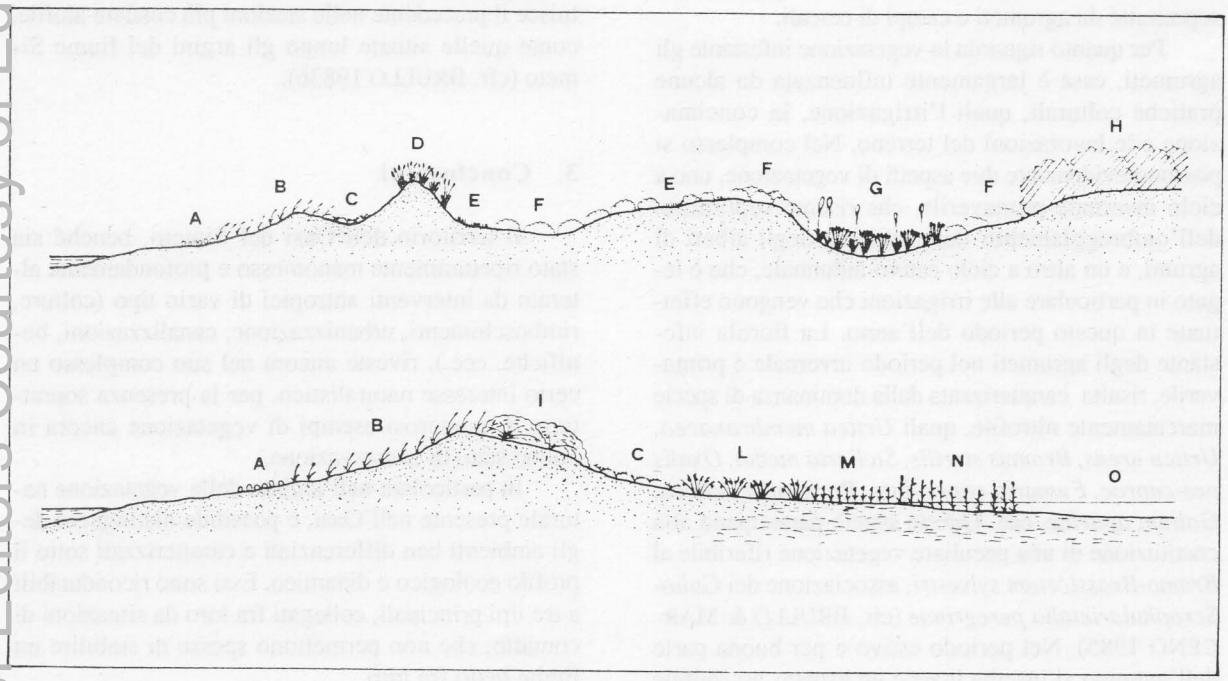


Fig. 4 — Transects della vegetazione dunale: A) *Salsolo-Euphorbietum paraliae*; B) *Sporobolo-Agropyretum juncei*; C) *Sileno-Chamaemeletum mixti*; D) *Echinophoro-Ammophiletum arenariae*; E) *Onobrychido-Cerastietum gussonei*; F) *Centaureo-Ononidetum ramosissimae*; G) *Holoschoenetum globiferi*; H) *Juniperion lyciae*; I) *Tamarix gallica*; L) *Juncetum maritimo-acuti*; M) *Inulo-Juncetum maritimi*; N) *Phragmitetum communis*; O) Pantano.

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

3.2 Vegetazione palustre (Fig. 5)

I pantani salmastri costieri sono separati generalmente dal mare da un cordone dunale più o meno continuo. Nella parte più alta delle dune, a ridosso dello *Sporobolo-Agropyretum juncei* si rinvengono grossi esemplari di *Tamarix gallica*, particolarmente adatte a stabilizzare le dune e a proteggere le retrostanti depressioni palustri.

Nella fascia più esterna dei pantani si rinviene in genere lo *Juncetum maritimo-acuti*, aspetto di transizione tra le tipiche associazioni psammofile e quelle prettamente palustri. Infatti quando aumenta la durata del periodo di sommersione e diventa predominante la componente argilloso-limosa del suolo, la suddetta associazione viene in genere sostituita dall'*Inulo-Juncetum maritimi*, limitatamente però alle stazioni debolmente salate, o dall'*Aeluropo-Sarcocornietum perennis* nelle aree con suoli più ricchi in cloruri.

Procedendo verso l'interno dell'Oasi, l'*Aeluropo-Sarcocornietum perennis* viene sostituito nei tratti più rialzati dall'*Arthrocnemo-Juncetum subulati*, che nel territorio é rappresentato dalla subass. *suaedetosum*. Con il diminuire del periodo di sommersione questa associazione tende verso una vegetazione più matura rappresentata prevalentemente dall'*Agropyro scirpei-Inuletum crithmoidis*, che occupa stazioni salse non soggette a sommersioni.

Nei tratti più o meno pianeggianti con suoli francamente argillosi, l'*Arthrocnemo-Juncetum subulati* prende contatto verso l'entroterra con il *Festuco-Agropyretum pungentis*, che manifesta caratteri di debole nitrofilia e contemporaneamente di minore alofilia rispetto all'*Agropyro scirpei-Inuletum crithmoidis*.

Il *Festuco-Agropyretum pungentis*, che si adatta bene anche a brevi periodi sommersione, viene sostituito nei tratti non soggetti a inondazione dallo *Atriplici halimi-Artemisietum arborescentis*. Questa vegetazione a nanofanerofite manifesta, come l'associazione precedente, una certa alo-nitrofilia.

Nelle stazioni argillose più rialzate e talora più o meno antropizzate, si rinviene spesso l'*Halimiono-*

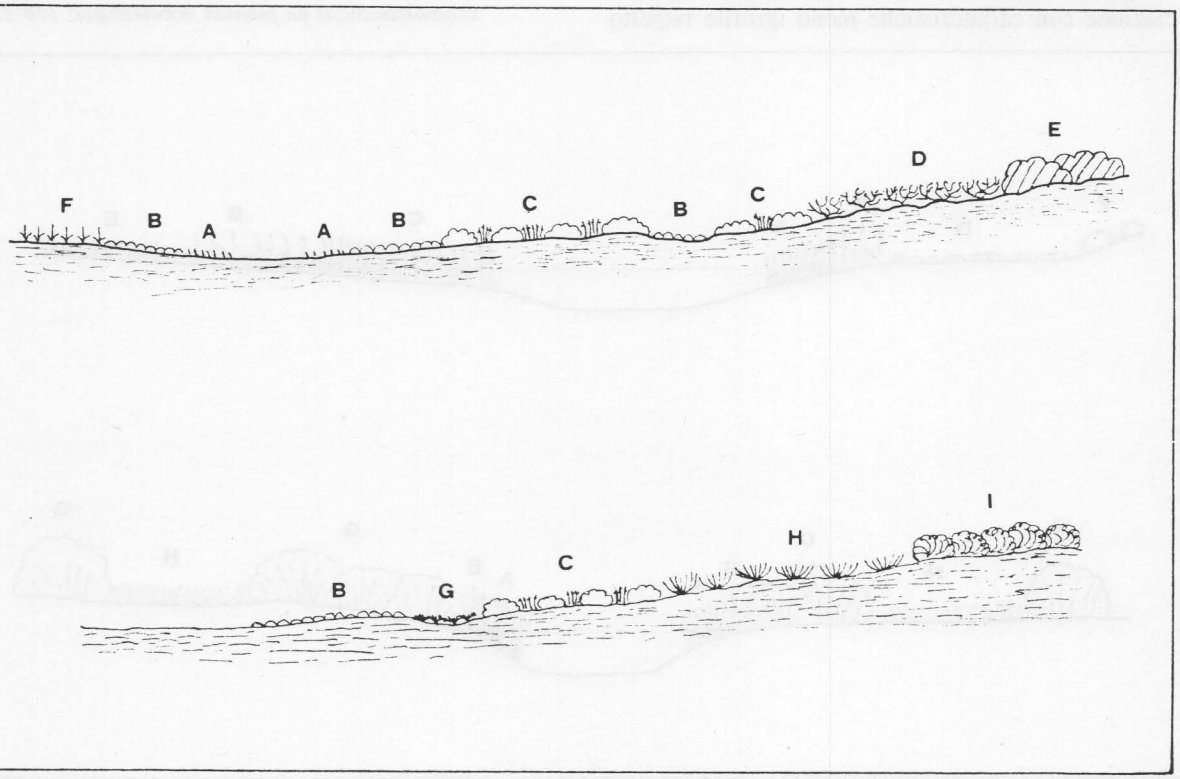


Fig. 5 — Transects della vegetazione palustre: A) *Arthrocnemo-Salicornietum emerici*; B) *Aeluropo-Sarcocornietum perennis*; C) *Arthrocnemo-Juncetum subulati*; D) *Agropyro scirpei-Inuletum crithmoidis*; E) *Oleo-Ceratonion*; F) *Inulo-Juncetum maritimi*; G) *Suaedetum maritimae*; H) *Festuco-Agropyretum pungentis*; I) *Atriplici-Artemisietum arborescentis*.

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors

Suaedetum verae, associazione con più marcati caratteri alo-nitrofili rispetto all'*Atriplici halimi-Artemisietum arborescentis*.

Per quanto riguarda la vegetazione potenziale di tipo climacico legata a substrati limoso-argillosi, essa é probabilmente rappresentata da aspetti di macchia dell'*Oleo-Ceratonion*, come è attestato dalla presenza di isolati esemplari di sclerofille appartenenti a questa alleanza.

3.3 Vegetazione fluviale (Fig. 6)

Lungo le rive del Simeto si insedia una tipica vegetazione igrofila rappresentata prevalentemente dal *Phragmitetum communis*, associazione a carattere monofitico, sostituita talora nei tratti più esterni dalle sponde e nelle aree impaludate dallo *Scirpo-Phragmitetum*.

Lungo gli argini, sottoposti in genere a prosciugamenti nel periodo estivo, si impianta invece lo *Scirpetum maritimo-compacti*. Si tratta di una associazione con caratteristiche meno igrofile rispetto alle precedenti, che si adatta abbastanza bene anche ad una certa salinità del suolo.

La vegetazione arbustiva ripale è rappresentata da boschetti a *Tamarix africana* e *Tamarix gallica*, cui si associano diverse specie di *Salix*. Questo aspetto, riferibile al *Tamaricetum gallicae*, tende a ricoprire in condizioni ottimali buona parte dei tratti più rialzati dell'argine fluviale.

Bibliografia

BACCARINI P., 1901 - *Appunti sulla vegetazione di alcune parti della Sicilia orientale*. Nuovo Giorn. Bot. Ital., **13**(3): 149-205.

BARTOLO G., BRULLO S., FAGOTTO G., GRILLO M., 1983 - *La vegetazione segetale della Sicilia sud-orientale*. Boll. Acc. Gioenia Sci. Nat., **15**(320): 307-321.

BARTOLO G., BRULLO S., MARCENÒ C., 1982 - *La vegetazione costiera della Sicilia sud-orientale*. C.N.R., AQ/1/226. Roma.

BARTOLO G., BRULLO S., PAVONE P., 1981 - *Nùmeros cromosomaticos de plantas occidentales, 138-156*.

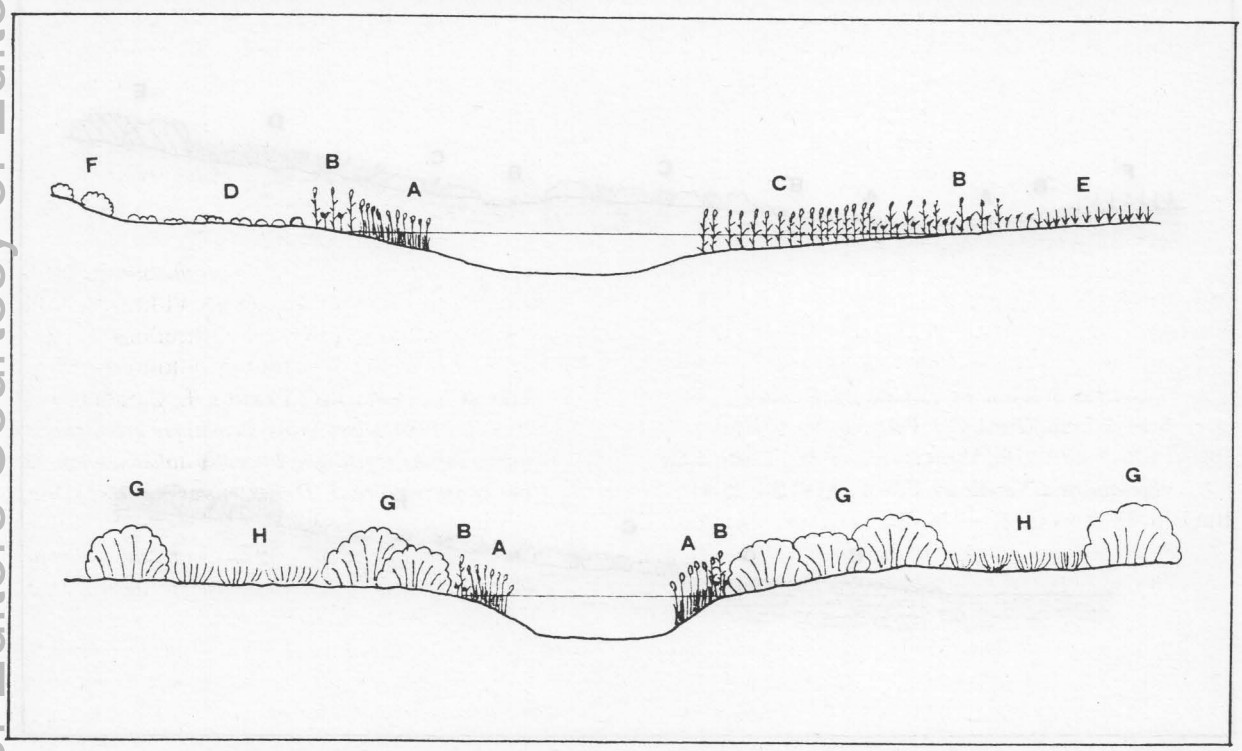


Fig. 6 — Transects della vegetazione fluviale: A) *Scirpo-Phragmitetum*; B) *Scirpetum maritimo-compacti*; C) *Phragmitetum communis*; D) *Aeluropo-Sarcocornietum perennis*; E) *Inulo-Juncetum maritimi*; F) *Halimiono-Suaedetum verae*; G) *Tamaricetum gallicae*; H) *Festuco-Agropyretum pungentis*.

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

Anal. Jard. Bot. Madrid, **38**: 289-299.

BEEFTINK W.G., 1968 - *Die Systematik des Europäischen Salzpflanzengesellschaten*. Pflanzensoziologische Systematik, 239-263.

BIONDI E., 1986 - *Sobre la vegetacion nitròfila de los acantilados del Gargano e Islas Tremiti (Italia)*. VI Journades de fitosociologia, Vegetaciò nitrofila Barcelona, 21-22.

BIONDI E., 1986 - *La vegetazione del Monte Conero (con carta della vegetazione alla scala 1:10.000)*. Ancona

BORRUSO S., 1958 - *Contributo alla conoscenza della flora della Piana di Catania e primi cenni sulla vegetazione*. Boll. Ist. Bot. Univ. Catania, s.2, **2**: 35-86.

BOLOS O.de, 1967 - *Comunidades vegetales de los Comarcas proximas al litorale situados entre los Rios Llobregat y Segura*. Mem. Real. Acad. Ciec. Art. Barcelona.

BRAUN-BLANQUET J., 1933 - *Prodrome des groupements végétaux. Fasc.I. (Salicornietalia et Ammophiletalia medit.)*. Montpellier.

BRAUN-BLANQUET J., 1952 - *Les groupements végétaux de la France méditerranéenne*. Montpellier.

BRAUN-BLANQUET J., BOLOS O.de, 1957 - *Les groupements végétaux du bassin moyen de l'Ebre et leur dynamisme*. Anal. Exstac. Exper. Aula Dei, **5**. Saragoza.

BRULLO S., 1983a - *L'Hordeion leporini in Sicilia*. Arch. Bot. Biogeogr. Ital., **58**: 55-88.

BRULLO S., 1983b - *Le associazioni subnitrofile dell'Echio-Galactition tomentosae in Sicilia*. Boll. Acc. Gioenia Sci. Nat., **15**: 405-452.

BRULLO S., DI MARTINO A., 1974 - *Vegetazione dell'Isola Grande dello Stagnone (Marsala)*. Boll. Stud. Inform. Giard. Col. Palermo, **26**: 15-62.

BRULLO S., DI MARTINO A., MARCENÒ C., 1974 - *Osservazioni sulla vegetazione psammofila tra Capo Granitola e Selinunte (Sicilia occidentale)*. Boll. Stud. Inform. Giard. Col. Palermo, **26**: 104-110.

BRULLO S., FAGOTTO F., MARCENÒ C., 1980 - *Carta della vegetazione di Vendicari*. C.N.R., AQ/1/38: 25-41.

BRULLO S., FURNARI F., 1976 - *Le associazioni vegetali degli ambienti palustri costieri della Sicilia*. Not. Fitosoc., **11**: 1-43.

BRULLO S., GRILLO M., 1985 - *Le associazioni psammofile effimere dei Malcolmietalia rinvenute in Sicilia*. Boll. Acc. Gioenia Sci. Nat., **18**(325): 271-282.

BRULLO S., GRILLO M., SCALIA C., 1980 - *Su una nuova associazione dei Pegano-Salsoletea osservata presso Porto Empedocle (Agrigento)*. Giorn. Bot. Ital., **114**: 43-52.

BRULLO S., GUGLIELMO A., PAVONE P., 1985 - *La classe Pegano-Salsoletea in Sicilia*. Boll. Acc. Gioenia Sci. Nat., **18**: 247-254.

BRULLO S., MARCENÒ C., 1985 - *Contributo alla conoscenza della classe Quercetea ilicis in Sicilia*. Not. Fitosoc., **19**(1): 183-229.

BRULLO S., MARCENÒ C., 1985 - *Contributo alla conoscenza della vegetazione nitrofila della Sicilia*. Coll. Phytosoc., **12**: 23-148.

BRULLO S., RONSISVALLE G.A., 1973 - *Vegetazione delle saline megaresi (Sicilia orientale). Primo contributo*. Inform. Bot. Ital., **5**: 89-90.

BRULLO S., RONSISVALLE G.A., 1975 - *La vegetazione dei Gorghi Tondi e del Lago Preola presso Mazara del Vallo (Sicilia occidentale)*. Not. Fitosoc., **10**: 45-67.

CASTROVIEJO S., CIRUJANO S., 1980 - *Sarcocornietea en la Mancha (Espana)*. Anales Jard. Bot. Madrid, **37**: 143-154.

COSENTINO F., 1825 - *Saggio di topografia botanica della campagna detta l'Arena di Catania, col catalogo delle piante che spontaneamente vi crescono*. Atti Acc. Gioenia Sci. Nat., **1**: 147-170.

FREI M., 1937 - *Studi fitosociologici su alcune associazioni litorali in Sicilia (Ammophilietalia e Salicornietalia)*. Nuov. Giorn. Bot. Ital., n.s., **44**: 273-294.

FURNARI F., RONSISVALLE G.A., 1971 - *Osservazioni sulla vegetazione presso la Foce del San Leonardo*. Boll. Acc. Gioenia Sci. Nat., **10**: 703-718.

GÉHU J.-M., 1976 - *Approche phytosociologique synthétique de la végétation des vases salées du littoral atlantique français (synsystematique et synchorologie)*. Coll. Phytosoc., **4**: 395-462.

GÉHUJ.-M., BIONDI E., 1986 - *Sur les formations méditerranéennes à Artemisia arborescens*. VI Jornades de Fitosociologia, Vegetaciò nitròfila, Barcelona, 77-78.

GÉHUJ.-M., COSTA M., SCOPPOLA A., BIONDI E., MARCHIORI S., PERIS J.B., FRANCK J., CANIGLIA G., VERI L., 1984 - *Essai synsystematique et synchorologico sur les végétations littorales italiennes dans un but conservatoire. I. Dunes et vases salées*. Doc. Phytosoc., n.s., **8**: 393-474.

GÉHU J.-M., GÉHU-FRANCK J., 1978 - *Les Salicornietum emerici et ramosissimae du littoral méditerranéenne français*. Acta Bot. Malac., **4**: 79-88.

GÉHU J.-M., GÉHU-FRANCK J., 1984 - *Schéma synsystematique et synchorologique des végétations phanérogamiques halophiles françaises*. Doc. Phytosoc., n.s. **8**: 51-70.

GUSSONE G., 1843-1844 - *Florae Siculae Synopsis*. Neapoli.

HORVATIC S., 1963 - *Vegetatcijska karta otoka Paga s*

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors

opcim pregledom vegetacizskih jedicina Hrvatskog primorja. Acta Biologica, **4** Zagreb.

KERGUELEN M., 1975 - *Les Gramineae (Poaceae) de la Flore Française essai de mise au point taxonomique et nomenclaturale*. Lejeunia, **75**: 1-343.

LOPRIORE G., 1900 - *Studi comparativi sulla flora lacustre della Sicilia*. Catania.

MOLINIER R., TALLON G., 1968 - *Friches et prairies de Camargue*. La Terre et la Vie, (4): 423-457.

MOLINIER R., TALLON G., 1970 - *Prodrome des Unités phytosociologiques observées en Camargue*. Bull. Mus. Hist. Nat. Marseille, **30**: 5-110.

PIGNATTI S., 1952 - *Una escursione fitosocilogica sul litorale di Beyrouth (Libano)*. Nuovo Giorn. Bot. Ital., **59**: 75-87.

PIGNATTI S., 1953 - *Introduzione allo studio fitosociologico della pianura veneta orientale*. Atti. Ist. Bot. Univ. Lab. Critt. Pavia, **11**: 92-258.

PIGNATTI S., 1966 - *La vegetazione alofila della Laguna veneta*. Mem. Ist. Ven. Lett. Art., **32**: 1-74. Venezia.

PIROLA A., 1959 - *Aspetti della vegetazione delle dune del litorale catanese (Sicilia orientale)*. Boll. Ist. Bot. Univ. Catania, **3**: 35-64

PIRONE G., TAMMARO F., 1981 - *Ricerche sugli aggruppamenti a Liquirizia (Glycyrrhiza glabra L.) del medio versante adriatico italiano (Abruzzo)*. Biol. Ecol. Medit., **8**(1): 31-38.

RECUPERO G., 1815 - *Storia naturale e generale dell'Etna*. Catania.

RIVAS MARTINEZ S., COSTA M., CASTROVIEJO S., VALDES E., 1980 - *Vegetaciòn de Donana (Huelva, Espana)*. Lazaroa, **2**: 5-190.

RONSISVALLE G.A., 1978 - *Vegetazione alofila e psammofila presso la foce del Simeto (Catania)*. Boll. Acc. Gioenia Sci. Nat., **13**(3-4): 11-23.

RONSISVALLE G.A., 1979 - *Vegetazione psammofila del litorale tra Gela e Mazara del Vallo (Sicilia meridionale)*. Boll. Acc. Gioenia Sci. Nat., **13**(10): 9-25.

RONSISVALLE G., DE SANTIS C., 1979 - *Pianificazione del territorio e interesse naturalistico della Foce del Simeto*. Boll. Acc. Gioenia Sci. Nat., **13**(9): 119-136.

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

Analisi floristica e strutturale di una radura in cerreta

Carlo Blasi*, Giovanna Abbate*, Maria Amadori*, Franco Bruno*, Sergio Camiz**, Fausto Manes*
*Dipartimento di Biologia Vegetale dell'Università "La Sapienza", Roma.
**Dipartimento di Matematica "G. Castelnuovo" dell'Università "La Sapienza", Roma.

Abstract

In the present paper a moment in the reforestation process under way in a clearing situated within a wood of *Quercus cerris* and *Fagus sylvatica* is examined using floristic analysis. This clearing is located in the MaB Reserve of Montedimezzo (Isernia - Central Italy).

The releves were carried out along line transects in order to estimate both the occurrence and the cover of the single species.

The various stages of the succession were identified and then the structural organization was described using a twofold processing of data, i.e. both constrained and unconstrained (SPAD programme), along with observations on the variations of diversity.

Riassunto

Nel presente lavoro viene analizzato, mediante un'analisi floristica, un momento del processo di riforestazione in atto in una radura ubicata internamente ad un bosco di *Quercus cerris* e *Fagus sylvatica*. Tale radura si trova nella riserva MaB di Montedimezzo (Isernia-Italia centrale).

Il rilevamento è stato effettuato lungo transetti lineari al fine di valutare sia la presenza che le variazioni di copertura delle singole specie.

Sono stati individuati i diversi stadi della successione ed è stata quindi descritta l'organizzazione strutturale, utilizzando una doppia elaborazione dei dati, vincolata e non vincolata (programma SPAD), insieme ad osservazioni sulle variazioni della diversità.

1. Introduzione

Lo studio della vegetazione in chiave strutturale iniziò in epoca precedente rispetto a quello floristico (VON HUMBOLDT, 1807; GRISEBACH, 1872); tuttavia solo all'inizio del ventesimo secolo fu dato impulso a tali studi con una migliore individuazione dei parametri mirati alla definizione delle caratteristiche morfologiche, anatomiche e funzionali delle singole specie (RAUNKIAER, 1907; LUTHER, 1949; DANSERAU, 1958). L'analisi della vegetazione su base floristica, iniziata alla fine del XIX secolo, prese avvio da quelle regioni, quali Svizzera, Francia e Germania, ove le conoscenze floristiche erano più avanzate. In questo settore fu determinante il metodo fitosociologico proposto da BRAUN-BLANQUET (1928), metodo che consente anche una classificazione gerarchica delle comunità vegetali e che rimane ancora oggi uno degli strumenti più efficaci per la descrizione quali-quantitativa delle fitocenosi. La tendenza attuale tuttavia, essendo stata dimostrata l'alta correlazione tra analisi floristiche ed analisi strutturali (WERGER e SPRANGERS, 1982), è quella di utilizzare contemporaneamente parametri floristici, strutturali e funzionali. Sulla base quindi di un approccio integrato, nella classificazione della vegetazione si è dimostrata la validità dell'uso dei caratteri strutturali e dei parametri ambientali che influenzano gli aspetti funzionali delle comunità vegetali (BAZZAZ, 1979).

È noto come risulti difficile individuare le tipologie e descrivere il dinamismo di aree ove sono presenti diversi stadi di una successione (GUILLERM, 1978).

Nel presente lavoro si è preso in esame,

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors

mediante un'analisi floristica, un momento del processo di riforestazione naturale in atto in una radura; vengono individuati i diversi stadi e ne viene descritta l'organizzazione strutturale, evidenziando il rapporto esistente tra caratterizzazione floristica e tessiturale. Si è infine verificato il grado di previsionalità di un'analisi strutturale su base floristica relativamente a processi dinamici e funzionali (WERGER e VAN DER MAAREL, 1978).

2. Area di studio

L'area di studio è ubicata in località Montepennataro nei pressi della Riserva MaB di Montedimezzo (Isernia-Italia Centrale), in un ambito vegetazionale caratterizzato dalla presenza di *Quercus cerris* e *Fagus sylvatica*. La radura in esame si trova a quota 925 slm; presenta una morfologia poco accidentata e valori di acclività prossimi allo zero.

Il clima è sensibilmente diverso da quello mediterraneo, mancando i periodi di aridità e di subaridità estiva. Per la stazione in esame il valore medio della temperatura è di 8,6 °C e le precipitazioni raggiungono 1036 mm con un regime pluviometrico di tipo sublitoraneo (Fig. 1).

Il litotipo affiorante è un calcare grigio chiaro debolmente marnoso con liste di selce della facies Molisana (Miocene-Eocene); su questo substrato si è sviluppato un suolo bruno lisciviato, classificabile in base alla Soil Taxonomy del 1975 come un Hapludalf tipico. Il bilancio idrico secondo Thornthwaite evidenzia quindi un regime idrico di tipo udico (AWC= 200 mm) (Fig. 2; Appendici 1 e 2).

Sempre secondo Thornthwaite, il clima risulta di tipo Bl Bl'r b3'; si tratta pertanto di un clima umido, varietà primo mesotermico, con deficienza idrica estiva assente o comunque molto piccola e con concentrazione estiva dell'efficienza termica pari al 52,2%.

Nelle vicinanze della radura *Fagus sylvatica* e *Quercus cerris* si alternano in termini di abbondanza e di frequenza in funzione della quota, dell'acclività, del substrato e del diverso intervento antropico. Si tratta di consorzi misti riconducibili in gran parte ad un faggeto con *Acer pseudoplatanus* e *Acer lobelii*, all'interno del quale si hanno ambiti più mesofili con *Carpinus betulus, Tamus communis* ed *Arum italicum* ed altri più termofili con *Quercus pubescens* dove è particolarmente evidente la compenetrazione

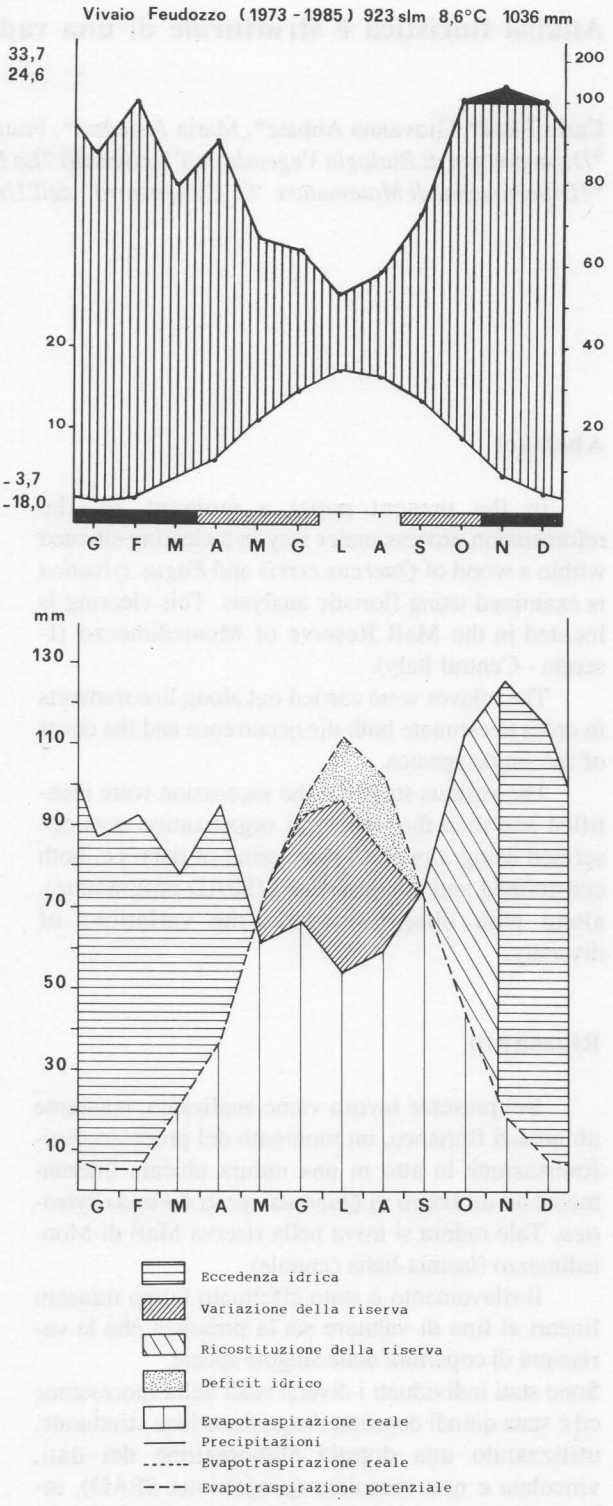


Fig. 2 — Bilancio idrico del suolo.

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

APPENDICE 1

Classificazione:-(Sistema Francese) Suolo bruno lisciviato
-(Soil Taxonomy,1975) Hapludalf tipico

Località : Montepennataro - Radura,nei pressi del transetto n.1
Vegetazione : pascolo
Inclinazione : 0^{o}
Rocciosità e petrosità assenti

Descrizione del profilo

Or. O_2 : cm 0-4. Limite inferiore abrupto lineare.Aggregazione grumosa fine, debole.Scheletro assente.Umido.Pori e radici abbondanti.Attività biologica comune.Colore bruno molto scuro 7,5 YR 2/3.

Or. A_{11}: cm 4-20/25. Limite chiaro irregolare.Aggregazione poliedrica subangolare da fine a molto grossolana,moderata.Scheletro assente.Franco argilloso.Umido.Pori comuni.Radici erbacee e legnose comuni.Attività biologica comune.Colore bruno scuro 7,5 YR 3/3.

Or. A_{12}: cm 20/25-50/55. Limite graduale irregolare.Aggregazione poliedrica subangolare da fine a molto grossolana,evidente.Scheletro minuto e medio,subangolare,comune.Argilloso.Umido.Pori scarsi.Radici erbacee e legnose scarse.Attività biologica scarsa.Colore bruno scuro 7,5 YR 3/3.

Or. A_3 : cm 50/55-70/80. Limite graduale irregolare.Aggregazione poliedrica subangolare e angolare,da fine a grossolana,evidente.Scheletro minuto e medio,subangolare e angolare,comune.Argilloso.Umido.Pori scarsi.Radici erbacee e legnose scarse.Attività biologica assente.Colore bruno scuro 7,5 YR 3/3,screziature 7,5 YR 3/4.

Or. B_t : cm 70/80-85/100+ . Limite irregolare chiaro.Aggregazione poliedrica angolare,da fine a molto grossolana,evidente.Scheletro minuto e medio,subangolare e angolare,comune.Argilloso.Poco umido.Pori scarsi.Radici assenti.Attività biologica assente.Clay skins comuni,di colore 7,5 YR 3/4.Concrezioni di ferro e manganese piccole,scarse. Colore bruno rossastro 5 YR 4/6.

Determinazioni analitiche

Orizzonte	A_{11}	A_{12}	A_3	B_t
Sabbia grossa (%)	1,29	3,37	2,61	3,30
Sabbia fine (%)	33,15	25,29	13,74	2,80
Limo (%)	26,75	22,91	22,72	11,29
Argilla (%)	38,81	48,43	60,93	82,61
C organico (%)	2,71	2,32	1,84	1,48
N (%)	0,29	0,28	0,25	0,18
C/N	9,34	8,29	7,36	8,22
Sostanza organica (%)	4,66	3,99	3,16	2,55
pH (H_2O)	6,2	6,5	6,6	6,5
C.S.C. (meq/100 g)	24,62	25,47	30,02	39,13
Ac. scambio (")	11,88	9,38	13,75	14,69
Saturazione %	51,75	63,17	54,20	62,46

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

APPENDICE 2

Bilancio idrico del suolo (AWC 200 mm)

	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D	Anno
T	1,5	1,6	4,1	6,2	11,2	14,8	17,0	16,5	13,7	9,4	4,5	2,3	
I	0,20	0,20	0,74	1,39	3,38	5,18	6,38	6,10	4,60	2,60	0,86	0,33	31,96
PE	5,2	5,4	21,0	36,6	71,4	96,0	111,7	102,1	72,1	44,8	18,7	8,1	593,1
P	87,5	92,2	77,9	94,8	61,3	66,9	54,2	59,4	74,9	112,2	125,4	115,0	1021,7
P - PE	82,3	86,8	56,9	58,2	-10,1	-29,1	-57,5	-42,7	2,8	67,5	106,7	106,9	428,6
A.WL	0	0	0	0	-10,1	-39,3	-96,8	-139,5	0	0	0	0	
ST	200	200	200	200	190	164	122	98	101	168	200	200	
C.ST	0	0	0	0	-10	-26	-42	-24	3	67	32	0	
AE	5	5	21	37	71	93	96	83	72	45	19	8	555
D	0	0	0	0	0	3	16	19	0	0	0	0	38
S	82	87	57	58	0	0	0	0	0	0	75	107	182

I_a = 6.4 I_h = 30.7 I_m = 24.28

T = Temperatura
I = Indice di calore
PE = Evapotraspirazione potenziale
P = Precipitazioni
A.WL = Perdita d'acqua accumulata
ST = Riserva idrica del suolo
C.ST = Variazioni della riserva
AE = Evapotraspirazione reale
D = Deficit
S = Eccedenza

Quercetalia pubescentis-Fagetalia sylvaticae. L'ordine prevalente è quello dei *Fagetalia sylvaticae*, mentre a livello gerarchico inferiore sono presenti elementi del *Fagion sylvaticae* e subordinatamente del *Carpinion*. Sempre a scala territoriale, le praterie rientrano nel vasto insieme del *Mesobromion* con frequenti elementi della *Molinio-Arrhenatheretea*. Localmente, in presenza di affioramenti rocciosi, si rinvengono specie degli xerobrometi quali *Eryngium amethystinum* e *Thymus pulegioides*. L'azione antropica ed il pascolo hanno favorito nel tempo anche la presenza di pascoli e prato-pascoli a *Cynosurus cristatus*. Al limite dei boschi si hanno elementi dei *Prunetalia* e della *Trifolio-Geranietea*, costituenti rispettivamente gli aspetti di mantello e di margine.

3. Metodologia

Campionamento

Internamente alla radura, dopo aver individuato le principali direttrici di variazioni fisionomiche, si sono tracciati tre transetti lineari: il primo orientato in direzione NE secondo la dimensione maggiore (55,8 m), il secondo (25,8 m) ed il terzo (28,2 m) paralleli tra loro ed ortogonali al primo. È stata quindi registrata la composizione floristica e la copertura delle singole specie nel periodo di massimo sviluppo vegetativo, per mezzo di rilievi lineari contigui di 20 cm ciascuno. La dimensione dei rilievi è tale da contenere un numero di specie sufficiente all'individuazione di "tipi locali" ("Floristic types", BARKMAN 1979) correlabili con la vegetazione presente nel territorio.

Per il nostro studio si è scelto il metodo del "transetto lineare" (CANFIELD, 1941) che, scorrendo tra le fasi della serie spaziale, è in grado di fornire informazioni sulle variazioni quali-quantitative delle specie, evidenziando la presenza di gradienti ambientali e di unità strutturali ("Settori"). Lungo un transetto lineare è infatti possibile valutare sia la frequenza che le variazioni di copertura delle singole specie.

La metodologia di campionamento adottata ha

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

interessato contemporaneamente tutte le fasi vegetazionali presenti nella radura, fornendo gli elementi necessari per valutare le eventuali correlazioni tra variazioni floristiche e variazioni strutturali.

I rilievi lineari di 20 cm, numerati da 1 a 549, sono disposti secondo lo schema riportato in Fig. 3.

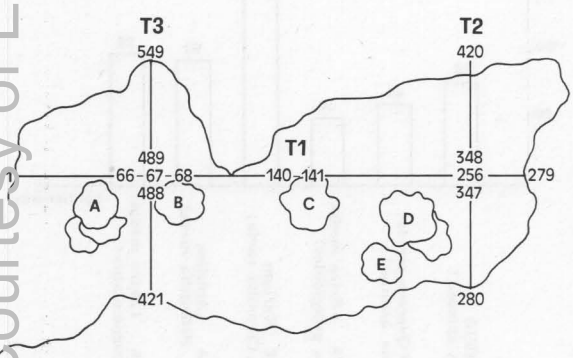


Fig. 3 — Schema dei tre transetti nella radura e numerazione dei rilievi:

Composizione dei nuclei di riforestazione

A: *Acer campestre, Crataegus monogyna*
B: *Quercus cerris, Prunus spinosa*
C: *Acer campestre, Quercus cerris, Fraxinus excelsior, Prunus spinosa, Evonymus europaeus*
D: *Quercus cerris, Pyrus piraster, Acer campestre, Rosa canina, Prunus spinosa*
E: *Quercus cerris, Acer campestre, Malus sylvestris, Rosa canina*

Analisi dei dati

Le elaborazioni sono state effettuate sui dati di copertura utilizzando il Programma SPAD (LEBART *et al.*, 1982-85). In particolare, trattandosi di dati ponderati, si è fatta un'analisi delle componenti principali sulla matrice di covarianza fra le specie, in modo da esaltare la diversità delle misure stesse. Si sono poi classificati i rilievi secondo i primi due punteggi fattoriali di ognuno di essi, con una classificazione gerarchico ascendente secondo il metodo dei vicini reciproci.

Sui 549 rilievi lineari si sono eseguite due classificazioni, in una delle quali si è imposto il vincolo di contiguità spaziale fra i gruppi da fondere ad ogni passo.

Per confrontare le due classificazioni si è quindi ricorsi all'analisi delle corrispondenze multiple, applicata su tutti i segmenti dei tre transetti, usando come variabili qualitative le due classificazioni stesse.

4. Risultati e discussione

Le fisionomie vegetazionali presenti nella radura erano riconducibili a due tipi prevalenti: le cenosi prative ed il cespuglieto a *Prunus spinosa*. L'elaborazione della matrice rilievi x specie (549x69) ha permesso invece di evidenziare 6 "tipi floristici" (Fig. 4). Questi, vista la correlazione esistente tra le classificazioni basate sui caratteri morfologici (tessitura) e sulla composizione floristica, sono assimilabili ad altrettante unità tessiturali (BARKMAN, 1979).

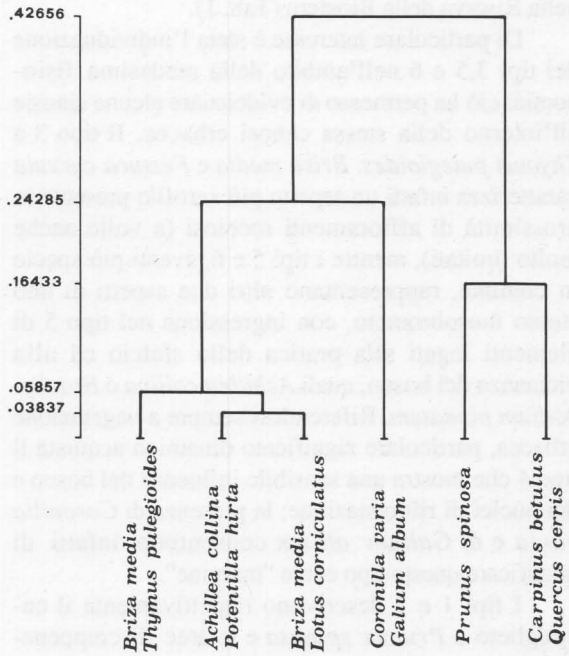


Fig. 4 — Dendrogramma della classificazione dei tipi floristici.

Le specie che meglio descrivono i 6 tipi individuati nella elaborazione dei rilievi sono:

1. *Prunus spinosa, Poa pratensis, Veronica chamaedrys, Pimpinella peregrina, Vicia hirsuta*;

2. *Prunus spinosa, Corylus avellana, Pteridium*

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors

aquilinum, Pyrus piraster, Quercus cerris, Carpinus betulus, Stellaria holostea, Melica uniflora;

3. *Briza media, Thymus pulegioides, Festuca curvula, Potentilla hirta, Agrostis stolonifera, Sanguisorba minor, Calamintha nepeta, Danthonia alpina*;

4. *Poa pratensis, Coronilla varia, Lotus corniculatus, Brachypodium pinnatum, Galium album, Agrimonia eupatoria, Astragalus glycyphyllos, Teucrium chamaedrys, Lathyrus pratensis*;

5. *Achillea collina, Luzula campestris, Brachypodium pinnatum, Cruciata laevipes, Potentilla hirta*;

6. *Briza media, Festuca curvula, Lotus corniculatus, Galium lucidum, Bromus erectus, Gentiana cruciata.*

La significatività dei singoli tipi locali è legata al fatto che ciascuno di essi è riconducibile ad un consorzio vegetazionale significativamente presente nella Riserva della Biosfera (Tab. 1).

Di particolare interesse è stata l'individuazione dei tipi 3,5 e 6 nell'ambito della medesima fisionomia: ciò ha permesso di evidenziare alcune sinusie all'interno della stessa cenosi erbacea. Il tipo 3 a *Thymus pulegioides, Briza media* e *Festuca curvula* caratterizza infatti un aspetto più xerofilo presente in prossimità di affioramenti rocciosi (a volte anche molto limitati), mentre i tipi 5 e 6, aventi più specie in comune, rappresentano altri due aspetti di uno stesso mesobrometo, con ingressione nel tipo 5 di elementi legati alla pratica dello sfalcio ed alla vicinanza del bosco, quali *Achillea collina* e *Brachypodium pinnatum*. Riferendosi sempre a vegetazione erbacea, particolare significato dinamico acquista il tipo 4 che mostra una sensibile influenza del bosco e dei nuclei di riforestazione; la presenza di *Coronilla varia* e di *Galium album* consentono infatti di qualificare questo tipo come "margine".

I tipi 1 e 2 descrivono rispettivamente il cespuglieto a *Prunus spinosa* e le aree di compenetrazione con il bosco. Quest'ultimo aspetto, relativamente allo strato erbaceo ed arbustivo, si riferisce a piccoli tratti presi in esame alle estremità dei transetti, al fine di avere un quadro completo nella valutazione del dinamismo in atto.

I sei tipi, ben caratterizzati in chiave floristica, comprendono un numero differente di rilievi. Di particolare interesse il ruolo svolto dal "margine" a cui si possono riferire ben 170 rilievi e l'articolazione del prato in tre aspetti più o meno mesofili che comprendono 241 rilievi (Fig. 5).

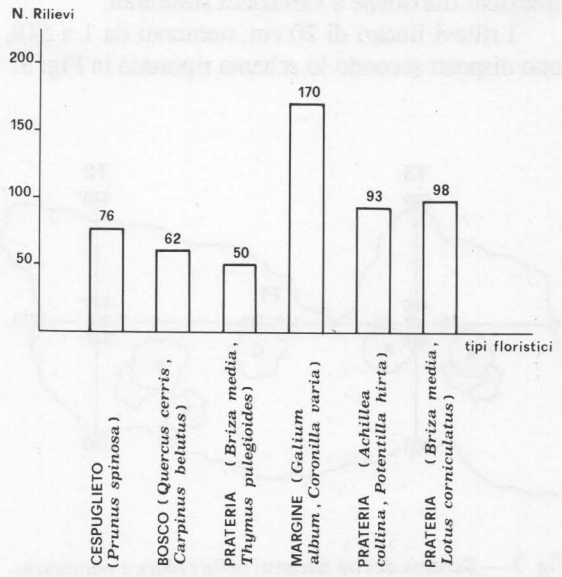


Fig. 5 — Numero di rilievi afferenti ai 6 tipi.

Al fine di ricostruire l'ordinamento orizzontale delle comunità, inteso come risultato delle diverse interazioni strutturali e funzionali (EHRENDORFER, 1982; BARKMAN, 1979), è stata utilizzata la classificazione con vincolo di contiguità spaziale, che ha consentito di raggruppare i 549 rilievi in 18 "settori" (Fig. 6, Tab. 2). Tali settori sono quindi costituiti da insiemi di rilievi lineari contigui, simili tra loro, che, proprio perché posizionati lungo i transetti, descrivono la struttura orizzontale della vegetazione.

La matrice tipi x settori, infine, consente di individuare le diverse fasi del processo di riforestazione lungo i tre transetti (Tab. 3). Osservazioni più precise sulla dinamica in atto si hanno se si analizza la disposizione dei tipi floristici (Fig. 7) e dei settori strutturali (Fig. 8) sul piano fattoriale relativo all'analisi delle componenti principali. In ambedue i casi, infatti, dall'integrazione dell'informazione legata ai primi due assi si individua un gradiente successionale del tipo prato-margine-cespuglieto-bosco.

Questo risultato conferma ulteriormente l'efficacia dell'analisi floristica nella definizione della struttura e del dinamismo di una comunità vegetale.

I 6 tipi floristici sono inoltre in grado di

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

Tab. 1 - Tipi floristici (valori di copertura media delle specie in cm)
- Floristic types (average cover values of the species in cm)

	3	5	6	4	1	2	media generale
Specie del prato							
Poa pratensis	4,3	7,0	12,0	15,7	14,7	2,1	10,8
Briza media	11,9	3,9	8,1	1,5	1,7	2,0	4,1
Lotus corniculatus	4,0	2,5	5,9	4,9	3,1	0,1	3,8
Thymus pulegioides	4,4	1,9	1,5	0,8	0,9	1,6	1,6
Galium lucidum	1,8	1,7	1,9	1,4	1,0	0,1	1,4
Achillea collina	0,9	1,0	0,8	0,7	0,7	0,4	0,8
Brachypodium pinnatum	-	1,1	0,4	1,0	1,0	-	0,7
Teucrium chamaedrys	0,3	0,5	0,3	0,7	0,6	0,05	0,5
Bromus erectus	0,3	0,5	0,5	0,2	0,3	0,5	0,4
Lathyrus pratensis	0,03	0,3	0,3	0,5	0,02	-	0,3
Dactylis glomerata	0,03	-	-	0,3	-	1,4	0,3
Luzula campestris	0,3	0,4	0,2	0,2	0,08	0,1	0,2
Eryngium amethystinum	0,1	0,2	0,2	0,4	0,04	0,2	0,2
Phleum pratense	-	0,4	0,2	0,1	0,3	0,05	0,2
Glechoma hederacea	-	0,1	0,06	0,02	0,2	0,8	0,2
Centaurea nigra	0,4	-	0,2	0,1	0,07	0,4	0,2
Sanguisorba minor	0,3	0,06	0,2	0,02	-	-	0,08
Trifolium ochroleucum	0,1	0,2	0,1	-	-	0,1	0,08
Crocus napolitanus	-	0,1	-	0,2	-	-	0,06
Hypericum perforatum	0,03	0,05	0,03	0,1	-	0,1	0,06
Rumex acetosa	0,06	0,03	0,03	0,1	0,06	-	0,06
Gentiana cruciata	-	-	0,3	-	-	-	0,05
Malva moschata	-	-	-	0,1	0,05	0,08	0,05
Leontodon hispidus	0,1	0,02	0,1	0,01	-	-	0,04
Trifolium pratense	0,1	0,02	-	0,02	-	-	0,02
Plantago lanceolata	-	0,02	-	0,01	-	-	0,01
Ononis spinosa	-	0,03	-	-	-	-	0,01
Helianthemum nummularium	-	-	0,02	-	-	-	0,01
Trisetum flavescens	-	-	-	0,01	-	-	0,01
Specie del margine							
Coronilla varia	0,7	0,9	0,7	1,4	0,8	0,3	0,9
Agrimonia eupatoria	0,3	0,6	0,08	0,6	0,4	0,2	0,4
Galium album	-	-	0,02	0,8	0,3	0,05	0,3
Veronica chamaedrys	-	0,03	0,03	0,3	1,0	0,2	0,3
Astragalus glycyphyllos	-	-	0,2	0,2	-	-	0,1
Fragaria vesca	-	-	-	0,03	-	-	0,01

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

Specie del cespuglieto							
Prunus spinosa	-	0,6	-	1,1	14,3	8,0	3,3
Crataegus monogyna	0,3	0,4	0,3	0,3	0,1	0,3	0,3
Rosa canina	0,4	-	0,4	0,3	0,06	-	0,2
Evonymus europaeus	-	-	-	-	0,1	0,2	0,03
Specie del bosco							
Corylus avellana	-	-	-	-	-	4,7	0,5
Brachypodium sylvaticum	0,4	0,05	-	0,3	-	1,1	0,3
Pulmonaria saccharata	0,03	0,03	0,07	0,4	0,1	0,5	0,2
Pyrus piraster	-	0,2	0,2	0,08	-	1,2	0,2
Stellaria holostea	-	-	-	-	-	0,9	0,1
Quercus cerris	-	0,05	-	-	0,1	0,7	0,1
Euphorbia amygdaloides	-	0,03	0,3	0,1	-	0,05	0,09
Lonicera caprifolium	-	-	-	-	-	0,6	0,07
Acer campestre	-	-	-	-	0,06	0,5	0,06
Melica uniflora	-	-	-	-	-	0,5	0,05
Viola alba	-	-	-	0,01	0,04	0,2	0,03
Ajuga reptans	-	-	-	-	-	0,2	0,03
Carpinus betulus	-	-	-	-	-	0,2	0,02
Quercus cerris pl.	-	0,03	-	0,02	-	0,05	0,02
Carpinus betulus pl.	-	-	-	-	-	0,05	0,01
Altre specie							
Festuca curvula	6,6	4,7	6,6	2,7	2,1	2,4	4,0
Pteridium aquilinum	0,4	0,3	0,03	0,5	2,1	4,1	1,0
Potentilla hirta	1,7	1,5	1,0	0,6	0,3	0,1	0,8
Agrostis stolonifera	1,2	0,5	0,6	0,5	0,02	0,4	0,5
Pimpinella peregrina	0,03	0,02	0,05	0,1	0,2	-	0,08
Calamintha nepeta	0,3	0,07	0,06	0,1	0,02	-	0,08
Glechoma hirsuta	-	-	-	0,03	-	0,6	0,07
Danthonia alpina	0,3	0,08	-	0,03	-	0,2	0,06
Cruciata laevipes	-	0,1	0,05	0,06	0,04	0,07	0,06
Vicia hirsuta	0,1	-	0,03	0,04	0,2	0,05	0,06
Anthoxanthum odoratum	-	-	-	-	-	0,05	0,01
Daucus carota	-	-	-	-	0,04	-	0,01
Cuscuta sp.	-	0,03	-	0,03	-	-	0,01
Polygala nicaeensis	-	-	0,02	-	-	-	0,01
Digitalis ferruginea	-	-	-	0,01	-	-	0,01

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

Tab. 2 - Settori (valori di copertura media delle specie in cm)
- Sectors (average cover values of the species in cm)

specie / settori		transetto 1								transetto 2							transetto 3				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	8	11	12	13	14	15	16	17	2	18
H caesp	Poa pratensis	10.9	6.3	14.5	12.0	11.3	14.4	12.4	13.6	6.0	8.8	14.9	17.2	8.9	0.2	0.9	14.3	13.0	4.1	11.5	16.1
H caesp	Festuca curvula	5.2	5.2	1.9	5.7	6.0	0.8	0.2	1.5	6.4	9.5	3.3	3.3				3.4	2.4	4.8	5.3	4.0
H caesp	Briza media	1.0	6.5	0.2	7.8	1.7	0.2	11.9	2.0	3.4	9.5	6.2	0.9					0.3	10.7	13.1	1.6
H scap	Lotus corniculatus	3.5	5.1	11.1	6.0	5.0	4.9	1.3	1.7	0.3	0.4	4.7	3.3				4.6	2.2	2.3	3.8	3.6
H scap	Coronilla varia	0.6	0.2	0.2	1.0	1.0	2.0	0.2	4.7	1.0	1.3	1.7	0.3				1.7	1.2	0.5	0.3	0.6
H scap	Galium lucidum	2.0	1.9	0.1	1.2	0.6	2.1	0.4	0.7	0.3	1.5	1.5	0.7				1.6	1.2	2.5	1.6	2.3
H scap	Achillea millefolium	1.0	0.9		0.6	1.7	0.5	0.4	0.6	0.8	2.1	0.7	0.9	0.2			0.9	1.8	0.7	0.8	0.8
H scap	Potentilla hirta	0.5	1.8		1.2	1.4	0.1	0.4	0.4	0.3	1.3	0.6	0.2				0.9	3.3	2.5	0.5	0.8
H caesp	Luzula campestris	0.3	0.2		0.1	0.3			0.06	0.5	0.9	0.3	0.06				0.1	0.3	0.3	0.5	0.4
H scap	Agrimonia eupatoria	1.7	0.2		0.07				1.0	0.05		0.5	0.4		0.2	0.4			0.3	0.8	0.5
H scap	Veronica chamaedrys	0.2		0.2				1.4	0.6	0.2		0.1	3.7	0.5		0.07				0.04	0.2
H rept	Agrostis stolonifera	0.5	0. 7	0.4	0.07					1.2	0.4	0.3						0.6	2.0	1.0	1.2
H scap	Hypericum perforatum	0.04	0.04				0.04		0.1		0.2	0.3			0.3	0.1		0.3	0.08	0.04	
H scap	Rumex acetosa	0.2	0.07	0.1			0.1						0.1				0.1			0.04	0.03
H caesp	Phleum pratense	0.2	0.3	1.8						0.2							1.4				0.05
H rept	Glechoma hederacea	0.6	0.8											1.9	2.6	0.7					
H scap	Lathyrus pratensis	1.4	0.3									0.04									1.0
H caesp	Trisetum flavescens	0.04																			
Ch rept	Thymus pulegioides		0.2		0.2	1.0	0.2		0.8	3.0	10.7	5.0					4.3	15.0	10.1	3.3	0.03
Ch suffr	Teucrium chamaedrys		0.6				1.2	1.6	2.9	0.1	0.4	1.6	0.3			0.07					
H scap	Calamintha nepeta		0.1		0.03				0.2			0.1	0.1				0.1		0.2	0.4	0.1
H scap	Eryngium amethystinum		0.3						0.5	0.6	0.6	0.3									0.9
H scap	Sanguisorba minor		0.1								0.7	0.1							0.2	0.7	
Ch suffr	Helianthemum nummularium		0.02																		
G bulb	Crocus napolitanus		0.1	0.1	0.07								0.8								0.05
H caesp	Trifolium ochroleucum		0.06		0.5					0.05										0.2	0.2
H scap	Trifolium pratense		0.04								0.6										0.5
T par	Cuscuta sp.		0.4															1.0			
H scap	Cruciata laevipes		0.1							0.1		0.4									0.1
H caesp	Bromus erectus		0.5		0.8	0.2											2.4		0.5	2.0	0.2
H scap	Malva moschata				0.3				0.06			0.3								0.1	
H scap	Pulmonaria saccharata		0.02	1.0							0.2	0.04		0.6	0.8	0.9				0.3	0.9
T ros	Leontodon hispidus				0.1														0.3	0.3	
H scap	Polygala nicaeensis																			0.04	
P caesp	Prunus spinosa					2.6	3.5	17.3	3.7	5.8	1.0	5.9	13.1	13.1	16.0	4.3	13.4		1.5	1.9	
H caesp	Brachypodium sylvaticum			1.9	0.2					3.5						0.3					0.05
H rept	Astragalus glycyphyllos			3.3																	0.05
H scap	Galium album			2.3			0.5		1.7	0.05		0.5	0.2	1.0							0.4
H bienn	Pimpinella peregrina			0.3	0.1	0.1											1.4	0.6			0.1
H caesp	Brachypodium pinnatum				0.7	3.7	3.1		6.3												
P scap	Crataegus monogyna				1.4		0.4		0.06	0.6				0.1			0.2				1.0
P scap	Pyrus piraster				0.9											3.2					0.1
NP	Rosa canina				2.0		0.4					0.04					0.3				0.1
H caesp	Dactylis glomerata				0.03		0.1								5.2	1.4					0.8
H suffr	Euphorbia amygdaloides				0.8											0.1					0.3
H ros	Plantago lanceolata				0.03				0.06												
H caesp	Danthonia alpina				0.03					0.6	1.8	0.1									
H scap	Centaurea nigra						0.2	4.5	0.6	0.5		0.2							0.8		
T scap	Vicia hirsuta						0.04	0.2	0.2	0.05		0.2	0.2				0.2	0.3	0.3		0.03
H ros	Viola alba								0.1						0.2	0.3					0.03
G rhiz	Pteridium aquilinum								0.06	10.4	4.5		3.6	6.7		1.5					
P scap	Quercus cerris 2								0.2					1.5	3.2						
H caesp	Anthoxanthum odoratum									0.1											
Ch suffr	Ononis spinosa									0.1											
P scap	Quercus cerris pl.										0.6			0.1							
P scap	Acer campestre 2													1.0	2.0						
P scap	Evonymus europaeus													0.5		0.4					
P caesp	Corylus avellana														7.2	9.6					
P scap	Carpinus betulus 2															0.5					
P scap	Carpinus betulus pl.															0.1					
P lian	Lonicera caprifolium															1.7					
H caesp	Melica uniflora															1.3					
Ch scap	Stellaria holostea															2.5					
H rept	Ajuga reptans															0.7					
H rept	Glechoma hirsuta															1.5					0.1
H bienn	Daucus carota																0.2				
H scap	Gentiana cruciata																				0.4
H scap	Digitalis ferruginea																				0.03
H rept	Fragaria vesca																				0.08
	cop. strato erbaceo (cm)	29.6	33.1	39.3	39.5	34.0	30.5	34.9	40.4	39.8	56.9	44.0	36.3	20.0	9.3	12.9	37.4	43.5	43.4	46.7	39.1
	cop. str. arbustivo (cm)	-	-	-	4.3	2.6	4.3	17.3	4.0	6.4	1.6	5.9	13.1	16.4	28.4	19.8	14.0		1.5	1.9	1.2
	n° specie	18	29	16	28	14	20	13	27	28	21	28	19	13	11	23	19	15	20	24	40

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors

Tab. 3 - Matrice tipi floristici x settori

- Floristic types x sectors matrix

SETTORI / TIPI FLORISTICI	TRANSETTO 1								TRANSETTO 2							TRANSETTO 3				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	8	11	12	13	14	15	16	17	2	18
CESPUGLIETO (Prunus spinosa)	-	-	-	-	4	10	4	5	-	-	10	19	10	-	-	12	-	-	2	-
BOSCO (Quercus cerris, Carpinus betulus)	-	2	-	-	-	-	2	-	17	1	1	1	3	10	23	-	-	2	-	-
PRATERIA (Briza media, Thymus pulegioides)	-	17	-	5	-	-	-	-	2	3	-	-	-	-	-	-	-	15	8	-
MARGINE (Galium album, Coronilla varia)	15	3	14	12	7	27	1	14	5	-	13	5	-	-	-	2	2	-	3	47
PRATERIA (Achillea collina, Potentilla hirta)	16	40	-	7	4	1	-	5	3	3	3	-	-	-	-	-	2	1	6	2
PRATERIA (Briza media, Lotus corniculatus)	9	22	2	20	10	-	-	1	1	1	7	-	-	-	-	-	1	-	15	9

identificare in ognuno dei 18 settori un preciso momento della dinamica di riforestazione. Una volta definite nel grafico del modello di ordinamento le aree di pertinenza dei diversi stadi della successione in base alla posizione dei 6 tipi, è stato quindi possibile evidenziare nella radura la presenza di una struttura a mosaico in cui prato-margine-cespuglieto-bosco si alternano e compenetrano in funzione della vicinanza del bosco e dei nuclei di riforestazione in prossimità dei transetti.

Dall'analisi comparata delle due elaborazioni (matrice tipi floristici x settori) emergono settori caratterizzati da un solo tipo floristico (settori 13,14), ed altri in cui la presenza di più tipi conferma il carattere a mosaico della vegetazione per ampi tratti della radura (Tab. 3).

L'analisi delle corrispondenze multiple, ed in particolare gli autovalori dei primi due fattori, uguali rispettivamente a 0,918 e 0,881(*), ha consentito di verificare la validità delle classificazioni scelte

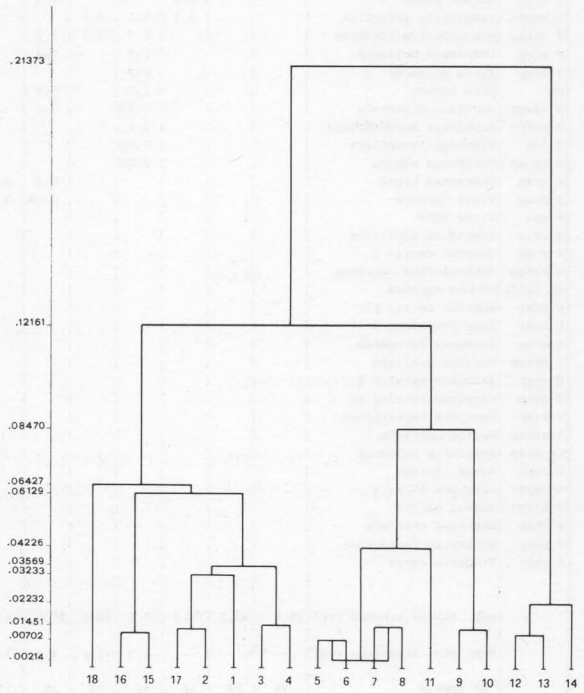


Fig. 6 — Dendrogramma della classificazione dei settori.

(*) Gli autovalori in questo caso rappresentano la correlazione fra il "significato" dei fattori descritti dalle due variabili qualitative considerate (Orloci, 1978).

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

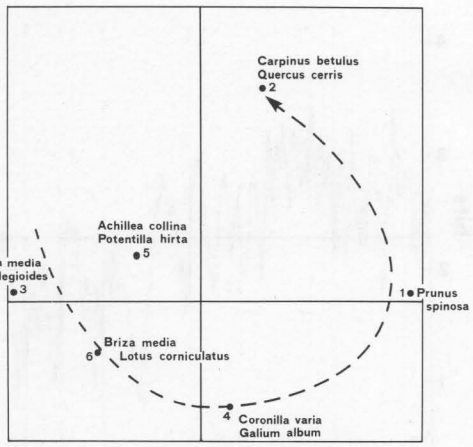


Fig. 7 — Ordinamento dei tipi floristici.

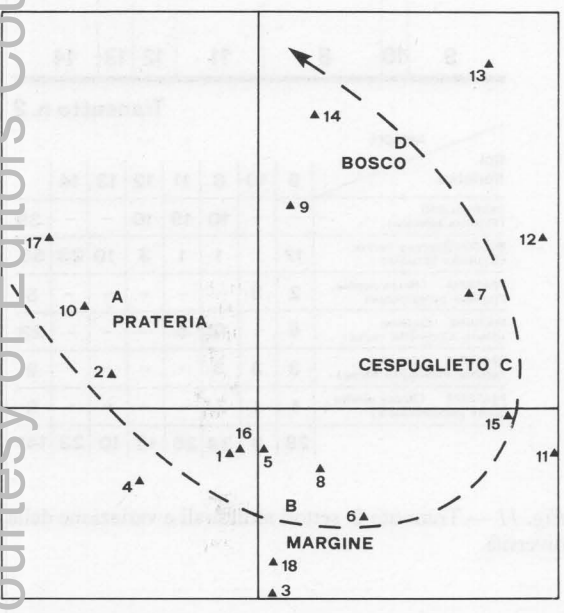


Fig. 8 — Ordinamento dei settori.

definendo la posizione reciproca dei 6 tipi e dei 18 settori (Fig. 9). Essa rappresenta inoltre una conferma indiretta dei risultati emersi dall'analisi delle componenti principali: in luogo di un gradiente unico che va da prato a bosco, visibile sul primo piano fattoriale delle componenti principali, nell'analisi delle corrispondenze è leggibile una contrapposizione sul primo fattore della zona di compenetrazione con il bosco rispetto a tutti gli altri stadi, che si dispongono invece lungo il secondo fattore in base ad

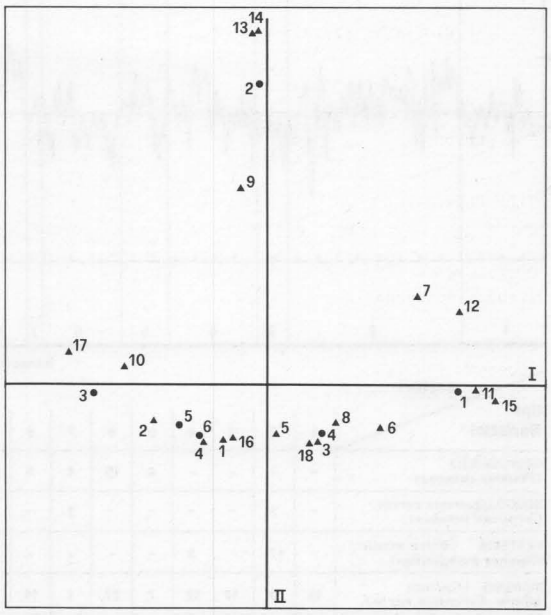


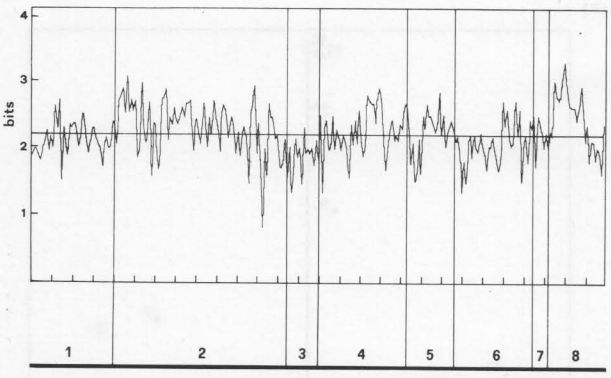
Fig. 9 — Dispersione dei tipi (●) e dei settori (▲) sui primi due fattori dell'analisi delle corrispondenze multiple.

un gradiente prato-cespuglieto.

Per meglio descrivere e quindi qualificare in senso strutturale e dinamico i 18 settori è stato preso in esame l'andamento dei valori della diversità calcolata mediante l'indice di Shannon. La diversità costituisce infatti un mezzo per descrivere la struttura di un ecosistema ad un dato momento. L'indice di Shannon, in particolare, rappresenta una valida misura della diversità di piccoli campioni (div. alfa), permettendo valutazioni sulla ripartizione globale delle specie (MARGALEF, 1974).

L'andamento dei valori di diversità lungo i tre transetti (Figg. 10,11,12), prescindendo dai singoli valori ed analizzando invece le variazioni rispetto alle medie, ribadisce la validità della settorizzazione operata dall'analisi vincolata. Mentre per il prato i valori di diversità oscillano intorno alla media, nel caso del "margine" questi tendono a diminuire come si verifica in genere negli aspetti di transizione (MARGALEF, 1974). Nel caso del cespuglieto si osserva un andamento più complesso: la diversità si mantiene su lavori medi nei settori occupati di recente da *Prunus spinosa* (settori 6,7,8 e 15), mentre diminuisce bruscamente in quelli in cui i cespugli hanno ormai raggiunto valori di copertura elevati (settori 11 e 12).

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors



tipi floristici \ settori	1	2	3	4	5	6	7	8	
CESPUGLIETO (*Prunus spinosa*)	–	–	–	–	4	10	4	5	23
BOSCO (*Quercus cerris, Carpinus betulus*)	–	2	–	–	–	–	2	–	4
PRATERIA (*Briza media, Thymus pulegioides*)	–	17	–	5	–	–	–	–	22
MARGINE (*Galium album, Coronilla varia*)	15	3	14	12	7	27	1	14	93
PRATERIA (*Achillea collina, Potentilla hirta*)	16	40	–	7	4	1	–	5	73
PRATERIA (*Briza media, Lotus corniculatus*)	9	22	2	20	10	–	–	1	64
	40	84	16	44	25	38	7	25	279

Fig. 10 — Transetto 1: settori strutturali e variazione della diversità.

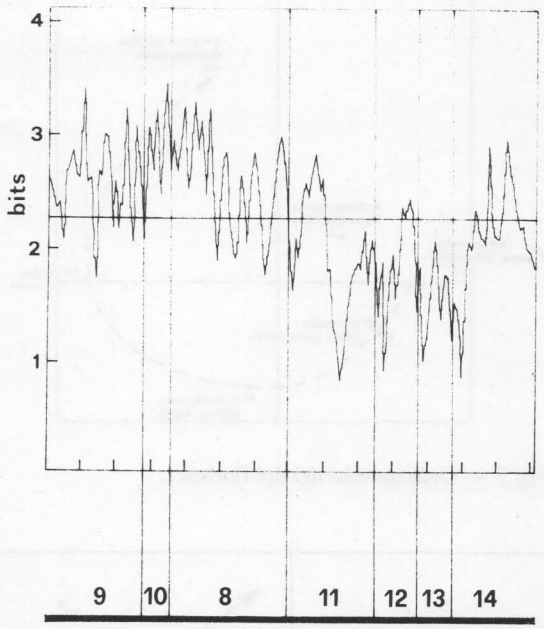
Relativamente al prato, i valori che oscillano intorno alla media (settori 2,4,15) sottolineano le variazioni di composizione e di copertura delle specie legate alla microtopografia ed a fattori microclimatici (STERLING *et al.*, 1984).

Per ciascuno dei 18 settori strutturali è stato calcolato inoltre lo spettro biologico secondo Raunkiaer (Tab. 4). I transetti 2 e 3, come per l'analisi della diversità, presentano settori ben caratterizzati da alcune categorie; nel caso del transetto 1 invece la prevalenza generale di emicriptofite rende meno significativa la variabilità delle altre forme biologiche.

In conclusione è stata ampiamente verificata la capacità previsionale della flora rispetto all'analisi strutturale ed all'individuazione mediante tipi locali dei diversi stadi della successione. L'individuazione dei 18 settori lungo i 3 transetti e la loro qualificazione per mezzo dei tipi floristici hanno consentito infatti di evidenziare gli aspetti dinamici che sono alla base del processo di riforestazione.

La conoscenza della flora ed il campionamento lungo transetti lineari su intervalli contigui di piccole dimensioni consentono di assimilare i tipi floristici emersi dall'elaborazione dei 549 rilievi a delle unità tessiturali basate su singoli parametri morfologici. L'esperienza condotta ed i risultati ottenuti sembrano quindi consigliare l'uso dei parametri morfologici solo nei casi in cui non si conosca bene la flora o quando l'analisi sia volta a mettere in relazione un carattere morfologico con un singolo parametro eco-fisiologico.

Il protocollo sperimentale adottato prevede la possibilità di ripetere il campionamento in anni successivi: ciò consentirà di verificare il ruolo delle singole popolazioni nel processo di riforestazione, evidenziando e separando le specie pioniere e le pio-

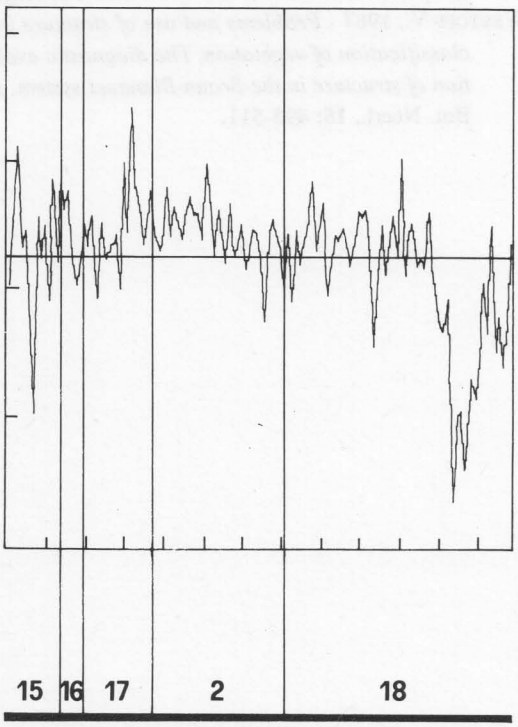


tipi floristici \ settori	9	10	8	11	12	13	14	
CESPUGLIETO (*Prunus spinosa*)	–	–	10	19	10	–	–	39
BOSCO (*Quercus cerris, Carpinus betulus*)	17	1	1	1	3	10	23	56
PRATERIA (*Briza media, Thymus pulegioides*)	2	3	–	–	–	–	–	5
MARGINE (*Galium album, Coronilla varia*)	5	–	13	5	–	–	–	23
PRATERIA (*Achillea collina, Potentilla hirta*)	3	3	3	–	–	–	–	9
PRATERIA (*Briza media, Lotus corniculatus*)	1	1	7	–	–	–	–	9
	28	8	34	25	13	10	23	141

Fig. 11 — Transetto 2: settori strutturali e variazione della diversità.

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors

niere successionali da quelle che invece determinano la composizione degli stadi paraclimatici e climatici.



Transetto n. 3

tipi floristici \ settori	15	16	17	2	18	
CESPUGLIETO (*Prunus spinosa*)	12	–	–	2	–	14
BOSCO (*Quercus cerris, Carpinus betulus*)	–	–	2	–	–	2
PRATERIA (*Briza media, Thymus pulegioides*)	–	–	15	8	–	23
MARGINE (*Galium album, Coronilla varia*)	2	2	–	3	47	54
PRATERIA (*Achillea collina, Potentilla hirta*)	–	2	1	6	2	11
PRATERIA (*Briza media, Lotus corniculatus*)	–	1	–	15	9	25
	14	5	18	34	58	129

Fig. 12 — Transetto 3: settori strutturali e variazione della diversità.

Tab. 4 - Spettri biologici dei settori
- Life forms spectra of the sectors

Settori \ Forme biologiche	P	H	Ch	T	G
TRANSETTO 1					
1	–	100	–	–	–
2	2	93	4	1	<1
3	–	100	–	–	<1
4	10	88	2	–	<1
5	7	90	3	–	–
6	12	84	4	<1	–
7	33	64	3	<1	–
8	11	78	11	<1	<1
TRANSETTO 2					
9	14	56	7	<1	23
10	3	70	19	–	8
8	11	78	11	<1	<1
11	27	63	1	<1	9
12	46	36	–	–	18
13	75	25	–	–	–
14	60	27	8	–	5
TRANSETTO 3					
15	27	64	9	<1	–
16	–	63	35	2	–
17	3	73	23	1	–
2	2	93	4	1	<1
18	4	95	1	<1	<1

Ringraziamenti

Si ringraziano il Prof. F. Diaz Pineda e il Dr. M. Casado dell'Università Complutense di Madrid per le elaborazioni dei dati relative alla diversità.

Si ringraziano il Direttore Generale del MAF Dr. Alessandrini e il Direttore della Riserva di Montedimezzo, Dr. L. Pagano, per il supporto logistico e per la cortese ospitalità che hanno reso possibile la realizzazione del lavoro.

Si ringrazia il Direttore dell'Istituto Sperimentale per la Selvicoltura, Sez. di S. Pietro Avellana (IS), Dr. G. Guidi, per le interessanti ed utili informazioni sul ruolo di alcune specie forestali e sulla gestione dei boschi della Riserva.

Si ringrazia la Dr.ssa D. Rossi per la collaborazione in fase di raccolta dei dati.

Bibliografia

AUSTIN M.P., 1980 - *An exploratory analysis of grassland dynamics: an example of lown succession.* Vegetatio,

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

43: 87- 94.

BARKMAN J.J., 1979 - *The investigation of vegetation texture and structure*. In: WERGER M.J.A. (ed.), *The study of vegetation*: 123-160. Junk. The Hague.

BAZZAZ F.A., 1979 - *The physiological ecology of plant succession*. Ann. Rev. Ecol. Syst., **10**: 351-371.

BLASI C., SCOPPOLA A., 1981 - *Sull'uso delle forme biologiche nella classificazione fitosociologica e nella verifica sintassonomica di alcuni aspetti degli xerobrometi appenninici*. Giorn. Bot. Ital., **115**(4-5): 197-209.

BRAUN-BLANQUET J., 1928 - *Pflanzensoziologie*. Biol. Studienbücher 7, Ist. Ed. Springer. Berlin.

CANFIELD R.H., 1941 - *Application of the line intercept method in sampling range vegetation*. Journ. Forestry, **39**: 388-394.

DANSERAU P., 1958 - *A universal system for recording vegetation*. Contr. Inst. Bot. Univ. Montréal, **72**: 1-58.

EHRENDORFER F., 1982 - *Scienza della vegetazione*. In: STRASBURGER, *Trattato di Botanica*: 875-900. Delfino. Roma.

FEOLI E., SCIMONE M., 1982 - *Gradient analysis in the spontaneous reforestation process of the karts region*. Gortania, **3**: 143-162.

GRISEBACH A.H.R., 1872 - *Die Vegetation der Erde nach ihrer klimatischen Anordung*. Engelmann Verlag. Leipzig.

GUILLERM J.L., 1978 - *Sur les états de transition dans les phytocénoses post-culturales*. Thèse doct. d'état, C.E.P.E., C.N.R.S. Montpellier.

HUMBOLDT A. Von, 1807 - *Essay sur la geograpie des plantes*.

KRUPPER M., 1985 - *Carbon relations and competition between woody species in a Central European hedgerow. IV Growth form and partitioning*. Oecologia, **66**: 343-352.

LEBART L. et al., 1982-85 - *SPAD*. Cesia. Parigi.

LUTHER H., 1949 - *Vorschlag zu einer ökologischen Grundeinteilung der Hydrophyten*. Acta Bot. Fenn., **44**: 1-15.

MARGALEF R., 1974 - *La diversidad*. In: *Ecologia*: 359-382. Omega. Barcelona.

ORLOCI L., 1978 - *Multivariate analysis on vegetation research. 2nd edition*. Junk. L'Aia.

PIGNATTI S., 1982 - *Flora d'Italia*. - Edagricole. Bologna.

RAUNKIER C., 1907 - *Plantrigest Livsformer og deres Betydning for Geografien*. - Munksgaard, Kobenhavn.

STERLING A., PECO B., CASADO M.A., GALIANO E.F., PINEDA F.D., 1984 - *Influence of microtopography on floristic variation in the ecological succession in grassland*. Oikos, **42**: 334-342.

WERGER M.J.A., SPRANGERS J.T.C., 1982 - *Comparison of floristic and structural classification of vegetation*. Vegetatio, **50**(3): 175-183.

WERGER M.J.A., MAAREL E. Van der, 1978 - *Plant species and plant communities: some conclusion*. In: MAAREL E. van der, WERGER M.J.A. (eds), *Plant species and plant communities*: 169-175. Junk. The Hague.

WESTOFF V., 1967 - *Problems and use of structure in the classification of vegetation. The diagnostic evaluation of structure in the Braun-Blanquet system*. Acta Bot. Neerl., **15**: 495-511.

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

Osservazioni sulla distribuzione e sull'ecologia dei Mixomiceti in Italia(*)

Augusto Pirola, Vera Credaro
Istituto di Botanica dell'Università, Pavia.

Summary

This paper attempts to establish the relationship between Myxomycetes chorology and vegetation types in Italy. The survey is based on 497 samples, comprising 129 Italian flora species. These samples were obtained from a data base collecting all records so far published for Italy. All these records are grouped in five altitudinal and geographical sectors, individualized by phanerogamic vegetation (tab.1). Records of the Botanical Gardens are grouped in a sixth sector.

Our samples include 42 Italian districts and S. Marino Republic (tab.2). The better explored districts are Genova, near the Tyrrhenian Sea, Pavia situated in the Po Valley and Sondrio, formed by two great valleys in southern Rhaetian and Orobian Alps.

The floristic list covers each sample: describing the plant formation or plant community of the habitat, the locality with district abbreviations, the height above sea level in metres, the substratum and the date. Abbreviations are grouped in tab.3.

Some samples obtained from old references are incomplete, consequently the number of samples varies in each elaboration.

Samples presented in each plant formation, completed by a diversity-index (number of samples/number of species), is analyzed in tab. 4. The diversity-index is high in deciduous woods (sect. 2), in the mediterranean (sect.1) and subalpine (sect. 3) evergreen woods, but it lowers in alpine grasslands (sect.4) and in snow vegetation (sect. 5).

Species arising in only one formation are presented in tab. 5, with along their altitude; the ones with one along only record, probably accidental, were neglected.

Species present in Botanical Gardens and in only one formation (tab. 6) result in a lower altitude range, except one record exceeding 1000 m.

Grouping of records in plant formations for analysis of species in altitude ranges seemed inadeguate; therefore records, grouped in genera, were spread in an altitude gradient with steps of 500m: for each genus we gave the number of species (S) and of the records (R) (tab.7). Specific diversity (d= S-1/logR) lowers with an increase of altitude (tab. 8), but one notes a considerable decrease over 2000 m.

Frequences of different substrata were studied. The results were very similar to these of Martin and Alexopoulos, except for *Physarum cinereum*, a record of which has a stone substratum.

Data about records substrata, grouped in families, are referred in tab. 9, but we omitted the less representative families. We observed that wood is a very frequent substratum in some families, while in others it is more rare. Assuming that substratum diversification may show a greater specialization in a systematic group, we obtained an index to estimate this phenomenon by expressing the per cent of wood substratum records with the total no. records, thereby setting up a contrast with all other substrata records.

The succession of families referred to in tab.9 complies with the systematic arrangement of the flora in Martin and Alexopoulos. It shows that substrata diversification is in accordance with the substrata arrangement.

Riassunto

Questo lavoro ha lo scopo di stabilire la distribuzione dei Mixomiceti segnalati per l'Italia in relazione alla vegetazione fanerogamica.

Il materiale utilizzato è costituito da 497 raccolte relative a 129 specie della flora italiana. Questo

(*) Lavoro eseguito con il contributo del C.N.R. n. 85.00826.04 resp. A. Pirola.

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors

campione è ottenuto da una banca dati che contiene tutte le raccolte finora pubblicate per l'Italia. Di queste furono trascurate solo quelle prive di indicazioni per l'habitat e per la località, elementi utilizzati per raggruppare il materiale in cinque settori geografici altitudinali riconoscibili in funzione della vegetazione fanerogamica (tab.1), quindi con significato di formazione vegetale. Le raccolte provenienti dagli Orti Botanici furono riunite in un sesto settore.

I nostri campioni interessano 42 province e la repubblica di S. Marino (tab. 2). Le province meglio indagate sono Genova, Pavia e Sondrio: la prima sulle rive del mare Tirreno, la seconda nella pianura padana e la terza costituita da due grandi valli delle Alpi Retiche meridionali e Alpi Orobie.

L'elenco floristico riporta per ogni specie la descrizione delle stazioni di ogni raccolta, cioè la formazione vegetale, il tipo di vegetazione dell'habitat, la località con l'abbreviazione della Provincia, l'altitudine, il tipo di substrato e la data. Le abbreviazioni sono riportate nella tab. 3. Per le raccolte dedotte dalla bibliografia si possono dare casi di incompletezza dei dati. Per questa ragione le diverse elaborazioni presentano sensibili variazioni del numero totale delle raccolte utilizzate.

Viene quindi analizzata la distribuzione delle raccolte rispetto alle formazioni vegetali (tab. 4) completata con l'indice di diversità ottenuto dal numero delle raccolte e dal numero delle specie. Questo indice è abbastanza alto nella formazione delle latifoglie decidue, delle sempreverdi mediterranee e subalpine, ma diminuisce molto nelle praterie alpine e subalpine e nella vegetazione nivale.

Le specie esclusive di particolari formazioni vegetali sono riportate nella tab.5, con l'escursione altimetrica. Non sono riportate le specie con una sola raccolta, molto probabilmente accidentali. Le specie presenti negli Orti Botanici e in una formazione vegetale sono elencate nella tab.6 nella quale si vede che le specie corrispondono ad altitudini relativamente basse (solo una supera i 1000 m). La ripartizione delle raccolte in formazioni vegetali non è sufficiente per analizzare la distribuzione altimetrica, quindi nella tab. 7 si considera la distribuzione delle raccolte raggruppate per generi secondo intervalli altimetrici di 500 m di ampiezza. Per ogni genere si dà il numero di specie (S) e di raccolte (R); la variazione della diversità specifica nei medesimi intervalli è data nella tab.8.

Sono studiate le frequenze delle raccolte relativamente ai substrati delle fruttificazioni. Le indicazioni sono molto simili a quelle date da MARTIN e ALEXOPOULOS (1969), ad eccezione del fatto che una nostra raccolta di *Physarum cinereum* ha come substrato una pietra.

Nella tab. 9 sono riportati i dati relativi ai substrati delle raccolte raggruppate per famiglia e di queste furono riportate solo quelle meglio rappresentate. Questa analisi deriva dall'osservazione che il substrato "legno" appare con una elevata frequenza in alcune famiglie, mentre in altre è notevolmente ridotto. Supponendo che la diversificazione del tipo di substrato possa indicare una maggiore specializzazione nell'interno di un gruppo sistematico, abbiamo ottenuto un indice per misurare questo fenomeno esprimendo il % delle raccolte su legno rispetto al totale delle raccolte, quindi in contrapposizione al numero delle raccolte su substrati diversi dal legno. La successione delle famiglie riportate in tab. 9 rispetta l'ordinamento sistematico della flora di Martin e Alexopoulos e dimostra che la diversificazione dei substrati è in accordo con esso.

1. Scopo del lavoro

Nel complesso dei contributi floristici sui Mixomiceti (*Myxomycetes*) prevalgono ovviamente quelli di carattere territoriale e sistematico.

Diversi autori però hanno messo in evidenza in più occasioni i problemi relativi alla distribuzione e alla ecologia di queste specie caratterizzate da comparse rapide e apparentemente legate ad ambienti molto particolari per le condizioni di umidità e temperatura, ma facilmente disperse dalle correnti d'aria sotto forma di spore, tanto da renderne molto frequente il reperimento per mezzo di colture in camera umidificata di ritidomi e foglie di diverse raccolte *in situ*.

Sulla distribuzione delle singole specie sono disponibili indicazioni in opere di grande sintesi floristica come quella di MARTIN e ALEXOPOULOS (1969), che essendo un'opera estesa all'intera flora mondiale è di notevole orientamento, ma dimostra che non è ancora possibile individuare categorie corologiche confrontabili agli elementi geografici delle piante vascolari. Gli stessi autori sopra citati rilevano che nonostante esistano piccoli gruppi di specie con distribuzione ristretta in ambiti particolari come quelli alpino e subalpino o quello tropicale, i

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

Mixomiceti nel complesso hanno distribuzioni molto ampie di tipo cosmopolita.

Di maggior interesse risultano invece i dati relativi ai tipi di vegetazione fanerogamica in cui si manifestano le sporificazioni o almeno la deposizione di spore, determinabile mediante la messa a coltura dei substrati come si accennava sopra. A questo proposito si possono ricordare i contributi di ELIASSON e STRID (1976) per i Mixomiceti degli Ontaneti ad *Alnus incana* e *A. glutinosa* della Scandinavia centro-settentrionale, e quelli di HARKONNEN (1977, 1978) per comunità forestali della Finlandia e della Norvegia. Anche da parte nostra (1975) si è tentato di valutare la reperibilità di combinazioni specifiche di Mixomiceti con riferimento alla vegetazione fanerogamica differenziata su basi fisionomiche e al substrato dei corpi fruttiferi.

I risultati ottenuti da questi lavori sono ancora insufficienti per costruire un quadro almeno orientativo sul grado di dipendenza delle diverse specie di Mixomiceti da particolari tipi di vegetazione e di conseguenza dagli ambienti da questi evidenziati. Sembra però che attraverso questa via si possano assumere informazioni di notevole valore. Il fatto è provato ad esempio da un recente contributo di ORSINO (1983) in cui si trovano alcuni riferimenti diretti o indiretti all'ambito vegetazionale delle singole raccolte che confermano in parte o aumentano informazioni già esistenti sull'ecologia dei Mixomiceti.

Sulla base di queste considerazioni riteniamo di utilizzare una parte significativa dei dati disponibili per l'Italia, per verificare quanto si possa dedurre sull'ecologia delle specie trattate attraverso la loro distribuzione altitudinale, sulle possibili relazioni con la vegetazione fanerogamica e subordinatamente con il tipo di substrato. Data la incompleta esplorazione del territorio nazionale per questo gruppo sistematico, la nostra indagine è da considerare di ampia approssimazione. Non ci si dovranno quindi aspettare risultati definitivi, ma piuttosto orientativi per le prossime ricerche.

2. Fonti dei dati e metodo

Questa ricerca si basa sulla elaborazione di un campione di 497 raccolte relative a 129 specie della flora italiana, dedotte da una piccola banca dati che raccoglie la quasi totalità dei contributi floristici sui Myxomycetes per il territorio italiano.

L'approntamento di questa banca dati è stato fatto mediante una preventiva catalogazione numerica in funzione sistematica di tutte le specie riportate nell'opera di MARTIN e ALEXOPOULOS (1969), adottata per la sua completezza anche se in alcuni punti è superata da contributi successivi. I dati relativi alla flora italiana immessi nella banca dati riguardano: il binomio specifico secondo gli autori citati, la località di raccolta e la provincia amministrativa, il tipo di vegetazione fanerogamica, quando disponibile, il substrato, l'altitudine, la data di raccolta e il nome del raccoglitore. Di questi dati non sono stati riportati nell'elenco floristico unito a questo lavoro il nome del raccoglitore e quello della specie fanerogamica cui appartiene il substrato perchè in questo momento ci interessa maggiormente l'aspetto distributivo. In un prossimo catalogo saranno riportati i dati in esteso per una flora completa per l'Italia.

Il campione utilizzato è stato estratto dalla banca dati in funzione della presenza di informazioni relative al tipo di vegetazione, messo in esplicito o ricavabile facilmente dalle indicazioni delle località e del substrato, mentre furono tralasciate tutte le raccolte che non contenevano informazioni sufficienti per definire l'habitat della raccolta. Pur con questa limitazione ci si trovò di fronte ad una grande difformità dei dati relativi alla vegetazione, in parte di tipo fitosociologico, ma anche ampiamente fisionomici, per cui fummo indotti a raggrupparli in categorie riferibili a formazioni vegetali con valore climacico, molto ampie, ma capaci di garantire l'omogeneità dei gruppi e confronti significativi tra di essi. I raggruppamenti, riportati in tab.1, sono rappresentati nell'elenco floristico, solamente con il numero corrispondente.

1. Boschi di sclerofille (*Quercetea ilicis*)
2. Boschi di latifolie decidue (*Querco-Fagetea* pro max. parte)
3. Boschi di aghifoglie e cespuglieti di Ericacee (*Vaccinio-Piceetea*)
4. Praterie montane, subalpine e alpine.
5. Vegetazione pioniera alpino-nivale (*Androsacetalia alpinae*).

Tab. 1 — Formazioni vegetali cui sono riferite le raccolte.

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors

Per non perdere informazioni utili nella definizione dell'habitat delle specie, abbiamo riportato nell'elenco floristico anche i tipi di vegetazione riferiti alla sistematica fitosociologica utilizzando i livelli gerarchici progressivamente più ampi per comprendere le indicazioni fisionomiche o non sufficientemente precisate.

Così i riferimenti generici ai boschi di latifoglie decidue, tenuto conto del climax forestale locale sono stati assegnati alla classe *Querco-Fagetea*. La maggior parte delle raccolte eseguite in vegetazione legnosa sempreverde mediterranea, sono riferite alla classe *Quercetea ilicis*, con un significato prevalentemente indicativo. Sotto l'indicazione di *Orno-Ostryon* si sono riunite le raccolte riferite a veri Orno-Ostrieti delle Alpi meridionali e quelle di boschi di *Ostrya* e *Fraxinus ornus* dell'Appennino Ligure, fisionomicamente simili ma non del tutto corrispondenti ai primi dal punto di vista fitosociologico.

Il raggruppamento dei diversi habitat delle raccolte in formazioni vegetali ci dovrebbe permettere di verificare la diversa estensione di ogni specie compresa nel campione esaminato. Inoltre la disponibilità dei dati relativi all'altitudine delle raccolte, dovrebbe contribuire a mettere in evidenza la loro dispersione entro intervalli altimetrici più o meno ampi. Non riteniamo invece di potere utilizzare questo campione per verificare il legame tra le specie e particolari tipi di vegetazione fanerogamica a livello fitosociologico. Alcune tendenze evidenti possono essere dedotte dalla lettura dell'elenco floristico, ma per confermarle occorrono ulteriori dati.

Sull'esempio dato da HARKONNEN (1967), abbiamo posto in una categoria propria, indicata con il numero 6 nell'elenco floristico, tutte le raccolte relative agli Orti Botanici o giardini, ambienti molto rimaneggiati e soprattutto controllati in senso favorevole per i Mixomiceti con regolari irrigazioni estive. Essi infatti possono costituire un'utile base di confronto con gli habitat naturali o seminaturali nei quali i fattori ambientali in genere, ma soprattutto l'umidità, non sono sotto il controllo antropico.

La rappresentatività del campione dal punto di vista qualitativo può essere accettata a nostro parere se si tiene conto del numero complessivamente basso nelle specie dei Mixomiceti. Per quanto riguarda l'aspetto distributivo notiamo che il complesso delle raccolte riguarda 42 Province italiane e la Repub-

Provincia	n.racc.	n.sp.
Alessandria (AL)	1	1
Aquila (AQ)	4	3
Bergamo (BG)	3	3
Bologna (BO)	6	5
Brescia (BS)	1	1
Cagliari (CA)	4	2
Chieti (CH)	8	8
Como (CO)	2	2
Cremona (CR)	3	3
Catania (CT)	1	1
Ferrara (FE)	2	2
Firenze (FI)	2	2
Forlì (FO)	2	2
Genova (GE)	74	58
Imperia (IM)	1	1
Latina (LT)	2	1
Macerata (MC)	1	1
Milano (MI)	6	6
Mantova (MN)	20	18
Modena (MO)	4	3
Napoli (NA)	2	2
Novara (NO)	3	3
Padova (PD)	10	9
Pescara (PE)	5	5
Parma (PR)	1	1
Pesaro (PS)	1	1
Pavia (PV)	61	32
Ravenna (RA)	14	9
Rieti (RI)	1	1
Roma (RM)	2	2
Rep. S. Marino (RSM)	1	1
Siena (SI)	3	3
Sondrio (SO)	160	70
La Spezia (SP)	2	2
Savona (SV)	4	3
Trento (TN)	3	3
Torino (TO)	10	8
Treviso (TV)	15	12
Udine (UD)	2	2
Varese (VA)	2	2
Vercelli (VC)	24	17
Venezia (VE)	6	6
Verona (VR)	23	21

Tab. 2 — Numero di raccolte e di specie per Provincia.

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

blica di S. Marino che per l'estensione è confrontabile con le unità della nostra ripartizione amministrativa. La maggior parte delle Province interessate è situata nell'Italia centro-settentrionale.

Il numero delle raccolte è da 1 a 10 nel 76,7% delle Provincie, da 10 a 24 nel 16,2% e da 61 a 164 nel 6,9%. Questa distribuzione difforme, dovuta evidentemente al diverso grado di conoscenza dei diversi territori, risulta almeno in parte compensata dal fatto che le tre provincie più studiate in epoca recente e con maggiore numero di raccolte, sono una alpina (Sondrio), una di pianura (Pavia) e una mediterranea (Genova). Dalla tabella 2 si possono dedurre altre considerazioni analoghe per quantità inferiori di raccolte.

Il numero di specie utilizzato per le diverse elaborazioni potrà variare sensibilmente a causa del fatto che i dati originali per ogni specie non sono sempre completi. Per questo si riporteranno ogni volta i totali delle raccolte considerate.

3. Elenco floristico.

All'elenco si fa precedere una sintesi delle abbreviazioni utilizzate (tab.3) sia per i tipi di vegetazione che per i tipi di substrato. Le formazioni vegetali sono indicate da numeri arabi (tab.1) all'inizio dei dati di ogni raccolta.

Tipi di vegetazione		Tipi di substrato	
A.ia a.	Androsacetalia alpinae	C	ottenuti in colt.
A.P.n	Abieto-Piceion	EN	Erbe presso neve
A.ia	Arrhenatheretalia	FG	Foglie morte
A.U.n	Alno-Ulmion	LE	Lettiera
B.ia	Brometalia	LG	Legno
C.ia c.	Caricetalia curvulae	M	Muschi
F.C.n	Fraxino-Carpinion	r	Ramuscoli
F.ia	Fagetalia	RT	Ritidoma
F.on	Fagion silvaticae s.l.	SF	Sfagni
N.ia	Nardetalia	Si	Substr. inorg. (pietre)
O.O.n	Orno-Ostryon		
P.E.n	Pino-Ericion	So	Substr. org.
P.on	Populion	V	Substr. vivi
Q.F.	Querco-Fagetea		
Q.i.	Quercetea ilicis		
Q.n p.	Quercion pubescentis		
Q.n r.p.	Quercion robori-petreae		
R.V.n	Rhododendro-Vaccinion		
S.ia a.	Seslerietalia apenninae		
S.ia v.	Seslerietalia variae		

Tab. 3 — Significati delle abbreviazioni usate nell'elenco floristico.

Ceratiomyxaceae

Ceratiomyxa fruticulosa (Muell.) Macbr.

2. O.O. n, Badolo BO m 450, C, 14 Mag 69; **1.** Q.I., Riva Trigoso Ge m 5, LG, 15 Mag 77; **2.** Q.F., Sermide MN m 15, 1867; **2.**O.O.n, Colli Euganei PD m 80 LG, 10 Giu 72; **2.** O.O.n, Colda SO m 380, LE, 11 Ago 68; **2.** Q.nr.p., Mossini SO m 600, LG, 1 Set 67; **3.** A.P.n, Scessa - Gnisc' SO m 1400, LG, 23 Ago 71; **3.** A.P.n, Boirolo SO m 1500, LG, 5 Ago 67; **3.** P.E.n, Forte Oga SO m 1745, LG, 27 Lug 75; **3.** R.V.n, Val Zebrù SO m 1850, LG, 7 Ago 70; **3.** R.V.n, Val Zebrù SO m 1850, LG, 8 Ago 70; **3.** A.P.n, Cansiglio TV m 1000, LG, 2 Lug 70.

Liceaceae

Licea minima.

1. Q.I., Pegli GE m 5, RT.

Licea variabilis Schrad.

3. R.V.n, Franscia-Musella SO m 1900, LG, 23 Ago 69.

Reticulariaceae

Tubifera casparyi (Rost.) Macbr.

3. A.P.n, Davaglione SO m 1400, LG, 18 Ago 72.

Tubifera ferruginosa (Batsch) J.F. Gmelin

2. F.on, Camosciara AQ m 1500, LG, 29 Giu 70; **2.** Q.F., P.so Bracco GE m 613, RT, 15 Lug

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors

77; **3**. A.P.n, Cansiglio TV m 1000, LG, 1879.

Dictydiaethalium plumbeum (Schhum.) Rost.
2. Q.F., Montello BG m 250, LG, 1888; **2**. O.O.n, Colda SO m 380, LG, 11 Ago 68.

Lycogala conicum Pers.
3. A.P.n, Boirolo SO m 1500, LG, 5 Ago 67.

Lycogala epidendrum (L.) Fries
2. F.on, Giogo Presolana BG m 1300, LG, 3 Lug 78; **3**. A.P.n, Val Malga BS m 15OO, LG, 7 Ago 66; **2**. F.C.n, Casalmaggiore CR m 20; **1**. Q.I., Riva Trigoso GE m 5, LG, 15 Lug 77; **1**. Q.I., Terracina LT m 5, 1900; **2**. Q.F., Bassiano LT m 567, 1900; **2**. F.C.n, Milano MI m 122, 1915; **2**. F.C.n, Bosco Fontana MN m 25, LG, 1 Ago 68; **2**. Q.F., Sermide MN m 15, 1867; **2**. F.C.n, Ticino PV m 85, LG, 15 Giu 68; **2**. Q.F., S. Ponzo PV m 400, LG, 18 Giu 67; **1**. Q.I., Pineta S. Vitale RA m 5, LG, 25 Giu 68; **2**. Q.n r.p., Cagnoletti SO m 650 , LG, 5 Ago 68; **2**. Q.n p. Lago Triangia SO m 850, LG, 23 Ago 67; **3**. A.P.n, Bagni Masino SO m 1170, LG, 3 Lug 83; **3**. A.P.n, Boirolo SO m 1500, LG, 5 Ago 67; **3**. R.V.n, Lago Scais SO m 1300, LG, 8 Ago 74; **3**. R.V.n, Aprica SO m 1350, LG, 23 Ago 68; **3**. R.V.n, Valle Rogna SO m 1800, LG, 14 Ago 68; **3**. R.V.n, Franscia-Musella SO m 1800, LG, 23 Ago 69; **3**. R.V.n, Val Zebrù SO m 1850, LG, 9 Lug 70; **3**. R.V.n, Val Zebrù SO m 1850, LG, 8 Ago 70; **3**. R.V.n, Val Zebrù SO m 1850, LG, 4 Ago 70; **3**. R.V.n, Lago Entova SO m 1865, LG, 2 Lug 71; **3**. A.P.n, Giovetto di Palline BG m 1620, LG, 3 Lug 85; **3**. A.P.n, Pian del Cansiglio TV m 1000, LG, 2 Lug 70; **3**. A.P.n, Pian del Cansiglio TV m 1000, Ago 1879; **2**. F.on, M. Pezzocucco UD m 1900, LG, 10 Ago 67; **2**. Q.F., Riva Valdobbia VC m 1112, 1897; **2**. Q.F., Bolca VR m 600, LG, Set 1888.

Lycogala flavofuscum (Ehrenb.) Rost.
1. Q.I., Genova GE m 5, LG, 21 Mag 77.

Reticularia lycoperdon Bull.
6. Orto botan. Genova GE m 50, LG, 21 Mag 79; **2**. Q.F., Sassello SV m 385, LG, 5 Mag 77.

Cribrariaceae

Lindbladia tubulina Fries
3. R.V.n, Magnolta Aprica SO m 1900, LG, 28 Ago 69.

Cribraria argillacea (Pers.) Pers.
1. Q.I., Riva Trigoso GE m 5, LG, 24 Giu 78; **2**. O.O.n, Val Pentemina GE , LG, 31 Ago 83; **2**. Q.n r.p., Cagnoletti SO m 650, LG, 5 Ago 68; **2**. F.on, Bagni Masino SO m 1170, LG, 3 Lug 83; **2**. O.O.n, Val Fontana SO m 680, LG, 28 Ago 68.

Cribraria aurantiaca Schrad.
1. Q.I., Riva Trigoso GE m 5, LG, 13 Lug 78; **2**. Q.F., Molinetti S. Olcese GE m 327, LG, 2 Set 83; **2**. O.O.n, Buglio in Monte SO m 300, LG, 12 Ago 68; **3**. R.V.n, Val Grosina SO m 1600;, LG, 31 Ago 68; **3**. R.V.n, Magnolta Aprica SO m 1900, LG, 28 Ago 69; **3**. A.P.n, Campo dei Fiori VA m 1200, LG, 13 Lug 83; **2**. Q.F., Riva Valdobbia VC m 1112; **2**. Q.F., Roccapietra VC m 500, 1901.

Cribraria splendens (Schrad.) Pers.
2. O.O.n, Buglio in Monte SO m 300,LG, 12 Ago 68.

Cribraria tenella Schrad.
2. O.O.n, Colda SO m 380, LG, 26 Ago 67; **3**. R.V.n, Baite di Zebrù SO m 1850, LG, 5 Ago 70.

Cribraria violacea Rex
2. O.O.n, Colda SO m 380, RT, 3 Nov 67; **3**. R.V.n, Baite di Zebrù SO m 1850, LG, 8 Ago 70.

Cribararia vulgaris Schrad.
1. Q.I., Riva Trigoso GE m 5, LG, 11 Set 78; **2**. Q.F., M.Maggio (Casella) GE m 600, LG, 3 Set 83.

Dictydium cancellatum (Batsch) Macbr.
1. Q.I., Genova Ge m 5, LG, 12 Lug 78; **6**. Orto botan. Pavia PV m 80, LG, Set 66; **2**. F.C.n, Canarazzo PV m 85, LG, 25 Set 67; **1**. Q.I., Marina Romea RA m 5, LG, 23 Giu 68; **1**. Q.I., Marina Romea RA m 5, 27 Giu 68; **2**. F.on, Bagni Masino SO m 1170, LG, 3 Lug 83; **2**. O.O.n, Colda SO m 380, LG, 11 Ago 68; **3** A.P.n, Boirolo SO m 1500, LG, 5 Ago 67; **3**. P.E.n, Forte Oga SO m 1745,

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

LG, 27 Lug 75; **3**. R.V.n, Val Grosina SO m 1600, LG, 31 Ago 68; **2**. Q.F., Candia Canavese TO m 300, 1904; **2**. F.on, M. Pezzocucco UD m 1900, LG, 10 Ago 67; **2**. Q.F., Andorno VC m 544, 1859.

Dianemaceae

Calomyxa metallica (Berk.) Niewl

3. R.V.n, Val Grosina SO m 1600, RT, LG, 31 Ago 68.

Trichiaceae

Perichaena chrysosperma (Currey) A. Lister

2. F.C.n, Ponte di Pietra PV m 75, RT, 28 Feb 68; **2**. Q.F., Salice Terme PV m 160, C, 12 Nov 67; **6**. Orto botan. Pavia PV m 80, C, 30 Ott 67; **2**. O.O.n, Sassella SO m 320, FG, 21 Ago 68; **2**. O.O.n, Colda SO m 380, C, Nov 67

Perichaena corticalis (Batsch) Rost.

2. Q. n p., Pozzolgroppo AL m 500, LG, 10 Mar 68; **2**. F.C.n, Ponte Spessa PV m 70, RT, 25 Feb 68; **2**. F.C.n, Zerbolò PV m 85, LG, 24 Mar 68; **2**. F.C.n, Zelata di Bereguardo PV m 90, RT, 31 Mar 68; **2**. Q.F., Riva Valdobbia VC m 1112, 1895.

Perichaena depressa Libert

6. Orto botan. Napoli NA m 20; **2**. F.C.n, Rive Ticino PV m 70, LG, 25 Set 67; **2**. F.C.n, Ponte di Pietra PV m 75, LG, 10 Mar 68; **6**. Orto botan. Pavia PV m 80, LG, Set 66; **2**. A.U.n, Val Masino SO m 550, RT, LE, 16 Ago 68; **2**. O.O.n, Colda SO m 380, C, 3 Nov 67.

Perichaena vermicularis (Schw.) Rost.

6. Orto botan. Genova GE m 50, RT, FG, 11 Apr 79.

Oligonema schweinitzii (Berk.) Martin

1. Q.I., Montoggio GE m 438, So, 25 Ago 81.

Arcyria carnea (G. Lister) G. Lister

2. F.C.n, tenuta Occhio PV m 80, LG, 22 Mag 81; **3**. R.V.n, Piano Gembro Aprica SO m 1375, LG, 23 Ago 68.

Arcyria cinerea (Bull.) Pers.

2. F. on, Palena Chiovera CH m 1000, LG, Ago 70; **1**. Q.I., Riva Trigoso GE m 5, RT, LG, 24 Giu 78; **2**. O.O.n, Isola del Cantone GE m 350, LG, 7 Set 83; **6**. Orto botan. Genova GE m 50, LG, 4 Apr 79; **2**. F.C.n, Bosco Fontana MN m 25, LG, 1 Ago 68; **2**. F.on, Pietra di Corvo PV m 1050, LG, 31 Mar 68; **1**. Q.I., Pineta S. Vitale RA m 5, C, 15 Dic 67; **1**. Q.I., Marina Romea RA m 5, LG, 23 Giu 68; **2**. F.ia, Albosaggia SO m 550, LG, 28 Ago 67; **2**. O.O.n, Colda SO m 380, LG, 27 Ago 67; **3**. A.P.n, Boirolo SO m 1500, LG, 5 Ago 67; **3**. A.P.n, Lago Venina SO m 1800, LG, 29 Ago 67; **3**. P.E.n, Forte Oga SO m 1745, LG, 27 Lug 75; **3**. R.V.n, Val Zebrù SO m 1850, LG, 8 Ago 70; **3**. A.P.n, Cansiglio TV m 1000, 1900.

Arcyria denudata (L.) Wettst.

2. Q.F., Molinetti di S. Olcese GE m 327, LG, 15 Set 82; **2**. F.C.n, Motta Visconti, Binasco MI m 90; **6**. Orto Botan. Pavia PV m 80, LG, Set 66; **6**. Orto Botan. Pavia PV m 80, M, 1892; **1**. Q.I., Marina Romea RA m 5, RT, 24 Giu 68; **2**. O.O.n, Triangia SO m 850, LG, 27 Ago 67; **2**. Q.n r.p., Mossini SO m 600, LG, 1 Set 67; **2**. Q.F., S. Giovanni d'Andorno VC m 544, Set; **2**. Q.F., Riva Valsesia VC m 1110; **2**. Q.F., Locarno VC m 460, Giu; **2**. Q.F., Revolto VR m 1320, 1906.

Arcyria ferruginea Sauter

2. Q.F., Rossiglione GE m 297, LG, 11 Ott 81; **3**. R.V.n, Val Grosina SO m 1600, LG, 31 Ago 68; **2**. Q.F., Tregnago VR m 317, LG, Ott 88.

Arcyria globosa Schw.

2. A.U.n, Val Masino SO m 550, LG, 16 Ago 68; **2**. F.ia, Albosaggia SO m 550, LE, 28 Ago 67.

Arcyria incarnata (Pers.) Pers.

2. O.O.n, Val Brevenna GE m 1000, LG, 31 Ago 83; **2**. Q.F., M. Calenzone PV m 1150; **6**. Orto Botan. Pavia PV m 80; **2**. F.ia, Albosaggia SO m 550, LG, 28 Ago 67; **2**. Q. n p., Lago Triangia SO m 850, LG, 27 Ago 67; **3**. A.P.n, Valle Rogna SO m 1600, LG, 14 Ago 68; **1**. Q.I., Altop. S. Bernardino SV m 100, LG, 9 Mag 80; **2**. Q.F., Carcare SV m 343, LG, 31 Mag 78; **2**. Q.F., Tregnago VR m 317, LG, autunno 1888.

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors

Arcyria nutans (Bull.) Grev.

2. O.O.n, Baradello CO m 400, LG, 21 Set 74; **2**. O.O.n, Val Brevenna GE m 1000, LG, 31 Ago 83; **2**. Q.F., Montoggio GE m 438, RT, 25 Mag 83; **2**. F.C.n, Bosco Fontana MN m 25, LG, 1 Ago 68; **2**. O.O.n, Colda SO m 380, LG, 26 Ago 67; **3** A.P.n, Boirolo So m 1500, LG, 5 Ago 67; **3**. A.P.n, Davaglione SO m 1400, LG, 13 Ago 72; **3**. R.V.n, Val Belviso SO m 1500, LG, 17 Ago 68; **2**. Q.F., Tregnago VR m 317, So, 1889.

Arcyria oerstedtii Rost.

2. F.on, M. Penna GE, RT, 2 Ago 82.

Arcyria pomiformis (Leers) Rost.

1. Q.I., Marina Romea RA m 5, RT, LG, 24 Giu 68; **2**. O.O.n, Colda SO m 380, LG, 11 Ago 68; **3**. R.V.n, Val Zebrù SO m 1850, LG, 7 Ago 70.

Arcyria stipata (Schw.) A. Lister

1. Q.I., Forte di Quezzi Ge m 100, LG, 29 Apr 79; **1**. Q.I., P.ta Manara GE m 265, LG, 5 Mag 79; **2**. Q.F., Pino-Piani di Creto GE m 800, LG, 10 Mag 80.

Metatrichia vesparium (Batsch) Nann.-Brem.

2. Q.F., Crocetta d'Orera GE m 300, LG, 16 Apr 79; **2**. Q.F., Avosso Ge m 400, LG, 15 Apr 79; **2**. F.C.n, Bosco Fontana MN m 25, 1872; **2**. F.C.n, Bosco grande PV m 75, LG, 3 Mar 83; **2**. F.on, V. Germanasca TO m 1100, 1915; **2**. Q.F., Selva del Mantico VR, RT, 1886.

Hemitrichia abietina (Wigand) G. Lister

2. F.on, Bagni Masino SO m 1170, RT, LG, 24 Ago 68; **3**. R.V.n, Val Belviso SO m 1500, LG, 17 Ago 68; **3**. R.V.n, Val Grosina SO m 1600, LG, 31 Ago 68; **3**. R.V.n, Franscia-Musella SO m 1800, LG, 23 Ago 69.

Hemitrichia clavata (Pers.) Rost.

2. O.O.n, Badolo BO m 400, LG, 7 Mag 70; **6**. Orto botan. Bologna BO m 20, LG, 30 Gen 68; **2**. F.C.n, Bosco grande PV m 70, LG, 3 Mar 83; **2**. Q.F., Stella S. Martino SV m 270, LG, LE, 1 Nov 78; **2**. F.on, V. Germanasca TO m 1100, Apr 1915.

Hemitrichia intorta (A. Lister) A. Lister

2. Q.F., Montoggio GE m 438, LG, 20 Lug 80.

Hemitrichia serpula (Scop.) Rost.

2. Q.F., Montoggio Ge m 438, LG, 25 Ago 81; **2**. A.U.n, Busteggia SO m 280, LG, 15 Ago 68.

Trichia botrytis (J.F. Gmel.) Pers.

2. Q.F., Riva Valsesia VC m 1100, RT, 1880; 2. Q.F., Varallo Sesia VC m 600, 1902.

Trichia decipiens (Pers.) Macbr.

2. F.on, Palena CH m 1230, LG, Ago 70; **2**. Q.F., Vallombrosa FI m 958, 1896; **2**. Q.F., Poggio a Pini SI, 1897; **2**. F.on, Bagni Masino SO m 1170, LG, 24 Ago 68; **3**. A.P.n, Davaglione SO m 1400, LG, 13 Ago 72; **3**. A.P.n, Cansiglio TV m 1000, LG, 2 Lug 70; **2**. Q.F., Varallo VC m 600, 1902.

Trichia favoginea (Batsch) Pers.

2. F.on, Palena CH m 1230, LG, Ago 70; **2**. F.C.n, Cremona CR m 47; **3**. A.P.n, Campigna FO m 1068, LG, 6 Mag 70; **2**. F.C.n, Bosco Fontana MN m 25, LG, 1 Ago 68; **2**. F.C.n, Pavia PV m 75; **2**. Q.F., S. Ponzo PV m 400, LG, 2 Apr 67; **1**. Q.I., Monasterolo SP, RT, 6 Lug 79; **2**. O.O.n, Riva del Garda TN m 100, LG, 1969; **2**. Q.F., Riva Valdobbia VC m 1112, 1891.

Trichia scabra Rost.

1. Q.I. , Genova GE m 5, LG, 10 Dic 77; **2**. F.C.n, Bosco Negri Zerbolò PV m 85, RT, 3 Mag 68; **2**. Q. n r., Mossini SO m 600, LG, 5 Ago 68.

Trichia subfusca Rex

1. Q.I. , Riva Trigoso GE m 5, LG, 8 Gen 80.

Trichia varia (Pers.) Pers.

2. F.on, Camosciara AQ m 1500, LG, 29 Giu 70; **2**. P.on, Sulmona AQ m 485,LG, Ago 70; **2**. Q.F., Padova PD m 12, 1875; **6**. Orto botan. Padova PD m 12, 1902; **1**. Q.I., Pescara PE m 5, 1927; **2**. Q.n p., Fermignano PS m 400, LG, 25 Gen 74; **2**. F.C.n, Bosco grande PV m 70, LG, 3 Mar 83; **2**. F.C.n, Canarazzo PV m 80, LG, 25 Set 67; **2**. F.C.n, Ticino PV m 85, RT, 7 Mag 68; **2**. F.C.n, Ca' della Terra PV m 70, RT, 1892; **3**. R.V.n, Franscia-Musella SO m 1900, LG, 23 Ago 69; **2**. Q.F., Riva Valsesia e Valdobbia VC m 1100, 1891.

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

Stemonitaceae

Diachea leucopodia (Bull.) Rost.
2. O.O.n, Val Brevenna GE m 1000, FG, 31 Ago 83; **6.** Orto Botan. Genova GE m 50, FG, 1 Ago 78; **2.** Q.F., Loreggia PD, 1900; **2.** O.O.n, Colda SO m 380, FG, 2 Set 67; **2.** Q.n r.p., Mossini SO m 600, LE, 5 Ago 68.

Leptoderma iridescens G. Lister
3. R.V.n, Magnolta Aprica SO m 1900, LG, 28 Ago 69.

Enerthenema papillatum (Pers.) Rost.
1. Q.I., Riva Trigoso GE m 5, RT, 1 Apr 79; **3.** A.P.n, Davaglione SO m 1400, LG, 13 Ago 72; **3.** R.V.n, Val Grosina SO m 1600, LG, 31 Ago 68; **3.** R.V.n, Val Zebrù SO m 1850, LG, 7 Ago 70.

Stemonitis axifera (Bull.) Macbr.
1. Q.I., Riva Trigoso GE m 5, LG, 28 Lug 80; **2.** Q.F., Milano MI m 122; **2.** F.C.n, Bosco Negri Gravellone PV m 70, LG, 2 Giu 68; **6.** Orto botan. Pavia PV m 80, 1894; **3.** A.P.n, Cansiglio TV m 1000, LG, 2 Lug 70; **2.** Q.F., Riva Valsesia VC m 1100, estate 1891.

Stemonitis flavogenita Jahn
3. A.P.n, Campo dei Fiori VA m 1200, LG, 13 Lug 83.

Stemonitis fusca Roth
2. F.on, Palena, Chiovera CH m 1000, LG, Ago 70; **2.** O.O.n, Como CO m 200; **2.** F.C.n, Pizzighettone CR m 46; **6.** Orto botan. Ferrara FE m 10, 1899; **2.** Q.F., Montoggio GE m 438, LG, 14 Giu 81; **2.** F.C.n, Bosco Fontana MN m 25, LG, 1 Ago 68; **1.** Q.I. Pescara PE m 5, 1927; **2.** F.C.n, Bosco Negri Zelata PV m 85, LG, 4 Mag 68; **2.** F.C.n, tenuta Moro Vigevano PV m 90, RT, 22 Mag 81; **6.** Orto botan. Pavia PV m 80, 1892; **2.** Q.F., Sevone canav. TO Giu 1904; **2.** Q.F., Selva TV m 400, 1874; **2.** Q.F., Venezia VE m 5, 1913.

Stemonitis herbatica Peck
1. Q.I., Sanremo IM m 5, 1963; **2.** Q.F., Padova PD m 12, 1900.

Stemonitis pallida Wingate
2. F.C.n, Bosco Fontana MN m 25, LG, 1 Ago 68; **2.** F.ia, Albosaggia SO m 550, LG, 28 Ago 67.

Stemonitis smithii Macbr.
2. F.C.n, Bosco Negri Gravellone PV m 75, LG, 2 Giu 68; **2.** Q.F., Riva Valdobbia VC m 1100, 1868; **2.** Q.F., Varallo Sesia VC m 600, 1902.

Stemonitis splendens Rost.
1. Q.I., S. Desiderio all'Apparizione GE m 50, 1898; **6.** Orto botan. Genova GE m 50, LG, 12 Giu 79; **2.** Q.F., Crescentino NO m 70, RT, Nov 1900; **2.** F.C.n, Pavia PV m 70; **6.** Orto botan. Pavia PV m 80, LG, 24 Ago 67; **2.** Q.F., Riva Valdobbia VC m 1112, 1891.

Lamproderma arcyrioides (Sommerf.) Rost.
2. Q.n r.p., Mossini SO m 550, LE, 1 Set 67; **3.** A.P.n, Cogolo valle dei Tessari TN m 1100, FG, Ott 1888; **2.** Q.F., Marcenigo VR m 347, LG, 1899.

Lamproderma carestiae (Ces. et de Not.) Meylan
2. Q.F., Riva Valsesia VC m 1100, primavera 1864.

Lamproderma columbinum (Pers.) Rost.
2. Q.F., Sermide MN m 15, 1875; **3.** A.P.n, Boirolo SO m 1400, LE, 25 Ago 64.

Lamproderma cribrarioides (Fries) R.E. Fries
2. Q.n r.p., Mossini SO m 550, LE, 1 Set 67.

Lamproderma pulchellum Meylan
4. A.ia, Alpe Mara SO m 1750, EN, 30 Mar 72; **4.** C.ia c., Croce di Davaglione SO m 1500, EN, 3 Apr 72.

Lamproderma scintillans (Berk. et BR.) Morgan
1. Q.I., Punta Manara GE m 265, LG, 12 Ago 78; **6.** Orto botan. Genova GE m 50, FG, 3 Mag 79; **1.** Q.I., Terme di Tito Roma RM m 20, 1904.

Comatricha aequalis Peck
6. Orto botan. Pavia PV m 80, LG; 19 Set 66;

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors

3. R.V.n, Baite di Zebrù SO m 1850, LG, 8 Ago 70.

Comatricha elegans (Racib.) G. Lister
2. O.O.n, Colda SO m 380, LG, 1 Set 67.

Comatricha lurida A. Lister
2. O.O.n, Sassella SO m 320, FG, 21 Ago 68; 3. R.V.n, Val Zebrù SO m 1850, LG, 8 Ago 70.

Comatricha nigra (Pers.) Schroet.
2. F.on, Palena CH m 1230, LG, Ago 70; 1. Q.I., Riva Trigoso GE m 5, RT, LG, 11 Set 78; 2. O.O.n, Val Brevenna GE m 1000, LG, 31 Ago 83; 2. Q.F., Casella GE m 600, LG, 14 Apr 79; 2. Q.F., Novara NO m 148, RT, Nov 1900; 2. F.C.n, tenuta Occhio PV m 75, LG, 22 Mag 81; 2. F.C.n, Zerbolò PV m 85, LG, 24 Mar 68; 2. F.on, Pietra Corvo PV m 900, LG, 24 Set 67; 1. Q.I., Pineta S. Vitale RA m 5, LG, 3 Giu 68; 1. Q.I., Marina Romea RA m 5, V, 23 Giu 68; 2. O.O.n, Colda SO m 380, LG, 11 Ago 68; 3. A.P.n, Davaglione SO m 1400, LG, 13 Ago 72; 3. A.P.n, Valle Rogna SO m 1500, LG, 14 Ago 68; 3. A.P.n, Trivigno SO m 1700, LG, 24 Ago 72; 3. A.P.n, Lago Venina SO m 1834, LG, 29 Ago 67; 3. R.V.n, Magnolta Aprica SO m 1900, LG, 28 Ago 69; 3. R.V.n, Val Belviso SO m 1500, LG, 17 Ago 68.

Comatricha pulchella (C.Bad.)Rost.
2. Q.F., Tregnago VR m 317, LG, 1894.

Comatricha tenerrima (M.A. Curt.) G. Lister
1. Q.I., Riva Trigoso GE m 5, LE, 13 Apr 79.

Comatricha typhoides (Bull.) Rost.
1. Q.I., Sampierdarena GE m 5, LG, 24 Mag 82; 2. Q.F., Milano MI m 122; 6. Orto botan. Torino TO m 239, Apr 1907; 2. Q.F., Selva TV Set 1876; 2. Q.F., Tregnago VR m 317, LG, 1889.

Physaraceae

Leocarpus fragilis (Dicks.) Rost.
6. Orto botan. Genova GE m 50, FG, 4 Apr 79; 2. Q.n p., Lago Triangia SO m 850, RT, LE, 27 Ago 67; 3. A.P.n, Davaglione SO m 1400, LE, Ago 81; 3. A.P.n, Boirolo SO m 1500, LE, 25 Ago 64.

Physarella oblonga (Berk. et Curt.) Morgan
6. Orto botan. Pavia PV m 80, LG, 24 Ago 67.

Badhamia capsulifera (Bull.) Berk.
6. Orto botan. Genova GE m 50, FG, 25 Set 81; 2. Q.F., fuori Porta Comollia SI m 322, 1896; 6. Orto botan. Torino TO m 239, 11 Mar 13; 2. Q.F., Venezia VE m 5.

Badhamia foliicola A Lister
6. Orto botan. Genova GE m 50, FG, 25 Set 79.

Badhamia macrocarpa (Ces.) Rost.
6. Orto botan. Genova GE m 50, So, 16 Mag 80; 2. Q.F., Illasi VR m 175, autunno 1894; 2. Q.F., Verona VR m 59, RT, 1889.

Badhamia obovata (Peck.) S.J. Smith
1. Q.I., Riva Trigoso GE m 5, FG, 20 Ago 78; 1. Q.I., La Foce SP m 5, FG, 18 Ott 79.

Badhamia panicea (Fries) Rost.
2. Q.F., Verona VR m 59, RT, 5 Nov 99.

Badhamia utricularis (Bull.) Berk.
1. Q.I., Genova GE m 5, RT, V, 12 Set 81; 6. Orto botan. Pavia PV m 80.

Badhamia viridescens Meylan
6. Orto botan. Pavia PV m 80.

Fuligo intermedia Macbr.
3. A.P.n, Lago Venina SO m 1834, RT, 29 Ago 67.

Fuligo septica (L.) Wiggers
2. Q.F., Forca d'Acero AQ m 1535, LE, Lug 66; 2. O.O.n, Pieve del Pino BO m 400, LE, 19 Mag 72; 6. Orto botan. Genova GE m 50, LG, 11 Giu 79; 2. Q.F., Mantova MN m 20; 6. Orto botan. Napoli NA m 20, 1917; 2. F.C.n, tenuta Moro Vigevano PV m 80, LG, 22 Mag 81; 2. Q.F., S. Ponzo PV m 400, LG, 18 Giu 67; 6. Orto botan. Pavia PV m 80, 1892; 6. Orto botan. Pavia PV m 80, LE, Giu 67; 2. F.C.n, Riva Gravellone PV m 70, So, 5 Mag 68; 2. F.C.n, Ponte di Pietra PV m 75, So, 15 Mag 68; 1. Q.I., S. Vitale Pineta RA m

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

5, C, 7 Dic 67; **1**. Q.I., Pineta S. Vitale RA m 5, V, 28 Giu 68; **1**. Q.I., Pineta S. Vitale RA m 5, LG, 25 Giu 68; **1**. Q.I., Roma RM m 20; **6**. Orto botan. Siena SI m 322, 1895; **2**. Q.n p., Lago Triangia SO m 850, LG, 27 Ago 67; **3**. A.P.n, Val Tartano SO m 1315, LE, 6 Ago 73; **3**. A.P.n, Scessa-Gnisc' SO m 1400, LE, 23 Ago 71; **3**. R.V.n, Magnolta Aprica SO m 1900, LG, 28 Ago 69; **3**. A.P.n, Davaglione SO m 1550, LE, 23 Ago 71; **2**. Q.F., V. Germanasca TO m 980-1400, 1911-16; **2**. Q.F., Torre Pellice TO m 516, 1891; **6**. Orto botan. Torino TO m 239, 1904; **2**. Q.F., Valdobbia VC m 1100, 1897; **2**. Q.F., Venezia VE m 5, 1913-14.

Craterium aureum (Schum.) Rost.
2. Q.F., Torre Pellice TO m 516, 1891.

Craterium leucocephalum (Pers.) Ditmar
2. Q.n p., Palmoli CH m 650, LG, Ago 70; **1**. Q.I., Riva Trigoso GE m 5, r, 24 Set 78; **2**. F.C.n, Bosco Fontana MN m 25, FG, 1 Ago 68; **1**. Q.I., Torre dei Passeri PE, FG, 1927; **2**. Q.n r.p., Cagnoletti SO m 650, FG, 5 Ago 68; **2**. O.O.n, Colda SO m 380, LE, 29 Ago 67; **2**. O.O.n, Colda SO m 380, LE, 11 Ago 68; **2**. O.O.n, Val Fontana SO m 680, FG, 28 Ago 68; **2**. Q.n r.p., Mossini SO m 600, LE, 1 Set 67; **2**. Q.F., Marcenigo VR m 347, 1906.

Craterium minutum (Leers) Fries
2. O.O.n, Colli Euganei PD m 80, FG, 11 Giu 72.

Physarum albescens Ellis ex Macbr.
4. C.ia c., Lago Pirola SO m 2350, EN, 3 Lug 71.

Physarum auriscalpium Cooke
1. Q.I., Pineta S. Vitale RA m 5, LG, 3 Giu 68.

Physarum bitectum G. Lister
6. Orto botan. Genova GE m 50, FG, 21 Giu 80.

Physarum bivalve Pers.
1. Q.I., Montoggio GE m 438, RT, LE, 25 Ago 81; **2**. O.O.n, Colli Euganei PD m 80, FG, 11 Giu 72.

Physarum bogoriense Racib.
2. Q.n p;, Lago Triangia SO 850, FG, 27 Ago 67.

Physarum cinereum (Batsch) Pers.
2. Q.F., Firenze FI m 50, 1960; **6**. Orto botan. Genova GE m 50, r, FG, 10 Apr 79; **2**. Q.F., Mantova MN m 20, 1906; **6**. Orto botan. Modena Mo m 34; **6**. Orto botan. Padova PD m 12, 1879; **6**. Orto botan. PV m 80, LG, 19 Set 66; **3**. A.P.n, Boirolo SO m 1500, V, 5 Ago 67; **4**. C.ia c. Alpe Larcìn SO m 1800, LE, 27 Giu 73; **5**. A.ia a. Valle Scais SO m 2100, EN, Si, 2 Lug 83; **2**. Q.F., Vittorio Veneto TV m 144, 1901; **2**. Q.F., Valdobbia VC m 1100, 1861; **2**. Q.F., Riva Valdobbia VC m 1112, 1897; **2**. Q.F., S. Nicoletto al Lido VE m 5, 1913; **2**. Q.F., Tregnago VR m 317, 1901; **2**. Q.F., Madonna VR m 60, 1918; **4**. N.ia Mte Baldo vers. W VR m 1400, EN, 27 Apr 69.

Physarum compressum Alb. et Schw.
2. Q.F., Padova PD m 12, RT, 1889; **2**. Q.F., Conegliano TV m 75, Ago 1879; **2**. Q.F., Selva TV m 400, 1904; **2**. Q.F. Verona VR m 59, LG, Set 1898.

Physarum confertum Macbr.
2. F.ia, Albosaggia SO m 550, FG, 28 Ago 67.

Physarum conglomeratum (Fries) Rost.
2. Q.n r.p., Mossini SO m 600, LE, 1 Set 67.

Physarum contextum (Pers.) Pers.
2. F.C.n, Pavia PV m 70, 1893.

Physarum didermoides (Pers.) Rost.
2. Q.F., Selva TV m 400, LE, 1874; **2**. Q.F., Selva TV m 400, 1901.

Physarum famintzinii Rost.
3. R.V.n, Val Zebrù SO m 1850, LE, 5 Ago 70.

Physarum gyrosum Rost.
6. Orto botan. Pavia PV m 80, LG, 19 Set 66; **6**. Orto botan. Pavia PV m 80, V, 24 Ago 67.

Physarum leucophaeum Fries
2. Q.F., Mantova MN m 20, 1868; **6**. Orto

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors

botan. Pavia PV m 80, 1892; **2**. Q.F. Venezia VE m 5, RT, 1913.

Physarum leucopus Link

2. Q.F., Mantova MN m 20, 1915; **6**. Orto botan. Pavia PV m 80, 1888; **2**. O.O.n, Colda SO m 380, LE, 11 Ago 68.

Physarum melleum (Berk. et Br.) Massee

2. O.O. n, Sassella SO m 320, LE, 21 Ago 68.

Physarum nudum Macbr.

6. Orto botan. Genova GE m 50, RT, 13 Mag 82.

Physarum nutans Pers.

6. Orto botan. Modena MO m 34; **1**. Q.I., Pescara PE m 5, RT, LG, 1927; **2**. Q.F. Vigheggio PR, 1878; **2**. F.C.n, Bosco Negri Gravellone PV m 75, RT, 2 Giu 68; **6**. Orto botan. Pavia PV m 80, LG, Set 66; **6**. Orto botan. Pavia PV m 80, 1892; **3**. R.V.n, Valdidentro SO m 1300, LG, 31 Ago 67; **3**. R.V.n, Val Fontana SO m 1520, LG, 28 Ago 68; **3**. R.V.n, Val Zebrù SO m 1850, LE, 5 Ago 70; **3**. R.V.n, Val Zebrù SO m 1850, LG, 7 Ago 70; **3**. R.V.n, Val Zebrù SO m 1850, LG, 7 Ago70; **2**. Q.F., Selva TV m 400, 1877; **2**. Q.F., Tregnago VR m 317, 1901.

Physarum polycephalum Schw.

3. R.V.n, Val Grosina SO m 1600, C, LG, 31 Ago 68.

Physarum psittacinum Ditmar

6. Orto botan. Genova GE m 50, RT, FG, 10 Apr 79.

Physarum tropicale Macbr.

1. Q.I., S. Salvo CH m 100, LG, Ago 70.

Physarum vernum Somm.

6. Orto botan. Genova GE m 50, FG, 13 Set 81; **4**. A.ia, Alpe Mara SO m 1750, EN, 30 Mar 72; **4**. Car.ia c., Vallecetta SO m 2000, EN, 11 Mag 72; **4**. A.ia, Alpe Mara SO m 1750, EN, 30 Mar 72; **5**. A.ia a., Capanna Marinelli SO m 2850, EN, 27 Lug 74; **4**. N.ia, Mte Baldo vers. W VR m 1500, EN, 1 Mag 69.

Physarum virescens Ditmar

3. A.P.n, Boirolo SO m 1500, V, 5 Ago 67.

Physarum viride (Bull.) Pers.

2. F.on, Palena CH m 1230, LG, Ago 70; **2**. O.O.n, Val Pentemina GE, LG, 31 Ago 83; **2**. Q.F., P.so Bracco GE m 613, LG, 20 Ago 78; **2**. F.C.n, Bosco Fontana MN m 25, RT, LG, 1 Ago 68; **2**. Q.F., Crescentino NO m 70, RT, Ago 1901; **2**. Q.n p., Lago Triangia SO m 850, LG, 27 Ago 67; **2**. Q.n r.p., Mossini SO m 600, LG, 1 Set 67; **3**. A.P.n, Davaglione SO m 1400, LG, 13 Ago 72; **2**. O.O.n, Triangia SO m 850, FG, 27 Ago 67.

Didymiaceae

Diderma alpinum Meylan

4. S.ia a., P.so Leonessa RI m 1900, EN, 27 Giu 70; **4**. C.ia c., Valle Forno SO m 2300, EN, 5 Lug 70; **4**. C.ia c., Valle Braulio 3a Cant. SO m 2350, EN, 6 Lug 70; **4**. C.ia c., Lago Pirola SO m 2350, EN, 3 Lug 71.

Diderma effusum (Schw.) Morgan

2. O.O.n, Colda SO m 380, C, 3 Nov 67.

Diderma globosum Pers.

4. S.ia v., P.so Guaita BG m 1700, LG, LE, 2 Lug 78; **2**. Q.F., Punta Manara GE m 265, FG, 15 Set 80.

Diderma hemisphaericum (Bull.) Hornem

6. Orto botan. Pavia PV m 80, RT, 1894.

Diderma lyallii (Massee) Macbr.

5. A.ia a., Valle Scais SO m 2100, EN, 2 Lug 83; **4**. N.ia, Mte Baldo vers. W VR m 1500, EN, 27 Apr 69.

Diderma niveum (Rost.) Macbr.

2. O.O.n, Sassella SO m 320, FG, 21 Ago 68; **2**. O.O.n, Val Fontana SO m 680, FG, 28 Ago 68.

Diderma spumarioides (Fries) Fries

2. Q.F., Francolino FE m 10; **2**. Q.F., Punta Manara GE m 265, FG, 20 Ago 82; **2**. Q.F., Milano MI m 122; **2**. F.C.n, Bosco Fontana MN m 25, 1876; **2**. O.O.n, Colli Euganei PD m 80, FG, 11 Giu 72; **2**. Q.F., Tregnago VR m 317, V, Ott 1892.

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors

Diderma testaceum (Schard.) Pers.
2. F.C.n, Bosco Fontana MN m 25, FG, 1 Ago 68; **2**. F.C.n, Bosco Fontana MN m 25, FG, LE, 1 Ago 68; **2**. F.ia, Albosaggia SO m 550, M, 28 Ago 67.

Diderma trevelyani (Grev.) Fries
3. R.V.n, Val Grosina SO m 1600, LG, 31 Ago 68.

Mucilago crustacea Wiggers
2. Q.F., Forlì FO m 34, 1913; **1**. Q.I., Rossiglione GE m 297, LE, 11 Ott 81; **1**. Q.I., Porto Civitanova MC m 5; **2**. F.C.n, Besate MI m 100, LG, 20 Set 64; **1**. Q.I., Monte Silvano PE m 160, 1927; **2**. F.ia, Dosso Cristalli So m 1200, V, 5 Ago 71; **2**. O.O.n, Val Fontana SO m 680, FG, LE, 28 Ago 68; **2**. Q.F., Marcenigo VR m 347, 1906.

Didymium clavus (Alb. et Schw.) Rab.
6. Orto botan. Genova GE m 50, RT, FG, 15 Feb 79.

Didymium crustaceum Fries
2. Q.F., Tregnago VR m 317, 1903.

Didymium difforme (Pers.) S.F. Gray
6. Orto botan. Genova GE m 50, FG, 20 Mar 79; **2**. Q.F., Migliaretto MN, FG, 1876; **2**. O.O.n, Colda SO m 380, RT, LE, 2 Set 67.

Didymium dubium Rost.
4. B.ia, Valle Dardagna BO m 1400, EN, 11 Mag 69; **3**. R.V.n, Val Belviso SO m 1500, LG, 17 Ago 68.

Didymium eximium Peck
6. Orto botan. Genova GE m 50, FG, 1 Ago 78 e 15 Feb 79.

Didymium iridis (Ditmar) Fries
1. Q.I., Pula CA m 5; **2**. O.O.n, Colda SO m 380, LE, 30 Ago 67.

Didymium megalosporum Berk. et Curt.
6. Orto botan. Bologna BO m , LE, 1897; **6**. Orto botan. Catania CT m 20.

Didymium melanospermum (Pers.) Macbr.
2. O.O.n, Grumello SO m 380, FG, 15 Ott 67; **2**. O.O.n, Colda SO m 380, LG, 26 Ago 67; **2**. Q.n r., Mossini SO m 550, LE, 1 Set 67; **2**. Q.F., Riva Valdobbia VC m 1112; **2**. Q.F., Venezia VE m 5.

Didymium minus (A. Lister) Morgan
6. Orto botan. Genova GE m 50, FG, 10 Mar 79.

Didymium nigripes (Link) Fries
2. F.on, M. Antola GE m 1590, LG, 5 Set 83; **1**. Q.I., Pineta di Classe RA m 5, LE, 13 Set 67.

Didymium serpula Fries
6. Orto botan. Genova GE m 50, FG, 10 Apr 79; **1**. Q.I., San Marino RSM m 700, LE, 15 Set 67.

Didymium squamulosum (Alb. et Schw.) Fries
6. Orto botan. Modena MO m 34, 1879; **6**. Orto botan. Pavia PV m 80, 1894; **6**. Orto botan. Genova GE m 50, FG, 8 Mar 79; **2**. O.O.n, Sassella SO m 320, FG, 21 Ago 68; **2**. O.O.n, Sassella SO m 320, LE, 21 Ago 68; **2**. O.O.n, Colda SO m 380, FG, 29 Apr 67.

Lepidoderma carestianum (Rab.) Rost.
1. Q.I., S.Margherita di Pula CA m 5; **1**. Q.I., Cala d'Ostia CA m 5; **1**. Q.I., Isola S. Simone CA m 5; **2**. Q.F., Riva del Garda TN m 70, LE; **2**. Q.F., Riva Valdobbia VC m 1112, V, 1897.

4. Analisi dei dati

Distribuzione rispetto alle formazioni vegetali.

Le specie del campione in esame risultano concentrate nella formazione a latifoglie decidue, come si vede dalla tab. 4, e, più in generale sono legate prevalentemente alla vegetazione arborea, mentre sono scarse quelle corrispondenti alle praterie e alla vegetazione alpino-nivale, ambienti che richiedono una forte specializzazione del ciclo vegetativo per la riduzione del periodo di disponibilità di acqua e buone temperature.

Lo stesso andamento è presentato nel numero delle raccolte, con una maggiore accentuazione della differenza tra il numero relativo alle latifoglie deci-

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors

due, rispetto alla rimanente vegetazione forestale, con ecologia tendenzialmente più estrema come quella mediterranea e quella montano-subalpina.

Mettendo in rapporto il numero delle raccolte con quello delle specie nell'ambito di ogni formazione vegetale, a nostro parere si può dedurre un'indicazione del grado di conoscenza della flora mixomicetologica per quel settore. Infatti se osserviamo il rapporto tra le due grandezze (R/S in tab.4) si rileva che nella formazione delle sclerofille (1) per ogni specie si hanno in media 1,5 raccolte, vale a dire che diverse specie sono state rinvenute una sola volta. Nella formazione delle latifoglie decidue invece la media è di 3,2 raccolte per specie. Il valore di 2 raccolte per specie relativo alle praterie, dove in genere si tratta di specie che sporificano su substrati resi umidi dalla neve in fusione, indica, nonostante una drastica riduzione del numero di specie, una conoscenza relativamente vicina a quella della formazione di aghifoglie.

Form. veg.	S	R	R/S	S%	R%	d=S1/logR
1	39	59	1,5	30,2	11,9	21,46
2	84	269	3,2	65,1	54,1	34,29
3	42	88	2,1	32,6	17,7	21,13
4	8	16	2	6,2	3,2	5,83
5	3	3	1	2,3	0,6	4,25
6	43	62	1,4	33,3	12,5	23,46
Totali		497	-	-	100,0	

Tab. 4 — Numero di raccolte (R) e di specie (S) per formazione vegetale

La ripartizione dei dati in funzione delle formazioni vegetali equivale a suddividere l'intera popolazione in florule riferibili a complessi di ambienti ben distinguibili almeno con parametri macroclimatici. Se si accetta questa impostazione si può allora valutare la diversità in specie nell'ambito di ciascuna formazione considerando ogni raccolta alla stregua di un individuo. Abbiamo applicato un indice di diversità molto comune (tab.4), e dai risultati ottenuti si deduce che la formazione a latifoglie decidue presenta la maggiore diversificazione ambientale, mentre le due formazioni contigue indicano una chiara riduzione della diversità floristica evidentemente per la minore disponibilità di acqua e per temperature mediamente più rigide nella formazione ad aghifoglie.

La riduzione drastica delle possibilità di vita per i Mixomiceti nelle formazioni di altitudini superiori è dimostrata dalla forte caduta dell'indice di diversità, per cui si può effettivamente parlare di spiccato adattamento per le specie che vi sono state rinvenute.

Ovviamente questa analisi dimostra tendenze che dovranno essere confermate da specifiche raccolte in aree campione nelle diverse formazioni.

Una analisi più dettagliata a livello specifico permette di fare una serie di osservazioni sul legame più o meno stretto tra una specie e una formazione vegetale.

Dai dati presentati nell'elenco si possono evidenziare specie veramente esclusive per la formazione a latifoglie decidue e per le praterie alpine. Non abbiamo considerato in questa categoria tutte le specie che sono rappresentate da una sola raccolta per evitare di considerare esclusive le specie che sono soltanto poco frequenti o ancora poco raccolte, salvo dimostrare il contrario in seguito. Nella tab.5 sono elencate alcune specie con numeri di raccolte pari o maggiore di 2. Nonostante i numeri bassi delle racdhdh

	1	2	4	6	altitud.
Badhamia obovata	2	.	.	.	5
Metatrichia vesparium	.	6	.	.	25-1100
Diderma spumarioides	.	6	.	.	10-317
Didymium melanospermum	.	6	.	.	5-1112
Perichaena corticalis	.	5	.	.	70-1112
Physarum compressum	.	4	.	.	12-400
Stemonitis smithii	.	3	.	.	75-1100
Diderma testaceum	.	3	.	.	25-550
Dictydiaethalium plumbeum	.	2	.	.	250-380
Arcyria globosa	.	2	.	.	550
Hemitrichia serpula	.	2	.	.	280-438
Trichia botrytis	.	2	.	.	600-1100
Stemonitis pallida	.	2	.	.	25-550
Physarum didermoides	.	2	.	.	400
Diderma niveum	.	2	.	.	320-680
Diderma alpinum	.	.	4	.	1900-2350
Lamproderma pulchellum	.	.	2	.	1500-1750
Physarum gyrosum	.	.	.	2	80
Didymium megalosporum	.	.	.	2	20-55

Tab. 5 — Specie esclusive di formazioni vegetali e Orti Botanici (sono indicati i numeri delle raccolte e gli intervalli altimetrici).

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

colte, riteniamo che si possa riconoscere una tendenziale preferenza di queste specie per le formazioni in cui si trovano limitate.

Gli intervalli altimetrici riportati nella stessa tabella per ogni specie risultano particolarmente significativi per la formazione a latifoglie decidue, molto ampia e variata dal punto di vista vegetazionale.

Si possono riconoscere specie molto diffuse, come *Didymium melanospermum*, e altre molto localizzate come *Diderma spumarioides* o *Physarum compressum* le cui raccolte sono comprese in intervalli molto ristretti.

Per quanto riguarda le specie legate alla formazione delle praterie si deve ricordare che le condizioni ecologiche favorevoli all'intero ciclo, sono regolate più che dal tipo di vegetazione, che non offre alcuna protezione data la struttura molto semplice, dalla abbondanza di acqua e dal riscaldamento relativamente forte nelle ore centrali del giorno; un complesso di fattori che risulta favorevole solo alle specie capaci di compiere in breve tempo il loro ciclo (PIROLA e CREDARO, 1975).

Delle due specie esclusive per questa formazione, *Diderma alpinum* si dimostra più orofila e si sviluppa nel periodo estivo vicino alle macchie di neve tra 1900 e 2350 m, mentre *Lamproderma pulchellum*, noto finora per le montagne del Giura svizzero (MARTIN e ALEXOPOULOS, 1969), risulta legato in particolare alle stazioni di praterie subalpine con macchie residue di neve, che si scioglie in primavera.

Non è stata indicata nella tabella delle specie esclusive *Hemitrichia abietina* in quanto raccolta in un Abieti-Fageto, quindi nella formazione a latifoglie decidue, e nei boschi subalpini a *Picea excelsa*. Se tenessimo in maggior conto la struttura della vegetazione fanerogamica e il substrato occupato, la specie potrebbe essere considerata esclusiva dei boschi con una componente di conifere (PIROLA, CREDARO, 1975).

Un cenno particolare meritano le specie trovate solamente negli Orti Botanici o presenti anche nella formazione vegetale cui climaticamente appartengono.

Se prendiamo in considerazione l'intensità degli scambi di materiale vivo con le più svariate regioni geografiche che avviene in queste sedi, ci si deve verosimilmente attendere la comparsa di specie non propriamente autoctone, proprie della flora locale, nonostante l'affermato cosmopolitismo della maggior parte dei Mixomiceti. Questa ipotesi può essere valida per le specie riportate nella tab. 5. Per quanto riguarda le specie rinvenute negli Orti Botanici e in ambienti naturali analoghi, ne riportiamo un elenco nella tab. 6, abbastanza dimostrativa da non richiedere alcun commento.

	1	2	3	6	altitudine 6	altitudine 1-3
Lamproderma scintillans	2	.	.	1	50	20-265
Didymium serpula	1	.	.	1	50	700
Badhamia utricularis	1	.	.	1	80	5
Perichaena chrysosperma	.	4	.	1	80	75-380
Perichaena depressa	.	4	.	2	20-80	70-550
Hemitrichia clavata	.	4	.	1	55	70-1100
Diachea leucopodia	.	4	.	1	50	380-1000
Didymium squamulosum	.	3	.	3	34-80	320-380
Badhamia capsulifera	.	2	.	2	50-239	5-327
Badhamia macrocarpa	.	2	.	1	50	59-175
Physarum leucophaeum	.	2	.	1	80	5-20
Physarum leucopus	.	2	.	1	50	380
Comatricha aequalis	.	.	1	1	50	385

Tab. 6 — Specie presenti in Orti botanici e in una formazione vegetale.

Distribuzione altimetrica dei generi.

Il campione a nostra disposizione ci permette di verificare anche la presenza di generi con escursione altimetrica relativamente ridotta. In se stesso il fattore altitudine non è sufficiente per puntualizzare un intervallo ecologico, ma, essendo ancora poco indagata l'ecologia dei Mixomiceti, riteniamo che osservazioni in questo senso possano comunque mettere in evidenza una certa specializzazione.

Il complesso delle raccolte presenta valori altimetrici compresi tra 5 m e 2850, un intervallo molto ampio in cui abbiamo operato suddivisioni di 500 m ciascuna e in queste abbiamo contato i numeri di specie (S) e di raccolte (R) riferite ai generi. Nella tab. 7 sono riportati questi dati che mettono in evidenza la ristretta escursione altimetrica di alcuni generi, non solo monotipici come *Diachea* e *Dictydiaethalium*, ma anche polispecifici come *Badhamia* e *Craterium*.

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors

Intervalli altimetrici	0 500		501 1000		1001 1500		1501 2000		2001 2500		2501 3000		Totale
Generi	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	R
Arcyria	8	29	6	14	5	9	4	6	.	.	.	.	58
Badhamia	7	14	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	14
Calomyxa	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	1
Ceratiomyxa	1	5	1	2	1	2	1	6	.	.	.	.	15
Comatricha	7	17	1	3	1	4	3	5	.	.	.	.	29
Craterium	2	7	2	5	.	.	.	.	.	.	.	.	12
Cribraria	6	9	2	3	2	3	3	6	.	.	.	.	21
Diachea	1	2	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	4
Dictydiaethalium	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
Dictydium	1	7	1	1	1	3	1	3	.	.	.	.	14
Diderma	7	12	2	2	1	1	3	3	2	4	.	.	22
Didymium	11	22	2	2	2	3	1	1	.	.	.	.	28
Enerthenema	1	1	.	.	1	1	1	2	.	.	.	.	4
Fuligo	1	17	1	2	1	3	2	4	.	.	.	.	26
Hemitrichia	2	7	.	.	2	3	1	2	.	.	.	.	12
Lamproderma	3	5	2	2	4	4	1	1	.	.	.	.	12
Leocarpus	1	1	1	1	1	2	.	.	.	.	.	.	4
Lepidoderma	1	4	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	5
Leptoderma	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	1
Licea	1	1	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	2
Lindbladia	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	1
Lycogala	2	11	1	6	2	8	1	7	.	.	.	.	32
Metatrichia	1	4	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	5
Mucilago	1	6	1	1	1	1	.	.	.	.	.	.	8
Oligonema	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Perichaena	4	16	1	1	1	1	.	.	.	.	.	.	18
Physarella	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Physarum	17	43	4	7	5	9	5	11	2	2	1	1	73
Reticularia	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
Stemonitis	6	25	4	4	4	4	.	.	.	.	.	.	33
Trichia	4	17	3	5	4	9	1	1	.	.	.	.	32
Tubifera	.	.	1	2	2	2	.	.	.	.	.	.	4
Totali	100	288	37	65	43	74	32	60	4	6	1	1	494

Tab. 7 — Escursione altimetrica di alcuni generi.

Inoltre si nota la grande estensione dei generi *Diderma* e *Physarum*, rappresentati da specie in tutti o quasi gli intervalli altimetrici.

Nella tab. 8 è riportata la diversità specifica per gli stessi intervalli altimetrici. Questa misura, come era da attendersi, ha un andamento in progressiva diminuzione con il crescere dell'altitudine. Si deve però sottolineare la rilevante differenza tra il valore della diversità al di sopra dei 2000 m rispetto alle altitudini inferiori e il notevole scarto esistente tra i

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors

Intervalli altimetrici	0 500	501 1000	1001 1500	1501 2000	2001 2500	2501 3000
Numero di specie (S)	100	37	43	32	4	1
Numero di raccolte (R)	288	65	74	60	6	1
d=S-1/logR	40,4	19,8	22,5	17,5	3,8	0

Tab.8 — Variazione della diversità con l'altezza.

valori corrispondenti agli intervalli altimetrici separati dalla quota dei 500 m. Ciò dimostra che la florula della pianura e dei bassi rilievi, nonostante la forte antropizzazione è molto diversificata e ricca per il numero di specie e di generi. Le variazioni rilevabili tra i 500 e i 2000 m non sono interpretabili con sicurezza se non come una tendenziale diminuzione già rilevata prima. Il valore sensibilmente più basso corrispondente ai 500-1000 m potrebbe essere dovuto ai diversi numeri delle raccolte che, non essendo programmate a priori, possono contenere una fonte di variabilità non dovuta a fattori ambientali.

I substrati

La correlazione tra specie e tipo di substrato sembra essere scarsamente caratteristica, fatta eccezione per alcuni casi già ricordati da MARTIN e ALEXOPOULOS (1969), come *Diderma alpinum* e alcune specie di *Badhamia, Hemitrichia* e *Stemonitis*, confermabili anche da parte nostra. Le indicazioni relative al tipo di substrato riportate per le specie che compongono la nostra flora sono quasi completamente in accordo con quelle date dagli autori citati. Le discordanze sono limitate a specie rappresentate da singole raccolte e sono dovute a specificazioni del tipo di substrato fatte con maggiore dettaglio da parte nostra, per avere la possibilità di esaminare la variabilità di questo fattore.

Tali specificazioni sono sostanzialmente le stesse adottate da MARTIN e ALEXOPOULOS (1969) ma preferiamo riportarle di seguito in esplicito per maggiore chiarezza. Quando il substrato è il legno (LG) si tratta di grossi rami o tronchi o ceppi al suolo, generalmente in condizioni di deterioramento molto avanzato e quindi con ritidoma frammentario o del tutto mancante; il ritidoma (RT) è stato indicato come substrato nei casi di buona conservazione e continuità dei tessuti più esterni, sia su tronchi o rami vivi, che morti; le foglie (FG) come substrato sono sempre morte o cadute al suolo, ma non ancora intaccate dai processi di demolizione che avvengono nella lettiera (LE), dalla quale sono distinti anche i piccoli rami caduti al suolo (r). Piuttosto simile alla lettiera è il substrato costituito da foglie morte graminoidi di prateria imbevute d'acqua di fusione della neve, una condizione tanto peculiare che abbiamo ritenuto giusto rappresentare separatamente, come del resto si rileva in notazioni relative all'habitat di alcune specie in MARTIN e ALEXOPOULOS (1969). Per quanto riguarda i substrati vivi abbiamo distinto quelli costituiti da briofite (M) da parti annuali di fanerogame (V), come foglie e giovani fusti. Le sporificazioni avvenute in condizioni di non facile definizione sono state distinte sulla base dei substrati inorganici (Si), come pietre o rocce,e di substrati organici (So), quando si trattava di orizzonti umiferi superficiali o depositi di cascami vegetali di origine estranea agli habitat naturali. In particolare facciamo rilevare che la formazione di sporangi su pietre, da noi constatata per *Physarum cinereum*, per quanto ci risulta, non è stata finora segnalata. Infine abbiamo indicato con C le sporificazioni ottenute in coltura senza riferimento al substrato originario posto nella camera umidificata, in quanto le culminazioni non erano limitate ad esso.

Se dal complesso dei nostri dati non si deducono rilevanti novità per l'ecologia delle singole specie, ci sembra invece interessante rilevare che la elettività per il substrato legnoso è generalmente molto estesa rispetto a quella per gli altri substrati. Essa però non è facilmente valutabile a livello di specie o di generi,

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors

se non per quelli plurispecifici e con molte raccolte come in *Cribaria*, le cui specie sono quasi tutte lignicole, e in *Physarum* e *Didymium*, che si trovano su substrati molto diversi. Questo diverso comportamento, valutato complessivamente per gruppi di generi affini o famiglie, potrebbe indicare un diverso grado di adattamento e di specializzazione per nicchie ecologicamente diverse. Nella tab.9 sono riportati i dati relativi al substrato, per le raccolte raggruppate per famiglie tralasciando le meno rappresentate. Questa analisi deriva dall'osservazione che nei dati a nostra disposizione l'elevata frequenza delle raccolte su legno lascia supporre che questa condizione sia la più abituale e forse la più primitiva per la capacità che il substrato legnoso ha di conservare più a lungo l'acqua.

Famiglie	LG	A	LG%
Reticulariaceae	32	1	96,9
Cribrariaceae	31	1	96,9
Trichiaceae	79	24	76,6
Stemonitaceae	41	22	65,1
Physaraceae	28	71	28,3
Didymiaceae	8	45	15,1

Tab. 9 — Substrati

Nella tab. 9 sono riportati il numero delle raccolte su substrato legnoso (LG) e di quelle su altri substrati (A); l'indice contenuto nella terza colonna (LG%) esprime il % delle raccolte su legno rispetto al totale delle raccolte (LG + A). La successione delle famiglie come appare nella tab. 9 è la medesima dell'ordinamento sistematico della flora di Martin e Alexopoulos e dimostra che la diversificazione dei substrati è in accordo con essa.

5. Discussione e conclusioni.

Pur non essendo una flora completa del territorio italiano, l'elenco da noi presentato è abbastanza significativo. Le elaborazioni eseguite su di esso ci danno un quadro della distribuzione complessiva dei Mixomiceti in numero di specie e di raccolte nelle diverse formazioni vegetali, che possono anche essere considerate come piani altitudinali.

La determinazione della diversità specifica (tab. 4) dimostra un andamento che può essere spiegato con la maggiore permissività ecologica esistente nella formazione a latifoglie decidue (2), con sensibili diminuzioni verso la vegetazione mediterranea (1) e verso la formazione di aghifoglie (3). La forte riduzione che si nota nelle formazioni di prateria e nivale (4 e 5) è altrettanto spiegabile con la riduzione della struttura della vegetazione, cui deve corrispondere una semplificazione del sistema di nicchie ecologiche utilizzabili dai Mixomiceti, e una riduzione della capacità di controllare l'acqua da parte della vegetazione.

Le analisi dei dati sulla distribuzione delle specie mettono in evidenza esclusività per formazioni vegetali piuttosto puntuali che potrebbero essere fortemente modificate da ulteriori raccolte. Come infatti fa notare ELIASSON (1977), le conoscenze floristiche sui Mixomiceti sembrano ancora suscettibili di forte sviluppo se si tiene conto dei frequenti ritrovamenti di entità nuove accumulatesi dopo la pubblicazione della flora di Martin e Alexopoulos. Per il nostro territorio le zone relativamente esplorate sono molto ridotte, quindi dobbiamo aspettarci in futuro forti incrementi e forse anche variazioni nei rapporti interni della flora da noi rappresentata. In modo particolare potrebbero essere arricchite le conoscenze delle florule di ambienti mediterranei, alpini e subalpini, come si può dedurre dal numero relativamente basso delle raccolte attuali.

La ripartizione delle raccolte in funzione di intervalli altimetrici presenta un andamento analogo a quello delle formazioni vegetali, ma, non essendo riferito a tipi di vegetazione, ha un significato ecologico meno importante dimostrandosi più significativo per evidenziare eventuali zone da indagare ulteriormente. Infatti se l'andamento della diversità specifica presenta una logica diminuzione con l'aumentare dell'altitudine, resta da dimostrare se i forti scarti dei valori sulla quota dei 500 m e al di sopra dei 2000 m siano suscettibili di riduzione con l'aumento delle indagini floristiche.

La ripartizione delle raccolte secondo le formazioni vegetali in molti casi contiene informazioni anche sul tipo di vegetazione espresso in termini fitosociologici. I nostri tentativi di trovare correlazioni

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

tra questi ultimi e le specie dei Mixomiceti non hanno dato esito positivo a causa del fatto che le indicazioni del tipo di vegetazione in cui è collocato l'habitat hanno una diversa approssimazione e sono numericamente ridotte rispetto all'intero campione.

È noto d'altra parte che la sporificazione e soprattutto la formazione del plasmodio sono più dipendenti dal substrato e di questo si discuterà più avanti. Ma è altrettanto vero che questa dipendenza si presenta molto variata in quanto può essere ristretta a parti morte di determinati gruppi di Fanerogame, come il legno di Conifere, o a legno morto in genere. Come esempio particolare ricordiamo che *Hemitrichia abietina*, che ha come substrato i legni di Conifere, fu rinvenuta da noi in faggeto con Picea, ma prevalentemente in boschi subalpini di *Picea.excelsa (Rhododendro-Vaccinion)*. Altre specie trovate in questo tipo di vegetazione come *Lindbladia tubulina* e *Diderma trevelyani*, pur rappresentate da una sola raccolta, confermano la relazione con l'habitat attraverso il tipo di substrato. Sono d'altra parte numerosi i casi di specie legate a substrati legnosi in genere e che si estendono ampiamente nei più disparati tipi di vegetazione legnosa, specialmente nella formazione delle latifoglie miste.

Sembra quindi che per il momento non sia utilizzabile l'indicazione del tipo di vegetazione per ogni raccolta in quanto nell'interno delle fitocenosi più complesse come quelle forestali, le specie dei Mixomiceti occupano nicchie relativamente ristrette anche nel tempo. D'altra parte pensiamo che per giungere ad una definizione di dettaglio di queste nicchie e verificarne la distribuzione sia necessario correlare le raccolte ad una buona descrizione della vegetazione fanerogamica che può esprimere in modo molto evidente le condizioni degli habitat e la loro strutturazione in nicchie.

Il riferimento alla vegetazione può risultare utile anche nei casi di evidente indipendenza, come lo dimostrano le specie che sporificano vicino alla neve in fusione su tipi di vegetazione diversi che hanno in comune solo la struttura semplificata della prateria e le cui forti differenze floristiche ed ecologiche non possono avere alcuna influenza sullo svolgimento del ciclo del Mixomicete specializzato evidentemente per un breve periodo di disponibilità di acqua e con un relativo riscaldamento, che si realizza prima che la vegetazione fanerogamica inizi il suo ciclo vegetativo. In questo modo è possibile quindi evidenziare meglio una forte specializzazione dei Mixomiceti che hanno optima del tutto sfasati rispetto a quelli della vegetazione fanerogamica.

Le specie che sporificano vicino alla neve in fusione, nella nostra flora sono complessivamente 7: *Lamproderma pulchellum, Physarum albescens, Ph. cinereum, Ph. vernum, Diderma alpinum, D. lyallii* e *Didymium dubium*. Di queste solo *Diderma alpinum* è ricordato da Martin e Alexopoulos per la stessa situazione, mentre le altre sono indicate su foglie o steli di erbe in stazioni elevate delle Alpi o di montagne in genere. Noi pensiamo che ciò sia dovuto al fatto che dopo la scomparsa della neve, specialmente nelle stazioni basse dove si accumulano le valanghe, si possano trovare ancora corpi fruttiferi non più collegabili con la presenza della neve. Le specie citate sopra, per la nostra flora, sembrano esclusive di questo habitat, fatta eccezione per *Physarum cinereum* ben rappresentato anche in habitat forestali su diversi substrati. Ricordiamo però ancora il ritrovamento di *Physarum vernum* in clima mediterraneo (ORSINO, 1983), che ha un evidente carattere di eccezionalità se considerato nel complesso delle raccolte relative al territorio italiano.

Bibliografia

CREDARO V., PIROLA A., 1985 - *Aggiunte alla flora mixomicetologica italiana*. Atti Ist. Bot. e Lab. Critt. Univ. Pavia, se. 7, 3: 103-108.

ELIASSON U., 1975 - *Myxomycetes in the Nature Reserve of the Gothenburg Botanical Garden*. Svensk Botanisk Tidskrift, Bd. 69: 105-112.

ELIASSON U., 1977 - *Recent advances in the taxonomy of Myxomycetes*. Bot. Notiser, 130: 483-492. Stokholm.

ELIASSON U., STRID A., 1976 - *Wood-inhabiting fungi of alder forests in the North-Central Scandinavia. 3 Myxomycetes*. Bot. Notiser, 129: 267-272. Stockholm.

HAERKOENEN M., 1977 - *Corticolous Myxomycetes in three different habitats in southern Finland*. Karstenia, 17: 19-32.

HAERKOENEN M., 1978 - *On corticolous Myxomycetes in northen Finland and Norway*. Ann. Bot. Fennici, 15: 32-37.

MARTIN G.W., ALEXOPOULOS C.J., 1969 - *The Myxomycetes*. 560 pp. Iowa City.

ORSINO F., 1980 - *Macromiceti e mixomiceti dell'Orto Botanico di Genova*. Inform. Bot. Ital., 12(1): 53-60.

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors

Firenze.

ORSINO F., TRAVERSO M., 1983 - *Mixomiceti della Liguria.* Riv. Micol. Ital., 12(3): 23-28.

PIROLA A., 1968 - *Una lista di Mixomiceti italiani.* Giorn. Bot. Ital., 102(1): 21-32.

PIROLA A., CREDARO V., 1971 - *Contributo alla flora mixomicetologica italiana.* Giorn. Bot. Ital., 105(4): 157-165.

PIROLA A., CREDARO V., 1975 - *Tentativo di inquadramento sinecologico di mixomiceti italiani.* Not. Fitosoc., 10: 111-130.

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

Contributi alle conoscenze floristiche sui licheni d'Italia. II: florula lichenica della Tenuta di Castelporziano (Roma)

Pier Luigi NIMIS
Dipartimento di Biologia dell'Università, Trieste.

Abstract

225 species of lichens are reported for the Castelporziano Estate (Rome). 167 species are epiphytic; more than half of them have a subatlantic distribution in Europe. The 20 epigaeic species are most common on poorly consolidated sand dunes. The 38 epilithic species occupy the few rock outcrops in the area, that are mostly of artificial origin. Because of the high species diversity and the occurrence of many suboceanic elements in the lichen florula of Castelporziano, the author suggests that the site is one of outstanding lichenological interest.

Riassunto

225 specie di licheni sono state rinvenute nell'ambito della Tenuta Presidenziale di Castelporziano (Roma). Di queste, 167 (74.2%) sono epifite, 38 (16.8%) sono epilitiche e 20 (8.8%) epigee. Il 51.5% delle specie epifite ha una distribuzione di tipo subatlantico in Europa. Sulla base di parametri già utilizzati in letteratura (diversità specifica), la Tenuta di Castelporziano dovrebbe venir considerata come sito di eccezionale interesse lichenologico.

1. Introduzione

Lo scopo della serie cui il presente lavoro appartiene è quello di contribuire alle scarse conoscenze floristiche sui licheni italiani, attraverso la pubblicazione di liste per quanto possibile complete, riferentisi ad aree ristrette e facilmente caratterizzabili dal punto di vista vegetazionale, ecologico e fitoclimatico. I lavori pubblicati in questa serie intendono inoltre fornire una base di dati, tra loro comparabili, da utilizzare successivamente in studi sulla fitogeografia quantitativa dei licheni d'Italia. Il primo lavoro della serie (NIMIS, 1985) riguardava i licheni di una faggeta montana nell'Appennino Settentrionale. Il presente lavoro riguarda la florula lichenica della Tenuta Presidenziale di Castelporziano, presso Roma, uno dei pochi tratti del litorale tirrenico relativamente poco disturbati dall'intervento antropico.

2. Area di studio

La Tenuta Presidenziale di Castelporziano è sita a pochi chilometri a SW di Roma, e si estende per circa 5000 ha (includendo la tenuta di Capocotta), dal litorale verso l'interno per una profondità massima di 10 km. L'elevazione va da 0 a 80 m. Il clima (per un diagramma climatico vedi NIMIS & SCHIAVON,1985) è di tipo mediterraneo con affinità suboceaniche. La precipitazione media annua è di 871 mm, la temperatura media di 15.3. La vegetazione fanerogamica comprende i seguenti aspetti principali:

1) Macchia bassa litoranea a *Juniperus macrocarpa.*

2) Foresta sempreverde a *Quercus ilex* e macchia alta ad *Erica arborea.*

3) Foresta caducifoglia a *Quercus cerris, Quercus frainetto, Fraxinus oxycarpa, Populus alba* e *Carpinus betulus.*

4) Rimboschimenti a *Pinus pinea.*

Un ambiente particolarmente ricco di licheni è dato dai tronchi di vecchie quercie caducifoglie isolate, particolarmente frequenti verso le parti più interne della Tenuta.

Ulteriori dettagli sulla vegetazione fanerogamica si possono trovare in MONTELUCCI (1956) ed ANZALONE (1957, 1953). La vegetazione lichenica epifita è stata studiata da NIMIS & SCHIAVON (1985) nell'ambito di uno studio più generale sui licheni epifiti del litorale tirrenico italiano.

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

3. Dati e metodi

Per tutte le specie citate nella lista floristica seguente esiste almeno un esemplare depositato presso l'Erbario Lichenologico dell'Università di Trieste (TSB, Herbarium Nimis). I dati relativi a tale lista sono inoltre stati immessi nella Banca Dati sui Licheni d'Italia, presso il Dipartimento di Biologia dell'Università di Trieste. Per la determinazione di alcuni campioni (*Cladonia, Parmotrema, Ramalina*, etc.) sono state effettuate analisi cromatografiche su strato sottile secondo il metodo standardizzato proposto da AMMANN & CULBERSON (1978). La nomenclatura segue, per quanto possibile, WIRTH (1980). Per le specie non citate da WIRTH (1980), la nomenclatura segue POELT (1969) e POELT & VEZDA (1977, 1981). La sequenza delle famiglie segue il nuovo schema proposto da HENSSEN & JAHNS (1974), leggermente modificato sulla base di quello proposto da POELT & VEZDA (1981). A ciascuna specie viene associata una diagnosi di areale, come in WIRTH (1980), ed una indicazione sulla frequenza nell'area di studio. Quest'ultima è come segue: CC: specie molto comune; C: specie comune; R: specie rara; RR: specie rinvenuta una sola volta. Tali classi di frequenza sono da intendersi come relative ai soli ambienti indicati per ciascuna specie, indipendentemente dalle frequenze dei vari tipi di ambiente nell'area studiata.

4. Lista floristica

Caliciaceae

Chaenotheca phaeocephala (Turn.) Th.Fr.
Sul tronco di vecchie quercie isolate, spesso con *Lepraria candelaris*. R. S' bor - mieur.

Coniocybe furfuracea (L.) Ach.
In nicchie alla base di vecchi tronchi, nel bosco caducifoglio. R. S' bor-med.mo.

Sphinctrina tubiformis Massal.
Syn.: *Sphinctrina microcephala* Nyl. non auct.
Parassita su *Pertusaria leioplaca*. R. Mieur.subatl-med.

Collemataceae

Collema furfuraceum (Arn.) DR.
Su alberi a scorza acida, dalla foresta sempreverde a quella caducifoglia. C. Bor.atl-mieur.subatl-med.

Collema multipunctatum Degel.
Su vecchi pioppi. R. Med. Si trattta di una specie molto rara, nota per poche località nella Regione Mediterranea.

Collema nigrescens (Huds.) DC.
Come *C. furfuraceum*, ma molto meno frequente; per lo più nelle depressioni umide. RR. Bor.atl-mieur.subatl- med.mo.

Collema subfurvum (Muell.Arg.) Degel.
Soprattutto su *Fraxinus*. R. Mieur.subatl - med (mo).

Collema subnigrescens Degel.
Come *Collema nigrescens*. RR. Bor.atl - mieur.subatl - Med.mo.

Collema tenax (Sw.) Ach. em. Degel.
Pioniera sulle dune in via di consolidamento, dove è comune, raro altrove. C. Arkt-med.

Leptogium azureum (Sw.) Mont.
Syn.: *Leptogium tremelloides* (L.fil.) S.F.Gray
Su leccio nella foresta sempreverde. R. Mieur.atl-med.subatl.,oz.

Leptogium brebissonii Mont.
Syn.: *Leptogium ruginosum* (Schaer.) Nyl., *Leptogium corrugatomontuosum* Couderc ex Gyeln. nom.nud.
Su lecci nella foresta sempreverde. R. Med.atl.

Leptogium lichenoides (L.) Zahlbr.
Su muschi alla base di vecchi tronchi, più raramente su muschi al suolo, dalla foresta sempreverde a quella caducifoglia. C. Arkt-med.

Leptogium schraderi (Bernh.) Nyl.
Su sabbia nelle dune litorali (Macchia a Juniperus). C.

Parmeliaceae

Evernia prunastri (L.) Ach.
Dalla macchia litoranea alla foresta caducifoglia, su rami e tronco di alberi isolati, lungo le strade e nelle radure. CC. Bor-med.

Hypogymnia physodes (L.) Nyl.
Syn.: *Parmelia physodes* (L.) Ach.
Su alberi a scorza acida dalla macchia ad erica alla foresta caducifoglia, molto abbondante su rametti di *Pyrus* e *Prunus*; anche al lato Nord di alberi isolati. CC. Arkt-med.

Hypogymnia tubulosa (Schaer.) Havaas
Syn.: *Parmelia tubulosa* (Schaer.) Bitt.
Come la precedente, ma molto meno frequente e più comune su quercie o carpini nella foresta caducifoglia dove si ha ristagno di nebbia. R. (s') bor - med.mo.

Parmelia borreri (Sm.) Turn.
Syn.: non *P. borreri* auct.!
Su rami di alberi isolati in schiarite della foresta caducifoglia e su alberi da frutto. R. Mieur.atl-med.subatl.

Parmelia caperata (L.) Ach.
Syn.: *Pseudoparmelia caperata* (L.) Hale
Dalla macchia litoranea alla foresta caducifoglia. CC. S'bor (subatl)-med.

Parmelia conspersa Ach.
Syn.: *Xanthoparmelia conspersa* (Ach.) Hale
Su pietre silicee al suolo in schiarite della foresta sempreverde. R. S'bor-med.

Parmelia exasperata (Ach.) De Not.
Syn.: *Parmelia aspidota* (Ach.) Poetsch, *Parmelia aspera* Massal., *Melanelia exasperata* (Ach.) Essl.
Su rami di alberi e cespugli isolati nelle schiarite della foresta caducifoglia, anche su alberi da frutto. R. (s') bor-smed.

Parmelia glabratula (Lamy) Nyl.
Syn.: *Melanelia glabratula* (Lamy) Essl., *Parmelia laetevirens* (Flot.) Rosend.
Dalla macchia litoranea alla foresta caducifoglia, su rami e tronchi. C. Bor-med.

Parmotrema hypoleucinum (Steiner) Hale
Syn.: *Parmelia hypoleuca* auct., *Parmelia hypoleucina* Steiner
Su rami nella macchia alta ad *Erica*, molto abbondante, meno frequente sino alla foresta caducifoglia. C. Med.subatl.

Parmelia loxodes Nyl.
Su pietre silicee al suolo. R. Mieur-med.

Parmelia pulla Ach.
Syn.: *Parmelia prolixa* (Ach.) Carroll, *Neofuscelia pulla* (Ach.) Essl.
Come *Parmelia conspersa*, con cui è spesso associata. R. S'bor-med.

Parmelia quercina (Willd.) Vain.
Syn.: *Parmelina quercina* (Willd.) Hale
Soprattutto su alberi isolati lungo le strade. R. Mieur.subatl (pralp)-med.mo (oz).

Parmotrema reticulatum (Tayl.) Choisy
Syn.: *Parmelia reticulata* Tayl.
Più frequente su rami e tronchi nella macchia alta ad *Erica*, dove è presente in massa; si spinge sino alla foresta caducifoglia, dove tende ad essere maggiormente frequente su rami nelle schiarite. C. Mieur.atl-med.subatl.

Parmelia revoluta Flk.
Syn.: *Hypotrachyna revoluta* (Flk.) Hale
Rinvenuta una sola volta su *Quercus cerris* nella foresta caducifoglia.
RR. Mieur.subatl-med.

Parmelia saxatilis (L.) Ach.
Sul tronco di vecchi cerri nelle schiarite della foresta caducifoglia.
R. Arkt.mieur-med.mo.

Parmelia soredians Nyl.
Epifita nella macchia alta; si tratta di una rara specie occidentale, nota in Italia soltanto per l'Isola di Capraia (Nimis, ined.). R. Med. atl. (subatl.).

Parmotrema stuppeum (Tayl.) Hale
Syn.: *Parmelia stuppea* Tayl.
Quasi esclusivamente nella macchia litoranea, soprattutto su *Erica* e *Juniperus*. R. Med. subatl.

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors

Parmelia subaurifera Nyl.
Syn.: *Melanelia subaurifera* (Nyl.) Essl.
Ecologia simile a quella di *P. glabratula*, ma più frequente su rametti di *Quercus cerris* in formazioni boschive. C. Bor-med.

Parmelia subrudecta Nyl.
Syn.: *Parmelia dubia* (Wulf.) Schaer.
Su alberi lungo le strade ed alberi da frutta, spesso dove si ha un certo accumulo di polvere, assente dai boschi chiusi. C. Mieur-smed.

Parmelia sulcata Th.Tayl.
Comunissima dalla macchia litoranea alla foresta caducifoglia, anche al lato Nord di alberi isolati. CC. Arkt-med.

Parmelia tiliacea (Hoffm.) Ach.
Syn.: *Parmelia scortea* Ach., *Parmelina tiliacea* (Hoffm.) Hale.
Soprattutto nella foresta caducifoglia, su quercie. C. Mieur-med.

Parmelia tinctina Mah. et Gill.
Su pietre silicee al suolo. R. Med.

Parmotrema chinense (Osbeck) Hale et Ahti
Syn.: *Parmelia perlata* (Huds.) Ach., *Parmotrema perlatum* (Huds.) Hale, *Parmelia trichotera* Hue.
Dalla macchia litoranea alla foresta caducifoglia, più rara in aspetti chiusi della foresta sempreverde, anche su muschi alla base di vecchi tronchi di alberi isolati. CC. Mieur.subatl-med.mo.

Pseudevernia furfuracea (L.) Zopf
Syn.: *Parmelia furfuracea* (L.) Ach.
Ritrovata una sola volta sui rami di un vecchio esemplare di *Quercus cerris*. RR. Bor-med.mo.

Usnea rubicunda Stirt.
Syn.: *Usnea rubiginea* (Michx.) Massal.
Su tronchi e rami di *Quercus* nelle schiarite della foresta caducifoglia.
R. Mieur.atl-med.

Lecanoraceae

Lecania cyrtella (Ach.) Th.Fr.
Syn.: *Lecania sambucina* (Koerb.) Arn.
Sul tronco e rami di alberi a scorza neutro-basica, soprattutto su pioppo e sambuco. C. S'bor-med.

Lecania erysibe (Ach.) Mudd
Su manufatti in asbesto-cemento, più frequente presso il suolo (accumulo di nitrati). R. Arkt-med.

Lecanora albescens (Hoffm.) Flk.
Syn.: *Lecanora galactina* Ach.
Come la prcedente, ma meno nitrofitica. R. Bor-med.

Lecanora campestris (Schaer.) Hue
Su pietre silicee. RR. Bor-med.

Lecanora carpinea (L.) Vain.
Su alberi isolati, soprattutto con scorza liscia e non eccessivamente acida (rara su *Quercus*). CC. Bor-med.

Lecanora chlarotera Nyl.
Syn.: *Lecanora crassula* Nyl., *Lecanora rugosella* Zahlbr.
Come la precedente, con cui è spesso associata, soprattutto in associazioni dello *Xanthorion parietinae*. C. S'bor-med.

Lecanora conizaeoides Nyl. ex Cromb.
Syn.: *Lecanora pityrea* Erichs.
Su alberi a scorza acida. R. (bor)-mieur.

Lecanora dispersa (Pers.) Sommerf.
Su manufatti in asbesto-cemento.
C. Arkt-med.

Lecanora expallens Ach.
Syn.: *Lecanora conizaea* (Arch.) Nyl. ex Cromb.
Sul tronco di vecchi cerri isolati e nelle schiarite. R. Mieur.subatl-smed, oz.

Lecanora gangaleoides Nyl.
Su pietre silicee, rinvenuta una sola volta. R R. Mieur (atl)-med.

Lecanora hageni (Ach.) Ach.
Su rami di *Juniperus* nella macchia litoranea, su pioppo e sambuco. R. Bor-med.

Lecanora muralis (Schreb.) Rabenh.
Syn.: *Lecanora saxicola* (Poll.) Ach., *Placodium*

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

saxicolum (Poll.) Koerb.
Su manufatti in pietra dove si ha un certo accumulo di nitrati. C. Arkt-med.

Lecanora pallida (Schreb.) Rabenh.
Soprattutto su *Carpinus* e *Fraxinus* nelle depressioni umide. R. S'bor-med.mo.

Lecanora saligna (Schrad.) Zahlbr. v. *sarcopsis* Ach.
Syn.: *Lecanora sarcopsis* (Ach.) Ach.
Sul tronco e rami di alberi da frutta. R. Bor-smed.

Lecanora sienae B.De Lesd.
Syn.: *L. laevis* Poelt
Soprattutto su *Quercus* nella foresta caducifoglia. R. (S'mieur)-smed-med.

Lecanora strobilina (Spreng.) Kieff.
Su rametti di arbusti nella macchia litoranea. R. Mieur-med. La specie è in via di sparizione dall'Europa centrale. Det. J. Poelt.

Lecanora symmicta (Ach.) Ach.
Syn.: *Lecidea symmicta* (Ach.) Ach.
Soprattutto su rametti di *Quercus* ed alberi da frutta nell'ambito della foresta caducifoglia. R. Bor-med.

Squamarina cartilaginea (With.) P. James
Syn.: *Squamarina crassa* (Huds.) Poelt
Su sabbia nelle dune litoranee (macchia a *Juniperus*). R. Mieur.subatl - med.

Squamarina lentigera (Web.) Poelt
Come la precedente. R. (bor.atl) - mieur-med.

Lephromela atra (Huds.) Hafellner
Syn.: *Lecanora atra* (Huds.) Ach.
Su rami morti di *Juniperus macrocarpa* nella macchia litoranea. Arkt-med.

Aspiciliaceae

Aspicilia calcarea (L.) Mudd
Syn.: *Lecanora calcarea* (L.) Sommerf., *Pachyospora calcarea* (L.) Massal.
Su manufatti in pietra calcarea. R. Bor-med.

Aspicilia contorta (Hoffm.) Krempelh.
Syn.: *Lecanora contorta* (Hoffm.) Stein., *Pachyospora contorta* (Hoffm.) Massal.
Come la prcedente, ma molto più comune e maggiormente tollerante l'accumulo di nitrati. C. Bor-med.

Aspicilia hoffmannii (Ach.) Flag.
Syn.: *Lecanora hoffmannii* (Ach.) Muell.Arg., *Pachyospora hoffmannii* (Ach.) Choisy
Come la precedente, di cui forse è solamente un morfotipo. R. Bor-med.

Aspicilia radiosa (Hoffm.) Schaer.
Syn.: *Lecanora radiosa* (Hoffm.) Schaer.
Su pietre silicee al suolo. R. S'bor-med.

Lecideaceae

Bacidia fallax (Koerb.) Lett.
Su rametti di *Juniperus macrocarpa* nella macchia litoranea. R.

Bacidia friesiana (Hepp) Koerb.
Raccolta una sola volta su pioppo. RR. Mieur.subatl-med.

Bacidia laurocerasi (Del. ex Duby) Zahlbr.
Syn.: *Bacidia endoleuca* (Nyl.) Kichx., *Bacidia atrogrisea* (Del. ex Hepp) Koerb.
Su frassini e carpini nelle depressioni umide. R. Mieur.subatl-smed.

Bacidia phacodes Koerb.
Syn.: *Bacidia albescens* (Krempelh.) Zw.
Sulla scorza di vecchi esemplari isolati di cerro. R. Bor-mieur.subatl-med.

Bacidia propinqua (Hepp) Arn.
Su *Juniperus macrocarpa* nella macchia litoranea. RR.

Bacidia rosella (Pers.) De Not.
Soprattutto su carpino nelle depressioni umide. R. Mieur.subatl med.mo.

Bacidia rubella (Hoffm.) Massal.
Syn.: *Bacidia luteola* (Ach.) Mudd.
Dalla macchia ad *Erica* alla foresta caducifoglia, preferibilmente su alberi isolati; anche su alberi da frutto. C. Mieur-med (mo).

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors

Bacidia sabuletorum (Schreb.) Lett. v. dolosa (Fr.)
Syn.: *Bacidia borborodes* (Koerb.) Lett.
Come *Bacidia phacodes*. RR. Bor-med.

Catillaria chalybeia (Borr.) Massal.
Su pietre silicee in ombra. R. Bor.-med. La diagnosi di areale data da WIRTH (1980): Bor-smed, è stata modificata in quanto la specie è stata da me rinvenuta molte volte nell'ambito di vegetazione prettamente mediterranea, anche lungo le coste.

Catillaria lenticularis (Ach.) Th.Fr.
Su pietre calcaree e manufatti di cemento. R. S'bor-med.

Catillaria neuschildii (Koerb.) Tr.Fr.
Presso la base dei tronchi di vecchi cerri, spesso in zone decorticate.
R. Bor-mieur.

Catillaria nigroclavata (Nyl.) Schul.
Su rami e tronco di alberi a scorza neutro-basica, soprattutto su pioppo, secondariamente anche su alberi a scorza acida dove si ha accumulo di polvere e nitrati (es.: lungo le strade). R. Mieur.subatl-med.

Hypocenomyce stoechadiana Abb., Maaf et Roux
Su lecci lungo una strada. RR. Questa specie è stata descritta di recente sulla base di esemplari sterili provenienti dalla Francia Meridionale. I campioni raccolti a Castelporziano sono abbondantemente fertili.

Lecidella achristotera (Nyl.) Hertel et Leuck.
Syn.: *Lecidea achristotera* (Nyl).
Su vecchi pioppi. RR. Bor-med (?).

Lecidella alba (Schleich.) cf.
Syn.: *Lecidea alba* Schleich. nom illegit.
Un solo esemplare, raccolto su rami di *Erica* nella macchia litoranea, presenta ipotecio senza colore, tallo soredioso, biancastro, con reazione negativa all'ipoclorito di sodio, e potrebbe quindi venir ricondotto a questa specie. L'imenio è però più alto di quanto ripotato da POELT & VEZDA (1981), raggiungendo i 90 micron. Le spore erano ancora immature. Potrebbe anche trattarsi di una stirpe vicina a *Lecidella achristotera*, il cui status tassonomico non è ancora stato chiarito. RR.

Lecidella carpathica Koerb.
Syn.: *Lecidea carpathica* (Koerb.) Szat., *Lecidea latypea* auct.
Su pietre silicee nelle schiarite della foresta sempreverde. R. Arkt-med (mo).

Lecidella elaeochroma (Ach.) Haszl. v. *elaeochroma*
Syn.: *Lecidea olivacea* (Hoffm.) Massal., *Lecidea limitata* auct. non (Scop.) S.Gray, *Lecidea parasema* (Ach.) Ach. p.p.
Dalla macchia bassa litoranea alla foresta caducifoglia su alberi a scorza neutro-basica. Per lo più su alberi isolati, su rami esposti al sole ed in generale dove si ha accumulo di nitrati e polvere (lungo le strade). In questo caso anche su alberi a scorza acida. CC. (Arkt)-bor-med.

Lecidella elaeochroma (Ach.) Haszl. v. *flavicans* (Ach.)
Syn.: *Lecidea parasema* (Ach.) Ach. ssp. *flavens* (Nyl.) Nyl.
Con la precedente su lecci ed altri arbusti nella macchia mediterranea alta e nella foresta sempreverde. C. Mieur.atl-med.

Lecidella euphorea (Flk.) Hertel
Syn.: *Lecidea euphorea* (Flk.) Nyl., *Lecidea glomerulosa* (DC.) Steudel
Più frequente su rami di *Carpinus* e *Fraxinus* (anche sul tronco di esemplari giovani). R. Bor-med.

Lecidella stigmatea (Arch.) Hertel et Leuck.
Syn.: *Lecidea stigmatea* Ach. em. Magn., *Lecidea vulgata* Zahlbr.
Su pietre silicee al suolo. RR. Arkt-med.

Psora decipiens (Hedw.) Hoffm.
Sulle dune di sabbia nella macchia bassa litoranea. R. Arkt-med. subko.

Psora lurida (With.) DC. in Lam. et DC.
Syn.: *Lecidea lurida* (With.) Ach.
Rinvenuta una sola volta sulle dune in via di consolidamento nella macchia bassa litoranea. RR. Bor-med.

Pyrrhospora quernea (Dicks.) Koerb.
Syn.: *Lecidea quernea* (Dicks.) Ach., *Protoblastenia quernea* (Dicks.) Clauz.

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

Dalla macchia litoranea, dove è frequente e spesso fertile, alle schiarite della foresta caducifoglia, dove è meno abbondante e quasi sempre sterile. R. Mieur (atl)- med.

Scoliciosporum umbrinum (Ach.) Arn.
Syn.: *Bacidia umbrina* (Ach.) Bausch, *Bacidia turgida* (Koerb.) Hellb.
Su rametti di alberi a scorza acida, molto frequente su *Prunus* e *Pyrus*; anche su leccio nella foresta sempreverde. C. Bor-med.

Toninia aromatica (Sm.) Massal.
Su muretti di mattoni, nelle fessure. R. S'bor-med.

Toninia caeruleonigricans (Lightf.) Th.Fr.
Sulle dune in via di consolidamento nella macchia bassa litoranea. R. Bor-med.

Trapeliopsis flexuosa (Fr.) Coppins et P. James
Syn.: *Lecidea aeruginosa* Borr., *Lecidea flexuosa* auct.
Su paletti di legno in ombra. R. S'bor-med.

Candelariaceae

Candelaria concolor (Dicks.) Stein
Sul tronco e rami di alberi a scorza neutro-basica, secondariamente su alberi a scorza acida dove si ha accumulo di polvere e nitrati, in genere in piena luce. C. S'bor-med.

Candelariella aurella (Hoffm.) Zahlbr.
Su pietre calcaree, manufatti di cemento etc. CC. Arkt-med.

Candelariella reflexa (Nyl.) Lettau
Più frequente sulla parte basale di alberi da frutta, o su lecci lungo le strade. R. Mieur-smed.

Candelariella xanthostigma (Ach.) Lettau
Come la precedente, ma meno nitro - ed eliofitica (più frequente sulle parti alte del tronco). R. Bor-med.

Cladoniaceae

Cladonia chlorophaea (Flk. ex Sommerf.) Spreng.
Incl.: *Cladonia pyxidata* (L.) Fr. p.p.
Al suolo, tra i muschi alla base degli alberi e su ceppi. C. Bor-med.

Cladonia coniocraea (Flk.) Spreng.
Su ceppi e più raramente nella parte basale di vecchi tronchi di quercia. R. Bor-med.

Cladonia conoidea Ahti
Syn.: *Cladonia conistea* (Delise) Asah.
Al suolo nella macchia ad *Erica*. R. Mieur.subatl-med (?).

Cladonia convoluta (Lam) P. Cout.
Syn.: *Cladonia endivifolia* (Dicks.) Fr.
Al suolo nelle depressioni intradunali nella macchia bassa litoranea.
CC. S'mieur.subko-med.

Cladonia fimbriata (L.) Fr.
Alla base di vecchi tronchi di quercia. R. Bor-smed (-med).

Cladonia firma Nyl.
Al suolo nelle schiarite della macchia alta ad *Erica*. RR.

Cladonia furcata (Huds.) Schrad. ssp. *furcata*
Più abbondante nelle schiarite della macchia ad *Erica*, al suolo, sempre meno frequente verso l'interno. Bor-med.

Cladonia furcata (Huds.) Schrad. subsp. *subrangiformis* (Sandst.) Pisut
Soprattutto nelle prime depressioni intradunali, assieme a *C. convoluta*.
CC. Mieur-med.

Cladonia parasitica (Hoffm.) Hoffm.
Syn.: *Cladonia delicata* (Ach.) Flk.
Sul tronco di vecchie quercie nella foresta caducifoglia. R. S'bor-mieur.subatl.

Cladonia mediterranea Duvign. et Des Abb.
Nella macchia alta ed *Erica*, al suolo. R. Med.

Cladonia pocillum (Ach.) O. J. Rich.
Syn.: *Cladonia pyxidata* (L.) Hoffm. v. *pocillum* (Ach.) Flot.
Sulle dune in via di consolidamento nella macchia

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors

bassa litoranea. C. Arkt-med.

Cladonia pyxidata (L.) Hoffm.
Al suolo e su ceppi. CC. Arkt-med.

Cladonia rangiformis Hoffm.
Nelle depressioni intradunali e nelle schiarite della macchia ad *Erica*, al suolo. CC. S'bor-med.

Cladonia symphycarpa (Ach.) Fr.
Come la precedente. R. Arkt-med.

Ramalinaceae

Ramalina canariensis Stein.
Su rametti di bassi arbusti nella macchia bassa litoranea, molto più rara verso l'interno. CC. Med.subatl.

Ramalina farinacea (L.) Ach.
Dalla macchia litoranea ad *Erica* (rara su arbusti bassi in piena luce) sino alla foresta caducifoglia. CC. Bor-med.

Ramalina fastigiata Pers.
Syn.: *Ramalina populina* (Hoffm.) Vain.
Per lo più su alberi isolati (anche alberi da frutto) nell'ambito della foresta caducifoglia. R. S'bor-med.

Ramalina fraxinea (L.) Ach.
Rinvenuta una sola volta su un esemplare isolato di leccio lungo una strada. RR. S'bor-med.

Ramalina lacera (With.) Laund.
Syn.: *Ramalina evernioides* Nyl.
Come la precedente, con cui è frequentemente associata. CC. Med.subatl (?).

Ramalina pollinaria (Westr.) Ach.
Rinvenuta una sola volta sui rami di un vecchio cerro. RR. Bor-med.

Ramalina pusilla Prev.
Su rametti presso il litorale. R. Med.

Ramalina reagens (B. De Lesd.) W. Culb.
Come *R. farinacea*, ma probabilm. più eliofitica. R. Mieur.subalt-med (?).

Ramalina subgeniculata Nyl.
Syn.: *Ramalina panizzei* auct.
Come *R. canariensis*, ma meno frequente. Localmente abbondantissima su rametti di arbusti nelle schiarite della macchia ad *Erica*. R. Med.

Acarosporaceae

Acarospora umbilicata Bagl.
Su un muro di mattoni esposto a Sud. RR. Mieur (subatl ?)-med.

Polysporina lapponica (Schaer.) Degel.
Parassita su *Acarospora umbilicata*. RR. Mieur-med.
Anche in questo caso la diagnosi di areale di WIRTH (1980) è stata modificata estendendo l'areale della specie alla zona mediterranea, dove è piuttosto frequente.

Sarcogyne pruinosa (Sm.) Mudd
Su muri in cemento e pietre calcaree. R. Arkt-med.

Pannariaceae

Pannaria ignobilis Anzi
Soprattutto su vecchie quercie isolate. R.

Pannaria mediterranea C. Tav.
Sul tronco di quercie caducifoglie nelle schiarite, per lo più su alberi vecchi. R. Mieur.subalt-med.

Parmeliella plumbea (Lightf.) Vain.
Come *Lobaria pulmonaria*, con cui è frequentemente associata. R. Bor.atl-mieur.atl-med.

Placynthiaceae

Placynthium nigrum (Huds.) S. Gray
Su muretti in pietra calcarea. R. Bor-med

Peltigeraceae

Dendriscocaulon umhausense (Auersw.) Degel.
Syn.: *Polychidium umhausense*
Sul tronco di lecci nelle schiarite della foresta sempreverde. R.

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

Nephroma laevigatum Ach.
Syn.: *Nephroma lusitanicum* Schaer.
Sul tronco coperto da muschi di vecchie quercie nella foresta caducifoglia, per lo più presso la base. R. Bor.atl- mieur.atl-med.subatl, oz.

Peltigera praetextata (Sommerf.) Zopf
Syn.: *Peltigera subcanina* Gyeln.
Su muschi alla base di vecchi alberi, più frequente nella lecceta (schiarite). R. Bor-smed.

Teloschistaceae

Caloplaca aurantia (Pers.) Hellb. s.str.
Su manufatti in pietra calcarea. C. S'mieur-med.

Caloplaca cerina (Ehrh. ex Hedw.) Th.Fr.
Per lo più su vecchi pioppi, più rara su rametti di *Juniperus macrocarpa* nella macchia bassa litoranea e su olivi lungo le strade. R. Bor-med

Caloplaca cerinella (Nyl.) Flag.
Incl.: *Caloplaca cerinelloides* Poelt ad int.
Su tronchi di pioppo. R. Mieur-smed.

Caloplaca chrysophtalma Degel.
Sulla scorza di alberi lungo le strade, per lo più verso la base del tronco (forte accumulo di polvere). R. Mieur (subatl).

Caloplaca citrina (Hoffm.) Th.Fr.
Su manufatti in pietra calcarea e cemento, dove si ha forte accumulo di nitrati (urina). CC. Bor-med.

Caloplaca erhythrocarpa (Pers.) Zw.
Syn.: *Caloplaca lallavei* (Clem.) Flag.
Su manufatti in pietra calcarea. R. S'mieur.subatl-med.

Caloplaca ferruginea (Huds.) Th.Fr.
Su rami e tronchi di alberi a scorza acida nella foresta caducifoglia. R. Bor.subatl-med.

Caloplaca festiva (Ach.) Zw.
Su pietre silicee nelle schiarite della foresta sempreverde. R. Bor-med.

Caloplaca flavorubescens (Huds.) Laund.
Syn.: *Caloplaca salicina* (Schrad.) Szat., *Caloplaca aurantiaca* auct.
Su pioppi ed alberi isolati lungo le strade. R. S'bor-mieur.subatl-med.

Caloplaca flavovirescens (Wulf.) DT. et S.
Su manufatti in pietra calcarea e cemento. R. Bor-med.

Caloplaca haematites (Chaub.) Zw.
Per lo più su pioppi isolati. R. (S'mieur)-smed-med.

Caloplaca heppiana (Muell.Arg.) Zahlbr.
Syn.: *Caloplaca aurantia* (Pers.) Hellb. v. *heppiana* (Muell.Arg.) Poelt
Su manufatti in pietra calcarea e cemento. C. Mieur-med.

Caloplaca holocarpa (Hoffm.) Wade
Syn.: *Caloplaca pyracea* (Ach.) Th.Fr., *Caloplaca lithophila* Magn.
Su pioppi ed alberi isolati lungo le vie. Anche su manufatti in asbesto-cemento (forme corrispondenti a *C. lithophila*). Arkt-med.

Caloplaca pollinii (Massal.) Jatta
Esclusivamente su rametti di bassi arbusti nella macchia litoranea. CC. Med.

Caloplaca saxicola (Hoffm.) Nordin
Syn.: *Caloplaca murorum* (Hoffm.) Th.Fr.
Su muretti in asbesto-cemento e pietra calcarea. R. Bor-med.

Caloplaca teicholyta (Ach.) Stein.
Syn.: *Caloplaca arenaria* auct. non (Pers.) Muell.Arg.
Come la precedente. C. Mieur-med.

Teloschistes chrysophtalmus (L.) Th.Fr.
Rinvenuto una sola volta su rametti di *Erica* nella macchia alta litoranea. RR. Mieur.atl (subatl)-med.

Teloschistes villosus (Ach.) Norm.
Esclusivamente su rametti di arbusti (in particolare *Juniperus macrocarpa*) nella macchia bassa litoranea. CC. Mieur.atl-med.

Courtesy of Editors

Xanthoria calcicola Ochsner
Syn.: *Xanthoria aureola* auct.
Su pietre al suolo. R. Mieur.subatl-med.

Xanthoria parietina (L.) Th.Fr.
Su alberi isolati e sui rami alti delle quercie nella foresta caducifoglia. CC. Bor-med.

Stictaceae

Lobaria pulmonaria (L.) Hoffm.
Alla base di tronchi di leccio coperti da muschi, nelle schiarite della foresta sempreverde. R. Bor-med.mo.

Physciaceae

Anaptychia ciliaris (L.) Koerb.
Rinvenuta una sola volta su *Erica* nella macchia alta litoranea. RR. S'bor-med.mo.

Buellia alboatra (Hoffm.) Deichm.
Syn.: *Diplotomma alboatrum* (Hoffm.) Flot.
Su lecci lungo le strade. R. S'bor-med.

Buellia punctata (Hoffm.) Massal.
Syn.: *Buellia punctiformis* (Hoffm.) Massal., *Buellia myriocarpa* (DC.) De Not., *Buellia spuria* (Schaer.) Anzi
Sulla scorza di quercie caducifoglie, anche su pietre silicee. R. Bor-med.

Buellia schaereri De Not. cf.
L'esemplare, rinvenuto su Pinus corrisponde bene alla descrizione originale di questa specie. Trattasi però di specie rara nella zona mediterranea, e per lo più frequente nella fascia montana-subalpina. RR. Bor-mieur.

Diploicia canescens (Dicks) Massal.
Syn.: *Buellia canescens* (Dicks.) De Not.
Su rami e tronchi in piena luce, più frequente verso il litorale. Raram. anche su manufatti in calcare. A volte con apoteci. CC. S'bor-med.

Heterodermia obscurata (Nyl.) Trevis.
Syn.: *Anaptychia obscurata* (Nyl.) Vain., *Anaptychia sorediifera* (Muell.Arg.) DR. et Lynge
Su lecci lungo le strade (accumulo di polvere). C. Mieur.atl-med,oz.

Hyperphyscia adglutinata (Flk.) Mayrh. et Poelt
Syn.: *Physcia elaeina* auct., *Physciopsis adglutinata* (Flk.) Choisy
Su alberi isolati, soprattutto verso la base del tronco. C. Mieur.subatl-med.

Physcia adscendens (Fr.) H.Oliv.
Su alberi isolati lungo le strade, su arbusti nella macchia litoranea. CC. Bor-med.

Physcia aipolia (Humb.) Fuernr.
Come la precedente. R. Bor-med.

Physcia biziana (Massal.) Zahlbr.
Su alberi da frutto e sui rami di alberi isolati. R. (Smed)-med.

Physcia clementei (Turn.) Lynge
Su alberi isolati lungo le strade. R. Mieur.atl-med.

Physcia dubia (Hoffm.) Lettau
Syn.: *Physcia teretiuscula* (Ach.) Lynge
Su muri di pietra calcarea con accumulo di nitrati. R. Arkt-smed.

Physcia luganensis Mereschk.
Syn.: *Physcia pragensis* Dadv., *Phaeophyscia luganensis* (Mereschk.) Moberg.
Su alberi isolati lungo le strade. R. S'mieur-med.

Physcia orbicularis (Neck.) Poetsch
Syn.: *Phaeophyscia orbicularis* (Neck.) Moberg
Su alberi isolati e su muri con accumulo di nitrati. C. Bor-med.

Physcia semipinnata (Gmel.) Moberg
Syn.: *Physcia leptalea*
Su rametti di arbusti nella macchia litoranea, su alberi da frutta, specialmente *Prunus*. C.

Physcia tenella (Scop.) DC.
Come *Physcia adscendens*. R. Bor-med.

Physcia tribacioides Nyl.
Si tratta di una specie atlantica, sinora mai rinvenuta in Italia; nella tenuta di Castelporziano è epifitica su alberi isolati lungo le vie. Un'altra stazione per l'Italia è quella di Anzio (Nimis, ined.). RR. Mieur.

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

atl-med. subatl. Det. J. Poelt.

Physconia distorta (With.) Laund.
Syn.: *Physconia pulverulacea* Moberg, *Physcia pulverulenta* auct., *Physconia pulverulenta* auct.
Su alberi isolati lungo le strade. C. S'bor-med

Physconia enteroxantha (Nyl.) Poelt
Su alberi lungo le strade. R. Bor-med.mo.

Physconia grisea (Lam.) Poelt
Syn.: *Physcia grisea* (Lam.) Zahlbr.
Come la precedente, ma più comune, ed anche su muretti esposti a Nord. C.Mieur-med.

Rinodina exigua (Ach.) S.Gray
Su rami, e sul tronco di alberi a scorza liscia, dalla macchia litoranea sino alla foresta caducifoglia. C. (Bor)- s'bor- smed (-med).

Rinodina roboris (Duf. ex Nyl.) Arn.
Sul tronco di vecchi cerri isolati. R. S'mieur-atl-med.

Tornabea scutellifera (With.) Laund.
Syn.: *Parmelia atlantica* Ach., *Tornabenia atlantica* (Ach.) Kurok., *Tornabeniopsis atlantica* (Ach.) Follm.
Su arbusti bassi, soprattutto *Juniperus macrocarpa*, nella macchia bassa litoranea, sempre associata a *Teloschistes villosus* e spesso fertile.
CC. Mieur.atl-med.subatl.

Pertusariaceae

Ochrolechia subviridis (Hoeg.) Erichs.
Syn.: *Ochrolechia gallica* Vers.
Su quercie nella foresta caducifoglia. R. Mieur.subatl-med (oz).

Ochrolechia parella (L.) Massal.
Specie normalmente epilitica, ritrovata una sola volta su legno di *Juniperus macrocarpa* nella macchia litoranea. RR. S'bor.subatl-med (mo).

Pertusaria albescens (Huds.) Choisy et Werner
Syn.: *Pertusaria discoidea* auct.
Dalla foresta sempreverde a quella caducifoglia, più frequente su cerri, sul tronco. C. S'bor-med

Pertusaria amara (Ach.) Nyl.
Come la precedente, anche nella macchia litoranea. CC. Bor-med.

Pertusaria flavida (DC.) Laund.
Syn.: *Pertusaria lutescens* (Hoffm.) Lamy
Sul tronco di vecchi cerri isolati. R. Mieur. subatl-med.mo, oz.

Pertusaria hemisphaerica (Flk.) Erichs.
Come *Pertusaria albescens*, con cui è frequentemente associata. R. Mieur.subatl-med.mo.

Pertusaria heterochroa (Muell.Arg.) Erichs.
Su rametti di arbusti nella macchia litoranea. R. L'identificazione non è del tutto certa.

Pertusaria hymenea (Ach.) Schaer.
Syn.: *Pertusaria wulfenii* DC.
Soprattutto su *Carpinus* nelle depressioni umide, ma anche su quercie isolate. R. Mieur(atl)- med (subatl).

Pertusaria leioplaca (Ach.) DC.
Su rami, e sul tronco di alberi a scorza liscia, nell'ambito della foresta caducifoglia, anche su alberi da frutto. R. S'bor-med.mo.

Pertusaria pertusa (Weig.) Tuck.
Sul tronco di quercie isolate, su Carpini e Frassini. R. Mieur-med.

Pertusaria pustulata (Ach.) Duby
Sul tronco di carpini nelle depressioni umide. R.Mieur.atl-med.subatl.

Phlyctis agelaea (Ach.) Flot.
Soprattutto su *Carpinus* nelle depressioni umide. R. Mieur.subatl-med.

Phlyctis argena (Ach.) Flot.
Dalla foresta sempreverde a quella caducifoglia, sul tronco di alberi a scorza liscia. C. S'bor-med.

Gyalectaceae

Dimerella lutea (Dicks.) Trevis.
Syn.: *Microphiale lutea* (Dicks.) Zahlbr.
Dalla foresta sempreverde a quella caducifoglia, su

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

tronchi di vecchi alberi. C. Mieur.subatl-med,oz.

Dimerella pineti (Ach.) Vezda
Syn.: *Dimerella diluta* (Pers.) Trevis., *Microphiale diluta* (Pers.) Zahlbr.
Su lecci nella foresta sempreverde. R. Bor-med.

Gyalecta liguriensis (Vezda) Vezda
Su lecci lungo le strade e nelle schiarite della foresta sempreverde. R.

Gyalecta truncigena (Ach.) Hepp
Syn.: *Gyalecta abstrusa* (Wallr.) Massal.
Come la precedente. R. Mieur-med.

Pachyphiale cornea (With.) Poetsch
Si tratta di una specie di vecchi boschi non o poco alterati; è stata raccolta una sola volta su una vecchia quercia. RR. Mieur-med (mo) (oz).

Thelotremataceae

Diploschistes muscorum (Scop.) R.Sant.
Syn.: *Diploschistes bryophilus* (Ehrh.) Zahlbr.
Sulle dune in via di consolidamento nella macchia bassa litoranea. Da giovane parassita di *Cladoniae*. CC. Bor-med.

Graphidaceae

Graphis scripta (L.) Ach.
Su alberi a scorza liscia, soprattutto su *Carpinus*. R. S'bor-med.

Pyrenulaceae

Porina aenea (Wallr.) Zahlbr.
Syn.: *Porina carpinea* (Pers.) Zahlbr.
Su carpini e frassini, verso la base del tronco. R. Mieur (subatl) -med.

Porina hoeneliana Saap et R. Sant.
Epifilla su *Nerium oleander* presso il litorale. R. Med. atl (?).

Pyrenula chlorospila (Nyl.) Arn.
Syn.: *Pyrenula nitidella* (Flk.) Muell.Arg. p.p.
Su *Carpinus* e *Fraxinus* nelle depressioni umide, a volte ricopre quasi tutto il tronco. CC. Mieur-smed (-med).

Verrucariaceae

Catapyrenium lachneum (Ach.) R.Sant.
Syn.: *Dermatocarpon lachneum* (Ach.) A.L.Sm., *Dermatocarpon hepaticum* (Ach.) Th.Fr.
Sulla sabbia nelle dune in via di consolidamento. R.Bor-med.

Verrucaria macrostoma Duf. & DC. s.l.
Su muretti e pietre al suolo. R. Mieur-med.

Verrucaria nigrescens Pers. s.l.
Su muri di roccia calcarea e cemento. C. Bor-med.

Arthoniaceae

Arthonia dispersa (Schrad.) Nyl.
Su frassino nelle depressioni umide. R. Bor-med.

Arthonia elegans (Ach.) Almq.
Su carpini e frassini nelle depressioni umide. R. Mieur(atl) -smed.

Arthonia impolita (Hoffm.) Borr.
Sui tronchi di vecchi cerri isolati, soprattutto in esposizione nord. R. Mieur.atl-med.

Arthonia medusula Nyl.
Come *Arthonia impolita*. C. Zentr (?).

Arthonia punctiformis Ach.
Su frassini e carpini, sia sul tronco che su rami giovani, specie pioniera. R. Bor-med.

Arthonia radiata (Pers.) Ach.
Per lo più su alberi con scorza liscia. C. S'bor-med.

Arthonia tumidula (Ach.) Ach.
Syn.: *Arthonia cinnabarina* (DC.) Wallr., *Arthonia gregaria* (Weig.) Koerb.
Su carpini e frassini nelle depressioni umide, spesso associata a *Pyrenula chlorospila*. CC. Mieur.subatl-smed.

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

Arthonia zwackii Sandst.
Come la precedente, ma molto meno frequente. R. Mieur.atl.

Arthothelium sardoum Bagl.
Su carpino nelle depressioni umide. RR. Med (?).

Opegraphaceae

Enterographa crassa (DC.) Fee
Su vecchi esemplari di leccio e cerro, anche su carpini. C.

Lecanactis amylacea (Ehrh. ex Pers.) Arn.
Syn.: *Lecanactis illecebrosa* (Duf.) Fr.
Sul tronco di vecchi cerri isolati, per lo più in esposizione nord. R. Mieur.subatl-smed.

Lecanactis lyncea (Sm.) Fr.
Syn.: *Opegrapha lyncea* (Sm.) Borr. et Hook.
Come la precedente. R. Mieur. atl-med (subatl).

Lecanactis patellarioides (Nyl.) Vain.
Su una vecchia quercia. RR. Distribuzione generale poco nota: la specie ha sicuramente affinità di tipo suboceanico.

Opegrapha atra Pers.
Su carpini, frassini ed altre caducifoglie a scorza liscia. R. S'bor-med.

Opegrapha devulgata Nyl.
Rinvenuta due volte, su *Carpinus* e su *Quercus cerris*. R. Mieur.subatl-med.

Opegrapha rufescens Pers.
Syn.: *Opegrapha herpetica* Ach.
Esclusivamente su *Carpinus* e *Fraxinus* nelle depressioni umide. R. S'bor-mieur.subatl- med (mo).

Opegrapha subelevata Nyl.
Su un muro di cemento. RR. Med (suboz.?).

Opegrapha varia Pers. v. *diaphora* (Ach.) Fr.
Syn.: *Opegrapha diaphora* Ach.
Su vecchi esemplari di cerro, per lo più in esposizione nord. R. S'bor-smed.

Opegrapha vermicellifera (Kunze) Laund.
Syn.: *Opegrapha fuscella* (Fr.) Almb., *Opegrapha hapaleoides* Nyl.
Su vecchi frassini nelle depressioni umide. R. Mieur.subatl.

Opegrapha viridis Pers.
Su carpini e frassini nelle depressioni umide, spesso con *Pyrenula chlorospila* ed *Arthonia tumidula*. R. Mieur.subatl- smed.

Schismatomma decolorans (Turn. et Borr.) Clauz. et Vezda
Syn.: *Arthonia decolorans* (Turn. et Borr.) Erichs.
Sul tronco di vecchi cerri isolati, ma anche su lecci lungo le strade. CC. Mieur.subatl-med.

Schismatomma picconianum (Bagl.) Stein.
Rinvenuto una sola volta su rametti di *Juniperus macrocarpa* nella macchia bassa litoranea. RR. Mieur.atl-med.subatl.

Pleosporaceae

Arthopyrenia cinereopruinosa (Schaer.) Massal.
Su frassini e carpini nelle depressioni umide, soprattutto su rami giovani. C. Mieur.subatl-med.

Arthopyrenia punctiformis Massal.
Su giovani rami di alberi a scorza acida, dalla foresta sempreverde a quella caducifoglia. C. Bor-med.

Strigulaceae

Acrocordia gemmata (Ach.) Massal.
Syn.: *Acrocordia alba* (Schrad.) Zahlbr., *Arthopyrenia gemmata* (Ach.) Massal.
Su frassini e carpini nelle depressioni umide. R. Mieur(subatl)-med.

Lichenes imperfecti

Lepraria candelaris (L.) Fr.
Syn.: *Chrysotrix candelaris* (L.) Laund.
Sul tronco di alberi a scorza rugosa ed acida, per lo più nelle fessure, anche su *Pinus*. C. Bor-smed.

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

Lepraria incana (L.) Ach.
Syn.: *Lepraria aeruginosa* auct. non (Weiss.) Sm.
In nicchie alla base di vecchi tronchi. CC. Mieur-med.

Normandina pulchella (Borr.) Nyl.
Dalla foresta sempreverde a quella caducifoglia, epifita su *Frullania*. C.mieur-med, subatl, oz.

5. Discussione e conclusioni

La florula lichenica della Tenuta di Castelporziano consta di 225 specie. Di queste 167 (74.2%) sono epifite, 38 (16.8%) sono epilitiche e 20 (8.8%) sono epigee. La netta preponderanza delle specie epifite è dovuta al fatto che mentre la vegetazione boschiva è relativamente ben sviluppata nell'ambito della Tenuta, gli affioramenti litici sono molto limitati, e per lo più ridotti a manufatti come muretti, ponti in cemento etc., che ospitano una florula lichenica piuttosto povera e banale. I licheni epigei sono abbondanti soltanto sulle dune non completamente consolidate, nelle schiarite della macchia bassa, mentre sono quasi assenti nell'ambito della vegetazione boschiva e nelle praterie. Le specie epigee sono quasi tutte neutro- basifitiche ed in genere sono associate a formare un tipo di comunità noto come *Cladonietum convolutae* (KLEMENT, 1955).

Un primo aspetto interessante riguarda la diversità specifica. La British Lichen Society (FLECHTER, 1982) ha sviluppato una scala per valutare l'importanza naturalistica dei boschi sulla base del numero delle specie licheniche. Secondo tale scala, un bosco comincia ad essere considerato "interessante" quando contiene più di 100 specie epifite, "di eccezionale interesse" quando queste superano le 150. A titolo di esempio, ROSE (1982) cita 193 specie per Eridge Park (East Sussex), di cui 176 epifitiche.

La Tenuta di Castelporziano presenta valori molto simili, ed è quindi da considerare come sito di interesse eccezionale, un fatto ancora più notevole se si tiene conto della brevissima distanza che la separa da una metropoli come Roma.

Dal punto di vista fitogeografico, l'aspetto più notevole della florula lichenica di Castelporziano è dato dalla notevole incidenza di specie la cui distribuzione in Europa è di tipo atlantico o subatlantico. Tali specie sono in totale 86, costituendo il 38.2% della florula totale ed il 51.5% della florula epifita. Sembra che alcune di queste specie possedessero un areale più ampio in passato (WILLMANNS, 1965), e che questo si stia progressivamente riducendo a causa della distruzione di boschi maturi (sparizione di biotopi a microclima più umido) e dell'inquinamento atmosferico. Le specie strettamente mediterranee, od in generale quelle il cui areale in Europa non va molto oltre la zona mediterranea, sono 14 (6.2%) , tutte epifite. Questo dato non può venir però considerato in nessun modo quale "indice di mediterraneità", poiché molte delle specie ad areale subatlantico in Europa hanno in realtà il centro di distribuzione nell'ambito del Bacino del Mediterraneo, e risalgono verso Nord lungo le coste atlantiche a causa della relativa mitezza del clima.

L'alta diversità specifica della florula epifita di Castelporziano è piuttosto interessante. In generale, per quello che posso giudicare dalla mia esperienza, ed in assenza di studi specifici, i boschi a *Quercus ilex* del bacino mediterraneo presentano una florula lichenica epifita estremamente omogenea, povera e banale, in evidente contrasto con quanto avviene per la florula lichenica epilitica circostante. Gli unici aspetti con maggior diversità si rinvengono in quelle aree dove si ha un microclima più umido, cioè lungo le coste, in piccole forre lungo i corsi d'acqua e nella fascia delle nebbie in montagna (spesso in boschi misti con *Ilex aequifolium*). Qui prevalgono specie di tipo subtropicale umido, spesso ad areale locale disgiunto (nella fascia montana e presso le coste), per le quali il fattore limitante primario sembra essere l'assenza di una sufficiente umidità atmosferica. Tali specie, ampiamente rappresentate nella florula lichenica di Castelporziano, sono da considerare come la più tipica espressione della florula lichenica di tipo subtropicale che prevaleva in buona parte della zona mediterranea prima della distruzione delle foreste mature da parte dell'uomo. La loro presenza in loco è spiegabile sulla base di considerazioni di tipo fitoclimatico. La Tenuta di Castelporziano gode di un clima intermedio tra quello strettamente "mediterraneo" e quello "sublitoraneo" (MONTELUCCI, 1964). Quest'ultimo è analogo al clima "suboceanico IVa" di GIACOBBE (1958), diffuso sulle coste atlantiche della Francia. In base ai criteri di DE PHILIPPIS (1937) tale clima risulterebbe essere affine anche al clima "portoghese" di De Martonne, e cioè un clima temperato caldo con estate calda ma relativamente piovosa. Con la tendenza atlantica del

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

clima sarebbe in armonia la distribuzione delle piogge, con massimo in Autunno (caratteristica "mediterranea" sarebbe invece un massimo in inverno). Già CORTI (1934) notava forti analogie tra le condizioni climatiche atlantiche e quelle di parti del litorale tirrenico, e GIACOBBE (1947) affermava che "il clima oceanico portoghese, sia pure con caratteri attenuati di quell'oceanicità tipica che presenta nella sua vera sede, si trova ancora nelle coste occidentali d'Italia (coste tirreniche)".

Le affinità floristiche (flora vascolare) tra le coste tirreniche e quelle atlantiche non sono tuttavia molto notevoli. Rispetto alle piante vascolari, i licheni hanno spesso areali molto più ampi, a volte estendentisi su più continenti, e, tenendo conto anche delle loro caratteristiche fisiologiche, possono quindi venire utilizzati quali ottimi indicatori fitoclimatici nei paragoni tra aree con scarse affinità floristiche nella flora vascolare (NIMIS, 1984, 1985; NIMIS & LOSI, 1984). L'analisi fitogeografica della florula lichenica di Castelporziano permette di confermare le affinità fitoclimatiche tra parti del litorale tirrenico e le coste atlantiche europee, che risultano essere molto forti.

In conclusione, sembra che le condizioni climatiche e microclimatiche presenti a Castelporziano abbiano permesso la conservazione di un notevole contingente di specie, spesso catalogate come "atlantiche" o "subatlantiche" che in realtà sono specie subtropicali, un tempo probabilmente assai più diffuse nell'ambito del mediterraneo ed oggi ristrette in ambienti particolari dove il microclima è particolarmente umido. Ciò rende la Tenuta di Castelporziano un ambiente di notevolissimo interesse lichenologico, che andrebbe difeso da ogni tipo di intervento distruttivo. La parte del sistema dunale recentemente aperta al pubblico, oltre a presentare un aspetto a dir poco desolante di estremo degrado, non ospita alcuna specie lichenica interessante. Si dovrebbe quindi limitare al massimo l'accesso al sistema dunale, dove sono presenti molte delle specie più rare ed interessanti, in quanto proprio queste sono le prime a sparire in conseguenza delle modifiche al microclima indotte dall'antropizzazione.

Ringraziamenti

Desidero ringraziare la Direzione della Tenuta Presidenziale di Castelporziano e la Dr.ssa L. Schiavon per l'assistenza durante il lavoro di campagna, il Prof. J. Poelt (Università di Graz) per la determinazione di alcuni campioni critici.

Bibliografia

ANZALONE B., 1957 - *Su alcune piante notevoli di Castelporziano (Roma).* Nuovo Giorn. Bot. Ital., **64**: 673-677.

ANZALONE B., 1963 - *Vegetazione costiera laziale e protezione della natura.* Ann. Bot., **27**: 469-482.

CORTI R., 1934 - *Ricerche sulla vegetazione dei dintorni di Firenze. III: rilievi nelle pinete delle colline a SW di Firenze.* Nuovo Giorn. Bot. Ital., **41**: 25-120.

CULBERSON C.F., K. AMMANN, 1979 - *Standard Methode zur Dünnschichtchromatographie von Flechtensubstanzen.* Herzogia, **5**: 1-24.

DE PHILIPPIS A., 1937 - *Classificazioni ed indici del clima in rapporto alla vegetazione forestale italiana.* Nuovo Giorn. Bot. Ital., **44**: 1-169.

FLECHTER T., 1982 - *Conservation of woodland lichens.* British Lichen Society Bull., **50**: 15-18.

GIACOBBE A., 1947 - *Le basi concrete per una classificazione ecologica della vegetazione italiana.* Arch. Bot., **23**: 163.

GIACOBBE A., 1958 - *Ricerche ecologiche sull'aridità nei paesi del Mediterraneo Occidentale.* Webbia, **15**: 311-345.

HENSSEN A., H.M. JAHNS, 1974 - *Lichenes. Eine Einführung in die Flechtenkunde.* Stuttgart 467 pp.

KLEMENT O., 1955 - *Prodromus der mitteleuropäischer Flechtengesellschaften.* Feddes Rep. Beih., **135**: 5-194.

MONTELUCCI G., 1956 - *Gita della sezione Laziale della S.B.I. al Parco di Castelporziano.* Nuovo Giorn. Bot. Ital., **63**: 453-458.

MONTELUCCI G., 1964 - *Ricerche sulla vegetazione dell'Etruria, XIII. Materiali per la Flora e la Vegetazione di Viareggio.* Webbia, **19** (1): 73-347.

NIMIS P.L., 1984 - *Phytosociology, Ecology and Phytogeography of epiphytic lichen vegetation in the Calamone Lake Area (N-Apennines, Italy).* Studia Geobot., **4**: 109-127.

NIMIS P.L., 1985 - *Phytosociology, Ecology and Phytogeography of epiphytic lichens at the northern rim of the Clay Belt (N-Ontario, Canada).* The Bryologist, **88**(4): 315-324.

NIMIS P.L., 1985 - *Contributi alle conoscenze floristiche su licheni d'Italia. I: florula lichenica del M. Ventasso*

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors

(Appennino Reggiano). Webbia, **39**(1): 141-161.

NIMIS P.L., L. LOSI, 1984 - *Lichens as phytoclimatical indicators in the Trieste Karst*. Gortania, **5**: 63-80.

NIMIS P.L., L. SCHIAVON, 1985 - *The epiphytic lichen vegetation of the Central Thyrrenian coasts of Italy*. Ann. Bot., **14**: 39-67.

POELT J., 1969 - *Bestimmungsschlüssel europäischer Flechten*. Lehre/Vaduz. 71 + 757 pp.

POELT J., A. VEZDA, 1977 - *Bestimmungsschlüssel europäischer Flechten. Ergänzungsheft I*. Bibl. Lichenol, **9**. 258 pp.

POELT J., A. VEZDA, 1981 - *Bestimmungsschlüssel europäischer Flechten. Ergänzungsheft II*. Bibl. Lichenol, **16**. 390 pp.

ROSE F., 1982 - *Country Diary -4: lichenological detective work*. British Lichen Society Bull., **50**: 10-11.

WILMANNS O., 1965 - *Anthropogener Wandel der Kryptogamenvegetation in Südwestdeutschland*. Ber Geob. Inst. Rübel, Zürich, **37**: 74-87.

WIRTH W., 1980 - *Flechtenflora. Ökologische Kennzeichnung und Bestimmung der Flechten Südwestdeutschlands und angrenzender Gebiete*. Stuttgart. 552 pp.

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

Le associazioni di briofite epifite del Leccio (*Quercus ilex*) in Umbria

Carmela Cortini Pedrotti
Dipartimento di Botanica ed Ecologia dell'Università, Camerino.

Abstract

The epiphytic associations of the *Quercus ilex* of Umbria belong to three associations and form an alliance with *Fabronion pusillae* (*Leptodontetum smithii, Neckero complanatae-Eurhynchietum striatuli, Leucodontetum sciuroidis* and *Frullania dilatata* and *Lejeunea cavifolia* community) and of the alliance of *Neckerion complanatae* (*Neckeretum crispae*). A new association, the *Neckeretum complanatae-Eurhynchietum striatuli*, is proposed in this survey, based on the trunks and characterized by *Eurhynchium striatulum* and *Neckera complanata*.

Riassunto

Sono state studiate le associazioni epifitiche delle leccete dell'Umbria, che appartengono a tre associazioni e ad un aggruppamento dell'alleanza del *Fabronion pusillae* (*Leptodontetum smithii, Neckero complanatae-Eurhynchietum striatuli, Leucodontetum sciuroidis* e Aggruppamento a *Frullania dilatata* e *Lejeunea cavifolia*) e dell'alleanza del *Neckerion complanatae* (*Neckeretum crispae*). Il *Neckeretum complanatae-Eurhynchietum striatuli* viene proposto come associazione nuova, sviluppata alla base dei tronchi e caratterizzata da *Eurhynchium striatulum* e *Neckera complanata*.

1. Introduzione

L'indagine si riferisce alle principali leccete di alto fusto presenti lungo la dorsale appenninica compresa fra Assisi, con il Monte Subasio, e Spoleto, con il Monteluco; non sono state prese in considerazione le numerose altre leccete che si presentano allo stato di ceduo, in quanto la vegetazione briofitica raggiunge il massimo grado di sviluppo soltanto sugli alberi che hanno raggiunto una certa dimensione.

Le leccete considerate rientrano per la maggior parte nell'associazione *Cephalanthero-Quercetum ilicis* Biondi e Venanzoni 1984, una lecceta con caratteristiche mesofile delle zone interne dell'Appennino, sviluppata esclusivamente sui calcari compatti e caratterizzata nel sottobosco da specie come *Scilla bifolia, Neottia nidus-avis, Carex digitata, Anemone apennina,* oltre che da *Smilax aspera, Rubia peregrina, Asparagus acutifolius, Ruscus aculeatus* ed altre. Nelle stazioni più termofile si può invece rinvenire l'associazione *Orno-Quercetum ilicis* Horvatic (1956) 1958, caratterizzata nello strato arboreo, oltre che dal leccio, anche dall'orniello (FRANCALANCIA e ORSOMANDO 1982, BIONDI e VENANZONI 1984).

La lecceta più vasta ed interessante è quella del Monteluco di Spoleto, che corrisponde per la gran parte ad una fustaia abbastanza compatta distribuita fra la quota di m 800 circa, corrispondente al pianoro con il cosiddetto "Bosco Sacro" e il fondovalle, m 350 circa.

Gli alberi di leccio raggiungono qui dimensioni notevoli, fino a 18-20 m di altezza soprattutto in un vasto canalone esposto a nord, nel quale sono presenti anche alcuni alberi imponenti di *Carpinus betulus* e *Acer opalus* con diametri fino a 90 cm.

La lecceta dell'Eremo delle Carceri sopra Assisi è localizzata su un pendio esposto a S-O e in un vallone fra 700 e 870 m e presenta caratteristiche floristiche simili a quelle di Monteluco.

Il clima della zona considerata presenta caratteristiche submediterranee; a Spoleto la piovosità annua è di 1026 mm, ad Assisi di 951 mm, con una forte diminuzione nei mesi estivi in entrambe le stazioni. Tuttavia nel diagramma pluviotermico le due curve si toccano appena e non si delinea un periodo di aridità estiva (PEDROTTI 1982).

Sia i boschi del Monteluco che quelli del-

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors

l'Eremo delle Carceri si sono potuti mantenere fino ai giorni nostri per motivi di ordine religioso: il Monteluco era considerato un luogo sacro fin dal IV e III secolo a.C., come risulta dalla legge spoletina e dopo l'avvento del Cristianesimo divenne un luogo di eremi attorno ai quali il bosco veniva rispettato; sul Monte Subasio invece, la lecceta si è mantenuta attorno all'Eremo francescano delle Carceri.

2. Le associazioni epifite

Sui lecci e su qualche altra specie arborea delle zone prima descritte sono state rilevate 4 associazioni e un aggruppamento di Briofite epifite che dal punto di vista sistematico possono essere inquadrate come segue, secondo la sistematica proposta da HÜBSCHMANN (1986):

Classe: *Hypnetea cupressiformis* Jezek et Vondrácek 1962
Ordine: *Leucodontetalia* Hübschmann 1952
Alleanza: *Fabronion pusillae* Ochsner 1928
Leptodontetum smithii Jäggli 1933
Neckero complanatae-Eurhynchietum striatuli ass. nova
Leucodontetum sciuroidis (Jäggli 1933) Størmer 1938
Aggruppamento a *Frullania dilatata* e *Lejeunea cavifolia*
Classe: *Tortulo-Homalothecetea sericei* Hartel 1974
Ordine: *Neckeretalia complanatae* Jezek et Vondrácek 1962
Alleanza: *Neckerion complanatae* Hadàc et Smarda 1944
Neckeretum crispae (KAISER 1926) Herzog e Höfler 1944.

2.1 *Leptodontetum smithii* Jäggli 1933

Leptodon smithii Mohr è una specie eurimediterranea (LECOINTE 1979) la cui distribuzione e ampiezza ecologica è stata precisata, soprattutto per quanto riguarda le Alpi, da GIACOMINI (1950 e 1953) e per tutta l'Europa da PÓCS (1960).

L'associazione *Leptodontetum smithii* è stata descritta per la prima volta da JÄGGLI (1933)[1] per i lecci di Villa Borghese a Roma, peraltro senza riportare rilievi fitosociologici, ma tuttavia dandone un'efficace descrizione.

Nella Tab.1 sono riportati 23 rilievi di tale associazione, che provengono sia dalle leccete di Monteluco che da quelle dell'Eremo delle Carceri. Il numero medio di specie per rilievo è di 3,4 e soltanto in pochi casi (ril.21) si raggiungono 9 specie, mentre nel ril. 13 è presente soltanto *Leptodon smithii* che ha un comportamento invadente e ricopre tutto lo spazio disponibile senza offrire possibilità di sviluppo ad altre specie. Alcuni rilievi che provengono dalle stazioni più fresche del vallone di Monteluco sono caratterizzati dalla presenza di *Neckera complanata* sovente con gradi di copertura molto alti; tali rilievi sono stati attribuiti alla subassociazione *neckeretosum complanatae* (ril. 20-23).

Il *Leptodontetum smithii* si sviluppa sui tronchi dei lecci e sui rami più grossi della cima. Nel vallone esposto a nord del Monteluco si instaura sui tronchi al di sopra del *Neckeretum crispae* e cioè da cm 40-50 circa, mentre al di fuori del vallone e sui lecci dell'Eremo delle Carceri si trova subito al di sopra del *Neckero complanatae--Eurhynchietum striatuli* (Fig.1).

L'associazione è stata osservata a qualsiasi esposizione ed è la più comune e diffusa sui lecci dell'Umbria.

Il *Leptodontetum smithii* in Italia è stato rilevato anche nella zona del Lago di Garda (PHILIPPI 1983) mentre i rilievi presentati da GIACOMINI (1953) sono prevalentemente sassicoli e non corrispondono all'associazione ma ad altri tipi di cenosi; al di fuori dell'Italia il *Leptodontetum smithii* è stato rilevato anche in Spagna (CASAS de PUIG 1954) e nella parte occidentale del nord della Francia su muri e alberi (WATTEZ 1979).

2.2 *Neckero complanatae-Eurhynchietum striatuli* ass. nova.

Alla base dei lecci, soprattutto quando questa è

---

[1] Contrariamente a quanto riportato da numerosi Autori, la descrizione dell'associazione si trova in JÄGGLI (1933) e non in JÄGGLI (1934).

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

Tab I - LEPTODONTETUM SMITHII JACCL.1933

Numero ril.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20*	21	22	23	Classi di presenza	Indice di copertura %
Altitudine in m s.l.m.	715	710	710	760	760	700	760	760	700	760	640	590	600	753	770	761	760	759	755	650	710	700	710		
Diametro albero (cm)	35	45	45	68	21	37	68	68	37	92	49	52	28	31	42	23	44	44	20	39	53	20	45		
Superficie ril. (dm^2)	4	9	9	9	4	9	9	9	6	9	3	4	4	3	4	3	3	3	1	1	4	2	4		
Esposizione ril.	E	W-SW	N	N-W	N	S-SW	NW	E	*E	N	S-SW	W-SW	S	W	W	N-NE	N-NE	N	SW	NW	E	S	N		
Altezza ril. (cm)	2	160	base	350	170	320	200	350	180	200	220	160	260	base	100	100	80	100	50	800	150	40	300		
Ricoprimento (%)	99	90	100	100	95	100	100	100	90	90	100	90	98	98	98	100	90	98	95	100	98	100	100		
Sp. caratt.ass.																									
Leptodon smithii	2.3	4.4	5.5	5.5	2.3	5.5	5.5	5.5	4.5	5.5	3.4	4.5	5.5	2.2	3.4	4.5	4.5	4.5	4.5	2.3	1.2	+	+	V	54
Sp. diff. subass.																									
Neckera complanata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+.2	.	.	1.2	3.4	5.5	5.5	II	6
Sp. caratt. all. (*Fabronion pusillae*)																									
Pterogonium gracile	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	I	-
Fabronia pusilla	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	I	-
Sp. caratt. ord. (*Leucodontetalia*)																									
Metzgeria furcata	.	1.2	1.1	+	2.3	+	+	.	.	.	1.2	+	.	.	.	.	.	.	+	.	+.2	+	.	III	2
Zygodon rupestris	.	+	.	+	+	.	+	+	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	+	+	.	III	+
Leucodon sciuroides	3.4	+	.	.	.	+	.	+	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+.2	.	.	+	II	1
Sp. compagne																									
Frullania dilatata	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	I	-
Porella platyphylla	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	+
Isothecium alopecuroides	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3.4	+	1.2	.	.	.	.	+.2	+	.	II	2
Hypnum cupressiforme	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	+
Lejeunea cavifolia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	I	+
Radula complanata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	I	+
Homalothecium sericeum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	I	+
Rhynchostegiella tenella	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	I	+
Amblystegium serpens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	+
N. specie per ril.	2	5	4	4	4	3	3	3	2	2	2	2	1	5	6	4	3	1	2	4	9	5	4		

Località e data dei rilievi: Monteluco di Spoleto (Bosco Sacro): ril.1 (7.IV.1984); ril. 4, 5, 7, 8, 10 (19.V.1984). Monteluco di Spoleto, nel vallone: ril. 2, 3, 6, 9 (19.V.1984); ril. 11, 12, 13, 20 (14.VI.1984); ril. 21 (7.IV.1984); ril. 22, 23 (19.V.1984). Eremo delle Carceri (Assisi): ril. 14-19 (9.V.1986).

* Rilievo eseguito su *Carpinus betulus*

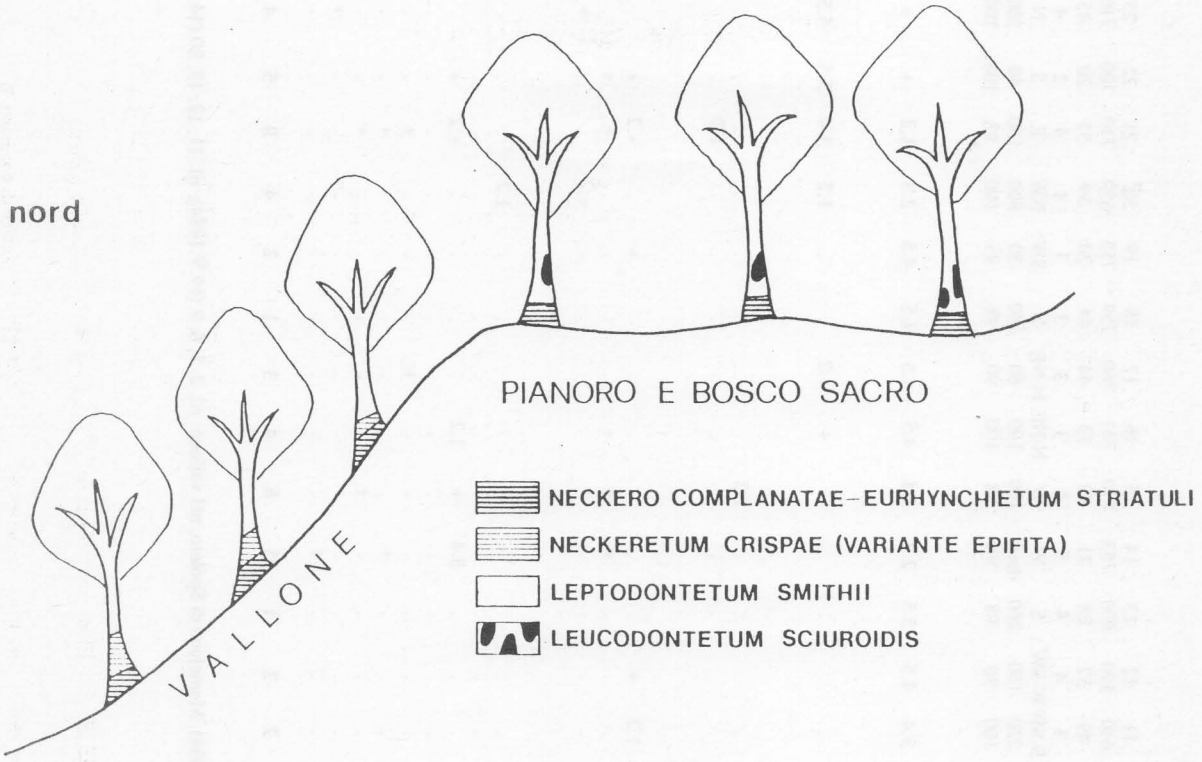


Fig. 1 — Distribuzione delle associazioni briofitiche sui lecci del Monteluco di Spoleto.

ben sviluppata, si può osservare un denso popolamento di *Eurhynchium striatulum*, una specie mediterranea atlantica (PIERROT 1982) che in base ai dati della letteratura è distribuita su rocce e rupi calcaree ma anche su tronchi e radici di alberi (AMANN 1912 e PODPERA 1954).

In Tab.2 sono riportati 11 rilievi che sono stati attribuiti a una nuova associazione denominata *Neckero complanatae-Eurhynchietum striatuli*; essa si può ben inquadrare nell'alleanza del *Fabronion pusillae* e nell'ordine *Leucodontetalia*.

Come specie guida della nuova associazione vengono proposte *Eurhynchium striatulum* e *Neckera complanata*. Rilievo tipo è il n.1; numero medio di specie per rilievo è di 8,3.

Il *Neckero complanatae-Eurhynchietum striatuli* presenta una composizione floristica ben differenziata rispetto alle altre associazioni del *Fabronion pusillae* rilevate nelle leccete dell'Umbria per la costante presenza di *Eurhynchium striatulum* che è quasi sempre la specie che raggiunge il grado di copertura più elevato.

Questa nuova associazione è sempre sviluppata alla base degli alberi e fino all'altezza massima di circa 1 m; essa è presente sia sui lecci del Monteluco di Spoleto che dell'Eremo delle Carceri di Assisi.

2.3 *Leucodontetum sciuroidis* (Jäggli 1933) Størmer 1938

Il *Leucodontetum sciuroidis*, di cui sono riportati 6 rilievi nella Tab.3, è sempre caratterizzato da una forte predominanza di *Leucodon sciuroides*; anche questa associazione rientra nell'alleanza del *Fabronion pusillae*.

L'associazione nel complesso si presenta molto omogenea ad eccezione del ril.6 che è caratterizzato dalla forte predominanza di *Neckera complanata*; anche in questo caso si può parlare di una subassociazione a *Neckera complanata* (subass. *neckeretosum complanatae*) con caratteristiche più mesofile rispetto a quelle degli altri rilievi. Infatti tale subassociazione è presente unicamente nel vallone esposto a nord del Monteluco di Spoleto, al quale si è accennato in precedenza.

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

Tab. 2 - NECKERO COMPLANATAE-EURHYNCHIETUM STRIATULI ass. nova

Numero ril.	1*	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Classi di presenza	Indice di copertura %
Altitudine in m s. l. m.	710	705	710	710	760	710	755	760	760	759	700		
Diametro albero (cm)	45	20	45	53	68	53	20	44	42	44	37		
Superficie ril. (dm²)	9	4	4	4	16	4	1	1	3	3	9		
Esposizione ril.	N	S	W	W	W	N	W	N	N	W	W		
Altezza ril. (cm)	base	45	base	base	base	base	base	base	base	30	120		
Ricoprimento (%)	100	100	98	100	100	100	98	100	100	100	100		
Sp. caratt. ass													
Eurhynchium striatulum	3.4	1.2	2.3	5.5	5.5	4.5	5.5	3.4	4.5	1.2	1.2	V	52
Neckera complanata	+	1.2	+	+.2	.	1.2	+	1.2	+	+	4.5	V	6
Sp. caratt. all. (*Fabronion pusillae*)													
Leptodon smithii	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	+	II	+
Pterogonium gracile	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	1.2	II	1
Habrodon perpusillus	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	+
Sp. caratt. ord. (*Leucodontetalia*)													
Metzgeria furcata	+	+	+	+	+	.	+	+	+	+	+	V	+
Zygodon rupestris	.	.	.	.	+	.	+	+	+	+	.	III	+
Sp. compagne													
Isothecium alopecuroides	2.3	2.3	+	.	.	.	.	+	.	.	+	III	4
Lejeunea cavifolia	.	1.2	+	+	.	.	+	+	.	.	.	III	1
Radula complanata	+	.	.	.	.	+	.	1.2	+	1.2	+	III	2
Brachythecium velutinum	+	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	II	+
Frullania dilatata	.	+.2	.	.	+	.	.	.	.	1.2	.	II	1
Fissidens cristatus	.	.	2.3	.	.	.	.	+	+	.	.	II	2
Neckera crispa	1.1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	I	1
Anomodon viticulosus	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	+	.	I	1
Eurhynchium schleicheri	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	+
Homalothecium sericeum	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	I	+
Tortula virescens	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	I	+
Hypnum cupressiforme	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	I	+
Ctenidium molluscum	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	I	+
Didymodon insulanus	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	I	+
Rhynchostegiella tenella	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	I	1
Tortella tortuosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.2	.	I	+
N. specie per ril.	11	7	10	7	4	3	7	9	8	10	7		

Località e data dei rilievi: Monteluco di Spoleto (Bosco Sacro): ril. 5 (19.V.1984). Monteluco di Spoleto, nel vallone: ril. 1, 2, 3, 11 (19.V.1984); ril. 4, 6 (7.IV.1984). Eremo delle Carceri (Assisi): ril. 7-10 (9.V.1986).

* Ril. tipo

Il *Leucodontetum sciuroidis* è sviluppato nella parte media dei tronchi di leccio, ad un'altezza di circa m 1,50-2 dal suolo e si presenta sotto forma di piccole chiazze alla base del *Leptodontetum smithii* o mescolato con questa associazione. In ogni caso l'ecologia del *Leucodontetum sciuroidis* è tendenzialmente più xerofila rispetto a quella del *Leptodontetum smithii*.

Questa associazione si presenta molto omogenea anche in altre località ove è stata rilevata in Italia come nel Carso Triestino (GERDOL 1982) e al Lago di Garda (PHILIPPI 1983).

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors

Tab.3 - LEUCONDONTETUM SCIUROIDIS (Jäggli) Størmer 1938

Numero ril.	1	2	3	4	5	6	Classi di presenza	Indice di copertura %
Altitudine in m s.l.m.	710	675	715	595	770	710		
Diametro albero (cm)	53	24	35	30	42	45		
Superficie ril. (dm^2)	4	1	4	4	1	4		
Esposizione ril.	S-SW	N-NE	W-SW	S-SW	W	E		
Altezza ril. (cm)	150	130	200	150	150	125		
Ricoprimento (%)	90	100	100	98	80	98		
Sp. caratt. ass.								
Leucodon sciuroides	2.3	4.5	5.5	5.5	2.3	1.1	V	53
Sp. caratt. all. (*Fabronion pusillae*)								
Fabronia pusilla	2.3	.	.	.	.	.	I	3
Pterogonium gracile	.	.	.	+.2	.	.	I	+
Leptodon smithii	.	.	.	.	+	.	I	+
Sp. caratt. ord. (*Leucodontetalia*)								
Zygodon rupestris	2.3	+	+.2	.	2.3	+	IV	7
Metzgeria furcata	+	1.2	.	.	.	+	III	2
Sp. compagne								
Neckera complanata	.	+	.	.	.	4.5	II	7
Radula complanata	+.2	+	.	.	.	.	II	+
Homalothecium sericeum	+	.	.	.	.	.	I	+
Neckera crispa	.	.	.	.	.	+.2	I	+
N. specie per ril.	6	5	2	2	3	6		

Località e data dei rilievi: Monteluco di Spoleto: ril. 1 (7.IV.1984); ril. 2, 4 (14.VI.1984). Monteluco di Spoleto (Bosco Sacro): ril. 3 (7.IV.1984). Monteluco di Spoleto, nel vallone: ril. 6 (19.V.1984). Eremo delle Carceri (Assisi): ril. 5 (9.V.1986).

2.4 Aggruppamento *a Frullania dilatata* e *Lejeunea cavifolia*.

Sui tronchi dei giovani lecci, con la corteccia liscia e non ancora screpolata, si possono osservare caratteristiche colonie di forma tondeggiante di *Frullania dilatata* e *Lejeunea cavifolia*, che tendono ad allargarsi e a confluire nelle colonie vicine.

In questa particolare situazione sono stati eseguiti i rilievi riportati nella Tab. 4, caratterizzati dalle due specie di Epatiche, dal comportamento tipicamente pioniero. Tali rilievi sono stati attribuiti ad un Aggruppamento che si ricollega all'alleanza del *Fabronion pusillae* e quindi all'ordine *Leucodontetalia* per la presenza di diverse specie caratteristiche e denominato Aggruppamento a *Frul-*

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

Tab.4 - AGGRUPPAMENTO A FRULLANIA DILATATA E LEJEUNEA CAVIFOLIA

Numero ril.	1	2	3	4	5	6	Classi di presenza	Indice di copertura %
Altitudine in m s.l.m.	760	705	700	705	680	700		
Diametro albero (cm)	21	20	20	20	18	20		
Superficie ril. (dm^2)	4	4	4	4	2	1		
Esposizione ril.	S	N	E	S	E-SE	N-NW		
Altezza ril. (cm)	170	160	160	150	73	80		
Ricoprimento (%)	90	100	70	95	85	95		
Sp. guida aggrup.								
Frullania dilatata	4.5	5.5	3.4	2.3	+	.	V	37
Lejeunea cavifolia	.	.	+.2	3.4	2.3	4.5	IV	27
Sp. caratt. all. (*Fabronion pusillae*)								
Leptodon smithii	.	.	+.2	.	+	.	II	+
Habrodon perpusillus	+	.	.	.	.	.	I	+
Sp. caratt. ord. (*Leucodontetalia*)								
Zygodon rupestris	+	+	1.2	.	+	+	V	2
Metzgeria furcata	+	.	+.2	+	3.4	.	IV	5
Sp. compagne								
Isothecium alopecuroides	.	.	.	.	.	+	I	+
N. specie per ril.	4	2	5	3	5	3		

Località e data dei rilievi: Monteluco di Spoleto (Bosco Sacro): ril. 1 (19.V.1984). Monteluco di Spoleto, nel vallone: ril. 2, 3, 4, 6 (19.V.1984); ril. 5 (14.VI.1984).

lania dilatata e *Lejeunea cavifolia*.

Dopo un certo periodo di tempo l'aggruppamento viene invaso progressivamente da altre specie di Briofite e soprattutto dal *Leptodon smithii* e tende quindi a trasformarsi nell'associazione del *Leptodontetum smithii*.

L'aggruppamento a *Frullania dilatata* e *Lejeunea cavifolia* si sviluppa anche sui tronchi di alcuni grandi alberi di carpino bianco (*Carpinus betulus*) e di acero (*Acer opalus*) presenti nel vallone esposto a nord del Monteluco di Spoleto; in tali casi raramente si osserva l'evoluzione al *Leptodontetum smithii* perchè periodicamente si staccano dalla corteccia frammenti di ritidoma e quindi c'è un ringiovanimento continuo del substrato sul quale si insediano le Briofite.

Vari Autori fanno anche riferimento a popolamenti pionieri costituiti in prevalenza da *Frullania dilatata* in condizioni epifitiche (LECOINTE 1975, PHILIPPI 1983 e BISANG 1987) ma con combinazioni floristiche differenti da quelle rinvenute nelle leccete dell'Umbria.

2.5 *Neckeretum crispae* (Kaiser 1926) Herzog et Höffler 1944 (variante epifita).

I ril. della Tab.5 si riferiscono all'associazione

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors

Neckeretum crispae che si sviluppa sui tronchi ad un'altezza compresa fra 40 e 230 cm circa, nel vallone esposto a nord del Monteluco di Spoleto, ricoperto da un folto strato arboreo a prevalenza di lecci.

Il *Neckeretum crispae* è un'associazione dell'alleanza *Neckerion complanatae* e dell'ordine *Neckeretalia complanatae* che si sviluppa sulle pareti calcaree in zone fresche, umide e poco illuminate come gole calcaree, valloni, ecc. Tuttavia secondo HÜBSCHMANN (1986) tali unità fitosociologiche possono essere sia epifitiche che epilitiche.

Pertanto i ril. della Tab.5 sono stati attribuiti ad una variante epifita dell'associazione *Neckeretum crispae*; essi sono molto omogenei sia per il grado di copertura molto elevato di *Neckera crispa* che per il corteggio floristico. Tale variante epifita risulta differenziata per la presenza delle specie del *Fabronion pusillae* e dell'ordine *Leucodontetalia* rispetto ai neckereti sassicoli.

L'associazione è presente anche nel vallone dell'Eremo delle Carceri di Assisi, ma in maniera meno evidente; infatti il vallone del Monteluco di

Tab.5 - NECKERETUM CRISPAE (Kaiser 1926) Herzog et Höffler 1944 (variante epifita)

Numero ril.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Classi di presenza	Indice di copertura %
Altitudine in m s.l.m.	675	705	650	680	700	710	680	710	755	761		
Diametro albero (cm)	24	19	39	32	37	53	32	45	20	23		
Superficie ril. (dm^2)	9	9	4	4	9	4	4	9	1	1		
Esposizione ril.	N-NE	N-NO	N	W	N	N-NO	W	W	W	S-SO		
Altezza ril. (cm)	70	90	47	230	65	150	112	85	40	50		
Ricoprimento (%)	100	95	90	100	100	99	98	100	90	95		
Sp. caratt. ass.												
Neckera crispa	5.5	5.5	4.5	5.5	5.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	V	78
Sp. caratt. all. (*Neckerion complanatae*)												
Neckera complanata	.	.	.	+	+	+	+.2	1.1	+	+	IV	1
Anomodon viticulosus	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	I	1
Sp. caratt. ord. (*Neckeretalia crispae*)												
Lejeunea cavifolia	.	.	.	+	.	+.2	+	+	+	.	III	+
Sp. compagne												
Metzgeria furcata	.	.	.	1.2	.	1.2	+	1.1	+	.	III	3
Isothecium alopecuroides	+	.	.	.	+.2	+	.	+	.	.	III	+
Leptodon smithii	.	.	.	+	+	.	.	+	.	1.2	II	1
Zygodon rupestris	.	.	.	.	.	+	+	+	.	+	II	+
Radula complanata	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	II	+
Fabronia pusilla	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	I	1
Pterogonium gracile	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	I	+
Eurhynchium striatulum	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	I	+
Rhynchostegiella tenella	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	I	+
N. specie per ril.	2	1	2	5	5	7	5	9	6	6		

Località e data dei rilievi: Monteluco di Spoleto, nel vallone; ril. 1, 3, 4, 7 (14.VI.1984); ril. 2, 5, 8 (19.V.1984); ril. 6 (7.IV.1984). Eremo delle Carceri (Assisi): ril. 9, 10 (9.V.1986).

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors

Spoleto è molto più inciso di quello dell'Eremo delle Carceri e presenta un microclima più fresco e umido.

3. Considerazioni conclusive

Sui lecci della dorsale appenninica umbra sono state individuate un aggruppamento e 4 associazioni che si possono ritenere sufficientemente rappresentative per l'Italia centrale in quanto sono state osservate anche in altre località.

Queste leccete sono interessate dall'alleanza del *Fabronion pusillae* alla quale, tuttavia, nelle stazioni più fresche si sovrappongono in misura più o meno marcata le specie del *Neckerion complanatae*; questo fatto appare molto evidente soprattutto nei lecci dei valloni freschi ed umidi esposti a nord. Questa sovrapposizione si attenua invece molto, fino a scomparire, nelle altre situazioni ambientali; ciò risulta in modo particolare anche dallo schema riportato alla Fig. 1 sul quale è indicata la distribuzione delle associazioni briofitiche in relazione alla posizione nella quale è sviluppato l'albero ospitante. Ne risulta anche, che due associazioni e precisamente il *Leptodontetum smithii* e il *Neckero complanatae-Eurhynchietum striatuli* sono distribuiti nei due tipi di stazioni, mentre il *Neckeretum crispae* è limitato al vallone e il *Leucodontetum sciuroidis* alle stazioni più termofile.

In riferimento alla vegetazione briofitica, si possono dunque distinguere due tipi di alberi e cioè alberi a *Neckera crispa* tipici degli ambienti freschi e umidi e alberi a *Leucodon sciuroides*, degli ambienti più termofili e xerofili.

Ringraziamenti

Ringrazio vivamente il Prof. A. Lecointe (Caen) per la revisione del testo.

Bibliografia

AMANN J., 1982 - *Flore des mousses de la Suisse . Deuxième partie. Bryogéographie de la Suisse*. Imprimeries Réunies, Losanna.

BIONDI E., VENANZONI R., 1984 - *I boschi di leccio (Quercus ilex L.) nelle Marche e in Umbria*. Not. Fitosoc., **19** (1): 99-106.

BISANG I., 1987 - *Zur Vergesellschaftung von Frullania dilatata, F. tamarisci, F. fragilifolia und F. jackii in der Schweiz*. Herzogia, **7**: 407-458.

CASAS de PUIG C., 1954 - *Associations de Bryophytes corticicoles de Catalogne*. 8e Congrès International de Botanique (Paris 1954): 103-105.

FRANCALANCIA C., ORSOMANDO E., 1982 - *Carta della vegetazione del Foglio Spoleto*. Roma, C.N.R.

GERDOL R., 1982 - *Epiphytic bryophyte vegetation in the Ostryo-Carpinion orientalis region of the Trieste Karst (northern Italy)*. Stud. Geobot., **2**: 193-209.

GIACOMINI V., 1950 - *Ricerche sulla flora briologica xerotermica delle Alpi italiane*. Vegetatio, **3**: 1-123.

GIACOMINI V., 1953 - *Sulla distribuzione ed ampiezza ecologica di Leptodon smithii Mohr nelle Alpi italiane*. Arch. Bot. (Forlì), **13**: 1-27.

HÜBSCHMANN V. A., 1986 - *Prodromus der Moosgesellschaften Zentraleuropas*. Bryophytorum Bibliotheca, **32**: 1-413.

JÄGGLI M., 1933 - *Tortula pagorum (Milde) De Not. ed altri muschi arboricoli a Roma*. Boll. Soc. Ticinese Sci. Nat., **28**: 37-46.

JÄGGLI M., 1934 - *Muschi arboricoli del Cantone Ticino (Regione del Castagno, 200-1000 m). Contributo alla briologia ticinese.VIII*. Rev. Bryol. Lichénol., **6** (1-4): 23-67.

LECOINTE A., 1975 - *Étude phytosociologique des groupements de Bryophytes épiphytes de la Brenne (Indre-France)*. Doc. Phytosoc., **9-14**: 165-195.

LECOINTE A., 1979 - *Intérêts phytogéographiques de la bryoflore normande: 1 - Les cortèges cosmopolite et mediterranéen s.l.* Bull. Soc. Linn. Normandie, **107**: 61-70.

PEDROTTI F., 1982 - *Le climat*. Guide-Itinéraire Excursion Int. Phytosoc. (Camerino 2-11 juillet 1982). Univ. Studi, Camerino: 22-38.

PHILIPPI G., 1983 - *Epiphytische Moosvegetation des Gardasee-Gebietes*. Andrias, **2**: 23-52.

PIERROT R.B., 1982 - *Les Bryophytes du Centre-Ouest: classification, détermination, répartition*. Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest, N° spécial **5**: 1-123.

PÓCS V. T., 1960 - *Die Verbreitung von Leptodon smithii (Dicks.) Mohr und die Verhältnisse seines Vorkommens*. Ann. Hist. Nat. Mus. Natl. Hung., **52**: 169-175.

PODPERA J., 1954 - *Conspectus Muscorum Europaeorum*. Ceskoslovenske Akademie Ved, Praga.

WATTEZ J. R., 1979 - *Précisions sur la répartition et l'écologie de Leptodon smithii (Hedw.) Web. et Mohr (Neckeraceae, Musci) dans la partie occidentale du nord de la France*. Lejeunea, **96**: 1-27.

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors

Validità ambientale e diversità trofica: indici vegetazionali e zoocenotici a confronto

Longino Contoli
C.N.R., Centro Genetica Evoluzionistica, Roma.

Abstract

In some localities in the province of Rome, the trophic diversity of the "terrestrial mammals - Barn Owl" systems is negatively correlated to the anthropic impact, as calculated according to an index based upon land vegetation management.

The above results confirms the previous ones related to the Latium volcanic ranges.

Concerning the strongly debated question about the reliability of diversity indexes in environmental quality evaluation, such results seems to encourage the use of functional, more than strictly taxonomical, data as basis for a more meaningfull approach to the community diversity.

Riassunto

In alcune località della Provincia di Roma, la diversità trofica relativa ai sistemi funzionali "mammiferi terragnoli - *Tyto alba*" si mostra inversamente correlata all'antropizzazione, espressa secondo un indice basato sulla copertura vegetale del suolo. Ciò conferma tra l'altro precedenti dati relativi ai comprensori vulcanici del Lazio.

In rapporto al dibattito sull'applicabilità degli indici di diversità come indicatori ambientali, questi risultati sembrano in favore dell'adozione di sistemi funzionali, più che di unità tassonomiche isolate, come base per una significativa valutazione della diversità biocenotica.

1. Introduzione

Da quando la diversità biotica ha assunto notevole importanza come parametro sintetico espressivo della ricchezza e varietà delle cenosi, numerosi sono stati i tentativi di collegare tale parametro alla validità dell'ambiente, in un'ottica essenzialmente e dichiaratamente applicativa in chiave protezionistica; ciò in senso non solo cognitivo, ma anche predittivo, attraverso la ben nota teoria della "diversità - stabilità"; una delle più osannate prima, demonizzate poi, tra le poche espresse in Ecologia!

Ma mentre oggi, dopo lavori quali quello di GOODMAN (1975) a volte così severi da non apparire del tutto obbiettivi, pochi oserebbero ancora sostenere il rapporto causale di cui sopra, la diversità resta tuttora, per gli AA (cfr. MARGULES & USHER, 1981, per una revisione sull'argomento) il più usato parametro per la valutazione della validità naturalistica di un biotopo.

Ciò non solo in quanto, com'è ovvio, la diversità di per sé costituisce un elemento di quella stessa validità ambientale che si intende tutelare; ma anche perché in quest'ultimo concetto vi è sempre, implicita od esplicita, la connotazione della difesa di una condizione antica, o comunque preesistente, dall'azione modificatrice dell'Uomo. Ed all'Uomo, perlomeno negli ambienti terrestri, può essere il più delle volte ascritto quell'aumento del flusso energetico al quale è stata collegata (ODUM, 1975) la bassa diversità di molti ecosistemi.

Da ciò deriva l'attesa diffusa di una relazione inversa "diversità - antropizzazione" sull'eccessivo semplicismo della quale non è qui il caso di soffermarsi (cfr. sull'argomento: CONTOLI, 1985) ma che appare intuitivamente accettabile in linea di massima.

Mi è sembrata perciò interessante una verifica della suddetta relazione, soprattutto a partire da dati il più possibile distinti fra di loro dal punto di vista tassonomico ed ecologico, con particolare riferimento al livello trofico rivestito nelle cenosi esaminate; ciò anche al fine di minimizzare il rischio di cadere in qualcuna delle "trappole tautologiche" delle

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors

quali è sovente disseminato il percorso di questo tipo di indagine.

Così, nel presente lavoro, sono riassunti alcuni primi risultati di un confronto i cui termini sono:

- la diversità di un sistema trofico rappresentato dall'impatto di predazione di un strigiforme, il Barbagianni - *Tyto alba* (SCOPOLI, 1769), sul tassocene costituito dal popolamento di mammiferi terragnoli presente nel territorio di caccia del suddetto rapace;
- il valore di un indice di antropizzazione a base fisionomico-vegetazionale applicato al territorio presuntivo di caccia di cui sopra.

Il mio peculiare interesse nello studio della diversità di tali sistemi funzionali è espresso in precedenti lavori (CONTOLI, 1975, 1976; CONTOLI *et al.*, 1983; ALOISE & CONTOLI, 1984) e verrà discusso più oltre.

La scelta del gruppo tassonomico è legata alla mia maggiore familiarità con la sua sistematica; vi è tuttavia da ricordare che i piccoli mammiferi terragnoli (soprattutto insettivori e roditori) costituiscono anelli importanti nelle relative cenosi. Il loro "campionamento indiretto" ad opera di un predatore pressocchè specializzato, il Barbagianni, consente poi di ottenere, da aree abbastanza circoscritte quali i territori di caccia dei rapaci, una grande messe di dati classificabili quasi sempre a livello di specie grazie ai caratteri cranici (da tempo, i più usati nella tassonomia dei Mammiferi) ed ottenuti con una metodologia standandizzata, quella per l'appunto corrispondente al comportamento di caccia della specie di rapace studiata.

Vi sono infatti evidenze (CONTOLI, 1984) che confermano quanto da tempo sostenuto da svariati AA e cioè che il Barbagianni risente, nella sua dieta, molto più che di preferenze individuali, soprattutto dell'effettiva disponibilità delle prede potenziali, a loro volta condizionate dalle condizioni ambientali e dalla storia dei popolamenti.

Detto rapace, inoltre, è ancora abbastanza diffuso, anche in situazioni assai antropizzate, le quali possono in tal modo essere considerate in una ricerca di questo tipo.

2. Materiali e metodi

Il metodo usato per lo studio del sistema trofico in questione, e cioè l'analisi dei rigetti fisiologici (o "borre") dei rapaci, viene esposto in dettaglio in vari lavori (CHALINE *et al.*, 1974; CONTOLI, 1975; 1980; 1984, CONTOLI *et al.*, 1983; LOVARI *et al.*, 1976, etc.) ai quali rimando gli interessati.

I reperti cranici studiati, parecchie migliaia, sono in gran parte conservati in una collezione ad hoc, denominata in sigla CMLC (GENOWAYS & SCHLITTER, 1981) ed attualmente in corso di ordinamento presso il Dipartimento di Biologia animale e dell'Uomo dell'Università 1ª ("La Sapienza") di Roma.

I dati utilizzati fanno parte di un'apposita "banca" presso l'Istituto Applicazione Calcolo del CNR, Roma (CONTOLI *et al.*, 1985).

Le aree di studio (Fig. 1) corrispondono, com'è ovvio, a siti di Barbagianni; ho preferito, per ora,

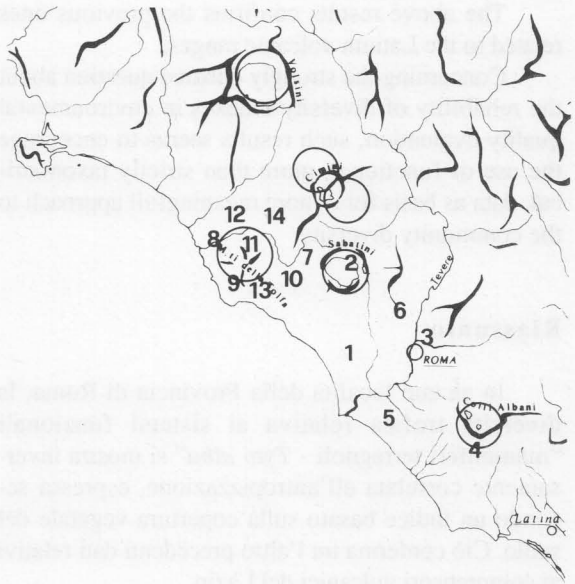


Fig. 1 — Localizzazione dei siti studiati. I numeri corrispondono alla Tab. 1, i cerchi corrispondono ai comprensori della Fig. 4.

confrontare situazioni il più possibile omogenee fra loro dal punto di vista geografico in quanto, mentre le differenze ambientali di tipo ecologico sembrano influenzare maggiormente gli aspetti quantitativi della dieta del rapace, le differenze geografiche (penisola v.s isole; nord v.s sud) sembrano agire in prevalenza sulla composizione tassonomica qualitativa (presenza o assenza), del sistema trofico (CONTOLI & SAMMURI, 1981; CONTOLI *et al.*, in stampa); in particolare (Fig. 2, da CONTOLI, in stampa), con l'aumento della peninsularità si mani-

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

resta una tendenza alla riduzione del numero di specie predato in subcampioni normalizzati delle varie diete (sec. CONTOLI & MARENZI, 1982); ciò non mi è parso da trascurare, in quanto la ricchezza specifica è una delle componenti dei più usati indici di diversità.

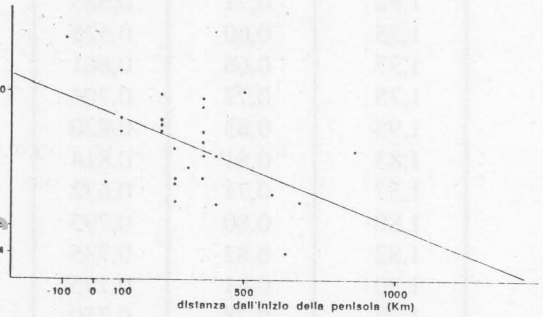


Fig. 2 — Variazione del n° di specie di mammiferi terragnoli predate da *Tyto alba* (normalizzazione a 100 ess., sec. CONTOLI & MARENZI, 1982) in rapporto alla "peninsularità" del sito. La retta, ottenuta attraverso la regressione lineare, è tracciata a scopo indicativo. P<0.01. Da CONTOLI, in stampa.

Pertanto, ho utilizzato il gruppo più cospicuo di siti noti (grazie anche a CONTOLI & DI RUSSO, 1985) in un'area relativamente circoscritta: la fascia antiappenninica occidentale della Provincia di Roma ha fornito dati utilizzabili per 14 siti con un numero di prede superiore a 50, ciò che, in base alla precedente esperienza, consente di "campionare" la grande maggioranza delle specie effettivamente presenti nella dieta, anche se non pone del tutto al riparo da irregolarità di origine, e.g., stagionale.

Come confronto, sono stati considerati i dati relativi ai complessi antiappenninici vulcanici del Lazio (CONTOLI *et al.*, 1985; ASTE & CONTOLI, in stampa), per un totale di 6 comprensori comprendenti nell'insieme 18 siti.

Gli indici di diversità adottati sono stati quelli:

- di GINI (1912), più noto come "indice reciproco di Simpson",

$$1 - \sum_{n}^{i} p_i^2$$

tra i più usati e tra i meno influenzati dalle dimensioni del campione (è stato adottato anche da ASTE & CONTOLI, in stampa);

- di SHANNON (1948),

$$-\sum_{n}^{i} p_i \log p_i$$

- di equiripartizione sec. ALATALO (1981),

$$(N_2 - 1) / (N_1 - 1);$$

- del numero di specie normalizzato a 50 esemplari predati, in base alle curve di rarefazione (cfr. CONTOLI & MARENZI, 1982; HECK *et al.*, 1975).

L'indice di antropizzazione adottato è quello di Dugrand e coll., sec. LAUSI *et al.* (1978),

$$\sum_{n}^{i} k_i p_i$$

ove "i" è la i-esima tipologia vegetazionale, "k" è il coefficiente dato per ogni "i", "p" è la superficie relativa occupata da ogni "i".

Per le tipologie di bosco, ho preferito utilizzare, in luogo di "a_i" (area occupata), "$\sqrt{a_i}$", con le conseguenti modifiche di "A" (area totale considerata) e di "p_i"; ciò in quanto è ben noto come il rapace studiato frequenti solo i settori più esterni e marginali dei boschi.

Per l'ovvia impossibilità di individuare i territori di caccia di ognuno dei rapaci studiati, l'indice di antropizzazione è stato applicato ad un'area circolare di 1 Km di raggio intorno a ciascun sito di Barbagianni; l'area così ottenuta cade nell'ambito di variazione generalmente ammesso (GEROUDET, 1965) per detto territorio (cfr. anche CONTOLI, 1975 e LOVARI *et al.*, 1976).

Il calcolo dell'indice di cui sopra è stato effettuato su base cartografica (CNR & DIREZIONE GENERALE CATASTO, 1960-1962, usato da CONTOLI *et al.*, 1984, è stato sostituito per il presente studio da CAMERA COMMERCIO, INDUSTRIA, ARTIGIANATO E AGRICOLTURA DI ROMA, 1974).

I tests statistici adottati sono quelli, non parametrici, di Spearman e di Kendall, usati anche come verifica della regressione lineare (SOKAL & ROHLF, 1981), e quello di Fisher (SALVI & CHIANDOTTO, 1977).

3. Risultati e discussione

I dati analitici, dai quali è stata calcolata la Tab. 1, sono riportati nei lavori originali e nella banca-

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors

Località	Antropizzazione	N° specie a 50 ess.	Shannon	Gini	Alatalo
1) Castel di Guido	3,4	5,55	1,45	0,73	0,662
2) Trevignano	3,2	7,58	1,63	0,72	0,627
3) Roma Nord	3,0	6,23	1,32	0,62	0,595
4) Torraccia	2,9	7,67	1,52	0,71	0,685
5) Castelporziano	2,5	6,84	1,35	0,60	0,525
6) Formello	2,5	7,08	1,37	0,66	0,661
7) Monterano	2,4	8,88	1,75	0,77	0,704
8) Staz. Allumiere	2,1	8,50	1,95	0,83	0,820
9) Grottone	1,6	8,24	1,83	0,81	0,814
10) Rota	1,5	8,20	1,57	0,71	0,632
11) Cavaccia	1,5	7,59	1,80	0,80	0,795
12) Polveriera	1,5	8,03	1,82	0,82	0,735
13) Montelungo	1,0	8,21	1,90	0,81	0,775
14) M. del Grottino	0,8	7,23	1,74	0,78	0,750

Tab. 1 — Parametri considerati nei siti di studio.

dati anzidetta (CONTOLI *et al.*, 1985).

In entrambe le serie di dati, quella relativa ai siti studiati nella Provincia di Roma (Fig. 3,Tab. 3) e quella di confronto sui comprensori vulcanici del Lazio (Fig. 4 e Tab. 4), si nota una chiara relazione inversa "diversità - antropizzazione", la cui significatività, pur se non sempre elevatissima, è però univoca secondo i vari tests adottati; tale relazione non sembra invece significativa se si considera il numero di specie predato.

Circa la Provincia di Roma in particolare, ove la maggior mole dei dati lo consente, il test di Fisher (Tab. 2) mette in evidenza un'associazione significativa tra valori alti di antropizzazione e bassi di diversità ed equiripartizione; per quanto riguarda l'ipotesi di una vera e propria dipendenza lineare dall'indice di antropizzazione, tra gli indici usati lo "Shannon" (che si ritiene pesi in misura più equilibrata la ricchezza e l'equiripartizione) mostra i valori più bassi di "P", mentre gli indici che esprimono soprattutto

		Indice di Antropizzazione > 2,1	≤ 2,1	P
N° specie a 50 ess.	> 7,6	2	5	0,257
	< 7,6	5	2	
Indice di Shannon	> 1,7	1	6	0,029
	< 1,7	6	1	
Indice di Gini	> 0,75	1	6	0,029
	< 0,75	6	1	
Indice di Alatalo	> 0,70	1	6	0,029
	< 0,70	6	1	

Tab. 2 — Valori di "P" nel confronto "alta antropizzazione - bassa diversità", basato sul test "esatto" di Fisher (2 code).

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors

	Regressione l.	Spearman	Kendall
N° specie a 50 ess.	> 0,05	> 0,05	> 0,05
Indice di Shannon	< 0,05	< 0,02	< 0,05
Indice di Gini	< 0,05	< 0,05	> 0,05
Indice di Alatalo	< 0,05	< 0,05	< 0,05

Tab. 3 — Valori di "P" nella relazione inversa "antropizzazione - diversità", in 14 siti della Provincia di Roma. I tests non parametrici sono a 2 "code".

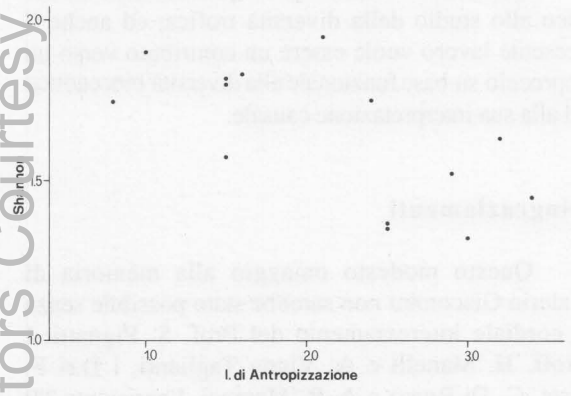


Fig. 3 — Variazione dell'indice di Shannon in rapporto a quello di antropizzazione in 14 siti della Provincia di Roma. Cfr. Tabb. 1-3.

l'equiripartizione ("Gini" ed "Alatalo") mostrano una minore significatività nella suddetta relazione; l'aderenza al modello della dipendenza lineare inversa dall'antropizzazione si può pertanto riassumere nello schema:

ricchezza di specie << diversità > equiripartizione.

Si deve tenere presente che vari fattori possono in teoria indebolire l'espressione, attraverso il metodo adottato, della relazione inversa tra diversità ed antropizzazione; mi preme sottolinearne alcuni:

il numero non elevato dei siti considerati, che ha costretto ad utilizzare siti con un numero di esemplari inferiore a quello che avrebbe garantito di non risentire di fluttuazioni stagionali, le più importanti sinora verificate a carico di una singola dieta (CONTOLI, 1980 e 1984; CONTOLI *et al.*, 1983); questa limitazione è stata invece completamente evitata nei lavori di confronto (CONTOLI *et al.*, 1984; ASTE & CONTOLI, in stampa);

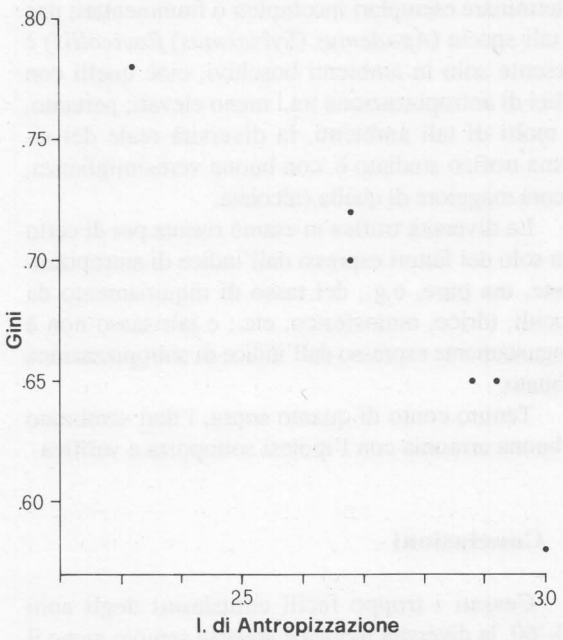


Fig. 4 — Variazione dell'indice di Gini in rapporto a quello di antropizzazione in 6 distretti vulcanici del Lazio. Cfr. Tab. 4. Da ASTE & CONTOLI, in stampa.

	Regressione l.	Spearman	Kendall
P	< 0,01	< 0,02	< 0,05

Tab. 4 — Valori di "P" nella relazione inversa "antropizzazione - diversità", in 6 distretti vulcanici della Provincia di Roma. Indice di Gini. Da ASTE & CONTOLI, in stampa. I tests non parametrici sono a 2 "code

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors

- l'individuazione schematica e quindi molto imprecisa del territorio di caccia dei rapaci studiati;
- l'imprecisione ed il carente aggiornamento delle cartografie sull'"uso del suolo" adottate per il calcolo dell'antropizzazione;
- l'impostazione dell'indice di antropizzazione adottato, basata su punteggi arbitrari attribuiti alle varie tipologie ambientali i quali, pertanto, non misurano adeguatamente la reale differenza fra queste;
- la forzosa unificazione in un solo gruppo, ai fini del calcolo degli indici di diversità, delle due specie del sottogenere *Sylvaemus*, a causa della difficoltà di determinare esemplari incompleti o frammentari; una di tali specie (*Apodemus* (*Sylvaemus*) *flavicollis*) è presente solo in ambienti boschivi, cioè quelli con indici di antropizzazione tra i meno elevati; pertanto, in molti di tali ambienti, la diversità reale del sistema trofico studiato è, con buona verosimiglianza, ancora maggiore di quella calcolata.

La diversità trofica in esame risente poi di certo non solo dei fattori espressi dall'indice di antropizzazione, ma pure, e.g., del tasso di inquinamento da biocidi, idrico, atmosferico, etc.; e tale tasso non è adeguatamente espresso dall'indice di antropizzazione adottato.

Tenuto conto di quanto sopra, i dati sembrano in buona armonia con l'ipotesi sottoposta a verifica.

4. Conclusioni

Cessati i troppo facili entusiasmi degli anni '50-'60, la diversità biotica è apparsa sempre meno il parametro in grado di esprimere nel modo più sintetico la complessità biocenotica; e le contraddittorietà fra gli approcci a differenti livelli trofici, in particolare tra quelli dei produttori e dei consumatori, è di ciò un fattore preminente ed ampiamente riconosciuto (cfr., e. g., MORONI, 1979).

Oggi, la ricerca di un tale parametro può ancora, a mio avviso, tenere conto delle potenzialità dei varî indici di diversità; a patto però di applicarli, più ancora che a livelli tassonomici isolati, agli aspetti funzionali, a base energetica, che legano i viventi tra di loro; questo, del resto, è l'orientamento di molti ecologi, per lo meno a partire da MAC ARTHUR (1955).

In caso contrario, si rischia non solo di togliere significato sostanziale, interpretativo, ad indici quali quello di SHANNON (1948), che traggono la loro giustificazione da considerazioni ed applicazioni attinenti l'informazione e l'energetica; ma pure di rinunziare all'uso di strumenti concettuali fondamentali dei quali l'Ecologia ha oggi, a detta di molti, tremendamente bisogno.

Circa l'argomento specifico in esame, è da verificare se le contrastanti evidenze ricordate anche da ROSSI & GIAVELLI (1983) circa la relazione inversa "diversità - antropizzazione" non siano almeno in parte legate ad un approccio non funzionale alla valutazione della diversità.

Questi sono i motivi per i quali da anni mi dedico allo studio della diversità trofica; ed anche il presente lavoro vuole essere un contributo verso un approccio su base funzionale alla diversità biocenotica ed alla sua interpretazione causale.

Ringraziamenti

Questo modesto omaggio alla memoria di Valerio Giacomini non sarebbe stato possibile senza il cordiale interessamento del Prof. S. Pignatti. I Proff. H. Manelli e A. Vigna Taglianti, i D.ri F. Aste, C. Di Russo e A. R. Marenzi, l'assistente TP V. Salviati e molti altri hanno pure agevolato il mio lavoro.

Bibliografia

ALOISE G., CONTOLI L.,1984 - *Su alcune valutazioni ambientali attraverso la dieta dei rapaci.* Acqua & Aria, n° 2: 135-143.

CAMERA COMMERCIO, INDUSTRIA, ARTIGIANATO E AGRICOLTURA DI ROMA, 1974 - *Carta agroforestale della Provincia di Roma. 1:25.000.*

CHALINE J., BAUDVIN H., JAMMOT D., SAINT GIRONS M.C., 1974 - *Les proies des rapaces.* Doin, Paris.

CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE, DIREZIONE GENERALE DEL CATASTO E DEI SS. TT. EE., 1960, 1962 - *Carta della utilizzazione del suolo d'Italia.* T.C.I., Milano; fogli 12, 13, 14.

CONTOLI L., 1975 - *Micromammals and environment in central Italy: data from* Tyto alba *(Scop.) pellets.* Boll. Zool., **42**: 223-229.

CONTOLI L.,, 1976 - *Predazione di* Tyto alba *su micromammiferi e valutazioni sullo stato dell'ambiente.* VI° Simp. Naz. Conservazione Natura, Ist. Zool. Univ. Bari, a cura di L. Scalera Liaci; 229-

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

243. Cacucci, Bari.

CONTOLI L., 1980 - *Borre di strigiformi e ricerca teriologica in Italia*. Natura e Montagna, **3**: 73-94.

CONTOLI L., 1984 - *Owl pellets as an indirect sampling source for terrestrial small mammal populations*. IV° Simp. Dinamica Popolazioni, Ist. Matematica e Mus. St. Nat., Univ. Parma: 167-176; Studium Parmense, Parma.

CONTOLI L., 1985 - *L'individuazione dei sistemi territoriali di speciale interesse naturalistico: criterî e metodi*. S.IT.E. Atti, **5**: 1043-1047.

CONTOLI L.,, AGOSTINI F., 1979 - *Diversità biotica in popolamenti di micromammiferi terragnoli e criterî di gestione dell'ambiente*. Boll. Zool., **46** (suppl.): 80-81.

CONTOLI L., AGOSTINI F., ALOISE G., TESTA A., 1983 - *Sul rapporto trofico tra i micromammiferi terragnoli ed il Barbagianni (*Tyto alba *(Scopoli)) nei monti della Tolfa (Lazio)*. Quad. Acc. Naz. Lincei, n° **256**: 183-228.

CONTOLI L., ASTE F., VIGNA TAGLIANTI A., 1984 - *Affinità e diversità di un sistema trofico nei distretti vulcanici laziali*. Boll. Zool., **51** (Suppl.): 33.

CONTOLI L.,, MARENZI A.R., 1982 - *Una valutazione della diversità col metodo di rarefazione applicata al sistema trofico "micromammiferi terragnoli* - Tyto alba*"*. Prog. Final. "Promozione Qualità Ambiente": AQ/5/36, CNR, Roma.

CONTOLI L., MARENZI A.R., NAPOLEONE I., 1985 - *Une banque de données sur les systèmes trophiques "rapaces - petits mammifères terrestres"*. Boll. Zool., **52**: 309-321.

CONTOLI L., SAMMURI G., 1981 - *Sui popolamenti di micromammiferi terragnoli della costa medio-tirrenica italiana in rapporto alla predazione operata dal Barbagianni*. Quad. Acc. Naz. Lincei, n° **254**: 237-262.

GENOWAYS H.H., SCHLITTER D., 1981 - *Collections of recent mammals of the world, exclusive of Canada and the United States*. Ann. Carnegie Mus., **50**: 47-80.

GEROUDET P., 1965 - *Les rapaces diurnes et nocturnes d'Europe*. Delachaux et Niestlé, Neuchatel.

GINI C., 1912 - *Variabilità e mutabilità*. Studî econ. giur. fac. Giurisp. Univ. Cagliari, a. III, parte II.

GOODMAN D., 1975 - *The theory of diversity - stability relationships in Ecology*. Quart. Rev. Biol., **50** (3): 237-266.

HECK K.L., VAN BELLE G., SIMBERLOFF D., 1975 - *Explicit calculation of the rarefation diversity measurement and the determination of sufficient sample size*. Ecology, **56**: 1459-1461.

LAUSI D., PIGNATTI S., POLDINI L., 1978 - *Carta della vegetazione dell'alto Friuli. Zona colpita dai terremoti del Maggio - Settembre 1976*. Prog. Final. "Promozione Qualità Ambiente", AQ/1/3, CNR, Roma.

LOVARI S., RENZONI A., FONDI R., 1976 - *The predatory habits of the Barn Owl (*Tyto alba*) in an area of central Italy*. Boll. Zool., **43**: 173-191.

MAC ARTHUR R.H., 1955 - *Fluctuations of animal populations and a measure of community stability*. Ecology, **36**: 533-536.

MARGULES C., USHER M. B., 1981 - *Criteria for assessing wildlife conservation potential*. Biol. Conserv., **21**: 79-109.

MORONI A., 1979 - *Ecologia*. in "Enciclopedia italiana", Ist. Enc. Ital. G. Treccani, Roma.

ODUM E.P., 1975 - *Diversity as a function of energy flow*. in: "Unifying concepts in Ecology", a cura di W.H. Van Dobben & R.H. Lowe Mc Connel; 11-14; Junk, The Hague - PUDOC, Wageningen.

ROSSI O., GIAVELLI G., 1983 - *Some comments and perspectives on the utilization of species diversity indices in Ecology*. Acta Naturalia, At. Parmense, **19**: 25-34.

SALVI F., CHIANDOTTO B. (a cura di), 1977 - *Biometria*. Piccin, Padova.

SHANNON E. C., 1948 - *The mathematical theory of communication*. Bell System Tech. J., **27**: 379.

SOKAL R., RHOLF S.J., 1981 - *Biometry*. Freeman & co., S. Francisco.

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy

Volume composto ed impaginato presso il
Dipartimento di Botanica ed Ecologia
dell'Università di Camerino
con sistema Apple Edit™
(Apple Macintosh®, Microsoft Word 3.01®,
stampa finale su Laser Writer™)
a cura di Laura Carimini

Stampa: *«Centro Stampa di G. Conforti»*
Castelraimondo (MC)

Braun-Blanquetia se veut un hommage constant à la mémoire du Fondateur de la Phytosociologie moderne, Josias Braun-Blanquet (1884-1980). Le premier volume parait pour l'anniversaire du centenaire de sa naissance.

La série paraît sous la forme de volumes séparés. Elle est ouverte aux seuls travaux et mémoires de géobotanique présentant une importance réelle soit par le volume des informations contenues, soit par le caractère synthétique des écrits.

Par travaux de géobotanique il faut entendre la description des associations et les études syntaxonomiques, les prodromes, les monographies régionales, les recherches synécologiques, la cartographie phytosociologique, la phytosociologie paysagère, la phytosociologie appliquée notamment à la conservation et à la gestion de la nature.

La parution de la série est irrégulière et suit le rythme des manuscrits acceptés par les Editeurs et le Comité de lecture. Les textes peuvent être rédigés en français, italien, espagnol, allemand et anglais.

Tout renseignement concernant Braun-Blanquetia doit être demandé au Secrétariat de la publication qui fournira aux auteurs les normes de publication.

SECRETARIAT DE LA PUBLICATION

Roberto Venanzoni
Dipartimento di Botanica ed Ecologia dell'Università
Via Pontoni, 5
I - 62032 Camerino (MC)

Tel. 0737/2527
Telefax 0737/40528
Telex 560024 UNICAM

CONDITIONS DE VENTE

Braun-Blanquetia est vendu en volume séparé. Le prix de chaque volume est variable selon l'importance de la publication. Il est fixé au moment de la parution.

L'achat peut se faire pour chaque volume séparément par mandat-poste international entêté à:

Dipartimento di Botanica ed Ecologia dell'Università
Via Pontoni, 5
I - 62032 Camerino (MC)

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of

VOLUMES DE LA SERIE

1. W. Matuszkiewicz - *Die Karte der potentiellen natürlichen Vegetation von Polen* (1984).

2. AA. VV. - *Studi sulla flora e vegetazione d'Italia (Volume in memoria del Prof. Valerio Giacomini)* (1988).

Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy of Editors Courtesy