

notiziario della
societa' italiana di
Fitosociologia

Società Italiana di Fitosociologia

Istituto Botanico - via Irnerio, 42

40126 Bologna

CONSIGLIO DI PRESIDENZA (1974-1976):

Presidente: prof. AUGUSTO PIROLA

Consiglieri: prof. PIER VIRGILIO ARRIGONI
prof. FRANCO BRUNO
prof. FRANCESCO FURNARI
prof. DUILIO LAUSI
prof. GIOVANNI GIORGIO LORENZONI

Segretario-Tesoriere: dott. CARLO FERRARI

La «Società Italiana di Fitosociologia» ha lo scopo di promuovere ed incoraggiare in Italia le ricerche geobotaniche in generale, fitosociologiche ed ecologiche in particolare; di facilitare la collaborazione sia nazionale che internazionale in questo campo di ricerche, ed anche nel piano delle applicazioni pratiche; di cooperare con Istituzioni e persone che si interessino alla protezione della natura, per lo studio fitosociologico delle riserve e degli aggruppamenti vegetali in via di estinzione o degradazione.

Per conseguire tali scopi, la Società esplica la sua attività mediante le assemblee ordinarie e straordinarie dei suoi soci; mediante simposi, incontri, escursioni, riunioni a carattere scientifico, eventualmente in cooperazione con altre Società scientifiche; mediante la pubblicazione del «Notiziario della Società Italiana di Fitosociologia».

Per divenire soci occorre presentare domanda scritta, controfirmata da due soci, al Consiglio di Presidenza, indirizzandola alla sede della Società.

Quote sociali annue: soci ordinari L. 2.000; Istituti ed Enti riconosciuti L. 5.000.

Società Italiana di Fisiologia

Via ...
...
...

CONSIGLIO DI AMMINISTRAZIONE

- Presidente: ...
- Vice-Presidente: ...
- Membri: ...
-
-
-

La Società Italiana di Fisiologia ha lo scopo di promuovere e sostenere le attività di ricerca e di insegnamento in fisiologia e fisiopatologia, nonché di favorire l'attività di divulgazione e di aggiornamento in questi campi. La Società è aperta a tutti gli studiosi di fisiologia e fisiopatologia, senza distinzione di nazionalità, e si propone di favorire l'attività di ricerca e di insegnamento in questi campi. La Società è aperta a tutti gli studiosi di fisiologia e fisiopatologia, senza distinzione di nazionalità, e si propone di favorire l'attività di ricerca e di insegnamento in questi campi.

Per le informazioni e per le adesioni, rivolgersi al Presidente della Società, Prof., Via,

notiziario della società italiana di fitosociologia

8/1974

Direttore: prof. Augusto Pirola
Redattore: dott. Carlo Ferrari

-
- C. FERRARI e M. LAMBERTI SPERANZA - Confronto tra gli spettri biologici di alcuni Seslerieti alpini e prealpini 1-13
- A. PIROLA e A. ROSSETTI - *Polygono-Xanthietum italici* ass. nova, vegetazione di greto del corso medio del Reno (Bologna) 15-27
- L. CURTI, G. G. LORENZONI, S. MARCHIORI e S. STEVAN - Osservazioni fitosociologiche sulle cenosi a *Quercus ilex* L. e a *Rosmarinus*, *Erica* e *Cistus* del litorale di Lesina (Foggia) 29-44
- F. CHIESURA LORENZONI, L. CURTI, G. G. LORENZONI, A. LUCATO e S. MARCHIORI - Ricerche fitosociologiche sulle cenosi a Quercia spinosa del Salento (Puglia) 45-64
- C. FERRARI - La vegetazione delle rupi gessose di Miserazzano e della Croara (Bologna) 65-74
- S. BRULLO e C. MARCENÒ - *Vulpio-Leopoldietum gussonei* ass. nova dell'*Alkanneto-Malcolmion* nella Sicilia meridionale 75-85
- D. UBALDI - Aggruppamenti a *Sesleria italica* sul Monte Carpegna (Appennino romagnolo-marchigiano) 87-96
- C. A. DELLA CASA ACCORSI e D. BERTOLANI MARCHETTI - Schede per una Flora Palinologica italiana 97-127
- Informazioni 128
-

Confronto tra gli spettri biologici di alcuni Seslerieti alpini e prealpini

CARLO FERRARI - MARIA LAMBERTI SPERANZA

RIASSUNTO

Trenta «Seslerieti» rilevati da vari Autori in territori alpini e prealpini vengono confrontati sul piano strutturale mediante l'uso delle forme biologiche.

Gli spettri biologici così ricavati sono confrontati con due metodi: uno basato sull'indice di ridondanza relativa, l'altro sul rapporto di similitudine di WISHART (1969).

I risultati ottenuti mostrano che l'indice R è il più adatto, in questo caso, per stabilire una sinsistemica delle associazioni considerate.

ABSTRACT

Comparison between the biological «spectra» of some Alpine and Pre-Alpine plant groups like the Seslerio-Semperviretum

In this paper thirty alpine and pre-alpine plant groups like the *Seslerio-Semperviretum* are compared by means of their biological «spectra».

Two methods are considered: the former based on the index R and the latter on the Similarity Ratio by WISHART (1969).

The results show that the index R is more fitter than the Similarity Ratio for the sinsystematics of the plant groups.

1 Introduzione

Il successo operativo del metodo sigmatista in fitosociologia ha permesso di acquisire in breve tempo una notevole casistica sulle più diffuse associazioni vegetali europee, in particolare nel distretto alpino.

È divenuta quindi attuale l'esigenza e la possibilità di organizzare gli esempi disponibili in un sistema, e di rivedere quello esistente, mediante criteri di giudizio il più possibile comprensivi delle variabili ambientali di cui la vegetazione rappresenta la sintesi rilevabile, ed il cui uso sia possibile in modo semplice ed a livelli diversi di dettaglio descrittivo.

In particolare, l'ampia distribuzione di alcune associazioni pone il problema di valutare se gli esempi censiti rappresentano un insieme ecologicamente omogeneo, al di là talvolta di differenze floristiche che possono essere sopravvalutate sulla base di criteri esclusivamente biogeografici.

È chiaro quindi che in questa prospettiva riveste un notevole interesse la ricer-

ca di categorie sistematiche superiori alla specie, sufficientemente articolate e capaci di fornire una informazione ecologica più ampia.

Nell'intento di fornire un primo contributo alla discussione del problema, questo lavoro considera categorie come le «forme» biologiche, nelle quali i tipi principali proposti da RAUNKIAER (1934) corrispondono ad un'analisi ecologica molto generale, mentre i sottotipi di vario ordine, precisati di recente da EMBERGER e SAUVAGE (1968) consentono di operare a livelli di crescente dettaglio.

Tab. 1 - Elenco dei Seslerieti considerati.
List of the plant groups.

N.	Nome del raggruppamento	Ril.	Autore	Territorio
1	- Festuca-Avenastrum Ass.	13	Aichinger 1933	Caravanche
2	- Seslerio-Semperviretum	12	Aichinger 1933	Caravanche
3	- «Seslerieti»	7	Poldini ined.	Alpi Giulie
4	- «Seslerieti»	21	T. Wraber ined.	Alpi Giulie
5	- «Seslerieti»	14	Poldini ined. Pignatti e altri	Alpi Carniche
6	- «Seslerieti»	7	E. e S. Pignatti ined.	Bellunese
7	- Seslerio-Semperviretum	24	E. e S. Pignatti ined.	Dolomiti
8	- Seslerio-Semperviretum	37	E. e S. Pignatti ined.	Dolomiti
9	- Seslerio-Semperviretum	38	Wikus 1960	Lienz
10	- Seslerio-Semperviretum	7	Pignatti-Wikus 1958	Dachstein
11	- Seslerio-Semperviretum	14	Schönfelder ined.	Alpi Nord-Est
12	- Seslerio-Semperviretum	20	Schönfelder ined.	Alpi Nord-Ovest
13	- Seslerio-Semperviretum	27	Braun-Blanquet	Grigioni
14	- Seslerio-Semperviretum	10	Di Vincenzo ined.	Cadore
15	- Seslerio-Semperviretum	6	E. e S. Pignatti ined.	Gr. Glockner
16	- Seslerio-Semperviretum	14	Giacomini, Pirola, Wikus 1962	Spluga
17	- Festucetum alpestris	13	Bianchini ined.	M. Lessini
18	- Ass. a Genista radiata	30	Nadalini ined.	pr. Rovereto
19	- Ass. a Carex baldensis	28	Milani ined.	M. Baldo
20	- «Seslerieti»	8	E. e S. Pignatti ined.	Trentino Sud-Ovest
21	- Asphodelo-Caricetum	18	Sutter 1962	Grigna
22	- Seslerio-Cytisetum	24	Sutter 1962	Grigna
23	- Hormino-Avenetum	25	Sutter 1962	Grigna
24	- «Seslerieti»	8	E. e S. Pignatti ined.	P. Crocedomini
25	- «Seslerieti»	13	Autori vari	Stubai-Samnaun
26	- Seslerio-Semperviretum	6	Giacomini, Pignatti 1955	Stelvio
27	- Laserpitio-Festucetum alpestris	15	Pedrotti 1971	Giudicarie
28	- Seslerio-Semperviretum	10	Braun-Blanquet et Jenny-Lips 1928	Ofen Pass
29	- Festucetum alpestris	16	Bianchini e Curti ined.	M. Lessini
30	- Seslerio-Semperviretum	21	Bianchini e Curti ined.	M. Lessini

Come è noto, le forme biologiche, limitate ai tipi principali, sono da tempo usate nella ricerca fitosociologica per la descrizione della struttura di associazioni o raggruppamenti attraverso la costruzione dei corrispondenti spettri biologici.

In questo lavoro, in particolare, abbiamo «tradotto» trenta tabelle di «Seslerieti» alpini e prealpini nei loro spettri biologici e le abbiamo confrontate tra loro utilizzando soltanto questa informazione.

L'interesse dell'applicazione, al di là dei suoi prevalenti aspetti metodologici, risiede anche nel fatto che i «Seslerieti» sono ampiamente distribuiti nei territori alpini, prealpini ed appenninici: il *Seslerio-Semperviretum* è infatti distribuito in tutte le Alpi, dalla Svizzera alla Carinzia, mentre nei restanti territori alpini, nelle Prealpi e negli Appennini è sostituito da associazioni il cui grado di vicarianza non è certo, soprattutto in relazione alle notevoli differenze floristiche. L'uso degli spettri biologici si presenta quindi come un tentativo di applicare alla loro interpretazione un criterio di giudizio ampiamente ecologico, basato sulla descrizione e comparazione strutturale delle tabelle fitosociologiche sinora realizzate.

In questo lavoro, in particolare, sono state considerate trenta tabelle di «Seslerieti» europei, rilevate da vari Autori, molte delle quali ancora inedite. Il loro elenco, completo di riferimenti bibliografici è riportato nella tab. 1.

2 Uso dell'indice di ridondanza relativa (C. Ferrari)

2.1 Elaborazione dei dati

Nella fig. 1 sono presentati come istogrammi semiquantitativi gli spettri biologici corrispondenti alle trenta tabelle: per ognuno di essi è indicato anche il valore dell'indice di uguaglianza relativa di SHANNON e WEAVER (1949).

Questo indice è dato dalla formula:

$$J = H / H_{\max}$$

dove $H = \log_2 p_i$ ed $H_{\max} = \log_2 s$; nel nostro caso p_i è la frequenza dell'*i*-esima forma biologica ed s il numero delle forme biologiche presenti.

Nel caso teorico in cui tutte le forme biologiche hanno la stessa frequenza si ha $H = H_{\max}$ e quindi $J = 1$; se una sola forma biologica ha frequenza 100% ne deriva invece che $H = 0$ e $J = 0$.

L'indice consente quindi di esprimere con un sol numero l'uguaglianza relativa delle frequenze delle forme biologiche di uno spettro ed è stato proposto da uno di

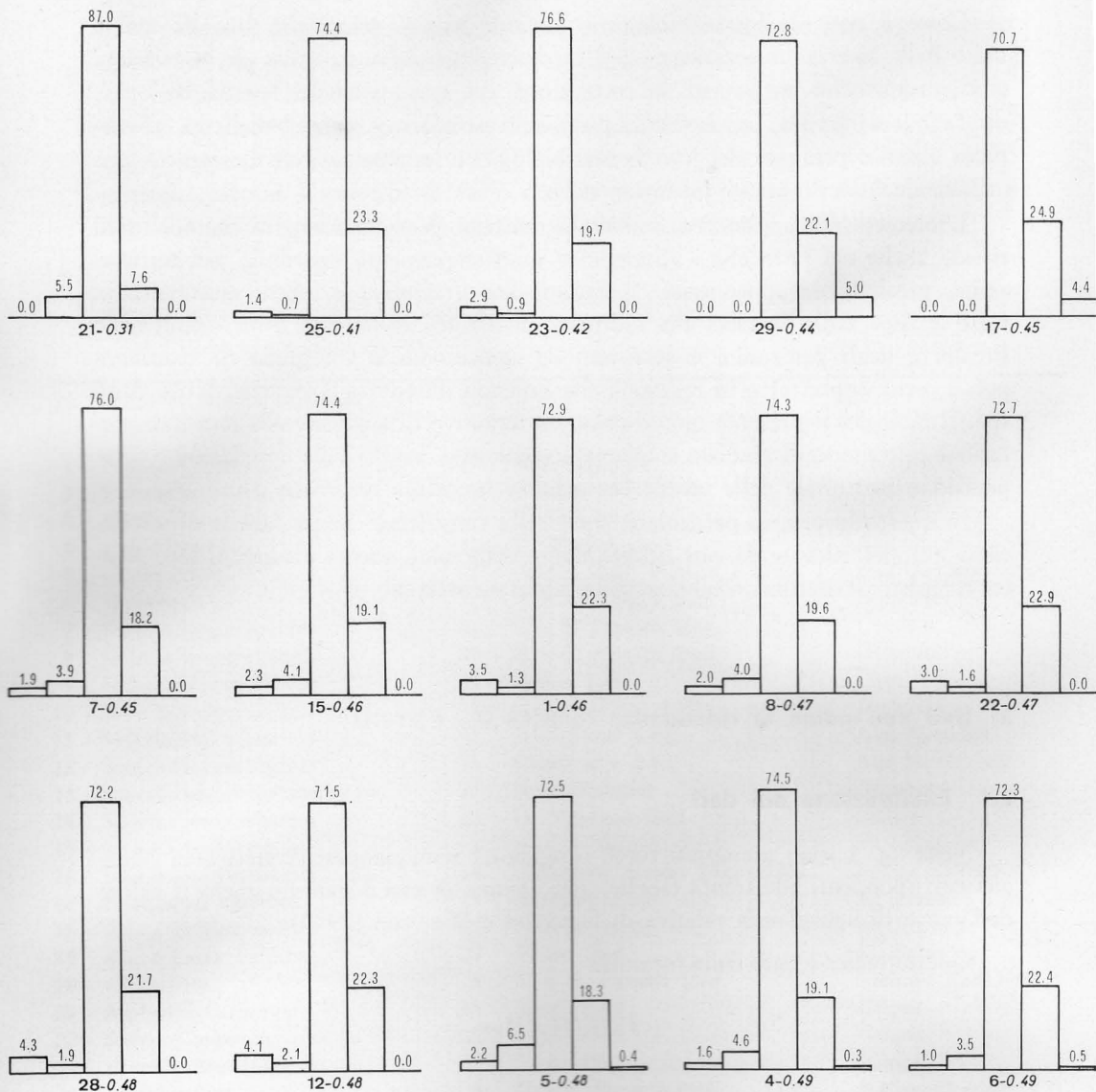
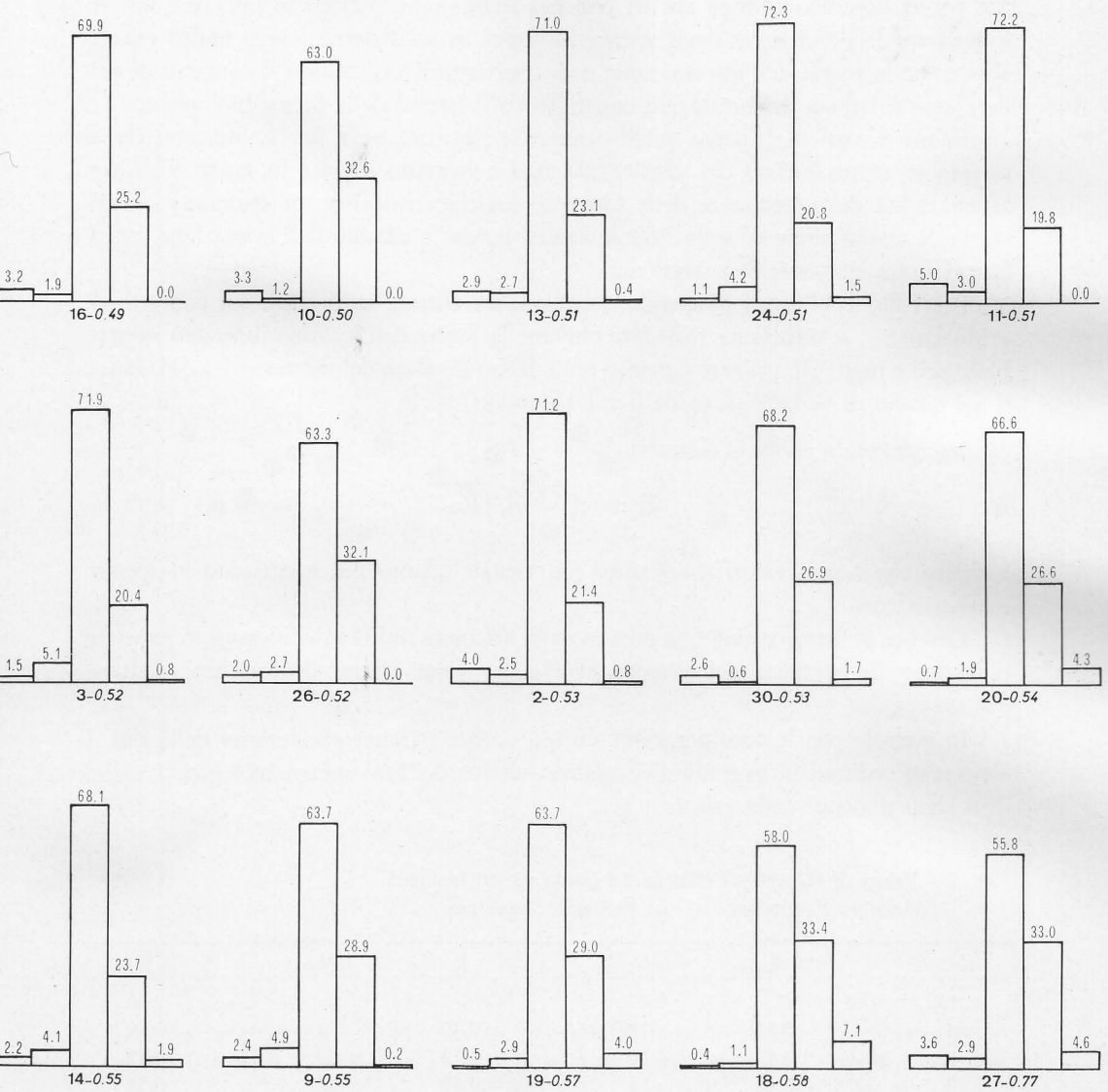


Fig. 1 - Spettri biologici delle associazioni e dei raggruppamenti considerati. Per ognuno di essi il primo numero in calce rimanda all'elenco della tab. 1; il secondo è il valore di J. La loro sequenza è ordinata secondo valori crescenti di J.

Biological «spectra» of the plant groups. For every group the former number at the foot refers to the tab. 1; the latter is the J-value. Their sequence follows increasing J-values.



noi per la descrizione degli spettri ponderati (FERRARI, 1973); in più, consente di inquadrare la descrizione degli spettri biologici in un sistema logico molto espressivo come la teoria dell'informazione e di confrontarli utilizzando il concetto di «ridondanza relativa» del messaggio costituito dall'insieme delle forme biologiche.

Valori diversi di J , come quelli ottenuti e riportati nella fig. 1, indicano che il messaggio rappresentato dai «Seslerieti» non è ricevuto sempre in modo identico: la variabilità delle frequenze delle forme biologiche costituisce un «rumore» che disturba la trasmissione ed è di difficile analisi perché è causato dall'interazione multifattoriale tra ambiente e vegetazione.

Per i fini applicativi di questa nota, e senza entrare in dettagli sul concetto di «ridondanza», è sufficiente ricordare che per la teoria dell'informazione uno spettro biologico è tanto più tipizzato quanto più è basso il valore del rapporto $J = H/H_{\max}$, il cui campo di variabilità va da 0 a 1 (FERRARI, l.c.).

Introducendo allora la quantità:

$$R = 1 - H/H_{\max}$$

è chiaro che i suoi valori sono tanto più elevati quanto più è tipizzato lo spettro corrispondente.

L'indice R fornisce cioè una misura della «riconoscibilità» del messaggio «spettro biologico» in presenza del rumore H/H_{\max} e viene detto «ridondanza relativa» del messaggio.

In accordo con le considerazioni sin qui svolte, i trenta «Seslerieti» della tab. 1 sono stati ordinati in base alla ridondanza relativa dei loro spettri biologici. I valori di R sono riportati nella tab. 2.

Tab. 2 - Valori di ridondanza relativa dei trenta spettri biologici
Relative Redundance of the biological «spectra»

N.	R	N.	R	N.	R
1	0.54	11	0.49	21	0.69
2	0.47	12	0.52	22	0.53
3	0.48	13	0.49	23	0.58
4	0.51	14	0.45	24	0.49
5	0.52	15	0.54	25	0.59
6	0.51	16	0.51	26	0.48
7	0.55	17	0.55	27	0.23
8	0.53	18	0.42	28	0.52
9	0.45	19	0.43	29	0.56
10	0.50	20	0.46	30	0.47

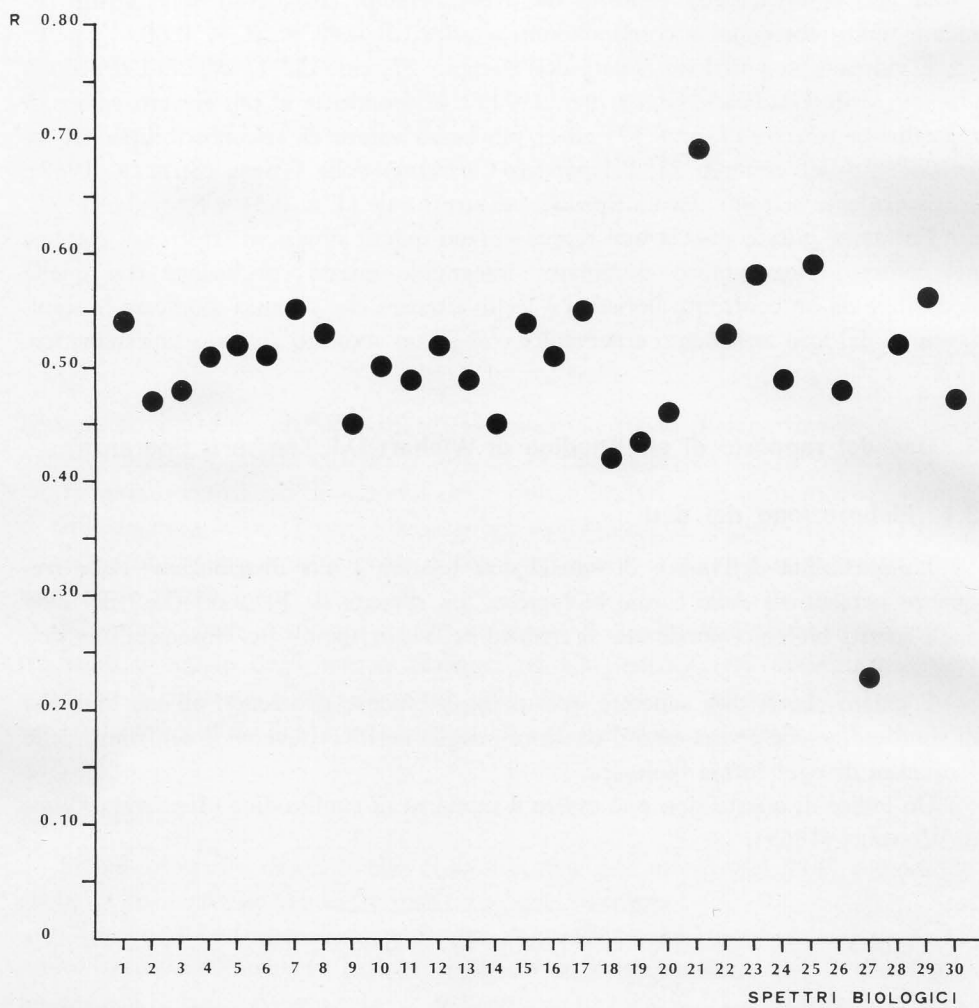


Fig. 2 - Disposizione dei valori di R rispetto al valore $R = 0$.

The placing of the R-values compared with $R = 0$.

2.2 Risultati

La fig. 2 riassume i risultati ottenuti mediante l'uso dell'indice R di ridondanza relativa, esprimendo la distanza di ogni spettro biologico dal valore $R = 0$.

Si può osservare che ventotto dei trenta esempi considerati sono strutturalmente molto omogenei e corrispondono a valori di $0.40 < R < 0.60$.

È evidente la posizione isolata dell'esempio 27, cioè del *Laserpitio-Festucetum alpestris* delle Giudicarie (PEDROTTI, 1971) corrispondente al più elevato valore di uguaglianza relativa ($J = 0.77$) ed al più basso valore di «riconoscibilità» ($R = 0.23$), e dell'esempio 21, l'*Asphodelo-Caricetum* della Grigna (SUTTER, 1962), corrispondente alla più elevata tipizzazione strutturale ($J = 0.31$ e $R = 0.69$).

Entrambe queste associazioni rappresentano quindi situazioni strutturali estreme nel contesto biogeografico esaminato: integrando questa conclusione con quella deducibile da un confronto floristico è lecito ritenere che si possa giudicare la significatività del loro isolamento e pervenire così ad un accurato giudizio sinsistemico.

3 Uso del rapporto di similitudine di Wishart (M. Lamberti Speranza)

3.1 Elaborazione dei dati

L'insensibilità dell'indice di uguaglianza relativa J alla distribuzione delle frequenze percentuali delle forme biologiche, già rilevata da FERRARI (l.c.) nel caso degli spettri biologici ponderati, si traduce nella corrispondente «insensibilità» dell'indice R.

È chiaro che si può superare questo inconveniente ricorrendo all'uso di indici di similitudine che consentano il confronto degli spettri attraverso il confronto delle frequenze di ogni forma biologica.

Un indice di questo tipo può essere il rapporto di similitudine (*Similarity Ratio*) di WISHART (1969):

$$SR = \frac{S_{xy}}{S_x^2 + S_y^2 - S_{xy}}$$

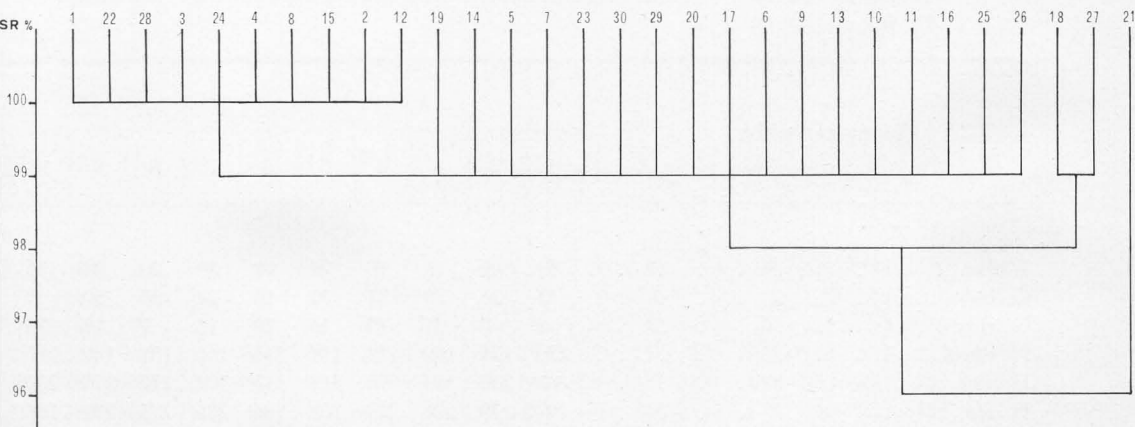
Per esso, dati due spettri biologici X e Y, x indica le frequenze percentuali delle forme biologiche dello spettro X e y le frequenze percentuali delle forme di Y.

In particolare, l'uso del prodotto xy «lega» i valori di frequenza percentuale di una stessa forma biologica nei due spettri e impedisce così che valori uguali del rapporto corrispondano al confronto di spettri diversi nella distribuzione delle frequenze percentuali.

La convenienza operativa di questo rapporto per l'elaborazione manuale è però

Fig. 3 - Dendrogramma delle affinità percentuali tra gli spettri biologici della fig. 1.

Dendrogram of affinity between the biological «spectra» of the fig. 1.



limitata al confronto di pochi spettri biologici; lo stesso diviene invece uno strumento semplice e rapido quando si dispone di elaboratori ad elevata velocità.

In questo caso l'uso di tecniche della *cluster analysis* può consentire di valutare rapidamente e senza l'inconveniente proprio dell'indice R, il grado di affinità strutturale di un numero molto elevato di raggruppamenti, come si richiede ad un accurato lavoro sistematico.

Nel nostro caso, mediante questo rapporto di similitudine abbiamo eseguito i confronti a coppie degli spettri biologici ed alla matrice così ottenuta abbiamo applicato la *cluster analysis* (*clustering with single linkage*, SNEATH 1957) per ricavare il dendrogramma di affinità percentuale degli spettri considerati (fig. 3).

3.2 Risultati

Si può osservare che il livello di similitudine percentuale del 99% comprende già in un unico gruppo ventisette spettri biologici su trenta.

Gli esempi 18 (ass. a *Genista radiata*, NADALINI, ined.) e 27 (*Laserpitio-Festucetum alpestris*, PEDROTTI l.c.) vi rientrano in corrispondenza del livello 98%, mentre più isolato, in senso relativo, è l'esempio 21 (*Asphodelo-Caricetum*, SUTTER, l.c.), la cui similitudine con i precedenti è del 96%.

L'uso del rapporto di similitudine di Wishart nell'ambito di una *cluster analysis* come quella adottata mostra quindi che i Seslerieti esaminati sono molto omogenei dal punto di vista strutturale: in particolare, il *Laserpitio-Festucetum alpestris* e l'*Asphodelo-Caricetum* non appaiono isolati nella misura indicata dall'indice di ridondanza relativa.

Tab. 3 - Spettri biologici costruiti in base ai sottotipi di primo ordine delle forme biologiche. Le frequenze sono moltiplicate per 10.

Biological «spectra», based on the undertype of first order. Frequencies are multiplied by 10.

Forme biologiche										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
I. scar.	39	40	19	16	22	10	19	20	24	33
G. bulb.	13	25	20	31	30	15	24	33	30	0
G. rhiz.	0	0	31	15	35	20	15	7	19	12
H. caesp.	230	175	160	153	131	215	160	181	140	210
H. scar.	267	230	313	298	315	317	302	272	225	203
H. ros.	197	279	226	283	268	186	286	273	251	186
H. bienne.	35	28	20	11	11	5	12	17	21	31
Ch. rept.	105	107	94	86	98	82	103	102	115	99
Ch. suffr.	54	23	55	45	36	77	30	26	36	68
Ch. pulv.	22	28	43	42	19	35	22	28	73	72
Ch. krypt.	10	28	0	0	7	10	12	24	39	50
Ch. frut.	32	28	12	18	23	20	15	16	26	37
Np.	0	8	8	3	4	5	0	0	2	0

Discussione

Un lavoro di questo tipo, più che apportare conclusioni, lascia solo intravedere, a nostro avviso, la complessità dei problemi legati alla ricerca di categorie sistematiche fitosociologiche superiori alla specie.

Si può osservare, in via preliminare, che l'elevata similitudine dei Seslerieti confrontati può essere dovuta alla scelta di una categoria come le forme biologiche, ristrette ai tipi principali, tali da fornire una informazione prevalentemente macroclimatica e quindi priva di ampie variazioni in un contesto geografico limitato alle Prealpi ed alle Alpi.

Questa considerazione ci ha indotti a verificare il grado di dettaglio che era possibile ottenere con spettri costruiti mediante i sottotipi di primo ordine delle forme biologiche (tab. 3).

Il dendrogramma di affinità percentuale ricavato dalla *cluster analysis* mette allora in evidenza (fig. 4) che tutti i Seslerieti rientrano nello stesso gruppo al livello di affinità del 92%; le situazioni estreme si arricchiscono di qualche esempio, ma il

enze percentuali

13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
29	22	23	32	0	4	5	7	0	30	29	11	14	20	36	43	0	26
9	25	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	0	0
18	16	41	8	0	11	29	19	55	16	9	42	7	27	29	5	0	6
182	127	215	217	286	148	176	178	168	189	209	154	205	225	176	173	243	166
287	263	256	249	291	312	319	283	352	262	278	323	341	203	232	297	297	279
219	291	267	212	130	120	142	205	350	254	252	246	177	178	150	230	188	237
22	0	6	21	0	0	0	0	0	22	27	0	21	27	0	22	0	0
134	130	116	162	175	214	175	148	51	133	124	127	85	146	179	138	177	137
9	9	29	0	37	26	20	27	11	16	9	4	17	20	10	14	7	17
49	70	29	90	37	33	49	51	0	40	37	46	75	59	73	24	37	85
23	0	17	0	0	0	11	4	0	0	0	4	50	89	12	19	0	2
16	28	0	0	0	61	35	35	14	40	27	27	7	7	56	22	0	28
4	19	0	0	44	71	40	43	0	0	0	15	0	0	46	0	50	17

quadro di elevata affinità già ricavato dall'analisi precedente non viene alterato in modo significativo.

Si può quindi concludere che, almeno con la tecnica di *cluster analysis* da noi applicata alla matrice dei rapporti di similitudine di Wishart, non è possibile un dettaglio analitico comparabile con quello fornito dall'indice di ridondanza relativa.

Inoltre, come osserva FEOLI (1972), il concetto di ridondanza o «riconoscibilità» è quello che appare particolarmente espressivo per stabilire una sinsistemica naturale delle associazioni attraverso l'applicazione di *cluster analysis* a matrici di ridondanza. Nel caso che la categoria sistematica sia rappresentata dalle forme biologiche questo lavoro sembra confermare la validità operativa del modello logico fornito dalla teoria dell'informazione.

Ringraziamenti

Gli autori ringraziano vivamente i proff. Erika e Sandro Pignatti, dell'Istituto

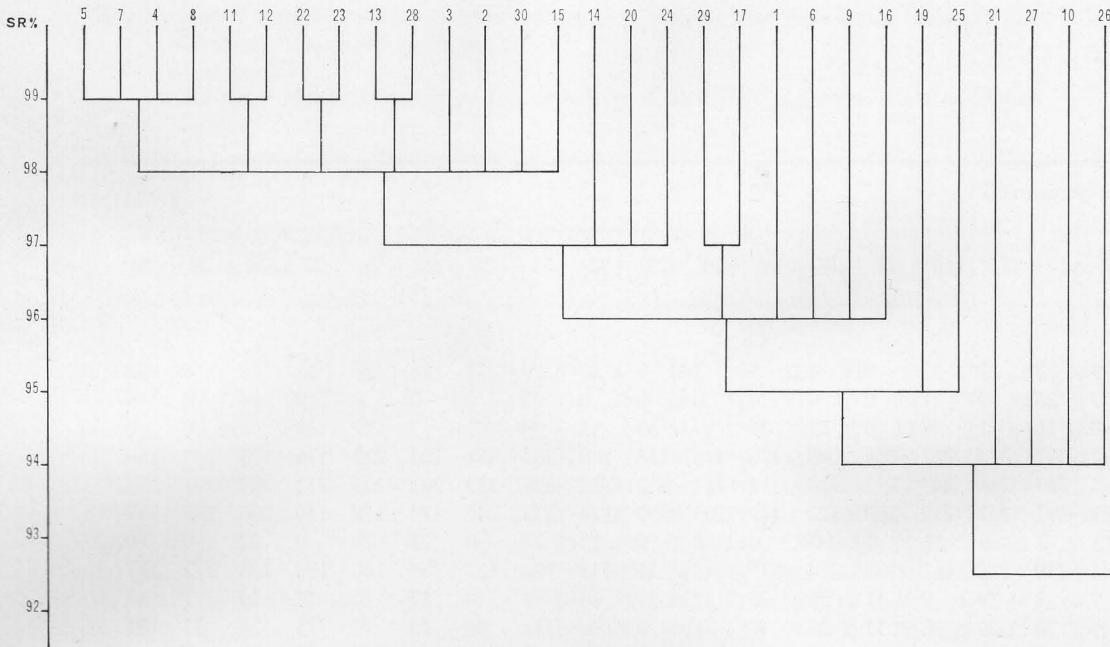


Fig. 4 - Dendrogramma delle affinità percentuali tra gli spettri biologici della tab. 2.

Dendrogram of affinity between the weighted biological «spectra» of the tab. 2.

Botanico dell'Università di Trieste per aver messo a disposizione i dati di base per l'elaborazione.

Un cordiale ringraziamento va anche al dott. Enrico Feoli, dello stesso Istituto, per le proficue discussioni sull'argomento.

BIBLIOGRAFIA

- AICHINGER E., 1993, *Vegetationskunde der Karawanken*. Jena.
 BRAUN-BLANQUET J. e JENNY H., 1926, *Vegetationsentwicklung und Bodenbildung in der Alpenen Stufe der Zentral Alpen*. N. Deuschr. Schw. Nat. Ges. 63: 183-349.
 EMBERGER L. e SAUVAGE CH., 1968, *Les types et le spectre biologiques* in: *Relevè methodiques de la vegetation et du milieu*. CNRS: 66-87.
 FEOLI E., 1972, *Rudimenti della teoria dell'informazione in fitosociologia*. Inf. Bot. Ital. 4: 202-207.
 FERRARI C., 1973, *Applicazione della teoria dell'informazione allo studio degli spettri biologici ponderati*. Not. Fitosoc. 7: 45-51.

- GIACOMINI V. e PIGNATTI S., 1955, *Flora e Vegetazione dell'alta Valle del Braulio con particolare riferimento ai pascoli di altitudine*. Mem. Soc. It. Sc. Nat. XI: fasc. 2-3.
- GIACOMINI V., PIROLA A. e WIKUS E., 1962, *I pascoli dell'alta Valle di S. Giacomo (Spluga)*. Flora et Vegetatio Italica. Mem. 4.
- PEDROTTI F., 1971, *Tre nuove associazioni erbacee di substrati calcarei in Trentino*. Studi Trentini Sc. Nat., vol. XLVII, 2: 252-263.
- PIGNATTI S. e WIKUS E., 1958, *Pflanzensoziologische studien im Dachsteingebiet*. Boll. Soc. Adriatica Sc. Nat. 50: 87-168.
- RAUNKIAER C. C., 1935, *The Life forms of Plants and Statistical Plant Geography*. Oxford.
- SHANNON C. E. e WEAVER W., 1949, *The mathematical theory of communication*. University of Illinois Press.
- SNEATH P. H., 1957, *The application of computers to taxonomy*. J. Gen. Microbiol. 17: 201-226.
- SUTTER R., 1962, *Beitrage zur Flora des Grignamassivs (Comersee)*. Bauchinia, vol. 2 (1).
- WISHART D., 1969, *Clustan 1A, User manual*. St. Andrews.
- WIKUS E., 1960, *Kalkliebende Alpen Matten im: Die Vegetation der Lienzer Dolomiten (Osttirol)*. Arch. Bot. e Biog. It. vol. XXXVI 4^a s., vol. V, 4: 211-231.

Polygono-Xanthietum italicum ass. nova, vegetazione di greto del corso medio del Reno (Bologna)

AUGUSTO PIROLA - ANGELA ROSSETTI

RIASSUNTO

È descritta l'associazione *Polygono-Xanthietum italicum* rilevata sul greto sassoso del fiume Reno in condizioni di disturbo antropico (rimaneggiamento del substrato, accumulo di rifiuti, transiti). Nella associazione le terofite hanno un ruolo importante che tende a diminuire nella subassociazione *agrostidetosum*, corrispondente a stazioni inondate meno di frequente.

È possibile che l'associazione descritta possa appartenere al *Chenopodion fluviatile* R. Tüxen 1960.

ABSTRACT

It is described the *Polygono-Xanthietum italicum* association taken on stony uncovered bottom of Reno river in condition of antropic troubles (substratum's alteration, accumulation of refuse and transits).

In the association the *Therophytæ* play an important role. They reduce themselves in the subassociation *agrostidetosum*, corresponding to the stations less frequently flooded.

It is possibile that the described association could belong to the *Chenopodion fluviatile* R. Tx. 1960.

Premessa

Nel corso di ricerche fitosociologiche sull'Appennino bolognese fu rilevata la vegetazione del greto del fiume Reno.

Avendo presente il contributo di BEGUINOT e GABELLI (1915) per la flora alveale del Reno, ci si attendeva che la vegetazione erbacea discontinua fosse da comprendere nei *Myricarietalia* G. Br.-Bl. 1931 (o *Epilobietalia fleischeri* Moor 1958). Infatti gli autori citati ricordano non solo specie caratteristiche di tale ordine e della classe cui viene assegnato (*Thlaspietea rotundifolii* Br.-Bl. 1947), ma delineano la fisionomia di alcuni aggruppamenti dominati da *Mirycaria germanica* e di altri del tutto erbacei che li precedono.

I risultati delle nostre ricerche hanno invece indicato condizioni ambientali del tutto diverse, in quanto la vegetazione rilevata da collocare nell'ordine dei *Bidentetalia* Br.-Bl. e Tx. 1943, ha caratteristiche spiccatamente nitrofile.

Le indicazioni per noi utili fornite da Beguinot e Gabelli sono riferite soprattutto al corso alto del Reno, mentre le nostre ricerche sono state svolte tra Marzabotto e Casalecchio di Reno, quindi nell'ambito del corso medio del fiume.

Non possiamo quindi dire che il greto del fiume abbia subito radicali cambiamenti vegetazionali per accumulo di nitrati, per quanto gli abitati che si trovano affacciati al fiume e l'attività agricola che si svolge nell'ambito del bacino imbrifero, devono essere stati causa di crescente disturbo sulla vegetazione naturale, nel corso dei decenni che separano le due ricerche.

Analisi della vegetazione

Il fiume Reno nell'ambito del tratto appenninico ha un andamento a canali anastomosati, cioè le acque si suddividono in diversi rami che spaziano nell'alveo congiungendosi e separandosi ripetutamente.

I diversi rami del fiume non sono tutti percorsi da acqua per l'intero anno. Alcuni sono assolutamente asciutti, altri mantengono per un certo tempo acque stagnanti in depressioni, escluse dalla corrente principale, altri sono percorsi per tutto l'anno.

I tratti di greto risultano così più o meno isolati dalle rive a secondo del passaggio di acqua nei diversi rami in cui si divide la corrente del fiume.

L'attività antropica che viene svolta sul greto è solo in parte graduata da questa situazione, ma è in funzione anche dei punti di accesso al fiume rappresentati da tronchi di strade carrozzabili. Da questi, fatta eccezione per i periodi di piena, possono verificarsi sul greto casi di scarichi di macerie, rimaneggiamenti del substrato per piccole cave di ghiaia, transiti e permanenze pedonali per attività turistico-sportive.

Queste attività più appariscenti si manifestano nelle modifiche di tipo fisico del substrato, mentre le modifiche prevalentemente chimiche sono date dagli scarichi dei centri abitati situati nelle immediate vicinanze e dalle acque provenienti dall'intero bacino in cui le attività agricole sono ancora intense.

Il tratto di greto da noi preso in considerazione è quindi quello in cui maggiormente si fa sentire l'accumulo dell'azione antropica, anche indirettamente in quanto vi si concentrano i rifiuti non precedentemente degradati provenienti dall'intero bacino.

Tale situazione costituisce quindi un fattore di notevole importanza per l'habitat del greto, tanto che la vegetazione erbacea che vi si rileva è prevalentemente di tipo ruderale e nitrofilo. A questi gruppi si aggiunge anche quello delle specie infestanti le colture, i cui semi convogliati dalle acque superficiali germinano successivamente sul greto.

Nel complesso la vegetazione si presenta con un gruppo di specie nitrofile carat-

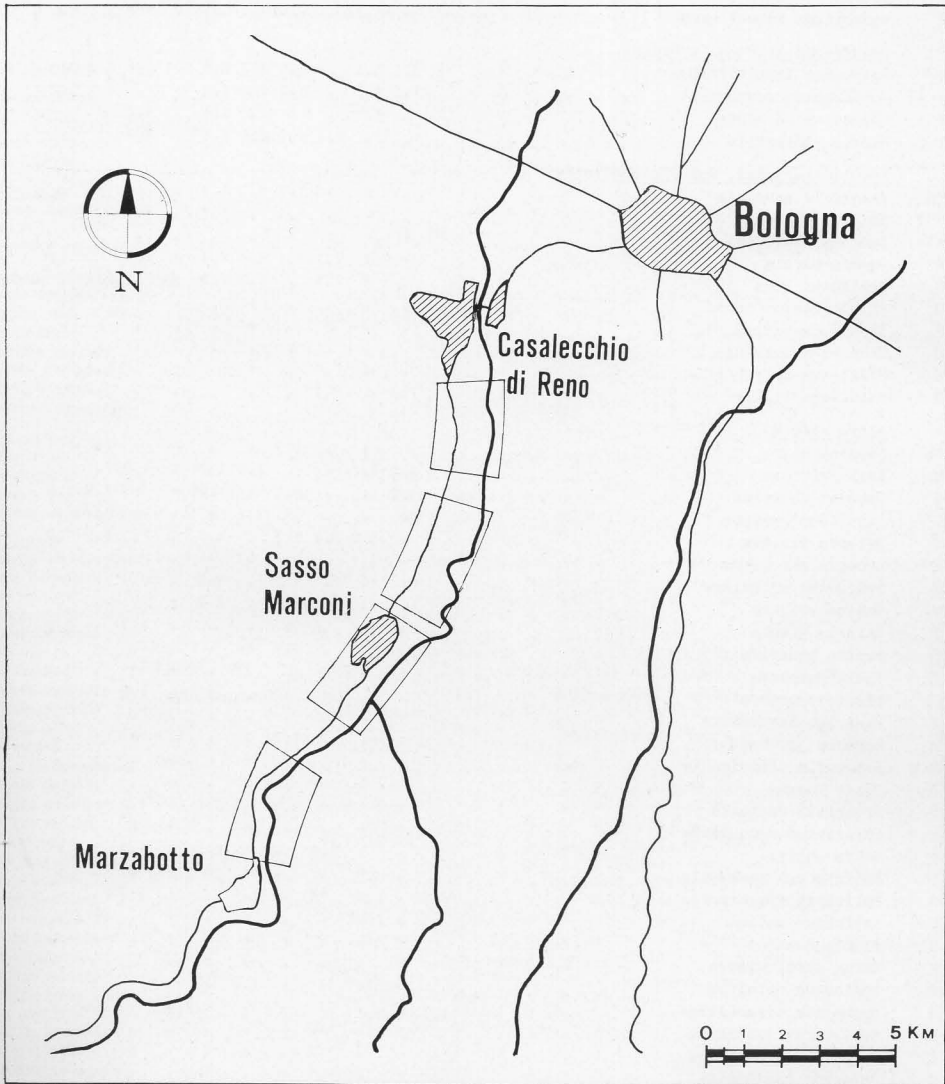


Fig. 1 - Zone in cui furono eseguiti i rilievi fitosociologici.

The zones studied by phytosociological surveys.

teristiche dei *Bidentetalia* e unità inferiori, che noi abbiamo considerato come le più significative.

Il gruppo di specie dei *Chenopodietea*, nitrofile ad ampia diffusione, si accom-

Tab. 1 - Poligono - Xanthietum italicum ass. nova

Forma	Numero di rilievo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Indice di
biologica	Numero di specie	26	36	30	28	28	36	27	38	36	33	ricopr. m.
	<u>Caratt. di assoc.</u>											
T	Xanthium italicum	.	+	2.1	+	1.1	2.1	2.1	2.1	1.1	3.1	1117
T	Bidens frondosa	1.1	1.1	.	.	.	.	1.1	.	2.2	.	325
T	Amaranthus retroflexus	r	1.1	.	.	.	+	.	+	+	1.1	104
	<u>Caratt. di alleanza e ordine</u>											
T	Polygonum lapathi-folium	2.1	3.2	.	2.2	2.2	2.1	2.1	2.1	2.2	2.1	1775
T	Echinochloa crus-galli	1.1	1.1	.	1.2	1.2	1.2	+	.	1.1	1.2	351
T	Chaenopodium album	.	1.1	.	.	.	1.1	.	1.2	+	1.2	202
T	Bidens tripartita	.	.	1.1	2.1	2.1	2.1	.	2.1	.	1.1	800
	<u>Specie trasgress. dai Chenopodietae</u>											
T	Anagallis arvensis	.	r	+	1.1	.	1.1	r	+	+	r	106
T	Solanum nigrum	.	+	.	1.1	.	1.1	.	1.1	.	+	152
H	Sonchus oleraceus	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	4
H	Daucus carota	+	+	2.1	1.1	1.1	1.1	+	2.1	+	1.1	554
H	Melilotus alba	.	+	1.1	.	1.2	1.2	r	.	1.2	.	202
G	Picris hieracioides	.	1.1	.	.	.	.	.	+	.	+	53
H	Pastinaca sativa	.	.	r	.	+	.	.	.	r	.	3
H	Cichorium intybus	.	.	.	.	.	.	.	+	r	.	2
H	Melilotus officinalis	.	.	.	.	+	.	.	.	1.2	.	51
T	Melilotus italica	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	50
	<u>Altre specie</u>											
Ph	Populus nigra	+	+	.	1.1	+	.	+	+	+	1.1	106
H	Inula viscosa	1.2	1.1	+	.	1.2	1.2	.	1.1	.	+	252
G	Cynodon dactylon	1.2	.	.	1.1	.	1.2	+	+	1.2	1.2	252
G	Tussilago farfara	+	.	.	+	1.2	+	.	r	+	.	55
T	Setaria viridis	.	1.2	2.1	1.2	.	1.1	.	.	1.2	1.2	425
H	Lycopus europaeus	+	1.1	.	.	.	+	.	r	.	+	54
H	Polygonum aviculare	+	+	.	1.2	.	1.2	.	.	.	+	103
H	Echium vulgare	.	.	1.2	.	.	1.2	r	r	.	.	102
T	Setaria glauca	.	1.1	.	.	.	.	.	1.1	.	2.2	275
G	Mentha aquatica	.	.	.	1.1	+	.	.	.	r	.	52
Ph	Salix purpurea	.	.	.	.	.	.	+	+	.	1.2	52
Ch	Plantago cynops	.	.	+	.	.	+	.	1.2	.	.	52
H	Plantago lanceolata	+	r	1.2	.	.	.	.	.	.	.	52
H	Senecio jacobaea	.	.	.	1.2	.	.	.	+	+	.	52
H	Saponaria officinalis	+	+	.	.	+	+	+	+	r	.	7
Ph	Salix incana	.	.	.	+	.	.	r	.	.	.	2
H	Artemisia vulgaris	r	+	+	.	1.1	2.2	+	1.2	1.1	.	329
H	Eupatorium cannabinum	+	+	.	.	+	.	+	+	1.1	.	55
T	Eruca sativa	.	.	1.1	1.2	+	1.2	.	1.2	+	+	203
Ph	Robinia pseudo-acacia	.	+	.	.	+	r	+	.	.	.	4
H	Pulicaria dysenterica	.	+	+	.	1.1	.	+	1.2	.	.	103
G	Trifolium medium	.	1.1	.	.	+	.	+	.	+	.	53
H	Plantago major	+	.	.	r	+	+	r	.	r	.	6
H	Lotus corniculatus	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	2
G	Equisetum palustre	+	1.1	.	.	1.2	.	.	.	r	.	102
G	Euphorbia cyparissias	.	.	.	.	.	r	.	r	1.2	.	52
G	Helianthus tuberosus	+	.	1.2	.	.	.	.	.	r	.	52
H	Poterium sanguisorba	.	.	1.2	.	.	.	.	r	.	.	51
T	Erigeron canadensis	+	.	1.1	r	.	+	.	.	1.1	1.1	153
H	Epilobium hirsutum	.	+	.	+	2.2	.	r	r	.	.	378
H	Verbena officinalis	.	.	+	1.1	.	1.1	.	+	+	.	103
H	Medicago sativa	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	+	51
H	Anthemis tinctoria	.	.	+	.	.	.	r	.	.	.	2
T	Polygonum convolvulus	.	r	.	.	r	+	.	.	.	.	3
T	Galium aparine	.	.	.	.	.	+	.	r	.	.	2
Ph	Vitis vinifera	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.	2
T	Solanum lycopersicum	r	+	.	.	.	+	.	+	.	r	4
G	Equisetum ramosissimum	.	.	.	r	.	.	+	.	.	.	2
H	Sonchus arvensis	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	2
H	Barbarea vulgaris	.	.	.	.	.	.	.	.	r	r	2
T	Linaria elatine	.	r	.	r	.	1.1	.	.	.	r	53
H	Poa trivialis	.	.	.	.	.	+	.	r	.	.	2
H	Reseda phytolacca	.	.	+	.	.	1.2	.	.	.	r	52
T	Lagoseris nemansensis	.	.	1.1	.	.	.	.	+	.	.	51
H	Rumex obtusifolium	r	.	.	.	.	r	.	.	.	.	2
T	Brassica arvensis	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	+	51
T	Panicum sanguinale	1.2	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	100
	<u>Numero di specie sporadiche</u>	1	4	7	4	4	2	2	5	5	7	

Tab. 2 - Polygono - Xanthietum italici subassoc. agrostidetosum stoloniferi

Numero progressivo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Indice di	
Numero di specie	41	29	32	24	33	27	36	36	27	37	36	33	40	33	36	30	30	37	35	30	ricoprim.	
<u>Caratt. d. Polygono-Xanthietum</u>																						
Xanthium italicum	1.1	1.1	+	+	1.1	2.1	1.1	1.1	1.1	2.2	1.1	1.1	+	2.1	2.1	r	1.1	1.1	2.1	1.1	714,5	
Bidens frondosa	1.1	.	.	.	+	2.1	.	.	+	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	138,5
<u>Bidentetalia</u>																						
Polygonum lapathifolium	1.1	+	r	+	r	1.1	+	.	.	1.1	r	1.1	1.1	.	.	.	.	.	.	.	128,5
Bidens tripartita	.	+	+	1.1	.	.	+	+	+	.	1.1	+	1.1	.	.	.	.	.	.	.	78
Echinochloa crus-galli	.	.	.	+	.	.	+	.	.	1.2	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	27
<u>Differenz. subassociazione</u>																						
Agrostis stolonifera	1.2	1.2	1.2	1.2	2.3	1.2	.	1.2	.	1.2	1.2	+	1.2	1.2	1.2	.	1.2	1.2	1.2	.	488	
Artemisia verlotorum	1.1	1.2	.	.	.	1.2	+	1.1	.	100,5
Plantago cynops	1.2	.	.	.	.	1.2	1.2	1.2	.	.	1.2	+	+	.	1.2	+	1.2	1.2	1.2	1.2	251,5
Potentilla reptans	.	1.1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	25,5
Petasites officinalis	+	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1,5
Clematis vitalba	.	.	+	.	1.2	.	2.2	1.1	.	.	1.2	1.2	+	.	.	1.2	1.1	.	+	1.1	214	
Artemisia campestris	+	.	1.2	2.2	.	.	1.2	.	1.1	2.2	1.2	1.2	300,5
<u>Specie arbustive</u>																						
Populus nigra	2.1	2.2	2.1	1.1	2.1	1.2	1.1	1.2	2.1	1.1	.	.	1.2	+	1.1	2.2	1.2	+	.	.	725,5	
Salix purpurea	2.1	2.2	3.2	2.1	.	.	.	.	.	.	1.2	1.2	1.1	1.1	1.1	3.2	.	.	.	.	767,5
S. alba	.	.	1.1	1.1	2.2	2.2	1.2	.	+	1.2	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	300,5
Hippophae rhamnoides	1.2	2.1	+	.	.	1.2	.	138
<u>Altre specie</u>																						
Saponaria officinalis	.	.	r	.	.	.	1.2	.	.	+	1.2	1.1	.	1.2	+	+	2.2	1.1	r	1.1	240	
Solanum dulcamara	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	26
Galium mollugo	1.2	.	.	.	+	1.2	1.2	1.2	.	.	1.2	+	.	.	.	.	.	1.2	1.2	.	176
Pastinaca sativa urens	1.2	.	+	.	.	.	+	+	.	.	+	+	+	.	.	r	.	.	1.1	+	54,5	
Sonchus oleraceus	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Daucus carota	.	+	+	+	1.1	1.2	.	1.1	r	1.2	2.1	2.1	1.1	+	2.2	1.2	2.1	2.1	2.1	1.1	702,5	
Impatiens viscosa	2.2	.	.	.	1.2	1.2	2.2	1.2	1.2	+	2.2	2.2	1.2	+	1.2	1.2	+	1.2	2.2	1.2	669	
Artemisia vulgaris	1.1	.	1.1	+	2.1	.	.	1.2	1.2	2.2	2.1	2.2	1.1	2.2	1.2	.	1.2	2.1	1.2	1.1	750,5	
Tussilago farfara	1.2	1.2	1.2	+	1.2	2.2	1.2	.	.	.	.	1.2	r	+	+	1.2	.	.	.	1.1	289,5
Melilotus alba	1.2	+	.	.	1.2	+	.	1.1	.	1.2	.	1.2	.	+	2.2	+	1.1	.	.	.	239,5	
Eruca sativa	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	1.2	1.2	+	1.1	+	+	1.2	.	.	+	126,5
Robinia pseudo-acacia	+	r	.	1.1	+	.	1.1	.	r	.	.	+	+	.	.	+	+	+	1.1	.	79,5	
Cichorium intybus	.	1.1	+	.	.	1.1	+	.	+	1.1	1.1	+	r	.	1.2	+	1.2	+	.	.	153,5	
Fulicaria dysenterica	1.2	1.1	.	.	1.2	+	.	+	+	+	.	.	.	.	1.2	+	.	.	.	.	103
Trifolium medium	+	+	.	.	.	+	.	+	+	1.2	1.2	+	+	.	.	.	.	.	.	+	54,5
Plantago major	1.1	1.1	+	.	.	.	r	+	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	77,5
Picris hieracioides	.	.	+	r	+	.	.	.	.	+	1.1	+	.	+	1.2	.	.	.	1.1	1.1	103
Echium vulgare	.	.	.	.	r	+	.	1.1	.	.	1.2	1.2	.	.	1.1	.	+	1.1	+	1.1	151,5
Cynodon dactylon	.	.	.	2.2	.	1.2	.	.	+	2.2	.	.	r	.	2.2	.	.	1.2	.	.	313,5	
Lotus corniculatus	+	1.1	.	.	1.2	.	+	+	+	+	r	+	.	.	.	+	.	.	.	+	54,5	
Plantago lanceolata	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	+	+	1.2	+	1.2	.	.	2.2	1.2	1.1	+	214,5
Senecio jacobea	+	.	+	.	.	+	.	+	1.1	.	.	1.2	1.1	1.1	.	.	.	2.1	.	.	127,5	
Equisetum palustre	1.2	.	+	.	1.2	1.2	.	1.2	.	.	.	.	.	1.2	+	.	.	.	.	.	126,5
Euphorbia cyparissias	r	.	r	.	1.2	.	+	r	r	.	.	.	+	.	.	.	1.2	.	.	1.1	77,5	
Mentha aquatica	2.2	1.2	+	2.2	+	.	.	.	+	+	r	.	.	+	.	1.2	.	.	.	.	227,5
Anagallis arvensis	.	r	.	.	.	.	.	.	r	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1,5
Setaria viridis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	1.1	.	.	.	.	.	.	+	.	1.2	76
Helianthus tuberosus	.	.	.	1.1	.	1.1	.	.	+	.	1.1	+	.	.	.	.	.	1.2	1.1	.	126
Poterium sanguisorba	.	.	.	.	r	.	+	1.2	.	.	.	+	+	.	.	.	r	+	+	.	28,5
Centaurea jacea	1.1	.	.	.	.	1.2	.	r	+	.	.	.	.	.	1.2	1.2	.	1.2	+	1.2	151,5
Erigeron canadensis	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	26
Epilobium hirsutum	1.1	+	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	26,5
Solanum nigrum	.	+	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1,5
Verbena officinalis	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	r	50,5
Medicago sativa	+	.	.	+	.	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	3
Anthemis tinctoria	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	1.1	.	.	1.2	1.2	.	1.2	125
Agropyrum repens	1.1	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	1.2	.	.	1.2	1.2	1.2	.	126
Lolium perenne	1.2	.	.	.	.	1.2	.	1.2	+	.	.	.	+	+	1.2	.	.	.	.	.	101,5
Lycopus europaeus	1.1	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	50
Polygonum convolvulus	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	r	.	.	.	.	.	26

T	Galium aparine	.	.	+	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	1.2	.	+	.	.	1.2	76
H	Lithrum salicaria	1.1	+	.	+	+	.	.	.	r	.	.	.	+	.	r	.	.	.	.	.	28
H	Taraxacum officinalis	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	+	+	.	.	.	.	.	.	51
H	Dactylis glomerata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	+	1.2	.	.	.	27
T	Setaria glauca	.	.	.	.	.	1.2	.	1.2	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	75
H	Hypericum perforatum	.	+	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	2
Hh	Vitis vinifera	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
H	Festuca arundinacea	.	.	.	1.2	.	.	1.2	2.2	.	+	.	138
H	Verbascum pulverulentum	.	.	.	.	.	.	r	.	r	.	r	.	.	.	r	.	.	+	.	.	2
H	Inautia arvensis	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	2
H	Melilotus officinalis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	1.2	.	.	+	.	.	26
G	Equisetum ramosissimum	.	1.1	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	25
Ph	Rubus fruticosus	.	.	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	+	2
Ph	Rubus ulmifolius	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	2
H	Trifolium repens	1.2	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	+	75
H	Centaurea alba	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	75
H	Sonchus arvensis	.	.	.	.	.	.	1.1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	25
H	Barbarea vulgaris	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	25
Ch	Astragalus monspessulanus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	1
H	Mentha longifolia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	1.2	.	.	1.2	1.2	100
G	Scabiosa columbaria	+	1.1	.	25
H	Achillea millefolium	.	.	.	.	+	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	26
Ph	Spartium junceum	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	1
I	Alisma plantago aquatica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	1.2	+	50
Ch	Ononis natrix	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1
Ch	Dorycnium hirsutum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	+	25
H	Centaurea nigra	.	.	.	.	+	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	50
H	Silene cucubalus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1.2	.	.	88
H	Bellis perennis	.	.	.	1.2	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	26
H	Chrysanthemum leucanthemum	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	1
H	Solidago virga-aurea	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	r	.	1
T	Medicago lupulina	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
H	Galium verum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1.2	.	.	25
H	Juncus conglomeratus	.	1.2	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	26
H	Calamagrostis arundinacea	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	50
Ph	Acer platanoides	.	.	r	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
H	Frumella vulgaris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	30
H	Silene inflata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	1
H	Dorycnium pentaphyllum	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1
T	Odontites lutea	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	1
Ch	Thymus serpyllum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	1
Ph	Platanus orientalis	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	1
H	Bròmus erectus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	50
G	Phragmites communis	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	25
H	Festuca ovina	1.2	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	25
T	Avena sativa	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	1
H	Epilobium dodonei	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	1
H	Rumex acetosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	50
	<u>Specie sporadiche</u>	3	3	1	2	1	5	.	3	1	3	2	.	1	6	.	.	3	1	2	7		

pagna spesso alle associazioni nitrofile dei *Bidentetalia* e ne differenzia le situazioni tendenzialmente più eutrofizzate. Nel nostro caso sono utili per evidenziare le stazioni che più di frequente sono soggette alla sommersione. Sono in generale specie provenienti dalle colture.

Altri gruppi di specie indicate come caratteristiche di aggruppamenti nitrofilii o ruderali, si sono dimostrati contrapposibili a quelli dei *Bidentetalia* e dei *Chenopodieta*. Si tratta di alcune specie degli *Artemisietea* (*Artemisia vulgaris*, *A. verlotorum*, *Helianthus tuberosus*), che provengono dalle associazioni erbacee continue di tipo secondario, che occupano i suoli di riporto, come ad esempio, le rive degli ar-

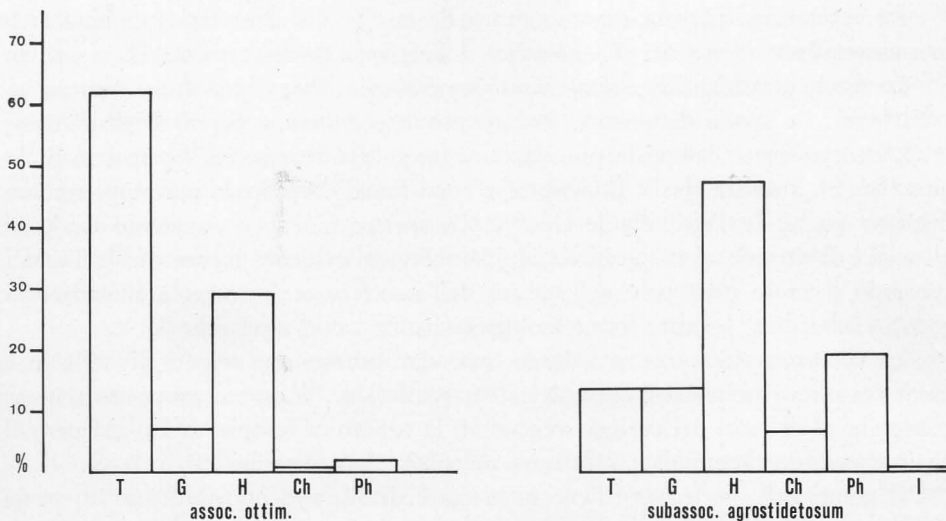


Fig.2

TABELLA N. 3

facies ottimale					subassoc. <i>agrostidetosum</i>				
	n.	%	Ric. Sp.	%		n.	%	Ric. Sp.	%
T	28	30,76	6.619	62,37	T	24	18,04	1.606	13,22
G	11	12,08	725	6,83	G	18	13,53	1.648	13,56
H	40	43,95	2.992	28,19	H	69	51,87	5.849	48,15
Ch	3	3,29	56	0,52	Ch	8	6,01	758	6,24
Ph	9	9,89	219	2,06	Ph	13	9,77	2.236	18,40
—	—	—	—	—	I	1	0,75	50,5	0,41
tot.	91	99,97	10.611	99,97	tot.	133	99,97	12.147,5	99,98

gini. Altre specie di aggruppamenti dei *Plantaginetea majoris*, che colonizzano i suoli umidi; indicano situazioni in cui l'inondamento stagionale, se si verifica, non presenta le stesse caratteristiche dinamiche estreme del greto prevalentemente sassoso.

Le specie degli *Artemisietea* e dei *Plantaginetea* presentano coperture maggiori dove quelle dei *Bidentetalia* e dei *Chenopodietea* diminuiscono. Alcune di esse in particolare possono permettere di individuare situazioni più stabili del substrato. Esse coincidono spesso con gli insediamenti di individui di *Salix purpurea*, *S. alba*, *Hippophaë rhamnoides* e con individui giovani di *Populus nigra*.

La vegetazione rilevata e presentata nelle tabelle 1 e 2 è stata formalizzata in una associazione nuova dei *Bidentetalia*: il *Polygono-Xanthietum italicum*.

Le specie caratteristiche sono: *Xanthium italicum*, *Bidens frondosa*, *Amaranthus retroflexus*. Le specie dominanti: *Polygonum lapatifolium* e *Bidens tripartita*.

L'associazione è composta prevalentemente da piante erbacee. Lo spettro biologico (fig. 2) dimostra che le Emicriptofite sono numericamente le più rappresentate. Seguono quindi le Terofite e le Geofite. Lo spettro biologico ponderato mediante gli indici di ricoprimento specifico (tab. 3), mette in evidenza invece che le Terofite svolgono il ruolo principale nell'ambito dell'associazione, mentre le Emicriptofite sono in subordine. Le altre forme biologiche hanno valori assai ridotti.

La copertura complessiva valutata per ogni rilievo non supera il 40% e la metà dei rilievi ha una copertura del 20% o inferiore. A questo proposito si tenga conto che al di fuori del periodo vegetativo la copertura complessiva si riduce moltissimo essendo determinata in misura del 62% dalle Terofite.

Il numero di specie per rilievo in media è di 32, variando da 26 a 38 specie.

È stata differenziata una subassociazione *agrostidetosum* ad *Agrostis stolonifera*. Come specie differenziali, evidenziate nella tabella, sono state scelte le specie dei *Plantaginetea*, che indicano le tendenze evolutive verso aggruppamenti ancora sensibilmente nitrofilo o ruderali, ma meno influenzati e limitati dalla dinamica fluviale. Ad esse si potrebbero aggiungere specie non esclusive ma chiaramente più diffuse nella subassociazione come ad esempio *Artemisia vulgaris*.

La struttura della subassociazione è differenziata da una diminuzione delle Terofite che assumono un ruolo chiaramente minore anche dal punto di vista della copertura. Le Emicriptofite divengono la forma dominante e le Geofite segnano un incremento. Le condizioni meno estreme dell'habitat sono indicate anche da un aumento delle Camefite e delle Fanerofite.

La copertura complessiva della vegetazione presenta un aumento medio sensibile: più della metà dei rilievi presenta ancora coperture comprese tra il 21 e il 40%, ma la maggior parte dei rimanenti ha coperture superiori a tale valore.

Sinecologia

Come già è stato indicato più sopra, l'habitat del *Polygono-Xanthietum* è caratterizzato da due ordini di fattori ambientali: uno naturale costituito principalmente dal regime fluviale e l'altro antropico per il complesso di azioni di disturbo che vengono portate sul greto con particolare intensità.

Il percorso del Reno si svolge tra versanti costituiti da rocce piuttosto varie, ma generalmente facilmente erodibili. Le formazioni a marne ed arenarie flyschoidi (macigno) situate più a monte, le marne sabbiose, le argille scagliose, le sabbie, le molasse e le arenarie, in gran parte poco protette da valide coperture vegetali, sono

da considerare la fonte delle elevate quantità di trasporto solido che si verificano nel fiume. Questo fatto è da considerare importante per l'ecologia dell'associazione di greto in quanto ogni piena deposita nuovo materiale e ristabilisce in via approssimata l'entità di questo fattore.

Dal Servizio Idrografico del Genio Civile di Bologna ci furono gentilmente concessi i dati relativi alla torbidità delle acque del Reno, dove il fiume ha un bacino di dominio di 1051 kmq. Per il 1970 la torbidità annua media è di 1,400 kg/m³ e la massima, di 6,010 kg/m³, corrispondente al mese di gennaio, in occasione di una piena.

Le piene si verificano in inverno (gennaio) in primavera e in autunno. In agosto si registrano i valori minimi di portata, in genere non inferiori ai 2 m³/sec. Soprattutto in occasione delle piene invernali, si verificano i massimi di portata (1160 m³/sec., nel gennaio 1969).

I fattori di ordine antropico sono dati soprattutto da: 1) rimaneggiamento del greto per estrazioni di ghiaia, attività piuttosto localizzata, ma intensa; 2) scarichi di rifiuti solidi non organizzati, accumuli di rifiuti trasportati dalle acque, scarichi di liquami dai vari centri abitati; 3) frequenza elevata di presenze umane, specialmente nella buona stagione per attività varie, come pesca, lavaggio delle macchine in proprio, svago. Queste ultime attività comportano notevoli accumuli di rifiuti, tali da ridurre localmente la copertura vegetale in modo drastico.

La associazione tipica risulta influenzata prevalentemente dal complesso dei fattori fisici determinati dal regime fluviale.

Il rimaneggiamento del greto e le nuove disposizioni che si verificano durante le piene sono spesso il fattore limitante che rende l'habitat piuttosto estremo. Ciò d'altra parte si verifica in ogni situazione di greto. Ma a questo fattore si aggiunge la presenza nelle acque di soluti di origine prevalentemente antropica che limitano ulteriormente le possibilità di insediamento.

La subassoc. *agrostidetosum* è situata in stazioni sensibilmente più elevate e più direttamente accessibili dalle rive. Il substrato è più evoluto e in corrispondenza di zolle erbose può prevalere materiale fine sabbioso-argilloso.

Dinamismo

Il *Polygono-Xanthietum* nella forma tipica può non aver alcun significato dinamico, essendo infatti mantenuto allo stadio iniziale del ripetersi delle piene che ne riducono la copertura in modo drastico.

La subassoc. *agrostidetosum* invece può rappresentare uno stadio più evoluto, reso eterogeneo dalla partecipazione al contesto floristico di diverse componenti, che possono indicare le probabili linee evolutive dell'associazione. La direzione dinamica principale ci sembra quella indicata dalle specie cespugliose e arboree.

La penetrazione di *Populus nigra* è spesso notevole per il numero di individui e anche se questo subisce una forte selezione in tempi successivi può costituire l'elemento principale di un aggruppamento a latifoglie già riscontrabile in alcuni tratti dell'alveo da tempo abbandonati dalla corrente. *Salix alba* e *Salix purpurea* sembrano precedere *Populus nigra*, ma non è stato possibile evidenziare una cintura di Saliceti che in altri situazioni (TCHOU, 1948 e PIROLA, 1968) rappresentano il termine intermedio tra le associazioni erbacee e quelle arboree.

Resta quindi da verificare ancora quale serie dinamica naturale possa svolgersi su questi greti.

Sembra invece più probabile una evoluzione del *Polygono-Xanthietum* verso aggruppamenti degli *Artemisietea*, quindi in condizioni di continua influenza antropica. Si noti infatti la maggiore copertura presentata da *Artemisia vulgaris* nell'ambito della subassoc. ad *Agrostis stolonifera*.

Posizione sistematica

Il *Polygono-Xanthietum italicum* non ha chiare affinità floristiche con le alleanze descritte nell'ambito dei *Bidentetalia*, almeno per quanto riguarda le specie caratteristiche indicate (J. TÜXEN e E. POLI, 1960).

Ci sembra comunque possibile assegnarlo almeno in via provvisoria al *Chenopodium fluviatile* R. TÜXEN, 1960, essendo questa alleanza composta da associazioni nitrofile di greti fluviali sassosi e caratterizzata oltre che da un gruppo di specie non ritrovate da noi, da *Echinochloa crus-galli*, *Chenopodium album* e da specie dei *Chenopodietea* che si comportano da trasgressive rispetto alle loro associazioni di provenienza.

BIBLIOGRAFIA

- BEGUINOT A. e GABELLI L., *La flora alveale del Reno bolognese*. N. Giorn. Bot. It. n.s.; 22: 365-387, 412-474, 1915.
- BOLZON P., *Sulla flora alveale dei fiumi parmigiani* (Appendice a: *Sulla flora alveale della Dora Baltea*). Bull. Soc. Fl. Valdôtaine, 12: 37-55, 1918.
- PELLIZZER R., *Carta geo-litologica dell'Emilia-Romagna, 1: 250.000*. A cura del Provveditor. Reg. alle OO.PP. per l'Emilia-Romagna, s.d.
- PIROLA A., *Appunti sulla vegetazione dei meandri del Ticino*. Notiz. Fitosoc., 5: 1-23, 1968, Roma.
- POLI E. und TÜXEN J., *Über Bidentetalia-Gesellschaften Europas*. Mittell. d. Flor.-soziol. Arbeitsgem. N. F. Hf. 8, 1960.
- TCHOU Y. T., *Etudes écologiques et phytosociologiques sur les forêts riveraines du Bas-Languedoc (Populetales)*. Vegetatio, 1, Den Haag, 1948-1949.
- TÜXEN R., *Grundriss einer Systematik der nitrophilen Unkrautgesellschaften in der Eurosibirischen Region Europas*. Mitteil. d. Florist.-soziol. Arbeitsg. N. F. Hf. 2, 1950.

APPENDICE

Elenco delle specie non riportate in tabella

TABELLA 1

- RIL. 1. *Dactylis glomerata*.
 RIL. 2. *Juncus effusus*, *Portulaca oleracea*, *Sinapis nigra*, *Sonchus asper*.
 RIL. 3. *Cornus sanguinea*, *Artemisia campestris*, *Artemisia verlotorum*, *Dorychnium hirsutum*, *Stachys annua*, *Melilotus italica*, *Erigeron annuus*.
 RIL. 4. *Clematis vitalba*, *Rumex sanguinea*, *Linum usitatissimum*, *Cytisus sessilifolius*.
 RIL. 5. *Salix alba*, *Knautia arvensis*, *Scabiosa columbaria*, *Chrysanthemum leucanthemum*.
 RIL. 6. *Silene cucubalus*, *Hypericum humifusum*.
 RIL. 7. *Agropyrum repens*, *Astragalus monspessulanus*.
 RIL. 8. *Hypericum perforatum*, *Centaurea alba*, *Medicago lupulina*, *Galium verum*, *Mrecurialis annua*.
 RIL. 9. *Solanum dulcamara*, *Taraxacum officinalis*, *Festuca arundinacea*, *Alopecurus myosuroides*, *Matricaria chamomilla*.
 RIL. 10. *Agrostis alba stolonifera*, *Ononis natrix*, *Sonchus paluster*, *Nasturtium silvestre*, *Anthyllis vulneraria*, *Linaria spuria*, *Ranunculus repens*.

TABELLA 2

- RIL. 1. *Lagoseris* sp., *Cirsium arvense*, *Schrophularia nodosa*.
 RIL. 2. *Melilotus italica*, *Juncus articulatus*, *Tamarix gallica*.
 RIL. 3. *Molinia coerulea*.
 RIL. 4. *Juncus effusus*, *Scirpus lacuster*.
 RIL. 5. *Koeleria cristata*.
 RIL. 6. *Nasturtium silvestre*, *Oryza oryzoides*, *Trifolium pratense*, *Asperula* sp., *Cyperus fuscus*.
 RIL. 8. *Chrysanthemum vulgare*, *Crepis bellidifolia*, *Glyceria fluitans*.
 RIL. 9. *Calamagrostis pseudophragmites*.
 RIL. 10. *Poa trivialis*, *Dipsacus silvestre*, *Lolium multiflorum*.
 RIL. 11. *Rumex obtusifolium*, *Lolium rigidum*.
 RIL. 13. *Helianthemum nummularium*.
 RIL. 14. *Rumex sanguineus*, *Bromus secalinus*, *Campanula medium*, *Festuca elatior*, *Linaria vulgaris*, *Salix nigricans*.
 RIL. 17. *Anthyllis vulneraria*, *Trifolium incarnatum*, *Arrhenatherum elatius*.
 RIL. 19. *Sonchus paluster*, *Stachys annua*.
 RIL. 20. *Chenopodium album*, *Linum usitatissimum*, *Alopecurus myosuroides*, *Oxalis corniculata*, *Stellaria media*, *Triticum sativum*, *Fraxinus excelsior*.

Stazioni dei rilievi

TABELLA 1

- RIL. 1: Fiaccacollo; 85 m s.l.m.; substr. ciottoloso; str. erbaceo 30 cm, cop. 20%; 120 mq.
 RIL. 2: Sasso Marconi; 85 m s.l.m.; substr. ciottoloso; str. erbaceo 40 cm, cop. 40%; 60 mq.
 RIL. 3: San Lorenzo; 80 m s.l.m.; substr. ciottoloso; str. arbust. 30 cm, cop. 5%; str. erbac. 10 cm, cop. 10%; 60 mq.
 RIL. 4: Sasso Marconi - Cave di Reno 85 m s.l.m.; substr. ciottoloso; str. erbac. 15 cm, cop. 20%; 150 mq.
 RIL. 5: Fiaccacollo; 90 m s.l.m.; substr. sabbioso; str. arbust. 70 cm, cop. 15%, str. erbac. 20 cm, cop. 20%; 110 mq.
 RIL. 5: Sasso Marconi; 85 m s.l.m.; substr. ciottoloso; str. arbust. 50 cm, cop. 10%; str. erbaceo 15 cm, cop. 5%; 100 mq.
 RIL. 7: Lagomaglio; 70 m s.l.m.; substr. ciottoloso; str. erbaceo 40 cm, cop. 15%; 150 mq.
 RIL. 8: Sasso Marconi; 85 m s.l.m.; substr. ciottoloso; str. arbust. 50 cm, cop. 10%; str. erbac. 20 cm, cop. 20%; 100 mq.
 RIL. 9: Tra Sasso Marconi e Case Fontana; 85 m s.l.m.; substr. ciottoloso; str. arbust. 60 cm, cop. 10%; str. erbac. 15 cm, cop. 20%; 120 mq.
 RIL. 10: Sasso Marconi - Cave di Reno; 80 m s.l.m.; substr. ciottoloso-sabbioso, str. arbust. 30 cm, cop. 10%; str. erbac. 15 cm, cop. 30%; 120 mq.

TABELLA 2

- RIL. 1: Borgonuovo di Pontecchio, 75 m s.l.m.; substr. ciottoloso; str. arbustivo 40 cm, cop. 10%; str. erbaceo 15 cm, cop. 30%; 70 mq.
 RIL. 2: Borgonuovo di Pontecchio; 75 m s.l.m.; substr. ciottoloso; str. arbust. 80 cm, cop. 50%; str. erbac. 15 cm, cop. 30%; 100 mq.
 RIL. 3: Case Fontana; 80 m s.l.m.; substr. sabbioso; str. arbust. 60 cm, cop. 30%; str. erbac. 15 cm, cop. 50%; 120 mq.
 RIL. 4: Cà del Fiume; 85 m s.l.m.; substr. sabbioso; str. arbust. 70 cm, cop. 30%; str. erbac. 15 cm, cop. 25%; 90 mq.
 RIL. 5: Case Fontana; 85 m s.l.m.; substr. ciottoloso; str. arbust. 60 cm, cop. 30%; str. erbaceo 20 cm, cop. 25%; 80 mq.
 RIL. 6: Case Fontana; 75 m s.l.m.; substr. ciottoloso; str. arbust. 40 cm, cop. 20%; strat. erbaceo 10 cm, cop. 10%; 60 mq.
 RIL. 7: Tra Sasso Marconi e Case Fontana; 85 m s.l.m.; substr. ciottoloso; str. arbust. 60 cm, cop. 10%; str. erbac. 15 cm, cop. 20%; 120 mq.
 RIL. 8: Villa Angeli; 75 m s.l.m.; substr. ciottoloso; str. arbust. 40 cm, cop. 10%; str. erbac. 10 cm, cop. 10%; 90 mq.
 RIL. 9: Lagomaglio; 70 m s.l.m.; substr. ciottoloso; str. arbust. 40 cm, cop. 20% str. erbac. 30 cm, cop. 10%; 90 mq.
 RIL. 10: Sasso Marconi; 85 m s.l.m.; substr. ciottoloso; str. arbust. 30 cm, cop. 30%; str. erbac. 20 cm, cop. 30%; 120 mq.
 RIL. 11: Sasso Marconi - Cave di Reno; 85 m s.l.m.; substr. ciottoloso; str. arbust. 60 cm, cop. 20%; str. erbac. 10 cm, cop. 10%; 100 mq.
 RIL. 12: San Lorenzo; 80 m s.l.m.; substr. ciottoloso; str. arbust. 70 cm, cop. 20%; str. erbac. 15 cm, cop. 10%; 70 mq.

- RIL. 13: Cà del Fiume; 85 m s.l.m.; substr. ciottoloso-sabbioso; str. erbac. 30 cm, cop. 20%; 150 mq.
- RIL. 14: Cà del Fiume; 90 m. s.l.m.; substr. sabbioso; str. arbust. 80 cm, cop. 10%; str. erbac. 20 cm, cop. 20%; 100 mq.
- RIL. 15: Sasso Marconi; 85 m s.l.m.; substr. ciottoloso; str. arbust. 50 cm, cop. 20%; str. erbac. 10 cm, cop. 10%; 110 mq.
- RIL. 16: Tra Sasso Marconi e Case Fontane; 85 m s.l.m.; substr. ciottoloso; strato arbust. 60 cm, cop. 20%; str. erbac. 15 cm, cop. 15%; 100 mq.
- RIL. 17: Sasso Marconi; 85 m s.l.m.; substr. sabbioso; str. arbust. 60 cm; cop. 20%; str. erbac. 20 cm, cop. 40%; 100 mq.
- RIL. 18: San Lorenzo; 85 m s.l.m.; substr. ciottoloso-sabbioso; str. arbust. 30 cm, cop. 20%; str. erbac. 10 cm, cop. 15%; 90 mq.
- RIL. 19: Villa Angeli; 75 m s.l.m.; substr. sabbioso; str. arbust. 30 cm, cop. 15%; str. erbac. 15 cm, cop. 20%; 100 mq.
- RIL. 20: Fiaccacollo; 90 m s.l.m.; substr. ciottoloso; str. erbaceo cm 20, cop. 30%; 90 mq.

Osservazioni fitosociologiche sulle cenosi a *Quercus ilex* L. e a *Rosmarinus*, *Erica*, *Cistus*, del litorale di Lesina (Foggia)

LUIGINO CURTI - GIOVANNI GIORGIO LORENZONI - SILVANO MARCHIORI
SILVIA STEVAN

RIASSUNTO

Il presente lavoro costituisce un tentativo di inquadramento fitosociologico della macchia dell'«Isola» di Lesina (Foggia), cordone litoraneo che separa il lago omonimo dal mare Adriatico.

La macchia alta a *Quercus ilex* L. è stata attribuita all'associazione *Quercetum ilicis galloprovinciale* BR.-BL. (1915) 1936, mentre la gariga, ben inquadrabile nelle unità superiori della classe *Quercetea ilicis*, lascia perplessità a livello di associazione.

Ciò è dovuto alla forte azione antropica ed alla massiccia presenza di specie delle classi *Cisto-Lavanduletea* e *Ononido-Rosmarinetea*. Per queste ragioni non si è ritenuto di inquadrarla in una associazione e ci si è limitati ad evidenziare questa situazione di probabile tensione tra elementi delle tre classi menzionate.

ABSTRACT

Phytosociological study on the Mediterranean macchia of Lesina's «Isola» (Foggia - Italy)

The «Isola» of Lesina (Foggia, Italy) is a coastal line which divides the homonymous lake from the Adriatic sea.

It vegetation results quite complex so that a definite phytosociological classification appears difficult. The «macchia» characterized by *Quercus ilex* L. can be ascribed to the association *Quercetum ilicis galloprovinciale* BR.-BL., (1915) 1936, while the garigue, which has been ascribed to the superior units of the *Quercetea ilicis* class, has shown a rather high complexity, and it was quite difficult to attribute a level of association. Indeed the garigue appears to be markedly transformed by the antropic action like the diffuse presence of plant members of the *Cisto-Lavanduletea* and *Ononido-Rosmarinetea* classes demonstrates.

Under this respect, the garigue should be recognized as the results of a deep interaction between the three classes.

Introduzione

Il «Lago» di Lesina è separato dal mare da un cordone litoraneo comunemente chiamato «duna» di Lesina. Questo cordone compreso tra Punta Pietre Nere e Torre Mileto, è costituito da una serie di dune parallele la cui origine, che si fa risalire all'Eocene, è legata al deposito di arene marine ed all'apporto alluvionale del fiume Fortore e di altri corsi d'acqua posti più a nord (DE ANGELIS, 1962), successiva-

mente ricoperti da terreni di origine quaternaria (sabbie, argille sabbiose, sabbie argillose, lenti di torba), ad esclusione di Punta Pietre Nere dove affiora gesso a struttura fluidale misto a calcare del trias.

La «duna» è lunga circa 27 chilometri, larga da un chilometro ad un chilometro e mezzo, ed orientata in direzione E - W. Qua e là presenta anche avvallamenti interdunali e resti di antichi canali che permettevano la comunicazione del lago col mare, dove, particolarmente nei periodi piovosi, affiora la falda freatica. Attualmente funzionano solamente i canali Acquarotta e Schiapparo, ambedue artificiali; essi delimitano un tratto litoraneo detto «Bosco dell'Isola» che rappresenta la zona di «duna» relativamente meno disturbata dall'azione antropica (incendi, pascolamento, agricoltura stabile ed itinerante) e di maggior interesse naturalistico ⁽¹⁾ e dove abbiamo effettuato la maggior parte dei nostri rilievi

Per quanto riguarda il clima possiamo dire che è mediterraneo di tipo temperato caldo con estati siccitose prolungate ed inverni relativamente miti (vedi tab. I). La temperatura del mese più caldo è superiore ai 25 °C e le precipitazioni estive non superano di norma i 100 mm.

Tab. I - *Temperature medie mensili ed annuali normali rilevate nella stazione termopluviometrica di Lesina (m 5 s/m) ⁽²⁾*

G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D	Anno
7,5	8,3	10,6	14,2	18,0	22,5	25,3	25,3	22,2	17,0	12,9	9,2	16,08

I venti più forti e frequenti (specie nel periodo invernale) sono quelli del IV quadrante: essi hanno una forte azione sia modellatrice del suolo, con erosione e rideposizione della sabbia, sia limitante per la vegetazione.

* * *

La vegetazione che ricopre la «duna» presenta una seriazione topograficamente schematizzabile nel seguente modo ⁽³⁾: procedendo dal litorale marino, a Nord, verso

⁽¹⁾ È stata proposta per la costituzione a riserva naturale in *Censimento dei Biotopi di rilevante interesse vegetazionale meritevoli di Conservazione in Italia*, Segnalazione 17-5 (Puglia) Duna di Lesina, di V. Gualdi e G. G. Lorenzoni, Gruppo Lavoro Conservazione Natura S.B.I., Camerino, 1971.

⁽²⁾ Ministero Lavori Pubblici - Servizio idrografico: *Annuali idrologici*, parte 1^a, Roma, 1969.

⁽³⁾ Per ulteriori chiarimenti sull'ambiente, la vegetazione nel suo complesso e le serie vegetazionali, rimandiamo ai lavori di: DE ANGELIS, 1962; CORBETTA, 1970; LORENZONI e CURTI, 1971; PAIERO, CURTI, LORENZONI, MARCHIORI, 1972; per la flora a: MARCHIORI, CURTI, LORENZONI, 1973; CURTI, LORENZONI, MARCHIORI, in pubbl. (vedi bibliografia).

il lago, a Sud, si incontra dapprima una fascia ad *Ammophila arenaria* (L.) Link, poi una fascia a *Juniperus* sp. pl. e successivamente una a *Erica multiflora* L. e *Rosmarinus officinalis* L., che può o passare direttamente alla vegetazione igrofila circostante il lago o evolversi verso una macchia alta a *Quercus ilex* L., cui fa sempre seguito la serie di cenosi igrofile (LORENZONI & CURTI, 1971).

Nel presente lavoro ci limiteremo a trattare le cenosi che occupano la parte centrale della serie (fascia a *Erica* e *Rosmarinus* e macchia a leccio), mentre le rimanenti saranno illustrate in un prossimo studio.

Macchia a *Quercus ilex* L.

Generalità

La boscaglia a leccio si trova in un tratto relativamente limitato di Duna, in località Acquarotta. In particolare questa macchia alta, che rappresenta l'aspetto vegetazionale più affine alla lecceta della zona mediterranea, cresce generalmente nelle immediate vicinanze delle depressioni dunali più accentuate, che spesso circonda anche ad anello, dove nei periodi piovosi affiora la falda freatica. Questo fatto determina la formazione di cenosi igrofile a *Phragmites communis* Trin., *Carex* sp. pl., *Cladium mariscus* (L.) Pohl, *Cyperus* sp. pl., *Scirpus* sp. pl. al centro di tali depressioni e le specie igrofile talora compaiono anche nei rilievi eseguiti nella boscaglia.

La presenza in ambienti igrofili di una macchia alta, mentre tutto il resto della «duna» è ricoperto da una gariga variamente degradata, potrebbe essere legata all'azione di incendi avvenuti abbastanza recentemente, specialmente nel periodo bellico e post-bellico (sulle loro cause le notizie raccolte in loco sono piuttosto contraddittorie). L'azione del fuoco, infatti, non è certo stata così radicalmente distruttiva nelle zone umide quanto in quelle asciutte: dove il bosco è scomparso del tutto si è determinata un'accentuata alterazione del substrato sul quale si sono potute inserire numerose specie nuove la cui competitività, anche complessiva, nei confronti della copertura vegetale originaria, non ha finora permesso positivi tentativi di riformazione della boscaglia.

L'accantonamento della boscaglia di leccio in questi particolari microambienti, è stata facilitata anche dalla maggior ricchezza in sostanza organica del terreno, contrariamente a quanto avviene nella circostante gariga che si sviluppa su un substrato quasi totalmente sabbioso.

Inquadramento fitosociologico

I rilievi eseguiti sono soltanto sette in quanto queste formazioni sono piuttosto

TABELLA II

Numero dei rilievi	. 11	2	3	4	5	6	7	7
Superficie rilevata mq	200	300	200	300	200	400	500	
Copertura totale %	100	100	100	100	100	100	100	
Copertura strato arboreo %	50	75	50	50	70	80	80	
Copertura strato arbustivo %	60	75	90	75	80	90	60	
Copertura strato erbaceo %	60	20	60	20	20	40	60	
h massima m	5	8	8	8	7	10	8	
h strato arboreo m	4	6,5	6,5	7	6	8	7	
h strato arbustivo m	3	2,5	3	2,5	3	3	2,5	
h strato erbaceo m	1	0,7	0,7	0,1	0,5	0,6	0,7	
Numero delle specie	38	33	34	31	27	40	49	Presenza

<u>Specie caratteristiche dell'ass. Quercetum ilicis galloprovinciale</u>								
Strato arbustivo								
Phillyrea latifolia (L.) Fliche								
var. media L.	.	+	1,2	+	+	+	+ 2	6
Viburnum tinus L.	r	+	+	+	.	+	+	6
Lonicera implexa Ait.	1,2	.	.	.	.	+	+	3
Strato erbaceo								
Ruscus aculeatus L.	2,2	1,2	+	+	+	1,2	+	7
Carex longiseta Brot.	.	.	+	.	1,3	r	+	4
Cyclamen repandum Sibth. et Sm.	1,2	.	+	.	.	.	r	3
<u>Specie caratteristiche dell'all. Quercion ilicis</u>								
Strato arboreo								
Quercus ilex L.	2,2	3,3	2,3	3,3	3,2	2,2	3,3	7
Laurus nobilis L.	.	.	.	.	+	.	2,2	2
Strato arbustivo								
Asparagus acutifolius L.	1,1	+	+	+	+	+	1,2	7
Arbutus unedo L.	1,2	+	1,3	+	+	.	+	6
Quercus ilex L.	2,3	1,3	+	.	4,3	3,3	.	5
Laurus nobilis L.	.	1,2	1,3	1,2	.	+	.	4
Phillyrea latifolia (L.) Fliche	1,2	.	.	.	.	.	+ 2	2
Strato erbaceo								
Quercus ilex L.	1,1	.	.	.	.	.	.	1
Teucrium chamaedrys L.	.	.	.	.	.	+	.	1
<u>Specie caratteristiche dell'ord. Quercetalia e della classe Quercetea ilicis</u>								
Strato arbustivo								
Pistacia lentiscus L.	1,2	1,3	1,3	1,3	+	r	+ 2	7
Rubia peregrina L.	2,2	+	+	+	+	1,2	+	7
Rhamnus alaternus L.	.	+	+	r	+	+	+	6
Clematis flammula L.	+	+	+	+	.	+	+	6
Myrtus communis L.								
ssp. communis Campbell	2,3	+	+	+	.	.	+	5
Smilax aspera L.	2,2	.	.	1,2	1,2	1,2	+	5
Oxyris alba L.	.	.	+	.	+	1,2	+	4
Pirus amygdaliformis Vill.	.	+	.	r	.	.	.	2
Juniperus oxycedrus L. ssp.								
macrocarpa Ball	r	r	.	.	.	.	.	2
<u>Specie compagne</u>								
Strato arboreo								
Quercus pubescens W.	1,1	1,1	+	1,1	.	.	.	4
Fraxinus ornus L. var. garganica Ten.	.	1,1	.	.	1,2	1,2	1,2	4
Populus alba L.	.	.	1,2	.	.	1,2	+	3
Strato arbustivo								
Ulmus minor Miller	1,2	1,2	2,3	1,2	+	+	+ 2	7
Crataegus monogyna Jacq.	1,3	1,2	+	1,2	+	+	+	7
Ligustrum vulgare L.								
var. italicum Fiori	1,2	r	+	+	+	+	1,2	7
Cistus salvifolius L.	+	+	+	+	+	r	+ 1,3	7
Rubus ulmifolius Schott	3,3	2,2	1,3	2,2	+	1,2	+	7
Fraxinus ornus L. var. garganica Ten.	+	1,1	+	1,1	+	.	1,2	6
Palurus spina-christi Miller	2,3	+	1,2	+	r	+	.	6
Hedera helix L.	3,3	+	+	+	1,3	1,2	.	6
Coronilla emerus L. ssp.								
emeroides Hayek	1,3	8	+	+	.	+	+	6
Cistus incanus L.	1,3	+	+	+	.	r	+ 2	6
Tamus communis L.	.	+	+	.	+	+	+	5
Quercus pubescens W.	1,1	1,2	+	.	+	.	.	4
Populus alba L.	.	.	+	.	.	1,3	.	2
Prunus spinosa L.	.	r	r	.	.	.	.	2
Sorbus domestica L.	.	r	r	.	.	.	.	2
Strato erbaceo								
Lithospermum purpureo-coeruleum L.	+	+	+	+	+	+	1,2	7
Melica minuta L.	+	1,2	1,3	1,3	.	.	+	5
Asparagus tenuifolius Lam.	.	r	r	r	r	.	r	5
Geranium purpureum Vill.	.	+	+	+	1,2	.	.	4
Linum strictum L.	.	+	.	+	r	.	.	3
Lithospermum officinale L.	.	.	.	.	.	r	+	2
Silene alba Miller	r	.	.	.	.	.	r	2
Daucus carota s.l.	.	.	.	.	.	.	r	2
Scabiosa maritima L.	.	.	.	.	.	r	r	2
Dactylis glomerata L.	.	.	.	.	.	+	+	2
<u>Specie sporadiche</u>								
	10	-	-	1	1	8	13	

limitate, tuttavia li riteniamo sufficientemente rappresentativi per un inquadramento fitosociologico.

Il loro esame ci ha portati ad attribuire le cenosi del «Bosco dell'Isola» all'associazione *Quercetum ilicis galloprovinciale* Br.-Bl. (1915) 1936.

L'analogia tra la nostra vegetazione e quella riportata da BRAUN-BLANQUET (1951) è notevole anche se mancano alcune specie caratteristiche dell'associazione. Sono presenti infatti *Ruscus aculeatus* L., *Phillyrea latifolia* (L.) Fliche var. *media* L., *Viburnum tinus* L., *Cyclamen repandum* Sibth. et Sm., *Carex longisetata* Brot. (= *C. distachya* Desf.), *Lonicera implexa* Ait., mentre mancano *Asplenium adiantum-nigrum* L., *Carex olbiensis* Jord., *Luzula forsteri* (Sm.) DC., *Moheringia pentandra* Gail, *Satureja ascendens* Briq.

La presenza o l'assenza di alcune specie potrebbe indurre inoltre ad identificare varianti anche a carattere locale. Sono presenti infatti *Pistacia lentiscus* L. e *Rhamnus alaternus* L., differenziali della subassociazione *pistaceetosum* Br.-Bl., 1951, e *Quercus pubescens* Willd., una delle differenziali della subassociazione *pubescentetosum* Br.-Bl., 1951, compare in quasi tutti i rilievi. Bisogna tuttavia dire che *Quercus pubescens* Willd. e *Pistacia lentiscus* L., pur mantenendo le loro caratteristiche ecologiche compaiono in buona parte della vegetazione pugliese dalla costa al piano submontano. Le troviamo infatti nella lecceta, nella boscaglia a *Quercus coccifera* s.l. (SABATO, 1972; CHIESURA LORENZONI, CURTI, LORENZONI, 1971); la loro presenza quindi, presa singolarmente, se pur indice di particolari condizioni ambientali, non deve tuttavia essere considerata nello stretto senso di caratterizzazione fitosociologica. Riguardo alla subass. *pubescentetosum* Br.-Bl., 1951, sono presenti anche *Sorbus domestica* L. e *Colchicum neapolitanum* Ten., anche se quest'ultimo è poco frequente nella zona, tanto da non comparire in tabella. Altre specie cui non riteniamo poter attribuire, nelle cenosi studiate, un particolare significato fitosociologico differenziale, sono *Carex longisetata* Brot. (= *C. distachya* Desf.) e *Viburnum tinus* L. per quanto riguarda l'omonima variante (BRAUN-BLANQUET, 1951) del *Quercetum pistaceetosum* (che rimangono solamente caratteristiche dell'associazione), come pure *Fraxinus ornus* L. che richiama la subassociazione *fraxinetosum* Rouschal (1938), ma che qui potrebbe avere un diverso significato trattandosi della var. *garganica* Ten. Anche *Laurus nobilis* L., specie autoctona ed abbastanza diffusa nella zona, non differenzierebbe una facies antropizzata della subass. *pistaceetosum* Br.-Bl., 1951, come avviene là dove l'alloro è coltivato e talora subspontaneo.

Degna di nota è infine la frequente infiltrazione, dalla limitrofa gariga, di *Myrtus communis* L., che, oltre ad indicare degradazione da incendio, trasformerebbe nella Francia meridionale alcuni aspetti del *Quercetum ilicis galloprovinciale* Br.-Bl., (1915) 1936, in una associazione ad *Erica arborea* L. e *Myrtus communis* L. Br.-Bl., et MOL., 1935) nell'ambito della classe *Cisto - Lavanduletea* (BRAUN-BLANQUET, 1951).

Anche l'abbondanza di *Arbutus unedo* L. è dovuta a degradazione; esso, assieme ad *Erica arborea* L. (vedi appendice: specie sporadiche) caratterizzerebbe una possibile subassociazione *ericetosum* MOL., 1937 di degradazione della lecceta (BRAUN-BLANQUET, l.c.).

Come precedentemente accennato, non riteniamo si possano distinguere tutte queste subassociazioni o facies ciascuna rappresentata da poche specie. Si può inoltre aggiungere, a tutto il complesso floristico più o meno caratteristico della boscaglia, un gruppo di specie legate al periodico affiorare della falda freatica, ed oltre a quelle già citate, ricordiamo anche *Fraxinus angustifolia* Vahl., tipico appunto di boschi litoranei a falda superficiale, presente in un solo rilievo, ma abbastanza frequente in zone limitrofe.

Da quanto detto risulta evidente che la situazione vegetazionale della macchia alta della «duna» di Lesina, non costituisce un aspetto ottimale del *Quercetum ilicis galloprovinciale* BR.-BL., (1915) 1936, ma piuttosto fa pensare ad una compenetrazione di subassociazioni e facies non facilmente distinguibili ed indicatrici, nel loro insieme, di uno stato di tensione dove elementi a diverse esigenze ecologiche tentano di raggiungere un nuovo equilibrio.

Tuttavia, pur con varie riserve, lo schema che riteniamo più vicino a tale vegetazione è quello del *Quercetum ilicis galloprovinciale* BR.-BL., (1915) 1936, nella tipica espressione di base, al massimo con una certa tendenza verso condizioni mesofile come potrebbe suggerire la presenza di specie quali *Quercus pubescens* Willd. *Sorbus domestica* L. e *Lithospermum purpureo-coeruleum* L.

Macchia bassa a rosmarino, erica e cisti

Generalità

Gran parte della «duna» di Lesina è ricoperta prevalentemente da una gariga a *Rosmarinus officinalis* L., *Erica multiflora* L. e *Cistus incanus* L., cui si accompagnano numerose specie della lecceta.

Fisionomicamente vi si possono distinguere tre aspetti:

- 1) un tratto fitto ed uniforme, ai limiti della macchia alta a *Quercus ilex* L. già descritta, maggiormente sviluppato lungo una fascia prospiciente il lago, su substrato sabbioso o sabbioso-argilloso relativamente ricco di humus e di detriti organici e con uno strato erbaceo continuo ad elevata copertura;
- 2) un'ampia zona di gariga spostata verso il litorale marino a composizione floristica uguale ma, nello strato erbaceo, a copertura discontinua ed in parte effimera; vi compaiono spesso specie litorali. Il substrato sabbioso non completamente conso-

lidato ed ancora soggetto all'azione modellatrice del vento lascia intravedere una seriazione dunale;

- 3) infine un tratto che può essere considerato di transizione verso la fascia a *Juniperus* sp. pl. ricordata nella parte introduttiva, caratterizzato dalla presenza, qua e là abbondante, di *Juniperus oxycedrus* L. ssp. *macrocarpa* (Sibth. et Sm.) Ball e *J. phoenicea* L.; il substrato sabbioso è ancora più mobile del precedente.

Queste differenze fisionomiche tuttavia non trovano riscontro in evidenti differenze fitosociologiche, sia nella qualità delle specie caratteristiche che nell'abbondanza di alcune di esse e particolarmente nello strato erbaceo.

I tre aspetti sopracitati potrebbero essere considerati, in un'interpretazione dinamica della vegetazione, il primo come facies di degradazione del *Quercetum ilicis galloprovinciale* BR.-BL., (1915) 1936, preesistente, data la maggior affinità sia floristica che pedologica, gli altri due come aspetti inquadrabili in una serie costruttiva. In quest'ultimi infatti il substrato, chiaramente poco evoluto, si sta consolidando ed ospita una flora a distribuzione alquanto discontinua che, lasciata indisturbata, porterebbe alla formazione di una macchia sempre più uniforme e stabilizzata e, probabilmente, alla lecceta.

Infatti in più località della zona presa in esame esistono tratti recintati dove il pascolo è vietato o almeno alleggerito nel carico (purtroppo tale protezione è spesso solo temporanea) nei quali la macchia bassa evolve piuttosto rapidamente verso cenosi ricche di *Quercus ilex* L., *Phillyrea latifolia* (L.) Fliche var. *media* L., *Ph. latifolia* (L.) Fliche, *Rhamnus alaternus* L., e contemporanea diminuzione di *Rosmarinus officinalis* L., *Erica multiflora* L. e *Myrtus communis* L.

Inquadramento fitosociologico

Pur avendo destato un certo interesse in molti studiosi, la letteratura riguardante la macchia bassa a rosmarino, erica e cisti, è piuttosto scarsa.

SARFATTI (1954) nel descrivere la landa a *Erica multiflora* L. presso Campomarino (Prov. Campobasso) a pochi chilometri da Lesina, termina le sue osservazioni dicendo: «un interessante confronto potrebbe essere istituito colla Landa a Rosmarino ed Erica del Languedoc, specialmente con la sottoassociazione *pinetosum* ed *erictetosum* del *Rosmarino-Lithospermetum*».

Partendo da questa ipotesi, essendo evidente che la «landa» di Campomarino è la continuazione della macchia da noi studiata, abbiamo cercato di controllare se fosse possibile inquadrare la vegetazione rilevata a Lesina nella classe *Ononido - Rosmarinetea* (BR.-BL., 1947. D'altro canto l'abbondanza in tutti i rilievi di *Cistus salvifolius* L. e di numerosissime specie di lecceta ci hanno indotto a prendere in conside-

razione anche le classi *Cisto-Lavanduletea* (BR.-BL., 1940 e *Quercetea ilicis* BR.-BL., 1947.

Come si può ben vedere dalla tabella III, predominano le specie caratteristiche della classe *Quercetea ilicis*. Di questa classe infatti sono presenti un certo numero di specie concentrate soprattutto tra le caratteristiche dell'alleanza, ordine e classe; infatti delle cinque specie caratteristiche dell'associazione *Quercetum ilicis galloprovinciale* BR.-BL., (1915) 1936 (*Lonicera implexa* Ait., *Ruscus aculeatus* L., *Carex longisetata* Brot., *Phillyrea latifolia* (L.) Fliche var. *media* L., *Cyclamen repandum* Sibth. et Sm.) sono presenti soltanto tre per ognuno dei nostri rilievi.

Inoltre la scarsità od assenza di specie caratteristiche di questa associazione e talvolta la diminuzione di quelle delle unità superiori non si verifica mai in concomitanza di un particolare aumento di specie caratteristiche delle classi *Ononido-Rosmarinetea* e *Cisto-Lavanduletea*.

Le specie più abbondanti sono le caratteristiche dell'alleanza *Quercion ilicis* BR.-BL., (1931) 1936 e delle unità superiori: *Asparagus acutifolius* L., *Quercus ilex* L., *Arbutus unedo* L., *Phillyrea latifolia* (L.) Fliche, *Teucrium chamaedrys* L., *Olea europaea* L. ssp. *oleaster* Hoffm. et Lk., *Pistacia lentiscus* L., *Juniperus oxycedrus* L. ssp. *macrocarpa* (Sibth. et Sm.) Ball, *Smilax aspera* L., *Juniperus phoenicea* L., *Clematis flammula* L. Alcune di queste specie sono anche dell'*Oleo-Ceratonion* BR.-BL., che a Lesina però non è identificabile.

Prendendo in considerazione le specie dell'*Ononido-Rosmarinetea* si può rilevare che questa classe, presente nella zona eumediterranea con l'ordine *Rosmarineta* e dove occupa però più o meno la stessa area del *Quercion ilicis*, è rappresentata nei nostri rilievi da quattrospecie: *Rosmarinus officinalis* L., *Erica multiflora* L., *Fumana thymifolia* (L.) Spach, *Pinus halepensis* Miller. Da notare che sulla «duna» di Lesina *Pinus halepensis* Miller è specie legata al rimboschimento⁽⁴⁾; quindi dubitiamo molto del suo valore fitosociologico, mentre il rosmarino è, in Puglia, specie indicatrice di degradazione nelle più disparate cenosi su substrato calcareo.

L'associazione che SARFATTI (1954) riteneva opportuno confrontare con quelle di Campomarino è il *Rosmarineto-Lithospermetum* BR.-BL., 1924. Delle specie caratteristiche di tale associazione sono presenti in tab. III solamente *Fumana thymifolia* (L.) Spach ed *Erica multiflora* L.

Ancora minore assomiglianza si può trovare scendendo a livello della subassociazione *ericetosum* o *pinetosum* BR.-BL., 1951.

(4) Secondo alcuni autori, tra cui AGOSTINI (1964), *Pinus halepensis* Miller sarebbe un elemento autoctono della «duna» di Lesina. Attualmente gli esemplari da noi incontrati nei rilevamenti sono da attribuire esclusivamente a rimboschimento sia pure di epoche e di risultati diversi, ma sempre, comunque, di origine artificiale.

Passando poi ad esaminare le componenti attribuibili alle varie categorie della classe *Cisto-Lavanduletea* BR.-BL., 1940 (nella quale vengono inquadrati associazioni di origine antropica formatesi in seguito ad incendi nelle foreste della regione mediterranea, su suoli silicei o comunque decalcificati) risultano presenti *Cistus salvifolius* L. ⁽⁵⁾, *Briza maxima* L. e *Cynosurus echinatus* L. che non indicano qui alcuna situazione fitosociologica particolare in quanto sono specie molto diffuse in Puglia, in qualsiasi tipo di vegetazione. *Cytinus hypocistis* L. (parassita) è legato a *Cistus salvifolius* L. e quindi non lo riteniamo assolutamente elemento da considerarsi caratteristico.

Dopo questa breve indagine sulle specie caratteristiche delle tre classi prese in esame si può constatare la netta predominanza di quelle della classe *Quercetea ilicis*, per cui riteniamo poter considerare la macchia bassa della «duna» di Lesina una fase degradata o di ricostituzione (o solo di costituzione) del *Quercetum ilicis*. Tuttavia non deve essere trascurata la presenza con copertura rilevante di alcune specie caratteristiche delle altre due classi. È noto (BRAUN-BLANQUET, 1951) che ambedue le componenti estranee al *Quercion ilicis*, caratterizzanti la nostra macchia bassa, sono legate a fenomeni di degradazione o di ricostituzione di cenosi attribuibili alla serie della lecceta.

Infatti anche in altre zone della Puglia e dell'Italia meridionale in genere, il rosmarino è indice di degradazione in ambiente calcareo; in particolare l'eliminazione della lecceta può determinare l'insediamento di aspetti polimorfi della macchia bassa ad *Erica multiflora* L. e rosmarino con sclerofille e cisti (GIACOMINI e FENAROLI, 1958), proprio come rilevato nella zona in esame.

Un aspetto floristico simile a questo può essere ravvisato nel *Rosmarineto-Thymetum capitati* descritto da FURNARI (1965) nella Sicilia sud-orientale, mettendo in evidenza però che a Lesina mancano numerose specie a spiccato carattere termofilo, presenti anche nella stessa Puglia ma più a sud della nostra zona. Sempre nelle stesse zone della Sicilia (FURNARI, l.c.) le cenosi a rosmarino ed *Erica multiflora* L., inquadrabili nell'alleanza *Rosmarino-Ericion* BR.-BL., 1931 sono caratteristiche di ambienti di degradazione o di neoformazione climaciche più complesse dove però qualsiasi evoluzione è impedita da interventi antropici (taglio e incendio e soprattutto eccessivo pascolo).

In conclusione se da un canto la macchia studiata rientra certamente in un ciclo vegetazionale legato al clima del *Quercion ilicis* ⁽⁶⁾ dobbiamo d'altra parte consi-

⁽⁵⁾ Sono presenti anche *Cistus incanus* L. e *C. monspeliensis* L., questo ultimo però solo sporadicamente (questa è una delle stazioni più settentrionali della costa adriatica).

⁽⁶⁾ Fondamentalmente è rappresentato dal *Quercetum ilicis galloprovinciale* BR.-BL., (1915) 1936 nel quale compaiono molte specie xerofile come riscontrato anche in Grecia (LAVRENTIADES, 1964).

derare la «duna» di Lesina come una zona di tensione tra clima diversi rappresentati magari da un limitato numero di specie.

La stessa scarsa omogeneità della tabella calcolata secondo PIGNATTI e MENGARDA (1962) indica a nostro avviso, non tanto una scelta infelice delle aree rilevate, quanto la compenetrazione di situazioni diverse, vista l'omogeneità fisionomica e ambientale della vegetazione presa in esame. Infatti la cenosi a *Erica* e *Romarinus* è presente, con aspetti fisionomicamente simili, ma fitosociologicamente un po' diversi, sia nella Sicilia (GENTILE, 1962; FURNARI, 1965), che nelle Egadi (FRANCINI e MESSERI, 1965), nella stessa Puglia, in Grecia e Isole Dalmate (HORVATIC, 1963 in FURNARI, 1965). Va rilevato inoltre che nella Puglia meridionale, nel Salento, la somiglianza con le analoghe cenosi del Mediterraneo occidentale aumenta. Per Lesina invece, probabilmente per la mitigata mediterraneità delle condizioni climatico-ambientali, si può ritenere di essere di fronte ad una situazione relitta, traccia di una più generale, ora non più riproducibile. La vegetazione di questa «macchia» quindi, può essere considerata uno stadio di transizione tra le varie situazioni climatiche citate, anche perché ci troviamo al limite orientale dell'*Ononido-Rosmarinetea* e della *Cisto-Lavanduletea*, che si presentano nella loro completezza solamente nel mediterraneo centro-occidentale.

BIBLIOGRAFIA

- AGOSTINI R., 1964, *Aspetti fitosociologici delle pinete di pino d'Aleppo (Pinus halepensis Mill.) del Gargano*. Annali della Accademia Italiana di Sc. Forestale, vol. XIII.
- BRAUN-BLANQUET J., 1951, *Les Groupements végétaux de la France Méditerranéenne*. Montpellier.
- CHIESURA LORENZONI F., CURTI L., LORENZONI G. G., 1971, *Considerazioni sulle cenosi a Quercus calliprinos Webb e a Q. macedonica DC. in Puglia*, Atti I Simposio Nazionale Conservazione Natura. Bari, 21-25 aprile 1971.
- CORBETTA F., 1970, *Lineamenti della vegetazione macrofitica dei laghi di Lesina e Varano*, Giorn. Bot. Ital., 104: 165-191.
- CURTI L., LORENZONI G. G., MARCHIORI S., in pubbl., *Florula del bacino del lago di Lesina (Foggia)*, Memorie di Biogeografia Adriatica, Venezia.
- DE ANGELIS R., 1962, *Il lago di Lesina*. Ministero della marina mercantile. Direzione della pesca marina. Roma.
- FRANCINI E. e MESSERI A., 1956, *L'Isola di Marettimo nell'arcipelago delle Egadi e la sua vegetazione*, Webbia, XI: 607-846.
- FURNARI F., 1965, *Boschi di Quercus suber L. e di Quercus ilex L. e garighe del Rosmarino - Eri- cion in territorio di Santo Pietro (Sicilia meridionale)*, Boll. Ist. Bot. Univ. Catania, III, vol. V.
- GENTILE S., 1962, *I pascoli di Ragusa (Sicilia Meridionale-orientale)*, Delpinoa, n.s., IV, 1: 3-114.
- GENTILE S., 1962, *Frammenti di macchia, particolarmente con Quercus calliprinos Webb nel territorio di Ragusa (Sicilia meridionale orientale)*, Delpinoa, n.s., IV.
- GIACOMINI V. e L. FENAROLI, 1958, *La Flora*. T.C.I.

- LAVRENTIADIS G. J., 1964, *The amphilous vegetation of the western Peloponnesos Coasts*, Vegetatio, XII, 3-4: 223-287.
- LORENZONI G. G. e CURTI L., 1971, *La duna di Lesina: importanza naturalistica, paesaggistica, idrogeologica*, Atti I Simposio Nazionale Conservazione Natura. Bari, 21-25 aprile 1971.
- MARCHIORI S., CURTI L. e LORENZONI G. G., 1973, *Note su nuove stazioni di Aster squamatus Hieron. presso il lago di Lesina (Foggia)*, Inform. Bot. Ital., 5, 1: 77-78.
- MOLINIER R., 1937, *Carte des Associations végétales des Massifs de la Sainte-Baume (Provence occidentale)* S.I.G.M.A. Comm. 68 (Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse 73).
- PAIERO P., CURTI L., LORENZONI G. G. e MARCHIORI S., 1972, *Carta della vegetazione del bacino del lago di Lesina (Foggia)*, Atti II Simposio Nazionale Conservazione Natura. Bari, 26-30 aprile 1972.
- PIGNATTI S. e MENGARDA F., 1962, *Un nuovo procedimento per l'elaborazione delle tabelle fito-sociologiche*, Acc. Naz. Lincei, Rend. Classe Sc. fisiche, mat. nat., s. VIII, XXXII, 7, 2: 215-221.
- ROUSCHAL E., 1938, *Zur Oekologie der Macchien*. I. Jahrbuch wiss. Bot. Fr. 87, 2/3.
- SABATO S., 1972, *Considerazioni sul significato fitogeografico ed ecologico di Quercus coccifera L. (s.l.) nel Salento (Puglia)*, Webbia, 27, 2: 517-549.
- SARFATTI G., 1954, *Landa ad Erica multiflora L. presso Campomarino (Campobasso)*, N. Giorn. Bot. Ital., n.s.; 61: 403-404.

Per la determinazione delle entità e per la definizione della nomenclatura più aggiornata, sono state usate le seguenti opere:

- DANESCH E. O., 1969, *Orchideen Europas-Sudeuropa*, Bren und Stuttgartard.
- FIORI A., 1923-29, *Nuova flora analitica d'Italia*, Firenze.
- FOURNIER P., 1961, *Les quatres flores de la France*, Parigi.
- JANCHEN E., 1956, *Pteridophyten und Anthophyten in Catalogus florae Austriae* di K. Hofer e F. Knoll, Vienna.
- HAYEK A., 1927, *Prodromus florae peninsulae balcanicae*. I: 762-932. Dahlem.
- OBERDORFER E., 1962, *Pflanzensociologische excursionsflora für süddeutschland und angrenzenden gebiete*. Ludwigsburg.
- POLUNIN O. et HUXLEY, 1968, *Guida della flora mediterranea*, Milano.
- TUTIN G. et alt., 1964-1968, *Flora europaea*, I e II vol., Cambridge.

APPENDICE I

Località e date dei rilievi

BOSCAGLIA A QUERCUS ILEX L. (*Quercetum ilicis galloprovinciale*)

Piccole oasi di macchia mediterranea circondate da gariga a rosmarino. Nel rilievo viene considerata solo la macchia alta.

Ril. n. 1	Loc. Acquarotta	30 aprile 1969
Ril. n. 2	Loc. Acquarotta	27 aprile 1969
Ril. n. 3	Loc. Acquarotta	27 aprile 1969
Ril. n. 4	Loc. Acquarotta	27 aprile 1969
Ril. n. 5	Loc. Acquarotta	30 maggio 1970
Ril. n. 6	Loc. Acquarotta	30 maggio 1970
Ril. n. 7	Loc. Acquarotta	8 maggio 1971

MACCHIA A ROSMARINO, ERICA E CISTI (degradazione del *Quercetum ilicis galloprovinciale*)

Ril. n. 8	Loc. Gravaglione	26 aprile 1969
Ril. n. 9	Loc. Foci dello Schiapparo	26 aprile 1969
Ril. n. 10	Loc. Schiapparo	2 maggio 1970
Ril. n. 11	Loc. Acquarotta	30 maggio 1970
Ril. n. 12	Loc. Schiapparo	26 aprile 1969
Ril. n. 13	Loc. Torre Scampamorte	26 aprile 1969
Ril. n. 14	Loc. Marina di Lesina	29 maggio 1970
Ril. n. 15	Loc. Spedale	30 maggio 1970
Ril. n. 16	Loc. Torre Fortore	27 aprile 1969
Ril. n. 17	Loc. Spedale	30 maggio 1970
Ril. n. 18	Loc. Spedale	30 maggio 1970
Ril. n. 19	Loc. Schiapparo	2 maggio 1970
Ril. n. 20	Loc. Spedale	30 maggio 1970
Ril. n. 21	Loc. Gravaglione gariga su terreno sab- bioso	26 aprile 1969
Ril. n. 22	Loc. Acquarotta	27 aprile 1969
Ril. n. 23	Loc. Acquarotta zona di macchia a Rosmarino che circonda il rilievo n. 1 della boscaglia a <i>Quercus ilex</i> .	30 aprile 1969
Ril. n. 24	Loc. Spedale; rilievo eseguito in zona bru- ciata	30 maggio 1970
Ril. n. 25	Loc. Canale Torre Fortore	29 maggio 1970
Ril. n. 26	Loc. Scampamorte	26 aprile 1969
Ril. n. 27	Loc. Torre Fortore	27 aprile 1969
Ril. n. 28	Loc. Gravaglione; rilievo eseguito a si- nistra della strada andando verso Schiapparo	1 maggio 1970

APPENDICE II

Specie sporadiche

BOSCAGLIA A QUERCUS ILEX L. (*Quercetum ilicis galloprovinciale*)

- Ril. n. 1 *Rosmarinus officinalis* L.; *Erica arborea* L.; *Hypochoeris aetnensis* (L.) Benth et H.; *Silene italica* (L.) Pers. ssp. *italica*; *Viola alba* Besser ssp. *debnhartii* (Ten.) W. Becker; *Carex punctata* Gaud.; *Cirsium palustre* (L.) Scop.; *Avellinia michelii* Parl.
- Ril. n. 2 nessuna
- Ril. n. 3 nessuna
- Ril. n. 4 *Trifolium angustifolium* L.
- Ril. n. 5 *Juncus acutus* L.
- Ril. n. 6 *Cornus sanguinea* L.; *Ficus carica* L.; *Euonymus europaeus* L.; *Eupatorium cannabinum* L.; *Brachypodium silvaticum* (Huds) PB.; *Phragmites communis* Trin.; *Reichardia picroides* (L.); Roth; *Calamintha clinopodium* Spenner.
- Ril. n. 7 *Fraxinus angustifolia* Vahl (1.2); *Carpinus betulus* L.; *Briza maxima* L.; *Crepis vesicaria* L.; *Crepis neglecta* L.; *Haynaldia villosa* (L.) Schur.; *Avena barbata* Pott.; *Linum bienne* Mill.; *Orthantha lutea* (L.) Kerner; *Plantago lanceolata* L.; *Picris hieracioides* L. ssp. *hieracioides*; *Lathyrus ochrus* (L.) DC.; *Poa trivialis* L.

MACCHIA A ROSMARINO, ERICA E CISTI (Degradazione del *Quercetum ilicis galloprovinciale*)

- Ril. n. 8 *Erodium cicutarium* L'Her. ssp. *cutarium*; *Lithospermum purpureo-coeruleum* L.; *Bellardia trixago* (L.) All.; *Geranium columbinum* L.; *Serapias vomeracea* Briq.; *Geranium purpureum* Vill.; *Vicia lutea* L. ssp. *vestita* (Boiss.) Rouy; *Sporobolus virginicus* (L.) Kunth; *Tamus communis* L.; *Halimium halimifolium* (L.) Willk. ssp. *halimifolium*.
- Ril. n. 9 *Lithospermum purpureo-coeruleum* L.; *Geranium columbinum* L.; *Plantago lanceolata* L.; *Orobanche ramosa* L.; *Vicia lutea* L. ssp. *vestita* (Boiss.) Rouy; *Orobanche crenata* Forskal; *Sonchus arvensis* L. var. *maritimus* L.; *Erodium chium* (L.) Willd. ssp. *chium*.
- Ril. n. 10 *Crepis vesicaria* L.; *Vulpia geniculata* Link;
- Ril. n. 11 *Allium subhirsutum* L. ssp. *subhirsutum*; *Cynodon dactylon* (L.) Pers.; *Salvia verbenaca* L. ssp. *verbenaca*; *Pseudorhiza pumila* (L.) Grande; *Ononis ornithopodioides* L.; *Hedysarum glomeratum* F. G. Dietrich; *Hippocrepis unisiliquosa* L.; *Lithospermum purpureo-coeruleum* L.; *Parentucellia latifolia* Caruel; *Urospermum dalechampii* (L.) F. W. Schm.; *Melica ciliata* L.; *Trifolium squarrosum* L.; *Ajuga chamaepitys* Schreb.; *Fraxinus ornus* L. var. *garganica* Ten.; *Ligustrum vulgare* L. var. *italicum* (Mill.) Fiori; *Galactites tomentosa* (L.) Moench; *Diplotaxis eruroides* (L.) DC.
- Ril. n. 12 *Bromus villosus* Forsk.; *Erodium cicutarium* L'Her. ssp. *cutarium*; *Serapias vomeracea* Briq.; *Plantago lanceolata* L.; *Orobanche ramosa* L.; *Verbascum sinuatum* L.; *Astragalus hamosus* L.; *Plantago altissima* L.

- Ril. n. 13 *Erodium cicutarium* L'Her. ssp. *cutarium*; *Serapias vomeracea* Briq.; *Daucus carota* L.; *Sonchus oleraceus* L.; *Erodium chium* (L.) Willd. ssp. *chium*.
- Ril. n. 14 *Hedysarum glomeratum* F. G. Dietrich; *Hippocrepis unisiliquosa* L.; *Ononis ornithopodioides* L.; *Salvia verbenaca* L. ssp. *verbenaca*; *Cynodon dactylon* (L.) Pers.; *Medicago lupulina* L.; *Evax pygmaea* (L.) Pers.; *Melica minuta* L.; *Pulicaria vulgaris* Gaert.; *Verbascum angustifolium* Ten. var. *garganicum* (Ten.) Fiori; *Bromus rubens* L.; *Valerianella locusta* (L.) Laterrade; *Potentilla recta* L.; *Allium roseum* L.; *Ajuga chamaepitys* Schreb.; *Gaudinia fragilis* (L.) P.B.; *Leopoldia comosa* (L.) Parl.; *Daucus carota* L.; *Dactylis glomerata* L.; *Bellardia trixago* (L.) All.; *Urospermum picroides* (L.) F. W. Schm.
- Ril. n. 15 *Carex punctata* Gaud.; *Brachypodium distachyum* (L.) P. Beauv.; *Silene italica* (L.) Pers. ssp. *italica*.
- Ril. n. 16 *Hedypnois rhagadioloides* (L.) Willd.; *Hedysarum coronarium* L.; *Lotus ornithopodioides* L.; *Saxifraga tridactylites* L.; *Lithospermum officinale* L.; *Crataegus monogyna* Jacq. ssp. *monogyna*; *Brachypodium distachyum* (L.) P. B.; *Leopoldia comosa* (L.) Parl.; *Melica ciliata* L.; *Reseda lutea* L.; *Parentucellia latifolia* (L.) Caruel; *Erodium cicutarium* (L.) L'Her. ssp. *cutarium*; *Evax pygmaea* (L.) Pers.; *Halimium halimifolium* (L.) Willk. ssp. *halimifolium*.
- Ril. n. 17 *Aegilops ovata* L.
- Ril. n. 18 *Silene italica* Pers. ssp. *italica*; *Bromus villosus* Forsk.; *Halimium halimifolium* (L.) Willk. ssp. *halimifolium*.
- Ril. n. 19 *Crepis vesicaria* L.; *Vulpia geniculata* Link; *Pseudorlaya pumila* (L.) Grande; *Valerianella locusta* (L.) Laterrade; *Pancratium maritimum* L.; *Ammophila arenaria* (L.) Link ssp. *arundinacea* Host.; *Holoschoenus vulgaris* Link.
- Ril. n. 20 *Crepis neglecta* L.; *Trifolium squarrosum* L.; *Aegilops ovata* L.; *Medicago lupulina* L.; *Silene gallica* L.; *Halimium halimifolium* (L.) Willk. ssp. *halimifolium*.
- Ril. n. 21 *Briza minor* L.; *Spergularia marina* (L.) Griseb.; *Asperula arvensis* L.
- Ril. n. 22 *Biscutella didyma* L.; *Monerma cylindrica* (Willd.) Coss. et Dur.; *Medicago rugosa* Desr.; *Clypeola jonthlaspi* L.; *Petrorhagia prolifera* (L.) W. Ball. et Heywood; *Urospermum dalechampii* (L.) F. W. Schm.; *Hippocrepis ciliata* Willd.; *Allium subhirsutum* L. ssp. *subhirsutum*; *Evax pygmaea* (L.) Pers.;
- Ril. n. 23 *Vulpia geniculata* Link; *Bromus villosus* Forsk.; *Allium subhirsutum* L. ssp. *subhirsutum*; *Crepis vesicaria* L.; *Aegilops ovata* L.; *Astragalus hamosus* L.; *Papaver rhoeas* L.
- Ril. n. 24 *Hippocrepis unisiliquosa* L.
- Ril. n. 25 *Evax pygmaea* (L.) *Ononis ornithopodioides* L.; *Urospermum picroides* (L.) F. W. Schm.; *Petrorhagia prolifera* (L.) W. Ball. et Heywood.; *Carex punctata* Gaud.; *Gaudinia fragilis* (L.) P. B.; *Potentilla recta* L.; *Trifolium scabrum* L.; *Trifolium angustifolium* L.; *Vulpia geniculata* Link; *Juncus acutus* L.; *Helicbrysum italicum* (Roth) G. Don; *Rubus ulmifolius* Schott.; *Colutea arborescens* L.; *Stachys hirta* L.; *Hedysarum glomeratum* F. G. Dietrich.
- Ril. n. 26 *Clematis vitalba* L.; *Tordylium apulum* L.; *Asperula arvensis* L.; *Mentha aquatica* L.; *Orobanche ramosa* L.; *Hippocrepis ciliata* Willd.; *Geranium columbinum* L.; *Bellardia trixago* (L.) All.
- Ril. n. 27 *Bromus villosus* Forsk.; *Urospermum picroides* (L.) F. W. Schm.; *Parentucellia latifolia* (L.) Caruel; *Clypeola jonthlaspi* L.; *Geranium purpureum* Vill.; *Reseda lutea* L.; *Dactylis glomerata* L.; *Silene alba* (Mill.) E. H. L. Krause; *Hippocrepis ciliata* Willd.

Ril. n. 28

Medicago litoralis Rohde; *Marrubium vulgare* L.; *Carduus tenuiflorus* Curtis; *Silybum marianum* Gaert.; *Hordeum murinum* L. ssp. *leporinum* (Lk.) A. et G.; *Anthemis peregrina* L.; *Mentha aquatica* L.; *Verbascum sinuatum* L.; *Anthemis arvensis* L.; *Valerianella locusta* (L.) Laterrade; *Pseudorhiza pumila* (L.) Grande; *Salvia verbenaca* L. ssp. *verbenaca*; *Cynodon dactylon* (L.) Pers.; *Medicago lupulina* L.

Indirizzo degli autori: prof. Luigino Curti, prof. Giovanni Giorgio Lorenzoni, dott. Silvano Marchiori e dott.ssa Silvia Stevan - Istituto ed Orto Botanico, via Orto Botanico 15, 35100 Padova.

Ricerche fitosociologiche sulle cenosi a Quercia spinosa del Salento (Puglia)

FRANCESCA CHIESURA LORENZONI - LUIGINO CURTI -
GIOVANNI GIORGIO LORENZONI - ADRIANO LUCATO -
SILVANO MARCHIORI

RIASSUNTO

Questo lavoro costituisce una prima indagine fitosociologica sulle cenosi relitte a *Quercus coccifera* s.l. (= *Q. calliprinos* Webb) della penisola salentina. Prescindendo dalla problematica tassonomica della *Quercia spinosa*, si è cercato di vedere se la vegetazione studiata fosse inquadrabile nella serie degradativa del *Quercion ilicis*, oppure in quella dell'*Oleo-Ceratonion*. Si sono pure confrontati i nostri rilievi con le serie dei *Quercetum calliprini* del Medio Oriente, ma non si è ravvisata una sufficiente somiglianza per istituire un valido confronto con tale tipo di vegetazione.

La maggioranza dei rilievi ha dimostrato uno stretto legame tra le nostre cenosi ed il *Quercion ilicis*, mentre un solo rilievo si è potuto inquadrare nell'*Oleo-Ceratonion*.

Riteniamo che nel Salento *Quercus coccifera* s.l. (= *Q. calliprinos* Webb) sia caratteristica di ambienti degradati del climax del *Quercion ilicis* e si inserisca anche nella parte superiore della fascia dell'*Oleo-Ceratonion*.

ABSTRACT

A Phytosociological approach to Quercus coccifera (Q. calliprinos Webb) coenosis in Salento (Puglie - Italy)

Quercus coccifera s.l. (= *Q. calliprinos*) a horny oak, constitutes interesting relict coenosis in the peninsula of Salento. Apart from its uncertain taxonomic position, as a first approach we wanted to examine if the vegetation could be enclosed either in the degrading series of *Quercion ilicis*, or in the *Oleo-Ceratonion*.

Our surveys have been compared with the data on *Quercetum calliprini* series in the Near East, but we have not been able to recognize any likeness as to enclose the Salento coenosis in it. Indeed most of the surveys demonstrated a near link between *Quercus coccifera* s.l. (= *Q. calliprinos* Webb), coenosis and *Quercion ilicis*, and one with the *Oleo-Ceratonion*. We suppose, therefore, *Quercus coccifera* s.l. (= *Q. calliprinos* Webb), in the Salento, characteristic of degraded habitats, in *Quercion ilicis* climax, introduced in the upper part of the *Oleo-Ceratonion* belt.

Introduzione

Il presente studio fitosociologico su alcune formazioni a Quercia spinosa nel Salento (Puglie meridionali), è stato condotto eseguendo il maggior numero possibile di rilievi nelle zone dove questa vegetazione si trova, attualmente, in forma abbastanza omogenea. Infatti non è facile incontrare boschi o macchie di Quercia spinosa che

oltre ad avere una sufficiente estensione non siano profondamente inquinati da elementi estranei. Nella parte più meridionale del Salento, ad esempio, questa quercia sembra aver trovato rifugio lungo i muretti a secco che delimitano le proprietà o in luoghi rocciosi particolarmente inospitali; in questi ambienti evidentemente le specie che le si accompagnano sono scarsissime e pertanto lo studio fitosociologico si presenta alquanto difficile e poco probante; abbiamo però individuato, con un accurato esame delle stazioni, alcuni lembi relitti di cenosi che verosimilmente non presentano la composizione floristica e le caratteristiche ambientali originarie; tuttavia riteniamo che i rilievi e le osservazioni ricavate siano sufficientemente validi per un inquadramento della vegetazione attuale.

Tassonomia

Il problema tassonomico della Quercia spinosa è assai controverso. I vari Autori le attribuiscono infatti posizioni sistematiche diverse: alcuni la identificano con *Quercus coccifera* L., altri con *Q. calliprinos* Webb, entità specifica a se stante, altri ancora la considerano varietà, o sottospecie, di *Q. coccifera* L.

Fu WEBB (1838) che attribuì il nome *Quercus calliprinos* ad un esemplare siriano delle montagne del Tetuan (Djibel Dersà) conservato, sotto il nome di *Q. pseudococcifera*, nell'erbario di LABILLARDIÈRE e di cui quest'ultimo autore lasciò anche disegno e descrizione. Successivamente CAMUS (1936-38) dimostrò che mentre il disegno di LABILLARDIÈRE corrisponde bene alla descrizione di *Q. calliprinos* data dal WEBB, la località del Djibel Dersà è errata in quanto si tratta, per la pianta del Tetuan, di una forma di *Quercus coccifera* L. Alcuni autori tra cui: POECH (1842), DE CANDOLLE (1864), OERSTED (1871-72), NYMAN (1878-82), CAMUS (1936-38) e ZOHARY (1961) attribuirono un rango specifico a *Quercus calliprinos* Webb considerandola specie distinta da *Q. coccifera* L. da cui si differenzia (CAMUS, l.c.; ZOHARY, 1961 e 1966) per la maggiore e densa pelosità dei giovani rami, la tomentosità delle gemme invernali sull'asse degli amenti femminili, le scaglie della cupola più forti, lunghe e biancastro-tomentose, le foglie, con diametro maggiore, a margine non cartilagineo a denti diritti o nulli, raramente vistosi, il numero ridotto di stami, le ghiande più piatte e l'habitus sia arboreo che arbustivo.

Vari Autori, infatti, attribuivano importanza anche nell'habitus di queste quercie: *Quercus coccifera* L. si presenterebbe solo raramente in forma arborea, mentre *Quercus calliprinos* Webb sovente assume, se in condizioni ottimali, la dimensione di un albero. A tale riguardo EIG (1931) trattando della *Quercus coccifera* L. (= *Q. calliprinos* Webb) in Palestina e comparandola a quella che vegeta nella Francia meridionale (= *Q. coccifera* L. s. str.) dice «en France on marche souvent littéralement «sur» le *Q. coccifera*, tandis qu'en Palestine «sous» le *Q. coccifera*». Questo carattere però non sembra validamente sostenuto né da CAMUS né da ZOHARY, che ci-

tano esemplari arborei per *Quercus coccifera* L. (CORTI, 1967) come del resto anche alcuni di noi hanno constatato in Tunisia a Capo Bon (LORENZONI, inedito).

Tra i vari caratteri morfologici citati, appaiono più stabili quelli relativi alla presenza di pelosità nei giovani rami e negli amenti femminili comune anche negli esemplari pugliesi da noi osservati, mentre tutti gli altri presentano grande variabilità anche nell'ambito di un singolo esemplare (CORTI, l.c.).

Altri autori tra i quali BOISSIER (1879), BALDACCIO (1894), DE HALACSY (1904), FIORI (1923-25), SCHWARZ (1936-37) e RIKLI (1943-48) considerano *Quercus calliprinos* Webb al massimo come una varietà o razza di *Quercus coccifera* L., ed in particolare SCHWARZ (1964) sinonimizza *Quercus coccifera* L. con *Q. calliprinos* Webb.

CORTI (l.c.) ammette l'esistenza, in una sola entità di rango specifico, *Quercus coccifera* L., di due biotipi di rango infraspecifico distinguibili soltanto dalla presenza o mancanza di lanugine sui giovani rami e sugli amenti femminili: *Quercus coccifera* L. ssp. *calliprinos* (WEBB) CORTI e *Quercus coccifera* L. ssp. *coccifera*.

In questo lavoro, a carattere preminentemente fitosociologico, abbiamo preferito mantenere per le querce di Puglia, senza peraltro entrare nella discussione tassonomica, il nome di *Quercus calliprinos* Webb.

Areale della *Quercia spinosa*

La *Quercia spinosa* presenta un areale tipicamente circummediterraneo in cui si possono distinguere un'area occidentale dove è presente *Quercus coccifera* L. s. str. (= *Q. coccifera* L. ssp. *coccifera*) ed un'area orientale dove prevale *Q. calliprinos* Webb (= *Q. coccifera* L. ssp. *calliprinos* (Webb) CORTI).

Quercus coccifera L. s. str., è caratteristica del sottobosco mediterraneo occidentale dove cresce su substrato calcareo, marnoso calcareo o argilloso sabbioso (CAMUS, 1936-38), o su terre rosse derivate da calcari (ZOHARY e ORSHAN, 1966), o anche, su substrato siliceo come in alcune zone della Sardegna (MARTINOLI, 1953) e dalla Spagna (DE BOLÓSY VAYREDA, 1950). Il suo areale comprende (CAMUS, l.c.), la Francia, la Penisola Iberica, Maiorca ed Iviça, Marocco, Algeria, Tunisia, Creta, dove si trova anche *Quercus calliprinos* Webb (ZOHARY ed ORSHAN, l.c.). È stata anche segnalata in Cirenaica (TAUBERT in CAMUS l.c., e precedentemente da DURAND e BARRATTE, 1910, che ritenevano gli esemplari di TAUBERT forse attribuibili a *Quercus coccifera* L. var. *integrifolia* Boiss., da BORZÌ, 1912, da NANNIZZI, 1913, da TROTTER, 1923, e PAMPANINI, 1931), ma esiste il dubbio che si tratti di *Quercus calliprinos* Webb, in quanto CAMUS non aveva rivisto gli esemplari. Per l'Italia, a parte l'interrogativo di CAMUS l.c. che potesse vivere in Liguria, è stata segnalata la presenza di *Quercus coccifera* L. in Sardegna (BÉGUINOT 1914 e 1935; MARTINOLI, 1953; ARRIGONI, 1972), che MARTINOLI l.c. indica come *Quercus coccifera* L. var. *imbricata* DC.

Ricerche fitosociologiche sulle cenosi a Quercia spinosa del Salento (Puglia)

FRANCESCA CHIESURA LORENZONI - LUIGINO CURTI -
GIOVANNI GIORGIO LORENZONI - ADRIANO LUCATO -
SILVANO MARCHIORI

RIASSUNTO

Questo lavoro costituisce una prima indagine fitosociologica sulle cenosi relitte a *Quercus coccifera* s.l. (= *Q. calliprinos* Webb) della penisola salentina. Prescindendo dalla problematica tassonomica della Quercia spinosa, si è cercato di vedere se la vegetazione studiata fosse inquadrabile nella serie degradativa del *Quercion ilicis*, oppure in quella dell'*Oleo-Ceratonion*. Si sono pure confrontati i nostri rilievi con le serie dei *Quercetea calliprini* del Medio Oriente, ma non si è ravvisata una sufficiente somiglianza per istituire un valido confronto con tale tipo di vegetazione.

La maggioranza dei rilievi ha dimostrato uno stretto legame tra le nostre cenosi ed il *Quercion ilicis*, mentre un solo rilievo si è potuto inquadrare nell'*Oleo-Ceratonion*.

Riteniamo che nel Salento *Quercus coccifera* s.l. (= *Q. calliprinos* Webb) sia caratteristica di ambienti degradati del climax del *Quercion ilicis* e si inserisca anche nella parte superiore della fascia dell'*Oleo-Ceratonion*.

ABSTRACT

A Phytosociological approach to Quercus coccifera (Q. calliprinos Webb) coenosis in Salento (Puglie - Italy)

Quercus coccifera s.l. (= *Q. calliprinos*) a horny oak, constitutes interesting relict coenosis in the peninsula of Salento. Apart from its uncertain taxonomic position, as a first approach we wanted to examine if the vegetation could be enclosed either in the degrading series of *Quercion ilicis*, or in the *Oleo-Ceratonion*.

Our surveys have been compared with the data on *Quercetum calliprini* series in the Near East, but we have not been able to recognize any likeness as to enclose the Salento coenosis in it. Indeed most of the surveys demonstrated a near link between *Quercus coccifera* s.l. (= *Q. calliprinos* Webb), coenosis and *Quercion ilicis*, and one with the *Oleo-Ceratonion*. We suppose, therefore, *Quercus coccifera* s.l. (= *Q. calliprinos* Webb), in the Salento, characteristic of degraded habitats, in *Quercion ilicis* climax, introduced in the upper part of the *Oleo-Ceratonion* belt.

Introduzione

Il presente studio fitosociologico su alcune formazioni a Quercia spinosa nel Salento (Puglie meridionali), è stato condotto eseguendo il maggior numero possibile di rilievi nelle zone dove questa vegetazione si trova, attualmente, in forma abbastanza omogenea. Infatti non è facile incontrare boschi o macchie di Quercia spinosa che

oltre ad avere una sufficiente estensione non siano profondamente inquinati da elementi estranei. Nella parte più meridionale del Salento, ad esempio, questa quercia sembra aver trovato rifugio lungo i muretti a secco che delimitano le proprietà o in luoghi rocciosi particolarmente inospitali; in questi ambienti evidentemente le specie che le si accompagnano sono scarsissime e pertanto lo studio fitosociologico si presenta alquanto difficile e poco probante; abbiamo però individuato, con un accurato esame delle stazioni, alcuni lembi relitti di cenosi che verosimilmente non presentano la composizione floristica e le caratteristiche ambientali originarie; tuttavia riteniamo che i rilievi e le osservazioni ricavate siano sufficientemente validi per un inquadramento della vegetazione attuale.

Tassonomia

Il problema tassonomico della Quercia spinosa è assai controverso. I vari Autori le attribuiscono infatti posizioni sistematiche diverse: alcuni la identificano con *Quercus coccifera* L., altri con *Q. calliprinos* Webb, entità specifica a se stante, altri ancora la considerano varietà, o sottospecie, di *Q. coccifera* L.

Fu WEBB (1838) che attribuì il nome *Quercus calliprinos* ad un esemplare siriano delle montagne del Tetuan (Djibel Dersà) conservato, sotto il nome di *Q. pseudococcifera*, nell'erbario di LABILLARDIÈRE e di cui quest'ultimo autore lasciò anche disegno e descrizione. Successivamente CAMUS (1936-38) dimostrò che mentre il disegno di LABILLARDIÈRE corrisponde bene alla descrizione di *Q. calliprinos* data dal WEBB, la località del Djibel Dersà è errata in quanto si tratta, per la pianta del Tetuan, di una forma di *Quercus coccifera* L. Alcuni autori tra cui: POECH (1842), DE CANDOLLE (1864), OERSTED (1871-72), NYMAN (1878-82), CAMUS (1936-38) e ZOHARY (1961) attribuirono un rango specifico a *Quercus calliprinos* Webb considerandola specie distinta da *Q. coccifera* L. da cui si differenzia (CAMUS, l.c.; ZOHARY, 1961 e 1966) per la maggiore e densa pelosità dei giovani rami, la tomentosità delle gemme invernali sull'asse degli amenti femminili, le scaglie della cupola più forti, lunghe e biancastro-tomentose, le foglie, con diametro maggiore, a margine non cartilagineo a denti diritti o nulli, raramente vistosi, il numero ridotto di stami, le ghiande più piatte e l'habitus sia arboreo che arbustivo.

Vari Autori, infatti, attribuivano importanza anche nell'habitus di queste quercie: *Quercus coccifera* L. si presenterebbe solo raramente in forma arborea, mentre *Quercus calliprinos* Webb sovente assume, se in condizioni ottimali, la dimensione di un albero. A tale riguardo EIG (1931) trattando della *Quercus coccifera* L. (= *Q. calliprinos* Webb) in Palestina e comparandola a quella che vegeta nella Francia meridionale (= *Q. coccifera* L. s. str.) dice «en France on marche souvent littéralement «sur» le *Q. coccifera*, tandis qu'en Palestine «sous» le *Q. coccifera*». Questo carattere però non sembra validamente sostenuto né da CAMUS né da ZOHARY, che ci-

tano esemplari arborei per *Quercus coccifera* L. (CORTI, 1967) come del resto anche alcuni di noi hanno constatato in Tunisia a Capo Bon (LORENZONI, inedito).

Tra i vari caratteri morfologici citati, appaiono più stabili quelli relativi alla presenza di pelosità nei giovani rami e negli amenti femminili comune anche negli esemplari pugliesi da noi osservati, mentre tutti gli altri presentano grande variabilità anche nell'ambito di un singolo esemplare (CORTI, l.c.).

Altri autori tra i quali BOISSIER (1879), BALDACCINI (1894), DE HALACSY (1904), FIORI (1923-25), SCHWARZ (1936-37) e RIKLI (1943-48) considerano *Quercus calliprinos* Webb al massimo come una varietà o razza di *Quercus coccifera* L., ed in particolare SCHWARZ (1964) sinonimizza *Quercus coccifera* L. con *Q. calliprinos* Webb.

CORTI (l.c.) ammette l'esistenza, in una sola entità di rango specifico, *Quercus coccifera* L., di due biotipi di rango infraspecifico distinguibili soltanto dalla presenza o mancanza di lanugine sui giovani rami e sugli amenti femminili: *Quercus coccifera* L. ssp. *calliprinos* (WEBB) CORTI e *Quercus coccifera* L. ssp. *coccifera*.

In questo lavoro, a carattere preminentemente fitosociologico, abbiamo preferito mantenere per le querce di Puglia, senza peraltro entrare nella discussione tassonomica, il nome di *Quercus calliprinos* Webb.

Areale della *Quercia spinosa*

La *Quercia spinosa* presenta un areale tipicamente circummediterraneo in cui si possono distinguere un'area occidentale dove è presente *Quercus coccifera* L. s. str. (= *Q. coccifera* L. ssp. *coccifera*) ed un'area orientale dove prevale *Q. calliprinos* Webb (= *Q. coccifera* L. ssp. *calliprinos* (Webb) CORTI).

Quercus coccifera L. s. str., è caratteristica del sottobosco mediterraneo occidentale dove cresce su substrato calcareo, marnoso calcareo o argilloso sabbioso (CAMUS, 1936-38), o su terre rosse derivate da calcari (ZOHARY e ORSHAN, 1966), o anche, su substrato siliceo come in alcune zone della Sardegna (MARTINOLI, 1953) e dalla Spagna (DE BOLÓSY VAYREDA, 1950). Il suo areale comprende (CAMUS, l.c.), la Francia, la Penisola Iberica, Maiorca ed Iviça, Marocco, Algeria, Tunisia, Creta, dove si trova anche *Quercus calliprinos* Webb (ZOHARY ed ORSHAN, l.c.). È stata anche segnalata in Cirenaica (TAUBERT in CAMUS l.c., e precedentemente da DURAND e BARRATTE, 1910, che ritenevano gli esemplari di TAUBERT forse attribuibili a *Quercus coccifera* L. var. *integrifolia* Boiss., da BORZÌ, 1912, da NANNIZZI, 1913, da TROTTER, 1923, e PAMPANINI, 1931), ma esiste il dubbio che si tratti di *Quercus calliprinos* Webb, in quanto CAMUS non aveva rivisto gli esemplari. Per l'Italia, a parte l'interrogativo di CAMUS l.c. che potesse vivere in Liguria, è stata segnalata la presenza di *Quercus coccifera* L. in Sardegna (BÉGUINOT 1914 e 1935; MARTINOLI, 1953; ARRIGONI, 1972), che MARTINOLI l.c. indica come *Quercus coccifera* L. var. *imbricata* DC.

Quercus calliprinos Webb, occupa un areale più orientale, comprendente la Europa Sud-orientale e l'Asia occidentale, dove vive su substrato calcareo e dolomitico (CAMUS, l.c.), terre rosse ed, anche se meno frequentemente, su marne cretacee, calcari marnosi e dolomitici (NAHAL, 1962; ZOHARY, 1962) o su certe varianti di rendzina (ZOHARY, l.c.; ALONI ed ORSHAN, 1972). Fanno parte del suo areale (CAMUS, l.c.; RIKLI, 1943-48) Istria meridionale, Jugoslavia, Dalmazia ed Isole Dalmate, Albania, Bulgaria, Grecia, Isole dell'Egeo, Corfù, Cipro, Creta, Malta, le coste del Mediterraneo e del Mar Nero in Turchia ed Asia minore fino in Crimea, Siria e Palestina. Per quanto riguarda l'Italia, si trova in Puglia e Basilicata (Murge e Salento) ed in Sicilia soprattutto nel Ragusano (GENTILE, 1962 b) ed in stazioni più frammentarie, confinate in limitatissime superfici nelle siepi limitanti i coltivi, presso Marsala e tra Gela e Vittoria (GENTILE, 1968).

CAMUS (l.c.) aveva esteso l'areale di *Quercus calliprinos* Webb anche alla Sardegna, ma MARTINOLI, l.c., vista la differenza tra gli esemplari sardi e quelli balcanici, ha dimostrato trattarsi di *Quercus coccifera* L. var. *imbricata* DC.

Secondo RIKLI (l.c.) e verosimilmente anche per CAMUS (in CORTI, 1967) la zona di confine tra gli areali delle due querce, passerebbe quindi per l'Italia, mentre ZOHARY (in CORTI, l.c.) che ha preso in esame soprattutto esemplari della zona orientale, e riconosciuto come le due querce possano talora trovarsi vicine e dar luogo ad ibridi, come avviene in Grecia, Cipro ed Anatolia occidentale, è meno deciso nella separazione e sembra considerare le zone di incontro e mescolanza, più spostate ad oriente: in Grecia od addirittura in Asia Minore.

Considerazioni sulla distribuzione della *Quercus calliprinos* Webb in Puglia

La Quercia spinosa, un tempo certamente più diffusa (PALANZA, 1898), presenta attualmente in Puglia una distribuzione discontinua, comprendente precisamente due zone: le Murge Baresi e le Serre Salentine.

Nella zona delle Murge la Quercia spinosa ha il suo centro di maggior diffusione nella zona di Gioia del Colle (Bari), e, come limiti settentrionali, gli ultimi terrazzamenti della Murgia di Cassano (Bari) e si spinge, a sud, fino a Mottola (Taranto) e Cisternino (Brindisi).

Sulle Serre, ultime diramazioni collinose in Terra d'Otranto, a decorso parallelo tra loro ed alla costa (CARANO, 1934), questa quercia è più uniformemente distribuita. Queste due zone sono tra loro divise dal Tavoliere di Lecce, ampia fascia pianeggiante comprendente anche la parte più meridionale delle provincie di Taranto e di Brindisi. Geomorfologicamente, Murge e Serre non differiscono (CARANO, l.c.); la loro generale scarsità di terreno e gli estesi affioramenti calcarei le rendono difficilmente coltivabili, contrariamente a quanto si verifica sul Tavoliere. Pertanto la scomparsa della Quercia spinosa da questa fascia, ed il conseguente frazionamento

del suo areale, sono verosimilmente attribuibili all'azione antropica ed, in special modo, alle pratiche agricole.

A tal proposito FRANCINI-CORTI (1966) afferma che «la antropizzazione ha ormai cambiato la faccia della Puglia e le aree coltivate, specialmente ad olivo, mandorlo e vite, hanno una estensione tale da relegare in un piano molto secondario la vegetazione spontanea».

Anche i valori dell'indice di Lang, da noi calcolati per il trentennio 1921-51 ⁽¹⁾, in alcune località che circondano l'areale attuale della Quercia spinosa (Ruvo di Puglia: 39; Altamura: 37; Castellana: 43; Manduria: 37,6) e per alcune stazioni all'interno di esso (Gioia del Colle: 38; Cassano: 40; Lecce: 37; Otranto: 47), non presentano oscillazioni tali da delineare isole climatiche che giustificano la presenza preferenziale della Quercia spinosa sulla Murgia e sulle Serre, rispetto al Tavoliere; anzi secondo DE PHILIPPIS (1937) tutta la Puglia presenta un pluviofattore piuttosto uniforme.

Per quanto riguarda il substrato, ricordiamo che in Puglia i terreni che ricoprono l'ossatura fondamentalmente calcarea, possono essere ascritti alle terre rosse o alle terre brune mediterranee, caratteristiche delle foreste e boschi xerofili (MANCINI, 1960). Noi non abbiamo rilevato diversità nella composizione floristica tra cenosi su terre rosse (soprattutto sulla Murgia) e cenosi su terre brune (soprattutto sulle Serre); solo il portamento della quercia può variare, prevalendo le forme arboree là dove il suolo è più profondo e le forme arbustive dove il calcare è decisamente affiorante.

Queste brevi considerazioni possono confermare l'importanza da attribuire all'azione antropica per la scomparsa della Quercia spinosa nell'ampia zona del Tavoliere e non contrastano con l'opinione di GIACOMINI e FENAROLI (1958) secondo i quali, le boscaglie a Quercia spinosa non devono considerarsi come resti di grande formazioni originarie, ma piuttosto un aspetto della dinamica vegetazionale nell'ambito della lecceta. A nostro parere il fatto che *Quercus calliprinos* Webb, come *Q. coccifera* L. nel mediterraneo occidentale, costituisca elemento di degradazione o di evoluzione, da, o verso, il *Quercetum ilicis*, non esclude che boschi a Quercia spinosa, di origine secondaria, in seguito a distruzione della lecceta, abbiano occupato superfici molto maggiori delle attuali. Del resto gli stessi Autori non escludono che nelle zone costiere la vegetazione originaria possa essere stata costituita da un bosco con partecipazione sia di *Quercus ilex* L., sia di Quercia spinosa.

Possiamo quindi concludere che l'areale di *Quercus calliprinos* Webb in Puglia, attualmente esteso da Cassano a S. Maria di Leuca e interrotto sulla linea Brindisi-Taranto dalla fascia del Tavoliere di Lecce, è il residuo di una formazione, un tempo

(1) Ministero Lavori Pubblici, Annali idrologici, ecc. (vedi bibliografia).

più estesa e continua, ampiamente rimaneggiata dall'opera dell'uomo, più che da fattori climatici e pedologici. L'opera di disboscamento, iniziata in tempi più remoti e con ritmo più intenso sul Tavoliere, così da determinarvi la completa scomparsa di questa specie, ha ridotto notevolmente anche sulle Murge, le sue formazioni che ora costituiscono solo isole relitte. Basta mettere a confronto, ad esempio, il piccolo Bosco di Mottola descritto da GIANNUOLI (1951) con la vasta foresta di querce di cui parla DE SALIS MARSCHLINS (1906), che si estendeva sino a Gioia del Colle ed Acquaviva delle Fonti.

AMICO (1955) che si è dedicato alla consultazione degli archivi, ha steso una carta riguardante la provincia di Bari, comune per comune, dei boschi distrutti dei quali ha potuto trovare notizia. Dall'esame della cartina presentata è subito evidente quanto grande sia stato il disboscamento dopo il 1850.

Non meno attivo è stato e continua ad essere il disboscamento nella zona delle Serre. Anche se la quercia spinosa è presente in quasi tutti i comuni a sud di Lecce, raramente forma cenosi di una certa estensione come nel Bosco Chiuso di Presicce, nel Bosco Cocci di Maglie (AMICO, 1958), o nella Serra di Tricase. Altrove è letteralmente accantonato ⁽²⁾ o sui ciglioni sassosi che fiancheggiano le strade o sui muri a secco che dividono le proprietà, o sui valloni scoscesi ed incisi nel calcare, che precipitano a mare lungo la litoranea da Leuca a Otranto.

Il problema fitosociologico

La Quercia spinosa sia che si tratti di una sottospecie o varietà, sia che le si possa attribuire un rango specifico, nella maggior parte del bacino mediterraneo entra a far parte di forme vegetazionali ascrivibili ai *Quercetea ilicis*, come si può facilmente dedurre dalla copiosa letteratura. Secondo BRAUN-BLANQUET (1924 in BRAUN-BLANQUET, 1951) in Provenza esiste un *Cocciferetum*, che nel complesso non si differenzia molto da tutte le altre vegetazioni del *Quercion ilicis*, di cui pone, come specie caratteristiche dell'associazione, *Quercus coccifera* L., *Teucrium chamaedrys*

(2) Abbiamo osservato formazioni di *Quercus calliprinos* Webb lungo le seguenti strade: Galatone-Lecce: sia nei pressi del passaggio a livello sul tratto Cutrofiano-Lecce, sia nei dintorni di Cutrofiano, dove la Quercia spinosa si presenta sia in forma arborea che arbustiva; Cutrofiano-Maglie: dove, a circa 6 km. da Maglie, si trovano esemplari alti 8-10 metri e con circa 40 cm. di diametro; Gallipoli-Taviano; qualche km. prima della diramazione per Lido di Mancaversa; Scorrano-Lucugnano; Marina Serra-Tricase, dove gli esemplari molto rigogliosi raggiungono gli 8 metri d'altezza; nei pressi di Secli; Colle Passo, dove abbiamo notato numerose plantule; Fellingine; Castrignano del Capo; Gagliano del Capo; Arigliano; Casarano; Andrano. Inoltre è presente sui muri a secco che limitano le proprietà nei dintorni di S. Maria Bagno, Gallipoli, Alezio, Salve, dove i cespugli raggiungono i 5 metri d'altezza, Leuca, ecc.

L. ssp. *pinnatifidum* (Sennen) Rech. *Rumex intermedius* DC., e *Vincetoxicum nigrum* Moench. Secondo WRABER (1952) *Quercus coccifera* L. costituisce, nella Francia meridionale, cenosi secondarie dovute a degradazione del *Quercetum ilicis*. Il *Quercetum cocciferae*, qualora lo si possa identificare, appartiene sempre alla serie del *Quercion ilicis* (BRAUN-BLANQUET, 1951; BRAUN-BLANQUET und WALTER, 1931). Di questa opinione è anche CALLÉJA (1968, 1969 a, 1969 b, 1971) che interessandosi alle attività biologiche legate al suolo del *Quercetum ilicis*, nel *Cocciferetum* e nel *Brachypodietum* della zona di Montpellier, considera *Brachypodietum* e *Cocciferetum* due successivi stadi di degradazione del *Quercetum ilicis* dovuti a tagli troppo ravvicinati, dissodamenti, ripetuti incendi e pascolo ovino troppo intenso.

Per quanto riguarda la Penisola Iberica, DE BOLÒS Y VAYREDA (1950), riferisce che in Spagna ed in particolare nella zona di Barcellona, *Quercus coccifera* L. non solo entra a far parte di varie cenosi della serie dell'*Oleo-Ceratonion*, ma caratterizza anche una vera e propria associazione, *Quercetum coccifera* BR.-BL., analogo a quello della Francia meridionale (BRAUN-BLANQUET, 1951) attribuibile per il suo assetto floristico al *Quercion ilicis*. In Catalogna (DE BOLÒS, 1956, LAPRAZ, 1972) ed in altre zone della Penisola Iberica (RIVAS GODAY, 1956) i boschi a *Quercus coccifera* L. vengono attribuiti al *Quercetum cocciferae* considerato sostitutivo, anche se più xerofilo, della foresta di *Quercus ilex* L., dopo la sua distruzione.

Nell'Africa Nord-occidentale, la situazione non è molto differente. Infatti nelle regioni di Algeri, Tangeri, sul Rif, ecc. si possono trovare aspetti dell'*Oleo-Lentisectum* (MAIRE, 1925; EMBERGER, 1939) che spesso ospitano *Quercus coccifera* L. assieme a molte specie tipiche dell'*Oleo-Ceratonion* nel bacino mediterraneo-occidentale (MOLINIER, 1954) quali: *Myrtus communis* L., *Pistacia lentiscus* L., *Teucrium fruticans* L., *Olea europaea* L., *Arbutus unedo* L., *Quercus suber* L., *Phillyrea media* L., *Erica arborea* L.

In Marocco *Quercus coccifera* L. è presente nello stadio vegetazionale semiarido mediterraneo (EMBERGER, l.c.) in un ambiente più o meno affine all'*Oleo-Ceratonion* o di passaggio al *Quercion ilicis*. In altri casi, soprattutto verso il Rif, si distribuisce sul versante mediterraneo dove costituisce, sia in forma arbustiva che di piccoli alberi, cenosi boschive solitamente assai degradate. Tali coccifereti, più o meno puri, possono collegarsi alla serie dei boschi di leccio o assumere caratteristiche tutte proprie assieme a *Taxus baccata* L. (EMBERGER, l.c.).

In Tunisia, ed in particolare a Capo Bon (LORENZONI, inedito), sia pur con casi di vicarianza tra sottospecie o varietà delle accompagnatrici, *Quercus coccifera* L. entra a far parte di una vegetazione ancora intermedia tra *Oleo-Ceratonion* e *Quercion ilicis*.

Analoghe osservazioni si possono fare anche per la Sardegna (MARTINOLI, 1953)

dove *Quercus coccifera* L. si inserisce in lembi di vegetazione dell'*Oleo-Ceratonion* con però numerosi elementi del *Quercion ilicis*.

Tralasciando la Puglia, di cui si dirà oltre, in Sicilia, unica regione italiana dove *Quercus calliprinos* Webb (= *Q. coccifera* L. ssp. *calliprinos* (Webb) CORTI) è stata finora studiata fitosociologicamente, GENTILE (1962 a, b; 1968) ne attribuisce le cenosi all'*Oleo-Ceratonion*.

Nei Balcani, *Quercus calliprinos* Webb (ADAMOVIC, 1909 sub *Q. coccifera* L.) rappresenta uno dei costituenti comuni della macchia degradata a *Pistacia*, *Paliurus*, *Cotinus*, ecc.

OBERDORFER (1954) nello studio sulla vegetazione infestante e ruderale dei Balcani e dell'Albania, la cita spesso sia per cenosi a livello altitudinale di *Quercus ilex* L., sia a contatto con la fascia a *Quercus cerris* L. In tal caso non si può quindi parlare di *Oleo-Ceratonion*, ma piuttosto di una situazione di degradazione del *Quercion ilicis* che si manifesta anche a contatto con la fascia a *Quercus cerris* L.

Nel Peloponneso occidentale la maggior parte dei primi contrafforti montani ospita cenosi della serie *Quercetalia ilicis* e *Quercetea ilicis*; tra le specie caratteristiche, o più abbondanti, ricordiamo *Quercus coccifera* L. (= *Q. calliprinos* Webb), *Pistacia lentiscus* L., *Erica arborea* L., *Cistus incanus* L., *Spartium junceum* L., *Myrtus communis* L., *Arbutus unedo* L. (LAVRENTIADES, 1964).

Sempre nella medesima regione (LAVRENTIADES, l.c.), ma lungo le coste, questa quercia, può consorziarsi oltre che con specie psammofile, anche con *Vitex agnus-castus* L., *Pinus halepensis* Mill., *Poterium spinosum* L., *Centaurea sphaerocephala* L., *Thymus capitatus* Hoffm. et Lk., *Myrtus communis* L. var. *tarentina* L., *Cupressus sempervirens* Targ. et Tozz., *Pistacia lentiscus* L., *Lagurus ovatus* L. e molte altre.

La presenza di *Pinus halepensis* Mill., *Thymus capitatus* Hoffm. et Lk., *Myrtus*, *Cupressus*, *Pistacia* e forse di *Poterium spinosum* L., ci fa pensare ad uno stadio di passaggio verso l'*Oleo-Ceratonion* per degradazione del *Quercion ilicis*, come del resto avviene anche in Puglia (CURTI, LORENZONI, CHIESURA LORENZONI, 1972).

Nell'isola di Rodi, la situazione vegetazionale della Quercia spinosa è ambigua. Infatti entra a far parte (LAVRENTIADES, 1969) di una «associazione a *Erica verticillata* e *Arbutus unedo*» inquadrabile nel *Quercion ilicis* assai ricco però di elementi termofili e xerofili, mentre pare non entri normalmente nelle cenosi dell'*Oleo-Ceratonion*.

Nel Medio Oriente le cenosi a *Quercus calliprinos* Webb presentano caratteristiche decisamente xerofile, tuttavia, confrontabili ed equiparabili a quelle delle rimanenti parti del Mediterraneo.

In Palestina (OPPENHEIMER, 1952) *Quercus calliprinos* Webb caratterizza aspetti vegetazionali degradati, forse reintegrabili, come osservato per la Galilea (BOYKO, 1947, a, b) dove questa specie presenta assieme alla vallonea (*Quercus aegi-*

lops L.), un deciso carattere «settentrionale» in contrasto con il climax del *Lauretum* (BOYKO, 1947 a, b). Questo giustificherebbe come il *Quercion calliprini* di ZOHARY (1962) possa corrispondere al nostro *Oleo-Ceratonion* anche se più xerofilo. BOYKO (1954) in una sinopsi sulle zone vegetazionali israeliane, inquadra le cenosi a *Quercus calliprinos* Webb, nel *Quercetum calliprini* (EIG, 1946) (*Quercetum cocciferae* var. *calliprini*) caratteristico della zona eumediterranea del piano forestale mediterraneo. ZOHARY e ORSHAN (1958-59) propongono, sempre per la zona israeliana, una serie di associazioni inquadrabili nell'ordine *Quercetalia calliprini*, classe *Quercetea calliprini*, al di fuori quindi delle due alleanze della *Quercetea ilicis*, *Quercion ilicis* ed *Oleo-Ceratonion*. Tuttavia molte specie ritenute caratteristiche della fascia dei *Quercetea calliprini*, sono caratteristiche anche dell'*Oleo-Ceratonion* (BRAUN-BLANQUET, 1951; MOLINIER et MOLINIER, 1955 a, b) «fantomatico» climax riscontrabile generalmente solo in aspetti di degradazione. Tra queste possiamo ricordare *Ceratonia siliqua* L., *Quercus calliprinos* Webb o *Q. coccifera* L., *Phillyrea media* L., ecc. che entrano a far parte del *Ceratonieto-Pistacietum lentisci typicum* (ZOHARY e ORSHAN, 1958-59) ass. a *Ceratonia siliqua* e *Pistacia lentiscus* (EIG, 1946) assieme a molte altre più o meno comuni anche in Puglia quali *Olea oleaster* Hoffm. et Lk., *Prasium majus* L., *Ruta graveolens* L., *Poterium spinosum* L. ⁽³⁾, *Clematis cirrosa* L., *Smilax aspera* L., *Tamus communis* L., *Calycotome villosa* (Poir) Lk.

In Siria *Quercus calliprinos* Webb è molto diffusa in diverse cenosi, ed in particolare è caratteristica dell'associazione a *Q. calliprinos* e *Pistacia palaestina* (*Pistaceto-Quercetum calliprini alaouitaea* NAHAL (NAHAL, 1962)).

Per concludere possiamo quindi ritenere che le cenosi a *Quercus coccifera* s.l., facciano parte della classe *Quercetea ilicis* in tutto il bacino mediterraneo, tranne che in Medio-Oriente dove entrano nella *Quercetea calliprini*, classe più o meno vicariante, pur con qualche riserva, della *Quercetea ilicis*, in zone dove *Quercus ilex* L. non è né dominante, né caratterizzante piani climatici di vegetazione. Nell'ambito della classe *Quercetea ilicis*, in zone quali la Francia (BRAUN-BLANQUET, 1924 in BRAUN-BLANQUET, 1951), la Spagna e parte dell'Africa settentrionale, queste stesse cenosi entrano nella serie del *Quercion ilicis* e, con trasgressioni più o meno accentuate, nell'*Oleo-Ceratonion*. Questo è spiegato dal fatto che la degradazione del *Quercion ilicis*, che favorisce la Quercia spinosa, sposta come si è visto l'equilibrio generale verso condizioni adatte all'*Oleo Ceratonion*. In Sardegna (MARTINOLI, 1953) ed in Sicilia (GENTILE, 1962 a, b e 1968) l'equilibrio è ancora maggiormente sposta-

(3) *Poterium spinosum* L. (= *Sarcopoterium spinosum* (L.) Spach), già segnalato per la Puglia a Bari (TENORE, 1831) e tra Monopoli e Bari (GUSSONE in AMICO, 1958) e dove però non sembra più essere stato ritrovato (MARTINOLI, 1969; MONTELUCCI, 1972), è stato successivamente da alcuni di noi rinvenuto in provincia di Lecce, alla «Palude del Capitano», Porto Cesareo.

to verso l'*Oleo-Ceratonion* mentre nella penisola Balcanica e nelle Isole Egee, la Quercia spinosa si inserisce in formazioni che vanno dall'*Oleo-Ceratonion* al *Quercion ilicis* fino a contatto con la fascia a *Quercus cerris* L.

Infine nel Medio Oriente lo spostamento verso l'*Oleo-Ceratonion* sembra più deciso (anche se viene descritto con altra nomenclatura), ma *Quercus calliprinos* Webb si adatta, però, anche a situazioni di elevata altitudine.

Semberebbe esista un gradiente Nord-Sud, accentuato in senso Ovest-Est, dal *Quercion ilicis* mesofilo della Francia al *Quercion calliprini* xerotermofilo della Palestina. D'altro canto il significato esatto fitosociologico ed ecologico di *Quercus calliprinos* Webb non è ancora chiaro. Per esempio nel Mediterraneo orientale essa ha lo stesso ruolo di *Quercus ilex* L. (BIROT, 1965); tuttavia si avvantaggia sui substrati rocciosi fessurati dove inserisce profondamente le radici come fa, d'altro canto, anche *Pistacia lentiscus* L.

Studio fitosociologico delle cenosi pugliesi

Lo studio fitosociologico delle cenosi pugliesi a *Quercus calliprinos* Webb è risultato alquanto laborioso per la difficoltà di trovare popolamenti sufficientemente estesi, omogenei, e non eccessivamente inquinati da elementi estranei (CHIESURA LORENZONI, CURTI, LORENZONI, 1971). Soprattutto nel Salento meridionale come già accennato, questa entità ha trovato rifugio in luoghi particolarmente inospitali (muri a secco, ciglioni di strade, pendii rocciosi e battuti dal vento) dove o scarseggiano le specie accompagnatrici, o si insediano specie fitosociologicamente di scarso interesse, come si può anche dire per i boschi antropizzati.

I rilievi riportati in tabella sono stati eseguiti nei dintorni di Pedicare, Ugento, Presicce, Leuca, Marina Serra, Tricase, Marina di Tricase ed Otranto.

A Pedicare, lungo la strada da Supersano a Ruffano, *Quercus calliprinos* Webb cresce abbondante, spesso arborescente, su un pendio roccioso, associata ad *Arbutus unedo* L., pure arborescente, *Calycotome spinosa* (L.) Lk., ed altre specie della macchia mediterranea che in questa zona si avvicina molto al *Calycotomo-Myrtetum* GUINOCHE, 1944, come d'altronde in buona parte della costa Salentina (CURTI, LORENZONI, CHIESURA LORENZONI, 1972).

Nei pressi di Ugento, due chilometri dal paese, lungo la SS 224, abbiamo rilevato una macchia arbustiva di *Quercus calliprinos* Webb circondata da coltivi e oliveti, limitata ad un tratto di affioramento calcareo qua e là interrotto o ricoperto da un sottile strato di terreno: certamente questo popolamento cespuglioso persiste proprio perché situato su un'area non coltivabile. La maggior parte degli esemplari si presentavano quasi completamente defogliati, caratteristica questa che abbiamo notato solo in tale cenosi, forse perché la zona pianeggiante non offre ripari ai venti invernali.

	Stadio estremamente degradato							Quercion ilicis							Oleo-Ceratonion		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	16
Numero dei rilievi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	16
Superficie rilevata mq	300	300	150	200	100	150	200	300	200	250	450	500	200	200	900	100	
Esposizione	E	NE	E	-	-	S	E	N	-	E	NNE	NE	NNE	NE	NE	S	
Inclinazione gradi	40	40	60	-	-	5	30	20	-	45	45	45	-	45	35	50	
Altezza sul mare m	50	70	-	-	-	-	200	-	-	-	-	200	-	-	-	-	
Copertura totale %	100	90	100	100	100	100	95	100	100	95	100	100	100	100	95	100	
Copertura strato arboreo %	-	-	40	50	-	-	-	-	80	20	30	40	90	60	65	30	
Copertura strato arbustivo %	80	50	60	80	100	100	80	85	100	60	80	60	90	70	75	90	
Copertura strato erbaceo %	40	60	80	60	40	70	30	50	30	85	90	70	10	40	30	50	
h strato arboreo m	-	-	10	10	-	-	-	-	7	7	7	10	10	8	10	8	
h strato arbustivo m	1	1,5	2,5	3	2,5	1,5	3	2	3	2,3	2,3	4	2,5	3,4	3	3	
h strato erbaceo cm	35	50	60	60	30	40	70	80	40	100	70	100	30	60	60	60	
Numero delle specie	53	53	28	35	20	20	49	33	27	34	54	52	25	39	39	38	

Presenza

Specie indicatrice

Quercus calliprinos Webb	3.3	2.3	2.3	4.3	5.4	5.4	4.3	4.4	4.3	1.2	2.2	2.3	4.2	4.3	4.3	4.3	16
--------------------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	----

Specie caratteristiche dell'alleanza Quercion ilicis

Asparagus acutifolius L.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	15
Ruscus aculeatus L.	.	.	+	.	.	.	.	2.3	+	.	.	.	2.3	1.3	1.3	.	7
Carex distachya Desf.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	+	.	5
Laurus nobilis L.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.2	.	.	.	1.2	+	2.2	2.3	4
Pistacia terebinthus L.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	2.	.	.	.	.	.	.	4
Quercus ilex L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	1.2	2.3	.	.	.	.	3
Arbutus unedo L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	3
Teucrium chamaedrys L.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8
Loniceraimplexa Ait.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
Phillyrea latifolia L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
Asplenium adiantum-nigrum L.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	2.	.	.	.	.	.	.	1

Specie caratteristiche dell'alleanza Oleo-Ceratonion

Prasium majus L.	+	+	+	r	+	r	+	+	+	+	+	+	1.2	1.3	+	+	16
Myrtus communis L.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	+	3.	+	+	+	.	.	7
Thymus capitatus Hoffmgg. et Lk.	1.3	1.3	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	4
Euphorbia dendroidea L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.3	1
Ceratania siliqua L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1

Specie caratteristiche dell'ordine Quercetalia ilicis e della classe Quercetea ilicis

Pistacia lentiscus L.	r	+	.	1.2	1.3	+	+	+	r	+	1.3	+	+	.	+	+	14
Rubia perigrina L.	+	+	+	.	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	14
Smilax aspera L.	.	.	.	.	+	+	+	+	1.2	+	3.	1.2	1.2	1.2	+	1.2	11
Olea europaea L. ssp. oleaster Hoffmgg. et Lk.	.	.	.	+	.	r	+	+	+	3.	+	+	+	.	r	+	9
Osyris alba L.	.	.	.	.	.	.	+	+	1.2	+	2.	1.2	+	.	1.3	1.2	8
Daphne gnidium L.	.	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	6
Calycotome spinosa Lk.	.	.	.	.	(+)	+	+	.	.	1.3	.	+	.	.	.	.	5
Rhamnus alaternus L.	.	.	.	.	.	+	r	.	.	.	.	+	.	.	.	.	4
Phillyrea media L.	.	.	.	.	.	.	.	+	3.	+	3.	.	+	.	.	.	3
Cyclamen repandum S. et S.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	3
Pirus amygdaliformis Vill.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1

Specie compagne

Brachypodium ramosum R. et S.	2.3	3.3	4.3	.	2.3	3.2	+	2.3	1.2	3.4	3.4	2.3	+	3.	1.3	1.2	1.3	15
Phlomis frutescens L.	1.2	1.3	+	1.2	.	.	.	+	2.	.	3.	1.2	1.2	+	+	+	1.2	13
Satureja graeca L.	+	+	+	+	.	.	.	+	+	+	2.	2.	+	.	.	.	.	11
Medicago lupulina L.	+	+	+	+	.	.	.	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	11
Cyclamen neapolitanum Ten.	+	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	1.2	1.2	+	.	10
Urginea maritima Bak.	+	+	.	.	r	r	+	.	.	.	.	+	+	+	+	+	.	10
Anemone stellata Lam.	+	.	+	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10
Allium subhirsutum L.	1.2	+	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9
Dactylis glomerata L.	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9
Lagurus ovatus L.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	r	+	.	.	.	.	.	.	9
Asphodelus ramosus L.	+	+	+	.	+	r	.	.	.	.	.	+	2.	+	.	.	+	8
Muscari comosum Mill.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	+	8
Briza maxima L.	+	+	.	.	r	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	8
Geranium robertianum L.	+	+	+	+	r	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	+	7
Poterium sargosorbata L.	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	7
Briza media L.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	7
Cistus incanus L.	1.3	1.3	.	.	.	.	.	.	.	1.3	.	2.3	+	1.2	.	.	.	7
Ranunculus bulbosus L.	+	.	.	.	.	.	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	+	7
Cistus salvifolius L.	1.3	+	.	.	.	.	.	1.3	r	.	.	.	.	.	.	.	+	6
Anagallis arvensis L. var. coerulesca Gouan	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	6
Avena barbata Pott	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	+	6
Clematis cirrosa L.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3.3	+	.	.	5
Hedera helix L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	1.2	5
Anthoxanthum odoratum L.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	5
Carex diversicolor Crantz	+	3.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	3.	5
Trifolium stellatum L.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	5
Daucus carota s.l.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	5
Teucrium flavum L.	.	.	+	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	+	4
Lotus ornithopodioides L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	2.	.	.	+	4
Convolvulus althaeoides L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	4
Bartsia trixago L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	4
Rubus fruticosus s.l.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	4
Aegilops ovata L.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	4
Tetragolobus purpureus Moench	r	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	4

Specie sporadiche

	20	22	8	14	3	4	18	5	8	6	17	15	6	13	11	14	
--	----	----	---	----	---	---	----	---	---	---	----	----	---	----	----	----	--

Nel Bosco Chiuso di Presicce, *Quercus calliprinos* Webb presenta, oltre a numerose plantule indici di buona rinnovazione, esemplari arbustivi ed arborei molto belli, anche di dieci metri di altezza; alcuni di essi, però mostrano chiaramente uno stato di sofferenza con rami defogliati e ricoperti da licheni. Complessivamente il bosco mostra la tipica struttura degradata soprattutto per pascolamento; il suolo è poco profondo e con numerosi affioramenti calcarei.

A Leuca, presso l'incrocio per il paese, lungo la strada Castrignano-Leuca, abbiamo rilevato piccoli lembi di boscaglia con esemplari sia arborei che arbustivi di *Quercus calliprinos* Webb distribuiti irregolarmente su un pendio scosceso ed a gradoni rocciosi ospitanti anche magri coltivi ed oliveti.

Lungo tutta la litoranea tra Leuca e Castro si trovano frequentemente formazioni a Quercia spinosa. Abbiamo rilevato una boscaglia con esemplari arborei su un costone interno tra Marina Serra e Tricase, ed una macchia particolarmente ampia e fitta a circa sei chilometri a sud di Marina di Tricase.

Non lontano dall'abitato di Tricase abbiamo eseguito rilievi sul pendio della Serra sovrastante la zona dei coltivi, in un bosco misto con *Quercus aegilops* L. e *Q. pubescens* W., dove la Quercia spinosa si presentava in forma arbustiva e con numerose plantule, ed ancora in una formazione quasi pura e di vasta estensione che occupa una scarpata a terra rossa con abbondanti affioramenti calcarei, che si eleva con discreta pendenza dalla linea ferroviaria.

Nei pressi di Otranto, infine, la Quercia spinosa in forma di cespugli assai ridotti, costituisce rade cenosi su inospitali pendii calcarei che degradano al mare.

* * *

Come si può dedurre dalla tabella, la vegetazione studiata presenta un numero elevato di specie caratteristiche dei *Quercetea ilicis*. Tali specie, pur con scarsa costanza nei singoli rilievi, sono uniformemente distribuite nel complesso della vegetazione. Ricordiamo la presenza di *Pistacia lentiscus* L., *Rubia peregrina* L., *Smilax aspera* L., *Olea europaea* L. ssp. *oleaster* Hoffm. et Lk., *Osyris alba* L., *Daphne gnidium* L., *Calycotome spinosa* (L.) Lk., *Rhamnus alaternus* L., *Phillyrea media* L., *Cyclamen repandum* S. et S., *Pirus amygdaliformis* Vill.

Se l'attribuzione dei nostri rilievi alla classe *Quercetea ilicis* ed all'ordine *Quercetalia ilicis* può riuscire convincente, una certa perplessità, invece, può derivare dalla presenza, spesso contemporanea, di specie del *Quercion ilicis* e dell'*Oleo-Ceratonion*. Bisogna tener presente, a tal proposito, che in Puglia sono molto frequenti i casi di interferenza o sovrapposizione tra le due alleanze. Addirittura, GIACOMINI e FENAROLI, (1958) fanno passare il limite ideale tra *Quercion ilicis* ed *Oleo-Ceratonion* per

Gallipoli, proprio nella zona da noi presa in esame. Non deve quindi meravigliare la presenza concomitante delle due alleanze in questa vegetazione.

D'altro canto si è visto che il coccifereto, essendo da interpretare come fase di degradazione della lecceta (BRAUN-BLANQUET, 1951; BRAUN-BLANQUET et WALTER, 1931) può benissimo ospitare ed essere caratterizzato da specie dell'*Oleo-Ceratonion*. In tutto il Salento infatti la degradazione della lecceta porta a forme di macchia-gariga ricche di specie dell'*Oleo-Ceratonion* più adatte all'ambiente xerofilo conseguente alla distribuzione della copertura arborea del leccio (CURTI e LORENZONI, 1968; CURTI e LORENZONI, 1969; CURTI, LORENZONI, CHIESURA LORENZONI, 1972).

Da un esame dei rilievi possiamo affermare che sostanzialmente le cenosi a *Quercus calliprinos* Webb, sono collegate al *Quercion ilicis* come stadi di degradazione del bosco di leccio caratterizzati da notevole aridità ed abbondanti affioramenti rocciosi. Solamente uno dei nostri rilievi, eseguito nella zona di Leuca, è attribuibile all'*Oleo-Ceratonion*, in quanto vi compaiono, contemporaneamente ed abbondantemente, *Euphorbia dendroides* L., *Prasium majus* L., *Myrtus communis* L., *Thymus capitatus* Hoffm. et Lk. (bisogna però ricordare che *Prasium majus* L. e *Myrtus* sono presenti anche nei rilievi del *Quercion ilicis*). Significativa è la presenza, nell'area rilevata, per altro limitata e circondata da colture, di *Ceratonia siliqua* L.: sia essa spontanea o coltivata, indica un ambiente climatico favorevole all'*Oleo-Ceratonion*. Pur trattandosi di un solo rilievo, non è trascurabile la sua importanza in una regione dove millenni di antropizzazione hanno praticamente distrutto la vegetazione spontanea originaria, in quanto residuo di quella vegetazione climax che altrove nel mediterraneo è rappresentata da boschi e macchie più tipiche (MOLINIER et MOLINIER, 1955 a, b; LORENZONI, 1974).

Possiamo fare, invece, qualche osservazione sui primi quindici rilievi: i primi sette, per una scarsa presenza di specie caratteristiche, sia del *Quercion ilicis* che dell'*Oleo-Ceratonion* e per una certa abbondanza di *Brachypodium ramosum* (L.) et S., fanno pensare ad una transizione verso l'ultimo stadio degradativo della lecceta, anche se non si può parlare di un vero *Brachypodietum*, analogamente a quanto avviene in altre zone del Mediterraneo (CALLÉJA, 1968; 1969 a; 1969 b; 1971). Il *Brachypodium* è d'altronde sempre presente anche nei nostri rilievi più ricchi in specie di lecceta, talora anche con copertura notevole.

Nei restanti rilievi (8-15) le specie caratteristiche del *Quercion ilicis* sono maggiormente presenti; anzi tale corteggio è più abbondante nelle cenosi a macchia che in quelle boschive.

Dal confronto tra la vegetazione a Quercia spinosa della Puglia e quella delle altre zone, si può ravvisare una certa somiglianza col *Quercetum ilicis pistaceetosum* BR.-BL., 1936, del sud della Francia, nel quale è presente *Quercus coccifera* L. Le cenosi pugliesi si differenziano, però, per una generale più marcata degradazione ed

una maggior aridità del substrato come ipotizzato da GENTILE (1962 a, b) per le stazioni di Puglia, analogamente a quanto avviene nel Ragusano.

Il *Cocciferetum* proposto da BRAUN-BLANQUET (1924 in BRAUN-BLANQUET, 1951) che nel suo complesso non si differenzia molto dalle altre cenosi del *Quercion ilicis*, è caratterizzato da *Teucrium chamaedrys* L., comune anche nel *Quercetum ilicis*, *Rumex intermedius* DC., *Vincetoxicum nigrum* Moench; di queste solo il *Teucrium* è presente nei nostri rilievi, per cui riteniamo che gli elementi a nostra disposizione siano troppo esigui per una effettiva analogia.

Per una comparazione con cenosi dell'area mediterranea sud-orientale, si può prendere in considerazione il *Quercetum ithaburensis*-*Q. calliprini* descritto da EIG (1933) per la Palestina, che presenta qualche somiglianza con le cenosi pugliesi, con però maggiore abbondanza di specie dell'*Oleo-Ceratonion*, ed il *Pistaceto-Quercetum calliprini alaouitaea*, associazione climax per NAHAL (1962) inquadrata in classe, alleanza ed ordine (*Quercion*, *Quercetalia*, *Quercetea calliprini*) completamente nuovi, questa associazione a carattere meno termofilo di quella di EIG (l.c.), in quanto inserita al di sopra della fascia a *Ceratonia siliqua* L. e *Pistacia lentiscus* L., posizione analoga a quella delle cenosi pugliesi. Per quanto riguarda la Puglia non riteniamo di poter giungere alle conclusioni proposte da EIG e NAHAL, tuttavia si può certamente rilevare una certa parentela tra la vegetazione delle due sponde del Mediterraneo centro-orientale tenendo anche conto della presenza, in uno dei nostri rilievi (cfr. specie sporadiche) di *Quercus aegilops* L. Si tratta di un solo rilievo, che potrebbe però non essere l'unico, in cui si affiancano *Quercus calliprinos* Webb e *Q. aegilops* L. con un corteggio floristico intermedio tra *Oleo-Ceratonion* e *Quercion ilicis*. *Quercus aegilops* L. appartiene allo stesso ciclo di *Quercus ithaburensis* Desf. della Palestina; sarebbe quindi possibile ritenere che, come è avvenuta una differenziazione fra la *Quercus aegilops* L. italiana e quella medioorientale, conseguente all'isolamento geografico ed al frazionamento del suo areale, sia così avvenuta una contemporanea differenziazione nella vegetazione che accompagna le due querce.

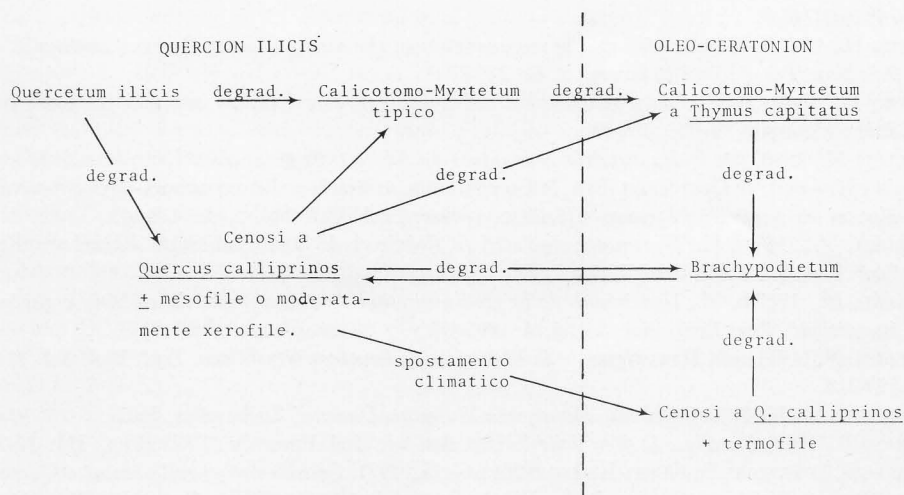
Conclusioni e dinamismo della vegetazione

Per concludere questa indagine preliminare sulle cenosi a *Quercus calliprinos* Webb del Salento, possiamo dire che esse appartengono principalmente al *Quercion ilicis* ed in parte all'*Oleo-Ceratonion* con frequenti sovrapposizioni degli elementi caratteristici delle due alleanze. Vista la generale degradazione e la povertà di specie caratteristiche, non riteniamo possibile giungere all'identificazione od all'istituzione di associazioni particolari. Il confronto tra la vegetazione pugliese a Quercia spinosa e quella di zone circummediterranee (sia a *Quercus coccifera* L. che a *Q. calliprinos* Webb) mostra come qui le caratteristiche siano intermedie tra cenosi dei settori nord-occidentali e cenosi dei settori sud-orientali, anche in relazione alla posizione

geografica, alle caratteristiche climatiche ed alla storia geologica (FRANCINI CORTI, 1966) della Puglia.

Risulta quindi di estremo interesse per l'interpretazione della sistematica vegetazionale delle cenosi a *Quercus coccifera* s.l., lo studio approfondito della vegetazione pugliese, a cui sarebbe opportuno poter aggiungere confronti diretti con le vegetazioni di altre regioni, specialmente del Mediterraneo orientale.

Per chiarire comunque il significato fitosociologico di queste cenosi nell'ambito delle serie vegetazionali, riteniamo utile il seguente schema del dinamismo generale.



BIBLIOGRAFIA

- ADAMOVIC L., 1909, *Die Vegetations verhältnisse der Balkanländer*, Leipzig.
- ALONI R., ORSHAN G., 1972, *A vegetation map of the Lower Galilee*, Israel J. Bot., 21, 4: 209-227.
- AMICO A., 1955, *Fitostoria descrittiva della provincia di Bari*, Atti e Rel. Acc. Pugliese Sc., n.s., XII (1954) P. II, Cl. Sc. Fis. Med. Nat.: 1-178.
- AMICO A., 1958, *Appunti floristici sul Bosco Cocci in Maglie (Lecce)*, N. Giorn. Bot. It., n.s., LXV, 4: 846-854.
- ARRIGONI P. V., 1972, *Nuovi reperti di alcune specie rare o notevoli della flora sarda*, Webbia, 27: 273-278.
- BALDACCI A., 1894, *Rivista critica della collezione botanica fatta nel 1892 in Albania*, Malpighia.
- BÉGUINOT A., 1914, *La flora della Sardegna*, in «Guida generale della Sardegna», Milano.
- BÉGUINOT A., 1935, *Lo stato attuale della conoscenza sulla flora della Sardegna ed i problemi fitogeografici che vi si collegano*, Arch. Bot., XI: 21-36.
- BIROT P., 1965, *Les formation végétales du globe*, Soc. Éd. Enseign. Sup., Paris.
- BOISSIER E., 1879, *Flora Orientalis*, IV, Genevae et Basileae.

- BOLÒS (DE) O., 1956, *La végétation de la Catalogne moyenne*, «Die Pflanzenwelt Spaniens», Veröff. Geobot. Inst. Rübel, Zürich, 31: 70-89.
- BOLÒS (DE) Y VAYREDA A., 1950, *Vegetation de las comarcas Barcelonesas*, Inst. Esp. Estudios Medit., Barcelona.
- BORZÌ A., 1912, *Dati statistici riassuntivi sulla flora della Libia in confronto a quella siciliana*, Roma.
- BRAUN-BLANQUET J., 1936, *La chênaie d'Yeuse méditerranéenne (Quercion ilicis)*, Monographie Phytosociologique, S.I.G.M.A., Montpellier, comun. 45: 1-147.
- BRAUN-BLANQUET J. et alt., 1951, *Les groupements végétaux de la France Méditerranéenne*, Montpellier.
- BRAUN-BLANQUET J., WALTER H., 1931, *Zur Ökologie der Mediterranpflanzen*, Ib. Wis. Bot., 74: 697-748.
- BOYKO H., 1947 b, *The decisive role of sun-radiation in the distribution of Quercus aegilops L. in Palestine*, Pal. J. Bot. Rehovoy., s. 6: 225-272.
- BOYKO H., 1954, *A new plant-geographical subdivision of Israel (as an example for southwest Asia)*, Vegetatio, V-VI: 309-318.
- CALLEJA M., 1968, *Étude des activités biologiques du sol de trois groupements végétaux de la série du chêne vert: le Quercetum ilicis, le Cocciferetum, le Brachypodietum ramosi - Dynamique des nitrates au cours de l'épreuve d'incubation*, Rev. Écol. Biol. Sol, 5, 3: 427-443.
- CALLÉJA, M., 1969 a, id., *Dynamique de l'activité globale et de la minéralisation du carbone*, Rev. Écol. Biol. Sol, 6, 2: 195-207.
- CALLÉJA M., 1969 b, id., *Dynamique de la réorganisation de l'azote; rôle du carbone organique énergétique*, Rev. Écol. Biol. Sol, 6, 4: 395-412.
- CALLÉJA M., 1971, id., *Dynamique de la libération de l'azote minéral*, Rev. Écol. Biol. Sol, 8, 2: 199-218.
- CAMUS A., 1936-38, *Les Chênes, Monografie du genre Quercus*, Lechevalier, Paris.
- CARANO E., 1934, *Il suolo e la flora delle Puglie*, Atti Soc. Ital. Progr. Sc., XXII Riun., III: 32-50.
- CHIESURA LORENZONI F., CURTI L., LORENZONI G. G., 1971, *Considerazioni sulle cenosi a Quercus calliprinos Webb e a Q. macedonica DC. in Puglia*, Atti 1° Simp. Naz. Cons. Nat., Bari, 21-25 aprile 1971.
- CORTI R., 1967, *La querce spinose in Puglia ed il problema della sua posizione sistematica*, Arch. Bot. Biogeogr. It., 4 s., 12: 321-326.
- CRIVELLARI D., 1950, *Inchiesta sulla distribuzione del genere Quercus in Puglia*, N. Giorn. Bot. It., n.s., 57: 335-350.
- CURTI L., LORENZONI G. G., 1968, *Ricerche sulla vegetazione dell'Isola Grande (Porto Cesareo-Lecce)*, Atti e Rel. Acc. Pugl. Sc., n.s., XXVI, P. II, Cl. Sc. Fis. Med. Nat.: 1-42.
- CURTI L., LORENZONI G. G., 1969, *Considerazioni sulla vegetazione delle «Spunulate» di Castiglione (Lecce)*, Thalassia Salentina, III: 47-66.
- CURTI L., LORENZONI G. G., CHIESURA LORENZONI F., 1972, *Saggio cartografico della vegetazione della zona di T. Columena (Taranto)*, Atti 2° Simp. Naz. Cons. Nat., Bari, 25 aprile-1 maggio 1972: 247-262.
- DE BOLÒS O., 1956, *La végétation de la Catalogne moyenne*, «Die Pflanzenwelt Spaniens» Veröff. Geobot. Inst. Rübe, Zürich, 31: 70-89.
- DE BOLÒS Y VAYREDA A., 1950, *Vegetation de las comarcas Barcelonesas*, Inst. Esp. Estudios Medit., Barcelona.
- DE CANDOLLE A., 1864, *Cupuliferae*, in A. P. De Candolle's Prodrromus Systematis Naturalis Regni Vegetabilis, 16, 2: 1-123.
- DE HALACSY E., 1904, *Conspectus Florae Graecae*, III, Lipsia.

- DE PHILIPPIS A., 1937, *Classificazione ed indici del clima in rapporto alla vegetazione forestale italiana*, N. Giorn. Bot. It., N. S. 44: 1-169.
- DE SALIS MARSCHLINS C. U., 1906, *Nel Regno di Napoli. Viaggi attraverso varie provincie nel 1789*, trad. di Ida Capriati ved. De Nicolò, Trani.
- D'ERASMO G., 1933, *Il mare pliocenico nella Puglia*, Mem. Geol. Geograf. di G. Dainelli, IV (1933-34): 45-138.
- DURAND E., BARRATTE G., 1910, *libyae prodromus, ecc.*, Genève.
- FIG. A., 1931-32, *Les éléments et les groupes phytogéographiques auxiliaires dans la flore palestinienne*, Rep. Spec. Nov. regni veget., LXIII.
- FIG. A., 1933, *A historical-phytosociological essay on Palestinian forest of Quercus aegilops L. ssp. ithaburensis (Des.) in past and present*, Beihefte Bot. Cent., LI, II, H 1, Dresden.
- FIG. A., 1946, *Synopsis of the phytosociological units of Palestine*, Palest. J. Bot., Jerusalem, 3: 183-246.
- EMBERGER L., 1939, *Aperçu général sur la végétation du Maroc*, Veröff. Geobot. Inst. Rübel, Zürich, 14, H. 1939: 40-157.
- FIORI A., 1914, *Raccolte botaniche fatte nelle Puglie ed in Basilicata*, Bull. Orto Bot. R. Univ. Napoli, IV: 355-361.
- FIORI A., 1923-29, *Nuova Flora Analitica d'Italia*, Firenze.
- FRANCINI-CORTI E., 1966, *Aspetti della vegetazione pugliese e contingente paleoegieico meridionale nella Puglia*, Ann. Acc. Ital. Sc. Forest., 15: 137-194.
- FRANCINI-CORTI E., 1967, *Problemi di Fitogeografia della Puglia*, Arch. Bot. Biogeograf. It., 4 s.; 12: 195-226.
- GAVIOLI O., 1935, *Sulla dispersione del Genere Quercus in Lucania*, Arch. Bot., XI: 105-124.
- GENTILE S., 1962, *I pascoli del territorio di Ragusa (Sicilia meridionale-orientale)*, Delpinoa, n.s., 4, 1: 3-114.
- GENTILE S., 1962, *Frammenti di macchia particolarmente con Quercus calliprinos Webb nel territorio di Ragusa (Sicilia meridionale-orientale)*, Delpinoa, n.s., 4, 1: 127-144.
- GENTILE S., 1968, *Memoria illustrativa della carta della vegetazione naturale potenziale della Sicilia*, Quaderno 40, Ist. Bot. Univ. Lab. Critt. Pavia.
- GIACOMINI V. e FENAROLI L., 1958, *La Flora*, Conosci l'Italia, T.C.I.
- GIANNUOLI S., 1951, *Un piccolo bosco a Quercus coccifera presso Mottola (Taranto)*, N. Giorn. Bot. It. n.s., 58: 603-606.
- LAPRAZ G., 1972, *Recherches phytosociologiques en Catalogne: Troisième partie: Les états de dégradation de la végétation*, Collectanea Bot., VIII: 11-19.
- LAVRENTIADIS G. J., 1969, *Studies on the Flora and vegetation of the Ormos Archangelou in Rhodos Island*, Vegetatio, XIX, 1-6: 308-329.
- LAVRENTIADIS G. J., 1964, *The ammophilous vegetation of the western Peloponnesos coast*, Vegetatio, XII, 3-4: 223-287.
- LORENZONI G. G., 1974, *Lineamenti fitosociologici della vegetazione dell'Isola di Tavolara*, Arch. Bot. Biogeogr. It., L, 4 s., XX, 1-2: 61-83.
- MAIRE R., 1925, *Atlas d'Algérie et Tunisie*, Fasc. IV, Algeri.
- MANCINI F., 1960, *Carta dei suoli d'Italia* (in scala 1:1.500.000 con note ill.), Agricoltura, 7.
- MARTINOLI G., 1953, *La Quercus coccifera L. var. imbricata DC. in Sardegna e suo significato fitogeografico*, N. Giorn. Bot. It., n.s., 60, 3: 518-564.
- MINISTERO LAVORI PUBBLICI, SERVIZIO IDROGRAFICO, 1967, *Annali idrologici 1967*, p. 1ª, Roma.
- MOLINIER R., 1954, *Les climax cotiers de la Méditerranée occidentale*, Vegetatio, IV, 5: 284-308.
- MOLINIER RÉ. et MOLINIER RO., 1955 a, *Observations sur la végétation de la Sardaigne septentrionale*, Arch. Bot. It., XXXI: 13-33.

- MOLINIER, RÉ. et MOLINIER RO., 1955 b, *Observation sur la végétation littorale de l'Italie occidentale et de la Sicilie*, Arch. Bot. It., XXXI, 3: 129-169.
- MONTELUCCI G., 1972, *Considerazioni sul componente orientale nelle Foreste della Penisola*, Ann. Acc. Ital. Sc. Forest., 21: 121-212.
- NAHAL J., 1962, *Contribution à l'étude de la végétation dans le Baer-Bassit et le Djebel Alaouite de Syrie*, Webbia, XVI: 477-641.
- NANNIZZI A., 1913, *Le piante coltivate ed utili della Libia*, Siena.
- NYMAN C. F., 1879-1882, *Conspectus florae europaeae* ecc., Örebo Sueciae.
- OBERDORFER E., 1954, *Über unkrautgesellschaften der Balkanhalbinsel*, Vegetatio, IV, 6: 379-411.
- OERSTED A. S., 1871-72, *Études préliminaires sur les Cupulifères de l'époque actuelle, principalement au point de vue de leurs rapports avec les espèces fossiles*, Vidensk. Sebk. Skrift. 5 Række, naturvidensk. og matem., Afd. 9, 6: 331-358.
- OPPENHEIMER, H. R., 1952, *Geobotanical research in Palestina, 1938-1950*, Vegetatio, III, 4-5: 301-320.
- PALANZA A., 1898, *Nuove osservazioni botaniche in Terra di Bari*, Bull. Soc. Bot. Ital.: 150-158.
- POECH I., 1842, *Dissertatio inauguralis Botanica sistens enumerationem plantarum bucusque cognitarum insulae Cyprì, etc.*, Vindobonae.
- PAMPANINI R., 1931, *Prodromo della flora Cirenaica*, Forlì.
- RECHINGER K. H. fil., 1943, *Flora Aegaea*, Wien.
- RIKLI M., 1943-48, *Das Pflanzenkleid der Mittelmeerländer*, Bern.
- RIVAS-GODAY, S., 1956, *Übersicht über die Vegetationsgürtel der Iberischen Halbinsel Kennzeichnende Arten und Gesellschaften*, «Die Pflanzenwelt Spaniens», Veröff. Geobot. Inst. Rübel Zürich, Heft, pag. 31-69.
- SABATO S., 1972, *Considerazioni sul significato fitogeografico ed ecologico di Quercus coccifera L. s.l. nel Salento (Puglia)*, Webbia, 27, 517-549.
- SCHWARZ O., 1936-37, *Monographie der Eichen Europas und der Mittelmeergebietes*, Fedde's Rep., Sonderbeihft D: 1-5.
- SCHWARZ O., 1964, *Quercus L.*, in «Flora Europaea», Cambridge.
- TROTTER A., 1923, *Osservazioni e notizie intorno alla flora ed alla vegetazione dell'altopiano della Cirenaica*, Portici.
- TROTTER A., 1952, *Ricordi di qualche viaggio botanico in Albania*, Delpinoa, V, XXII: 224-240.
- WRABER M., 1952, *Zum wasserhaushalt von Quercus coccifera*, Vegetatio, III, 4-5: 266-278.
- WEBB, PH. B., 1838, *Iter hispaniense, or a synopsis of Plants Collected in the Southern Provinces of Spain and Portugal*, Paris et London.
- ZOHARY M., ORSHAN G., 1958-59, *The Maquis of Ceratonia siliqua in Israel*, Vegetatio, 8: 285-297.
- ZOHARY M., 1961, *On the Oak species of the Middle East*, Bull. Res. Council Israel, Sect. D., Botany, 9 D, 4: 161-186.
- ZOHARY M., 1962, *Plant life of Palestine*, Israel and Jordan, New York.
- ZOHARY M., 1966, *Flora Palaestina*, Jerusalem.
- ZOHARY M. et ORSHAN G., 1966, *An outline of the geobotany of Crete*, Israel J. Bot., 14, Suppl. March 1966.

Appendice I

Località e date di esecuzione dei rilievi

Ril. n. 1 - Otranto, 2-5-1969	Ril. n. 9 - Marina Serra, 17-6-1969
Ril. n. 2 - Otranto, 2-5-1969	Ril. n. 10 - Pedicare, 1-5-1969
Ril. n. 3 - Tricase, 1-5-1970	Ril. n. 11 - Pedicare, 1-5-1969
Ril. n. 4 - Presicce, 1-5-1970	Ril. n. 12 - Pedicare, 1-5-1969
Ril. n. 5 - Ugento, 1-5-1970	Ril. n. 13 - Tricase, 1-5-1969
Ril. n. 6 - Ugento, 1-5-1970	Ril. n. 14 - Tricase, 1-5-1969
Ril. n. 7 - Marina di Tricase, 17-6-1969	Ril. n. 15 - Tricase, 1-5-1969
Ril. n. 8 - Tricase, 1-5-1969	Ril. n. 16 - Leuca, 1-5-1970

APPENDICE II

Specie sporadiche dei rilievi riportati in tabella

Ril. n. 1	<i>Plantago serraria</i> L.; <i>Bellis silvestris</i> Cyr.; <i>Crepis vesicaria</i> L.; <i>Vaillantia muralis</i> L.; <i>Dorycnium hirsutum</i> Ser.; <i>Ranunculus</i> sp.; <i>Scorpiurus muricatus</i> L.; <i>Romulea bulbocodium</i> Seb. et M.; <i>Ornithogalum umbellatum</i> L.; <i>Arabis hirsuta</i> Scop.; <i>Medicago minima</i> Gruffb.; <i>Ophrys</i> sp.; <i>Helianthemum thymifolium</i> Pers.; <i>Origanum vulgare</i> L.; <i>Orchis morio</i> L.; <i>Vicia melanops</i> S. et S.; <i>Vicia dasycarpa</i> Ten.; <i>Bellis annua</i> L.; <i>Medicago rigidula</i> Desr.; <i>Hymenocarpus circinnatus</i> Savi.
Ril. n. 2	<i>Scabiosa atropurpurea</i> L.; <i>Lavandula stoechas</i> L.; <i>Plantago serraria</i> L.; <i>Crepis vesicaria</i> L.; <i>Dorycnium hirsutum</i> Ser.; <i>Helianthemum thymifolium</i> Pers.; <i>Origanum vulgare</i> L.; <i>Orchis morio</i> L.; <i>Vicia melanops</i> S. et S.; <i>Vicia dasycarpa</i> Ten.; <i>Bellis annua</i> L.; <i>Medicago rigidula</i> Desr.; <i>Geranium pusillum</i> L.; <i>Satureja calamintha</i> Scheele; <i>Haynaldia villosa</i> Schur; <i>Anthyllis vulneraria</i> L. var. <i>maura</i> Beck; <i>Poa bulbosa</i> L.; <i>Reichardia picroides</i> Roth; <i>Chlora perfoliata</i> L.; <i>Hymenocarpus circinnatus</i> Savi; <i>Asteriscus spinosus</i> Sch.-Bip.; <i>Tunica prolifera</i> Scop.
Ril. n. 3	<i>Hypericum perforatum</i> L.; <i>Quercus aegilops</i> L. (2.1); <i>Lathyrus cicera</i> L.; <i>Asteriscus spinosus</i> Sch. Bip.; <i>Cotyledon umbilicus-veneris</i> L.; <i>Foeniculum vulgare</i> Mill.; <i>Serapias vomeracea</i> Briq.; <i>Silene italica</i> Pers.
Ril. n. 4	<i>Selaginella denticulata</i> Spring; <i>Ornithogalum umbellatum</i> L.; <i>Hymenocarpus circinnatus</i> Savi; <i>Erythraea centaurium</i> Pers.; <i>Carlina corymbosa</i> L.; <i>Teucrium polium</i> L.; <i>Carex</i> sp.; <i>Valerianella carinata</i> Lois.; <i>Urospermum picroides</i> F. W. Schm.; <i>Geranium dissectum</i> L.; <i>Salvia verbenaca</i> L.; <i>Verbascum sinuatum</i> L.; <i>Lathyrus aphaca</i> L.; <i>Trifolium angustifolium</i> L.
Ril. n. 5	<i>Haynaldia villosa</i> Schur; <i>Reichardia picroides</i> Roth; <i>Silene</i> sp.
Ril. n. 6	<i>Lathyrus ochrus</i> DC.; <i>Foeniculum vulgare</i> Mill.; <i>Carlina corymbosa</i> L.; <i>Teucrium polium</i> L.
Ril. n. 7	<i>Vicia sativa</i> L.; <i>Lycnis alba</i> Mill.; <i>Vulpia myuros</i> Gmel.; <i>Hypochaeris aetnensis</i> Ball; <i>Scorpiurus muricatus</i> L.; <i>Medicago rigidula</i> Desr.; <i>Chlora perfoliata</i> L.; <i>Cotyledon umbilicus-veneris</i> L.; <i>Cynosurus cristatus</i> L.; <i>Silene cucubalus</i> Wib.; <i>Tordylium apulum</i> L.; <i>Gladiolus segetum</i> Ker-Gawl.; <i>Lathyrus ochrus</i> DC.; <i>Acanthus mollis</i> L.; <i>Psoralea bituminosa</i> L.; <i>Coronilla emerus</i> L.; <i>Rumex acetosa</i> L.; <i>Foeniculum vulgare</i> Mill.

- Ril. n. 8 *Haynaldia villosa* Schur; *Tordylium apulum* L.; *Poa trivialis* L.; *Serapias vomeracea* Briq.; *Rumex bucephalophorus* L.
- Ril. n. 9 *Cotyledon umbilicus-veneris* L.; *Silene cucubalus* Wib.; *Acanthus mollis* L.; *Coronilla emerus* L.; *Ceterach officinarum* Lam. et DC.; *Fraxinus ornus* L.; *Polypodium serratum* W.; *Erythraea centaurium* Pers.
- Ril. n. 10 *Pimpinella saxifraga* L.; *Biscutella didyma* L.; *Quercus pubescens* W.; *Acanthus spinosus* L.; *Lavandula stoechas* L.; *Lathyrus annuus* L.
- Ril. n. 11 *Lathyrus cicera* L.; *Scorpiurus muricatus* L.; *Vicia sativa* L.; *Melica nutans* L.; *Medicago orbicularis* Bart.; *Vicia melanops* S. et S.; *Stachys annua* L.; *Viola hirta* L.; *Myosotis pusilla* Lois.; *Silene italica* Pers.; *Orchis tridentata* Scop.; *Melica baubini* All.; *Sedum* sp.; *Scabiosa atropurpurea* L.; *Rosmarinus officinalis* L.; *Pimpinella saxifraga* L.; *Specularia speculum veneris* DC.
- Ril. n. 12 *Lathyrus cicera* L.; *Vicia sativa* L.; *Melica nutans* L. (1.2); *Arisarum vulgare* Targ.-Tozz.; *Silene cucubalus* Wib.; *Biscutella didyma* L.; *Sherardia arvensis* L.; *Quercus pubescens* W.; *Vicia hybrida* L.; *Astragalus hamosus* L.; *Acanthus spinosus* L.; *Lathyrus cicera* L. var. *aestivus* L.; *Orchis maculata* L.; *Bunium majus* Gouan; *Lavandula spica* L.
- Ril. n. 13 *Arisarum vulgare* Targ.-Tozz.; *Quercus pubescens* W.; *Lathyrus annuus* L.; *Melica minuta* L.; *Stachys silvatica* L.; *Trifolium campestre* Schreb.
- Ril. n. 14 *Sherardia arvensis* L.; *Trifolium repens* L.; *Lycnis alba* Mill.; *Lonicera caprifolium* L.; *Haynaldia villosa* Schur; *Cardamine amara* L.; *Parietaria erecta* M. et K.; *Selaginella denticulata* Spring; *Allium roseum* L.; *Thelygonum cynocrambe* L.; *Arum italicum* Mill.; *Vicia leucantha* Biv.; *Euphorbia peplus* L.
- Ril. n. 15 *Melica nutans* L.; *Trifolium repens* L.; *Lycnis alba* Mill.; *Vicia leucantha* Biv.; *Vulpia myuros* Gmel.; *Hypochaeris aetnensis* Ball; *Pisum sativum* L.; *Carex divisa* Huds.; *Trigonella corniculata* L.; *Dianthus* sp.; *Lamium bifidum* Cyr.
- Ril. n. 16 *Sedum rupestre* L.; *Andropogon hirtus* L.; *Lupsia galactites* O. Ktze.; *Melilotus indica* All.; *Iris pumila* L.; *Capparis spinosa* L.; *Silene italica* Pers.; *Avena fatua* L.; *Brachypodium distachyum* P. B.; *Teucrium polium* L.; *Acanthus mollis* L.; *Gladiolus segetum* Ker-Gawl.; *Hypochaeris aetnensis* Ball; *Lathyrus aphaca* L.

Indirizzo degli autori: dott.ssa Francesca Chiesura Lorenzoni, dott. Luigino Curti, prof. Giovanni Giorgio Lorenzoni, dott. Adriano Lucato e dott. Silvano Marchiori - Istituto ed Orto Botanico, via Orto Botanico 15, 35100 Padova.

La vegetazione delle rupi gessose di Miserazzano e della Croara (Bologna)

CARLO FERRARI

RIASSUNTO

Viene descritta la vegetazione delle rupi gessose di Miserazzano e della Croara (Bologna) per la quale è proposta l'associazione *Cladonio-Sedetum hispanici*.

La rielaborazione dei dati è stata eseguita, limitatamente alle specie della Combinazione caratteristica (RAABE, 1950), con la tecnica dei Gruppi Ecologici (GOUNOT, 1969) applicata al solo fattore biotico «copertura crittogamica».

ABSTRACT

The vegetation of the gipsy rocks of Miserazzano and Croara (Bologna, Italy).

The ass. *Cladonio-Sedetum hispanici* is proposed for the vegetation of gipsy rocks of Miserazzano and Croara, near Bologna (Italy).

The data have been processed only for the species of the Characteristic Group (RAABE, 1950) by the technique of the Ecological Groups (GOUNOT, 1969) applied to the biotic factor «cryptogamic cover».

Premessa

La «vena del gesso» costituisce, come è noto, un corpo geologico assai diffuso che nella regione emiliano-romagnola affiora in modo più o meno frammentario dal fiume Sillaro al territorio reggiano.

Le forme di erosione superficiale rese possibili dalla natura mineralogica della roccia gessosa e degli interstrati marnosi vi creano una caratteristica varietà di biotopi, la cui tipologia non è stata ancora precisata, soprattutto per la carenza di studi vegetazionali.

Le conoscenze botaniche sinora disponibili sono di ordine floristico e corologico e si sono sviluppate attraverso le ricerche di MACCHIATI (1888, 1891, 1892), COBAU (1932), BERTOLANI MARCHETTI (1960, 1961, 1962) e CORBETTA (1965, 1967) per i gessi del pedeappennino bolognese, di PASQUINI (1944) per quelli reggiani e ZANGHERI (1959) per l'ampio tratto di formazione compreso nella Romagna fitogeografica.

Esauritasi ormai la discussione intorno all'esistenza di una flora gipsofila, come era opinione del MACCHIATI (l.c.), e riconosciuto il carattere genericamente calcicolo e xerofilo delle specie presenti nei biotopi più influenzati dal chimismo della roccia, come le «rupi» (COBAU, l.c.) ed i «gramineti» (ZANGHERI, l.c.), resta ora da precisare la sinecologia di queste specie, attraverso rilevamenti fitosociologici e misurare microambientali che ne individuino raggruppamenti stabili in connessione con i valori dei fattori ambientali.

In questa prospettiva si colloca il lavoro da me svolto sulla vegetazione delle rupi, cioè sul sistema biologico strutturalmente più semplice presente nella «vena del gesso» e nel quale era lecito ipotizzare che i rapporti di causalità tra vegetazione ed ambiente fossero di semplice misura ed osservazione.

In una vegetazione come questa, dominata da briofite e licheni, la scelta dei popolamenti elementari da rilevare è avvenuta facilmente sulla base di un criterio fisionomico: la rielaborazione dai dati ha poi operato criticamente all'interno dei rilevamenti, basandosi sulla ricerca di gruppi ecologici di specie (GOUNOT, 1969), indicatori più dettagliati di probabili situazioni microambientali, non percepite direttamente sul terreno perché ancora ignote. In particolare, la tecnica dei gruppi ecologici è stata usata per giungere ad una definizione soddisfacente dell'associazione vegetale propria di questi biotopi rupicoli, in accordo con l'opinione del DUVIGNEAUD (1946) secondo il quale ogni associazione «ci appare come la somma di un certo numero di gruppi ecologici compenetrati gli uni negli altri in determinate condizioni del mezzo: il gruppo ecologico più favorito, che è in generale dominante, forma il nucleo caratteristico dell'associazione».

Le rupi gessose considerate corrispondono ai biotopi di questo tipo, esposti prevalentemente nei quadranti meridionali e presenti in località Croara e Miserazzano, nel tratto di pedeappennino bolognese compreso tra i torrenti Savena e Zena.

L'ambito bioclimatico indicato dal quoziente pluviotermico annuale di Emberger, $Q = 118.82$, calcolato sui dati del trentennio 1939-68 (FERRARI, 1971), è quello del piano mediterraneo umido. È chiaro tuttavia che l'ambiente rupicolo presenta una propria individualità microclimatica, ancora in corso di studio attraverso misure termo-udometriche puntuali che intendono completare questa ricerca.

Cenni metodologici

I rilievi fitosociologici sono stati eseguiti nella primavera del 1973, la scelta del periodo stagionale essendo stata dettata dallo scopo di rilevare quella flora a terofite, effimera e precoce, che caratterizza in generale i biotopi rupicoli.

La nomenclatura adottata è quella di HESS, LANDOLT e HIRZEL (1967-1972) per le Spermatofite, di AUGIER (1966) per i muschi, di OZENDA e CLAUZADE (1970) per i licheni.

Tab. 1 - Cladonio-Sedetum hispanici ass. nova.

Numero di rilievo		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
Esposizione		S	E	E	S	SE	SW	S	E	N	SW	E	E	SW	E		
Inclinazione (gr.)		80	70	50	25	30	45	25	30	80	40	20	20	30	20		
Superficie rilevata (mq)		8	4	2	2	9	2	2	2	1	2	6	2	3	2		
Caratt. di Associazione																	
● T. er	<i>Sedum hispanicum</i> L.	.	1.2	1.1	.	+2	1.1	+2	2.2	3.3	3.4	4.5	2.2	1.2	4.5	12	1822
● L.	<i>Cladonia convoluta</i> (Lamk) Vain	.	+2	.	.	+2	1.2	1.1	+2	+2	1.2	2.3	3.3	2.2	2.2	12	789
● M.	<i>Bryum bicolor</i> Dicks.	+2	.	.	2.3	1.2	.	1.3	+2	*	.	2.3	1.2	2.2	*	10	485
● M.	<i>Barbula convoluta</i> Hedw.	.	.	+2	.	.	3.3	.	.	1.2	4.5	3.3	3.4	4.4	4.4	8	2180
Caratt. dei Thero-Brachypodietea																	
● T. er	<i>Scleropoa rigida</i> Lamk.	+2	+	+	+	.	.	+2	+2	.	.	1.2	+2	+2	1.2	10	42
● T. er	<i>Filago germanica</i> L.	.	+	+	1.1	1.1	.	1.1	.	.	1.1	+	.	.	+	9	146
T. er	<i>Tunica prolifera</i> (L.) Scop.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	+	.	.	.	+	3	37
Caratt. dei Festuco-Brometea																	
H. csp	<i>Poa bulbosa</i> L.	.	.	1.1	.	.	.	.	+2	.	.	1.2	.	.	+	4	73
H. scap	<i>Tunica saxifraga</i> (L.) Scop.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	+	3	37
T. er	<i>Arenaria serpyllifolia</i> L.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	2	1
Altre specie																	
● M.	<i>Tortula ruralis</i> Ehrh.	+2	+2	+2	1.2	+2	.	4.4	3.4	+	+2	1.2	2.2	2.2	2.3	13	1165
● L.	<i>Squamaria crassa</i> (Huds.) Poelt.	+2	1.2	1.1	1.1	2.2	2.2	.	1.1	1.2	1.2	.	2.3	2.3	2.2	12	840
● L.	<i>Peltigera canina</i> Willd. rufescens Weis.	1.1	1.2	+	1.1	2.2	1.2	+2	.	.	+2	+2	2.2	3.4	+2	12	664
● H. scap	<i>Erysimum silvestre</i> (Crantz.) Scop.	1.1	+	+	1.1	.	1.1	.	1.1	1.1	1.1	+	+	+	+	11	182
● H. csp	<i>Bromus sterilis</i> L.	1.1	+	+	+	+2	+	.	1.1	.	.	+	+	1.1	+	11	113
● L.	<i>Fulgensia fulgida</i> (Nyl.) Szat.	+2	+2	1.2	+2	2.2	2.3	+2	.	1.2	2.3	1.2	.	+2	.	11	426
● L.	<i>Cladonia pyxidata</i> (L.) Fr.	+2	+2	+2	.	+2	.	+2	.	3.3	1.2	1.2	.	.	.	9	344
Ch. csp	<i>Sedum acre</i> L.	.	.	.	1.1	.	+	.	.	.	.	+2	.	.	.	4	38
L.	<i>Acarospora reagens</i> Zahlbr.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	3.2	3	339
L.	<i>Cladonia rangiformis</i> Hoffm. foliosa Fl.	.	.	1.1	.	.	1.2	.	.	.	1.2	.	.	.	.	3	107
L.	<i>Physcia pulverulenta</i> (Schreb.) Hampe	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	+2	.	.	.	2	36
M.	<i>Barbula gracilis</i> Schleich.	.	.	.	.	.	+2	.	.	.	+2	.	.	.	.	2	1
M.	<i>Tortella flavovirens</i> (Bruch.) Broth.	.	.	.	+2	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	2	31
T. er	<i>Cerastium arvense</i> L.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1
T. er	<i>Geranium molle</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	1	1
T. er	<i>Cerastium brachypetalum</i> Pers.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	1	1
M.	<i>Homalotecium sericeum</i> (Hedw.) B. r.	.	.	.	.	.	.	.	.	4.4	.	.	.	.	.	1	446
M.	<i>Hypnum cupressiforme</i> Hedw. tectorum Sch.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	1	36
M.	<i>Encalypta vulgaris</i> (Hedw.) Hoffm.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	1	1
M.	<i>Bryum capillare</i> Hedw.	.	.	.	.	.	.	.	.	+2	.	.	.	.	.	1	1
M.	<i>Pottia lanceolata</i> (Hedw.) C. Mull.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+2	.	.	.	.	1	1
M.	<i>Tortella inclinata</i> (Hedw.) Limpr.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+2	.	.	.	.	1	1

I rilievi sono riportati nella Tab. 1. La tabella è stata costruita adottando, come ho già anticipato, la tecnica dei gruppi ecologici, prospettata da ELLENBERG (1954) e precisata nei suoi aspetti metodologici da GOUNOT (l.c.).

Questa tecnica si basa sulla scelta preliminare di fattori ecologici nei riguardi dei quali si ritiene opportuno osservare il comportamento delle singole specie. Fattore ecologico è, in generale, qualsiasi fattore, fisico o biotico, capace di agire sulla distribuzione delle specie in natura. Nel caso dei biotopi rupicoli, se si accetta l'ipotesi di costanza dei caratteri edafici e climatici, almeno in un intervallo di tempo uguale a quello necessario per l'analisi, i fattori da considerare sono soprattutto biotici e possono essere sintetizzati dalla capacità colonizzatrice di muschi e licheni.

È inoltre verosimile che ad una più elevata copertura crittogamica corrispondano fasi evolutive più avanzate nella copertura vegetale, determinate dall'aumentata ritenzione d'acqua e dall'inizio della trasformazione pedogenetica.

Per queste ragioni ho scelto di operare su di un solo fattore complesso, costituito dalla copertura delle crittogame. Essa è stata espressa come abbondanza-domi-

nanza media di questa componente in ogni rilievo, secondo la nota convenzione di BRAUN-BLANQUET (1964). I rilievi hanno così ricevuto una collocazione tabulare, che si è poi rivelata definitiva, secondo lo schema:

ABBONDANZA-DOMINANZA	RILIEVI
+	1, 2, 3, 4
1	5, 6, 7, 8, 9, 10, 11
2	12, 13, 14

Su questa suddivisione dei rilievi in tre classi corrispondenti ai valori medi di abbondanza dominanza delle crittogame, si è basata la rielaborazione eseguita con la tecnica dei gruppi ecologici, limitata alle specie della Combinazione Specifica caratteristica della tabella. La Combinazione, calcolata con il consueto criterio di RAABE (1950) è costituita in questo caso dalle tredici specie contrassegnate nella Tab. 1 con il simbolo (●).

Si può osservare che essa non comprende le specie con frequenza inferiori al 60% e che una limitazione simile è drastica: in questo modo, tuttavia, la rielaborazione dei dati è stata condotta soltanto sulle specie più diffuse e quindi più congruenti con l'habitat rupicolo dei gessi, limitando la ricerca di gruppi ecologici a poche specie significative, tali da consentire poi rapide diagnosi sul terreno.

Per ognuna di queste specie è stato costruito il diagramma di frequenza, o *profilo ecologico*, relativo alle tre classi del fattore «copertura crittogamica».

I profili ecologici, riuniti in fig. 1, consentono di suddividere le specie in tre gruppi ecologici provvisori:

1) Specie con massima frequenza in corrispondenza del massimo di copertura crittogamica: *Sedum hispanicum*, *Bryum bicolor*, *Barbula convoluta* e *Cladonia convoluta*.

2) Specie con due massimi di frequenza, coincidenti rispettivamente col minimo e con il massimo di copertura crittogamica: *Erysimum silvestre*, *Bromus sterilis*, *Scleropoa rigida*, *Tortula ruralis*, *Peltigera canina* var. *rufescens* e *Squamarina crassa*.

3) Specie con massima frequenza corrispondente al minimo di copertura crittogamica: *Filago germanica*, *Fulgensia fulgida* e *Cladonia pyxidata*.

Ciascuno di questi gruppi ha un reale significato ecologico soltanto se è omogeneo, cioè se le specie che lo costituiscono hanno distribuzioni di frequenze derivanti da affinità ecologica per il fattore studiato e non da legami interspecifici.

Il controllo di omogeneità dei tre gruppi è stato quindi eseguito mediante un test di indipendenza tra le specie di ogni gruppo confrontate a coppie. La tecnica

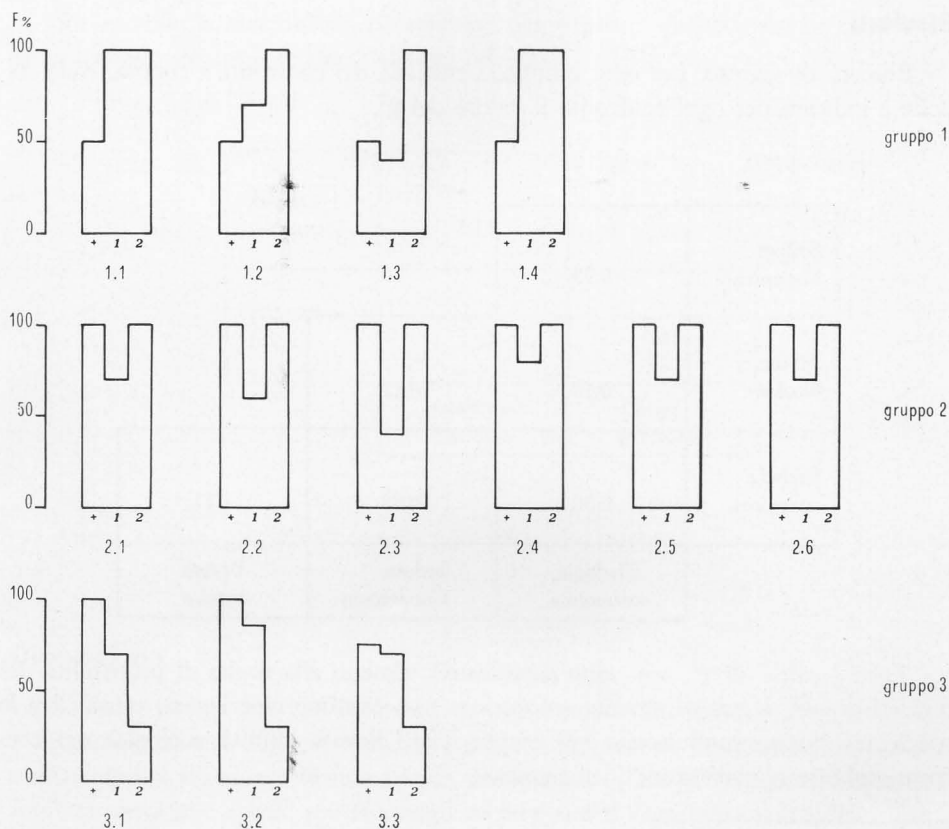


Fig. 1 - Profili ecologici delle specie rispetto al fattore «copertura crittogamica». 1.1 *Sedum hispanicum*; 1.2 *Bryum bicolor*; 1.3 *Barbula convoluta*; 1.4 *Cladonia convoluta*; 2.1 *Erysimum silvestre*; 2.2 *Bromus sterilis*; 2.3 *Scleropoa rigida*; 2.4 *Tortula ruralis*; 2.5 *Peltigera canina* var. *rufescens*; 2.6 *Squamarina crassa*; 3.1 *Filago germanica*; 3.2 *Fulgensia fulgida*; 3.3 *Cladonia pyxidata*.

Ecological diagrams of the species in relation to the «cryptogamic cover». The species are listed above.

adottata è stata quella del test χ^2 applicato a tabelle d'indipendenza 2×2 (GONNOT, 1969).

Per ogni gruppo le frequenze delle specie sono state calcolate soltanto sui rilievi *estraibili* cioè su quei rilievi della tabella contenenti almeno una specie del gruppo. Per maggiori dettagli metodologici rimando comunque alla fonte citata.

Risultati

Riporto di seguito, per ogni gruppo, i risultati dei confronti a coppie. Nelle tabelle è indicato per ogni confronto il valore del χ^2 .

1° gruppo:

Sedum hispanicum	0.39			
Bryum bicolor	0.18	0.12		
Barbula convoluta	0.30	0.98	2.11	
	Cladonia convoluta	Sedum hispanicum	Bryum bicolor	

Tutti i valori di χ^2 , non sono significativi, almeno alla soglia di probabilità del 5%. Il gruppo è statisticamente omogeneo: non esistono cioè legami causali tra le specie ma queste confluiscono nel gruppo per l'elevata affinità ecologica nei confronti del fattore «copertura crittogamica».

2° gruppo:

Erysimum silvestre	0.46				
Bromus sterilis	0.02	0.22			
Scleropoa rigida	3.28	0.02	0.86		
Tortula ruralis	3.63	0.52	3.26	0.24	
Peltigera rufescens	2.94	0.07	0.02	0.01	3.63
	Squamarina crassa	Erysimum silvestre	Bromus sterilis	Scleropoa rigida	Tortula ruralis

Sono valide le conclusioni già espresse per il primo gruppo. Anche questo non presenta tests significativi alla soglia del 5%.

3° gruppo:

Filago germanica	0.15	
Fulgensia fulgida	3.27	0.36
	Cladonia pyxidata	Filago germanica

Anche questo gruppo di specie non presenta tests significativi alla soglia del 5%.

Discussione

Se è lecita l'ipotesi che la copertura crittogamica sia il fattore più complesso e discriminante nel biotopo rupicolo studiato, soprattutto in termini di ritenzione e disponibilità d'acqua e di una iniziale pedogenesi, allora la rielaborazione eseguita limitatamente alle specie più frequenti mostra che il raggruppamento della Tab. 1 è dato dalla compenetrazione di tre gruppi di specie:

— Un gruppo «pioniero», costituito da specie che presentano un gradiente negativo di frequenze con l'aumento della copertura crittogamica. Lo formano *Filago germanica*, una composita caratteristica dei *Thero-Brachypodietea* (BRAUN-BLANQUET, 1951), *Fulgensia fulgida* e *Cladonia pyxidata*, due licheni crostosi calcicoli.

— Un gruppo di specie ad ampia distribuzione ma con un profilo ecologico «ad U», con un minimo corrispondente alla classe centrale di copertura delle crittogame.

Un profilo di questo tipo non è di agevole spiegazione, anche perché potrebbe essere influenzato, in modo decisivo, dal basso numero di rilievi disponibili per le classi estreme di copertura.

Nell'insieme si tratta di un gruppo di specie poco caratterizzanti, soprattutto per la loro ampiezza ecologica.

Lo costituiscono *Erysimum silvestre*, *Bromus sterilis*, *Scleropoa rigida*, *Tortula ruralis*, *Peltigera canina* var. *rufescens* e *Squamarina crassa*.

Erysimum silvestre e *Bromus sterilis* sono compagne ad elevata frequenza nei raggruppamenti dei *Festuco-Brometea* mentre *Scleropoa rigida* è caratteristica della

classe *Thero-Brachypodietea* e *Peltigera canina* var. *rufescens*, unica *Peltigera* eliofila e xerofila, è specie molto frequente nelle associazioni del *Fulgension*, alleanza propria di rocce basiche poco alterate nell'Europa media (BRAUN-BLANQUET, 1961).

— Il terzo gruppo comprende le specie che manifestano un gradiente positivo di frequenze con l'aumento della copertura crittogamica. Lo formano, come si è visto, *Sedum hispanicum*, *Cladonia convoluta*, *Bryum bicolor* e *Barbula convoluta*.

Sedum hispanicum è una Crassulacea frequente su rocce basiche dell'Europa sud-orientale, mentre il lichene *Cladonia convoluta* ed i muschi *Bryum bicolor* e *Barbula convoluta* sono citati in letteratura come specie indifferenti alla reazione del substrato (OZENDA, l.c.; AUGIER, l.c.).

Questo gruppo presenta la più elevata copertura percentuale media. In accordo con la definizione di associazione di DUVIGNEAUD già citata, le specie che lo formano costituiscono quindi il *nucleo caratteristico* dell'associazione proponibile per le rupi gessose.

È importante osservare, infine, che i gruppi ecologici individuati per il fattore «copertura media delle crittogame» sono costituiti per lo più da muschi e licheni. La loro distribuzione di frequenza nei confronti di questo fattore assume quindi un particolare significato perché non ne indica soltanto il ruolo «microdinamico» ma consente anche di valutare in prima approssimazione il grado di tolleranza nei confronti della competizione interspecifica.

Così, i licheni *Fulgensia fulgida* e *Cladonia pyxidata* sono verosimilmente le specie proprie delle prime fasi di colonizzazione di queste rocce gessose e vengono progressivamente sostituite da *Cladonia convoluta*, *Bryum bicolor* e *Barbula convoluta*, più esigenti per quanto riguarda la degradazione del substrato e reciprocamente tolleranti. *Tortula ruralis*, *Peltigera canina* var. *rufescens* e *Squamarina crassa*, invece, «mascherano» con la loro ampia valenza nei confronti del fattore questa probabile successione microevolutiva.

Conclusioni

Ritengo che la vegetazione delle rupi gessose «calde» esaminate in questo lavoro possa essere descritta dall'associazione *Cladonio-Sedetum hispanici*, il cui «nucleo caratteristico» di specie è costituito da *Cladonia convoluta*, *Sedum hispanicum*, *Bryum bicolor* e *Barbula convoluta*. Questo nucleo è indicato nella tabella 1 con il termine, consueto nella fitosociologia sigmatista, di specie caratteristiche: per lo sviluppo metodologico che sta alla base della loro identificazione è chiaro però che esse hanno validità indicatrice nel loro complesso e mai separatamente.

Nell'ambito di questa associazione è possibile ipotizzare l'esistenza di un fatto microevolutivo dato dalla progressiva scomparsa di *Filago germanica*, *Fulgensia fulgida*, *Cladonia pyxidata*, al crescere della copertura crittogamica: questo fatto, non

schematizzabile a livello di unità inferiori all'associazione almeno nella tabella da me presentata, deve forse intendersi come il primo segno del progressivo passaggio del *Cladonio-Sedetum hispanici* ad uno stadio successivo.

Ancora incerto è l'inquadramento sistematico dell'associazione: nella Tab. 1 sono evidenziate le specie che la letteratura consultata cita come caratteristiche di unità fitosociologiche: si tratta di specie caratteristiche dei *Thero-Brachypodietea* e dei *Festuco-Brometea*.

Entrambi i gruppi di specie più che individuare la collocazione sistematica attuale dell'associazione suggeriscono tendenze evolutive, rappresentate nelle aree circostanti le rupi dai «gramineti» xerici citati da ZANGHERI (l.c.). Di maggior significato ai fini sistematici è senz'altro la vegetazione crittogamica ma l'assenza di note bibliografiche al riguardo ed i pochi rilievi da me eseguiti non consentono alcuna conclusione, se non largamente ipotetica.

Qualunque sia l'apporto di informazioni deducibili dalla letteratura è lecito tuttavia chiedersi se le specie per le quali è indicato un valore tipologico conservano questo significato nell'ambito bioclimatico e nel biotopo rupicolo presi in esame.

Ritengo quindi che l'inquadramento sistematico del *Cladonio-Sedetum hispanici* potrà derivare soltanto dall'estensione delle ricerche ad altri biotopi rupicoli su gesso e su calcare nell'ambito bioclimatico mediterraneo umido in cui rientra questa associazione e da analisi e comparazioni soprattutto a livello della vegetazione crittogamica.

La conclusione di queste ricerche dovrebbe così proporre una sistematica della vegetazione delle rupi basiche dell'Italia submediterranea più soddisfacente di quelle sinora disponibile su basi fanerogamiche e ricavata in altri contesti climatici e floristici.

BIBLIOGRAFIA

- AUGIER J., 1966, *Flore des Bryophytes*, pp. 702, Parigi.
- BERTOLANI MARCHETTI D., 1960, *Reperti paleobotanici in un "inghiottitoio fossile" dei gessi bolognesi*. Atti Soc. Nat. Matem. Modena 91: 1-11.
- BERTOLANI MARCHETTI D., 1961, *Aspetti mediterranei della vegetazione dei gessi bolognesi*. Atti Soc. Nat. Matem. Modena, 92.
- BERTOLANI MARCHETTI D., 1962, *Prime ricerche paleobotaniche sulla formazione gessosa messiniana nel bolognese*. Atti Soc. Nat. Matem. Modena 93: 1-3.
- BRAUN-BLANQUET J., 1951, *Les Groupements vegetaux de la France Méditerranéenne*. Montpellier.
- BRAUN-BLANQUET J., 1961, *Die inneralpine Trockenvegetation*. Stoccarda.
- BRAUN-BLANQUET J., 1964, *Pflanzensoziologie*. Wien.
- COBAU R., 1932, *Su la flora dei "gessi" bolognesi*. Nuovo Giorn. Bot. Ital. n.s., 29: 313-345.
- CORBETTA F., 1965, *Aggiunte alla flora della provincia di Bologna*. Giorn. Bot. Ital., 72: 637-643.
- CORBETTA F., 1967, *Infiltrazioni mediterranee nell'Appennino Bolognese*. Mitt. der Ostalpin-Dinarischen pflanzensociologischen Arbeit. H 7.

- DUVIGNEAUD P., 1946, *La variabilité des associations végétales*. Bull. Soc. Bot. Belgique, 78: 107-134.
- ELLENBERG H., 1954, *Landwirtschaftliche pflanzensoziologie - U. Unkrautgemeinschaften als Zeiger für Klima und Boden*. Ulmer, Stuttgart 141.
- FERRARI C., 1971, *La vegetazione dei calanchi nelle "argille scagliose" del Monte Paderno*. Not. Fitosoc. 6: 31-51.
- GOODALL D. W., 1953, *Objective methods for the classification of vegetation. I. The use of positive inter-specific correlation*. Australian J. Bot. 1, 1: 39-63.
- GOUNOT M., 1969, *Groupes écologiques et espèces indicatrices in: Méthodes d'Etude quantitative de la végétation*. pp. 159-195, Parigi.
- GUINOCHE M., 1970, *Clé des Classes, Ordres et Alliances phytosociologiques de la France*. Naturalia monspeliensia, séz. Bot. 21: 79-119.
- HESS H. E., LANDOLT E. e HIRZEL R., 1967-72, *Flora der Schweiz*. Basel.
- MACCHIATI L., 1888, *Contribuzione alla flora del gesso*. N. G. Bot. Ital. 20: 418.
- MACCHIATI L., 1891, *Seconda contribuzione alla flora del gesso*. N. G. Bot. Ital. 23: 171.
- MACCHIATI L., 1892, *Terza contribuzione alla flora del gesso*. Bull. Soc. Bot. Ital., 120.
- OBERDORFER E., 1970, *Pflanzensoziologische Exkursions Flora für Süddeutschland*. Stoccarda.
- OZENDA P. e CLAUZADE G., 1970, *Les lichenes. Etude biologique et Flore illustrée*. pp. 801, Parigi.
- PASQUINI D., 1944, *La vegetazione dei gessi reggiani*. Atti Soc. Nat. Matem. Modena, 75.
- RAABE E. W., 1950, *Ueber die Characteristische Artenkombination in der pflanzensoziologie*. Schr. Naturwiss. Ver. Schleswig. Holst. 24.
- ZANGHERI P., 1959, *Flora e vegetazione della fascia gessoso-calcareo del basso appennino romagnolo*. Webbia 14 (2).

Vulpio-Leopoldietum gussonei, **ass. nova** dell'Alkanneto-Malcolmion nella Sicilia meridionale

SALVATORE BRULLO - COSIMO MARCENÒ

RIASSUNTO

Gli AA. nel segnalare il rinvenimento di una stazione di *Leopoldia gussonei* Parl., esaminano l'ecologia e il ruolo fitosociologico di questo raro ed interessante endemismo siculo. Propongono pertanto una associazione nuova: *Vulpio-Leopoldietum gussonei*, frequente nelle dune più o meno stabili del litorale sabbioso della Sicilia meridionale. Questa associazione viene inquadrata nell'*Alkanneto-Malcolmion*, Alleanza delle *Malcolmietalia*. Inoltre elaborano una tabella sintetica delle associazioni finora note delle *Malcolmietalia*, e confermano come proposto da RIVAS GODAY (1957), l'appartenenza di questi particolari aspetti terofitici delle arene silicee alle *Heliantbemetea annua*.

ABSTRACT

Vulpio-Leopoldietum gussonei a new Alkanneto-Malcolmion's association in southern Sicily (Italy)

The AA. the discovery of a new station of *Leopoldia gussonei* Parl. signal; then the ecology and phytosociological position consider of this new and interesting Sicilian endemism. Therefore they a new association propose: *Vulpio-Leopoldietum gussonei*, that is frequent on the more or less firm dunes of sandy littoral in southern Sicily. This association is framed into the Alliance *Alkanneto-Malcolmion* of *Malcolmietalia*. Besides the AA. a syntetic table draw up of the *Malcolmietalia* associations know till new and the y confirm, as RIVAS GODAY (1957) proposes, the belongings of these particular therophytic aspects of the siliceous sands tho the *Heliantbemetea annua*.

Nel corso di nostre escursioni lungo la costa meridionale della Sicilia, abbiamo rinvenuto, tra Scoglitti e Capo Passero, estesi popolamenti di *Leopoldia gussonei* Parl. Tale rinvenimento, pur ricadendo nell'areale indicato da PARLATORE (1852), è a nostro avviso interessante poiché la specie, già considerata estinta, è stata di recente ritrovata da GARBARI e DI MARTINO (1972) presso il Lago di Biviere (Gela), dagli AA. considerata come unica stazione nota per la specie.

Leopoldia gussonei è frequente nei pressi di Scoglitti, nel tratto di territorio compreso tra la foce del Fiume Ippari e Punta Braccetto, e precisamente nelle contrade Cammarana, Passo Marinaro, Branco Piccolo, Randello, Refriscolaro, ecc.

Sono risultate infruttuose altre ricerche lungo la rimanente costa sabbiosa fino a Capo Passero, nelle località citate da ALBO (1919): Sampieri, Marzamemi, Portopalo, Marina della Marza, ecc.

Leopoldia gussonei è stata da noi riscontrata nei tratti di litorale in cui esi-

stono vaste formazioni dunali, che si estendono anche per parecchi chilometri nell'entroterra. Tali stazioni sono caratterizzate da una notevole antropizzazione, dovuta alle estese colture in serra e ai rimboschimenti ad Acacie, Pini, Eucalipti, che negli ultimi anni hanno completamente trasformato il paesaggio dunale costiero. In particolare *Leopoldia gussonei* è frequente nelle dune interne meno antropizzate, e precisamente nelle colture abbandonate (vigneti) e nelle radure fra i popolamenti ad *Ononis ramosissima* frequenti nella zona.

A titolo indicativo riportiamo i risultati dell'analisi di un campione di suolo prelevato in contrada Cammarana il 20.4.1973, in un popolamento di *Leopoldia gussonei*

Argilla	2,00%	Silice	42,50%
Limo	2,30%	Carbonati	32,00%
Sabbia	95,70%	Humus	0,25%
pH	7,45	Cloruri	assenti

Un'idea sul clima costiero del territorio si può ricavare dal diagramma ombrotermico relativo alla stazione di Vittoria (m. 168 s.l.m.) per il decennio 1931-1940.

Osservazioni fitosociologiche

Nell'ambiente naturale *Leopoldia gussonei* si presenta come specie colonizzatrice delle dune stabili o parzialmente fissate del litorale. L'accompagnano tipiche specie arenicole quali *Malcolmia ramosissima*, *Brassica tournefortii*, *Vulpia fasciculata*, *Senecio coronopifolius*, *Lotus halophilus*, *Polycarpon diphyllum*, ecc., che concorrono alla formazione di caratteristici aspetti di vegetazione. Si tratta di vegetazione effimera, osservabile solo all'inizio della primavera (fine marzo-aprile), costituita soprattutto da terofite a fioritura precoce, quindi ben distinta dalle altre formazioni psammofile stabili, già note per queste spiagge (v. FREI, 1937).

Per lo studio e l'inquadramento fitosociologico della vegetazione a *Leopoldia gussonei*, abbiamo preso in esame le associazioni terofitiche, pionere dei suoli sabbiosi, finora note in letteratura. Tali associazioni sono state riunite in un quadro sintetico rappresentato dalla Tabella II.

Un primo contributo ci viene da MOLINIER (1954) che, per le dune dei Maures (Costa Azzurra), descrive un *Malcolmietum parviflorae* (v. Tab. II), rinvenuto dall'A. frequente nell'area occupata normalmente dal *Crucianelletum maritimae*: l'associazione è inquadrata provvisoriamente dall'A. nelle *Helianthemetalia guttati* Br.-Bl. 1940, proponendo come specie caratteristiche: *Malcolmia parviflora* (*M. ramosissima*), *Silene nicaensis*, *Vulpia ligustica*, *Corrigiola telephiiifolia*, *Erodium botrys*.

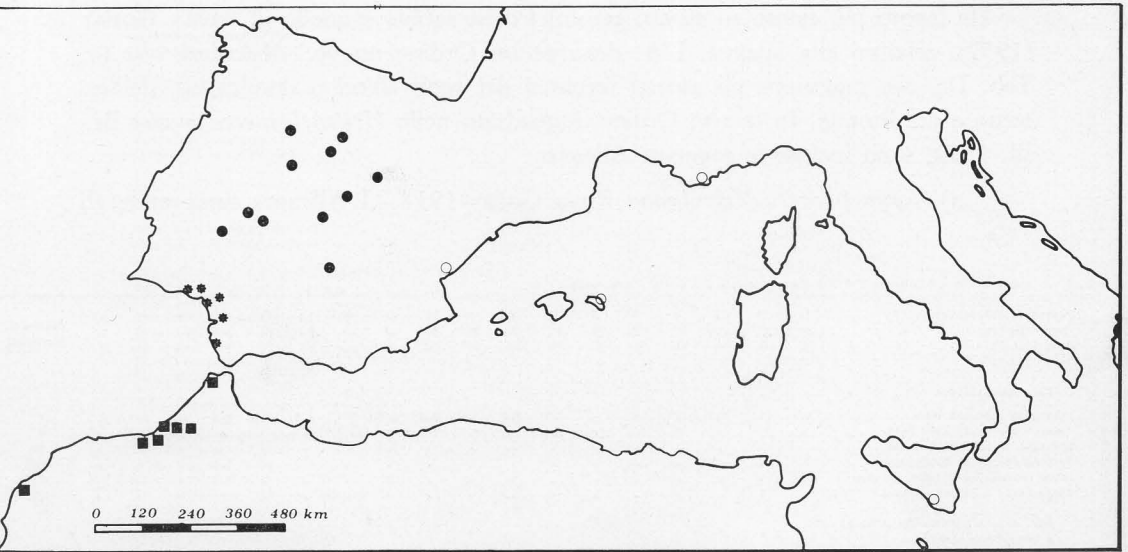
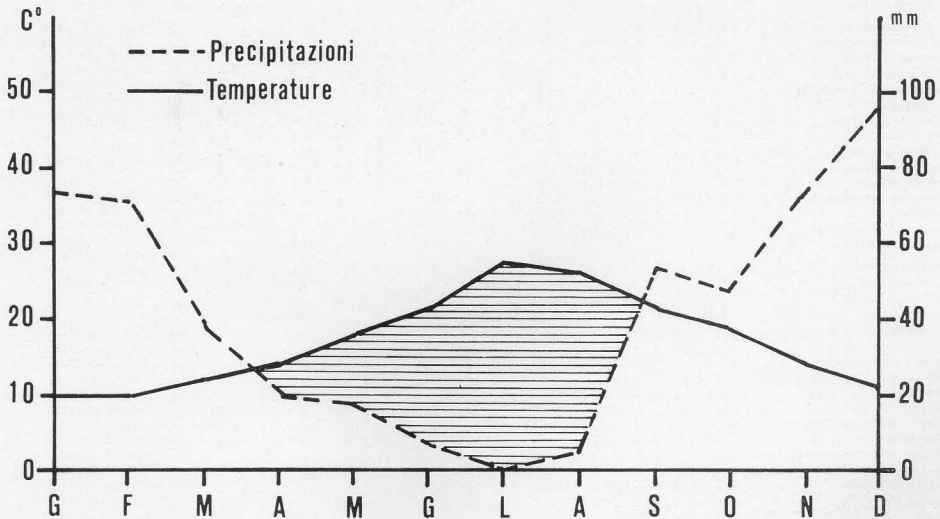


Fig. 1 - Distribuzione geografica delle Alleanze delle *Malcolmietalia*. ○ *Alkanneto-Malcolmion*; ● *Coryneporeto-Malcolmion*; * *Anthyllideto-Malcolmion*; ■ *Ormenieto-Malcolmion*.

Geographic distribution of the alliances belonging to the *Malcolmietalia*.

Fig. 2 - Diagramma umbrotermico di Vittoria (m. 168 s.l.m.).

Pluiothermic graph of Vittoria (168 m above sea level).



Car. Helianthemetea annua Br.-Bl. 1952

<i>Tuberaria guttata</i> (L.) Pourr.	II	V	.	.	V	II	V	IV	I	V	IV	IV	IV
<i>Hypochaeris glabra</i> L.	I	.	IV	.	.	II	.	IV	II	IV	III	II	II
<i>Rumex bucephalophorus</i> L.	.	.	.	V	II	.	.	IV	.	IV	III	II	III
<i>Ornithopus compressus</i> L.	.	.	IV	.	I	.	III	.	III	III	.	I	II
<i>Silene portensis</i> L.	.	.	.	.	III	.	.	III	.	V	III	I	.
<i>Lupinus angustifolius</i> L.	.	.	.	.	II	.	II	.	.	I	.	I	.
<i>Vulpia dertoneensis</i> (All.) Vulk ssp. broteri B. et R.	.	.	.	.	III	.	II	.	.	V	.	III	.
<i>Crassula tillaea</i> Lester-Garland	.	.	.	.	II	.	I	.	.	IV	.	I	.
<i>Tolpis barbata</i> (L.) Gaertn.	.	.	.	.	I	.	.	IV	.	.	.	II	IV
<i>Jasione montana</i> L.	.	.	I	.	III	IV	III	.	.	.	.	.	.
<i>Linum gallicum</i> L.	.	.	.	.	II	II	.	II	.	.	.	.	.
<i>Priza maxima</i> L.	.	.	II	.	.	.	.	.	.	.	II	I	.
<i>Eryngium tenue</i> Lam.	.	.	.	.	III	.	.	IV	.	.	.	.	V
<i>Aira caryophylla</i> L.	V	.	.	III	.	.	.	.	.	.	.	II	.
<i>Pimpinella villosa</i> Schobuh.	.	.	.	.	II	.	.	.	.	.	.	I	.
<i>Vulpia ciliata</i> Lk.	II	.	.	.	.	II	II	.	.	.	.	.	.
<i>Nardus lachenalii</i> (Gmel.) Godr.	.	.	.	.	.	.	V	.	.	III	.	III	.
<i>Teesdalia leproidium</i> DC.	.	.	.	.	.	II	.	.	.	III	.	I	.
<i>Erodium botrys</i> (Cav.) Bertol.	.	.	I	.	.	.	.	.	III	.	I	.	.
<i>Anthemis mixta</i> L.	.	.	I	.	.	.	.	.	.	IV	.	.	.
<i>Silene gallica</i> L.	.	.	I	.	.	.	.	III	.	.	.	.	.
<i>Senecio lividus</i> L.	.	.	I	.	II	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Silene apetala</i> Willd.	.	.	.	.	I	.	.	I	.	.	.	.	.
<i>Trifolium arvensis</i> L.	.	.	.	.	.	II	IV	.	.	.	.	.	.
<i>Plantago bellardii</i> All.	.	.	II	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.
<i>Ornithopus pinnatus</i> (Miller) Druce	.	.	.	V	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Trifolium cherleri</i> L.	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.
<i>Lotus arenarius</i> Brot.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	III
<i>Galium parisiense</i> L.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Biserrula pelecinus</i> L.	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Corynephorus articulatus</i> F.B.	.	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Filago arvensis</i> L.	.	.	.	.	III	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Trifolium glomeratum</i> L.	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Silene vespertina</i> Retz.	.	.	.	.	.	.	.	II	.	.	.	.	.
<i>Vulpia myuros</i> (L.) Gmel.	.	.	.	.	.	.	II	.	.	.	.	.	.
<i>Gampanula lusitanica</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lupinus hispanicus</i> B. et R.	.	.	.	.	.	.	II	.	.	.	.	.	.
<i>Filago minima</i> (Sm.) Pers.	.	.	.	.	.	.	IV	.	.	.	.	.	.
<i>Lathyrus angulatus</i> L.	.	.	.	.	.	.	IV	.	.	.	.	.	.
<i>Anthoxanthum aristatum</i> Bss.	.	.	.	.	.	III	.	.	.	.	.	.	.
<i>Leontodon rothii</i> Ball.	.	.	.	.	.	IV	.	.	.	.	.	.	.
<i>Silene scabriflora</i> Brot.	.	.	.	.	II	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Chrysanthemum myconis</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	II	.	.	.	.	.
<i>Plantago lusitanica</i> Willd.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.
<i>Cladonia</i> sp.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.
<i>Andryala integrifolia</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Filago gallica</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Aphodelus gracilis</i> Br.-Bl. et Maire	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Armeria mauritanica</i> Wallr.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Lupinus luteus</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Ononis leucotricha</i> Coss.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Cerinthe major</i> L. oranensis Batt.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Thymelaea lythroides</i> Barr. et Murb.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	V
<i>Hedypnois arenaria</i> (Schousb.) DC.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	V
<i>Aira uniaristata</i> Lag. et Rodr.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Chrysanthemum viscido-hirtum</i> (Schot.)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	IV

Car. Ammophiletea Br.-Bl. e Tx 1943

<i>Pseudorhiza pumila</i> (L.) Grande	IV	II	.	.	.	.	.	.	.	.	I	II	IV
<i>Euphorbia terracina</i> L.	V	IV	.	III	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Silene nicaensis</i> All.	IV	.	V	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lotus creticus</i> L.	I	.	.	III	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Erodium laciniatum</i> (Cav.) Willd.	V	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cutandia divaricata</i> Benth.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Launaea sessifolia</i> O. Ktze.	IV	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cyperus macronatus</i> Mab.	IV	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ononis ramosissima</i> Desf.	III	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cutandia maritima</i> Benth.	III	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Seseli maritimum</i> Guss.	III	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Centaurea sphaerocephala</i> L.	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Scabiosa maritima</i> L.	.	.	.	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sporobolus arenarius</i> Duv.-Jouve	.	.	.	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Medicago marina</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I

- 1 - *Vulpia* - *Leopoldietum gussonei* Ass. nova
- 2 - *Erodium* - *Malcolmietum parviflorae* Rivas Goday 1957
- 3 - *Malcolmietum parviflorae* Molinier 1954
- 4 - *Malcolmio* - *Vulpietum membranaceae* Bolba, Molinier e Monts. 1970
- 5 - Ass. a *Loeflingia hispanica* et *Malcolmia patula* Rivas Goday 1957
- 6 - Ass. a *Loeflingia baetica micrantha* et *Erodium aetiopicum* Rivas Goday 1957
- 7 - Ass. a *Malcolmia patula* et *Chrysanthemum pulverulentum* Rivas Goday 1957
- 8 - Ass. a *Ornithopus roseus macrorrhynchus* et *Malcolmia patula* Rivas Goday 1957
- 9 - Ass. a *Malcolmia patula* et *Anthyllis hamosa* (Rivas Goday et Borja Carbonell 1948) Rivas Goday 1957
- 10 - Ass. a *Malcolmia lacera* et *Anthyllis hamosa* Rivas Goday 1957
- 11 - Ass. a *Hymenostemma pseudonthemis* et *Arenaria emarginata* Rivas Goday 1957
- 12 - Ass. a *Senecio gallicus exquameus* et *Anthyllis hamosa* Rivas Goday 1957
- 13 - Ass. a *Ormenis* (*Anthemis*) *multicaulis* et *Ammochloa involucreta* Br.-Bl. 1940

aspetti iniziali pionieri con scarso grado di copertura delle arene silicee della Spagna continentale; caratteristica è la presenza costante di *Malcomia patula*. Successivamente questi aspetti tendono ad essere sostituiti da associazioni più evolute dell'*Helianthemion guttati* Br.-Bl. 1931 e del *Thero-Brachypodion* Br.-Bl. 1925.

b) *Anthyllideto-Malcolmion* Rivas Goday 1957 - Alleanza del Sud della Spagna, localizzata soprattutto nel versante atlantico; è frequente nelle sabbie silicee costiere, sempre con scarsa percentuale di carbonati; a volte è presente nelle arene fluviali dei grandi fiumi (Guadalquivir, Guadiana, Tajo). L'Alleanza è ricca in specie caratteristiche, ad esempio: *Malcomia lacera*, *Ononis broteriana*, *Anchusa calcarea*, ecc.

c) *Ormenieto-Malcolmion* Br.-Bl. 1940 - Alleanza del Nord-Africa, tipica delle sabbie stabilizzate e decalcificate della pianura tra Tangeri e Mogador, dove rappresenta la vicariante geografica dell'*Anthyllideto-Malcolmion*. Comprende associazioni ricche di endemiche; fra le specie caratteristiche ricordiamo: *Malcomia broussonetti*, *Romulea engleri*, *Evax maroccana*, *Linaria afougeurensis*, *Dipcadi fulvum*, ecc.

d) *Alkanneto-Malcolmion* Rivas Goday 1957 - Proposta dlal'A. come Alleanza provvisoria, ha come specie caratteristiche: *Malcomia ramosissima*, *Polycarpon diphylum*, *Echium maritimum*, *Alkanna tinctoria*. Include aspetti terofitici tipici delle dune sabbiose stabili del litorale, presenti in genere nei tratti più interni del *Crucianelletum maritimae*. In questa Alleanza, che rappresenta il punto di passaggio tra l'*Ammophilion* Br.-Bl. (1921) 1933 e l'*Helianthemion guttati* Br.-Bl. 1931, l'A. descrive una sola associazione: *Erodio-Malcolmietum parviflorae* (v. Tab. II), di cui presenta una serie di rilievi eseguiti nell'ampia spiaggia del Soler della Regione Valenciana.

Un altro aspetto a *Malcomia ramosissima* è stato descritto da MOLINIER, BOLÒS, MONTSERRAT (1970) per l'isola di Minorca (Baleari) e proposto come associazione nuova: *Malcolmio-Vulpietum membranaceae* (v. Tab. II). L'associazione è inquadrata dagli AA. nell'*Ammophiletalia* Br.-Bl. (1931) 1933, per la notevole presenza di specie caratteristiche di tale Ordine. Per lo stesso motivo BOLÒS (1967) ha trasferito l'*Alkanneto-Malcolmion* Rivas Goday 1957 dalle *Malcolmietalia* alle *Ammophiletalia*.

Dall'esame della Tab. II risulta tuttavia che le associazioni dell'*Alkanneto-Malcolmion*, caratterizzate da elevata frequenza e abbondanza di terofite arenicolosilicicole, si inquadrano bene nelle *Malcolmietalia*; si tratta cioè di vegetazione effimera da riferire alle *Helianthemetea annua*. Al contrario le associazioni dell'*Ammophilion* sono caratterizzate da dominanza di specie perenni (emicripto-, geo-, camefite).

Per quanto riguarda gli aspetti a *Leopoldia gussonei* da noi rilevati (v. Tab. I)

Tab. III

Numero di rilevamento	1	2	3	
Superficie (mq)	20	30	15	Presenze
Copertura (%)	90	90	70	
Car. Ass. (Vulpio-Leopoldietum gussonei)				
• All. (Alkanneto-Malcolmion)				
<i>Malcolmia ramosissima</i> Genn.	1.1	+	+	3
<i>Coronilla repanda</i> (Poiret) Guss.	2.1	1.1	+	3
<i>Hippocrepis multisiliquosa</i> L.	+	+	+	3
<i>Lotus halophilus</i> Boiss. & Spruner	1.1	1.1	+	3
<i>Lagurus ovatus</i> L.	+	+	1.1	3
<i>Vulpia membranacea</i> Lk.	+	+	+	3
<i>Alkanna tinctoria</i> (L.) Tausch	+	+	.	2
<i>Senecio coronopifolius</i> Desf.	+	.	+	2
Car. All. (Helianthemion guttati)				
• Classe (Helianthemetea annua)				
<i>Tuberaria guttata</i> (L.) Fourr.	4.5	3.4	3.3	3
<i>Plantago bellardii</i> All.	4.4	3.3	3.3	3
<i>Rumex bucephalophorus</i> L.	2.1	1.1	2.1	3
<i>Trifolium campestre</i> Schreb.	1.1	+	+	3
<i>Trifolium cherleri</i> L.	1.1	1.1	+	3
<i>Eupleurum semicompositum</i> L.	.	2.2	+	2
<i>Hypochaeris glabra</i> L.	.	1.1	+	2
<i>Filago gallica</i> L.	.	+	+	2
<i>Vulpia myuros</i> Gmel.	.	+	.	1
Compagne				
<i>Hedysarum spinosissimum</i> L.	1.1	1.1	1.1	3
<i>Biscutella lyrata</i> L.	+	+	+	3
<i>Trifolium stellatum</i> L.	+	+	+	3
<i>Pseudorhiza pumila</i> (L.) Grande	+	+	1.1	3
<i>Euphorbia terracina</i> L.	+	+	+	3
<i>Plantago psyllium</i> L.	+	.	+	2
<i>Erodium laciniatum</i> (Cav.) Willd.	1.1	1.1	.	2
<i>Valerianella eriocarpa</i> Desv.	1.1	.	+	2
<i>Stipa retorta</i> Cav.	+	2.1	.	2
<i>Linaria reflexa</i> Chanz.	+	+	.	2
<i>Cutandia divaricata</i> Benth.	+	.	+	2
<i>Anthemis arvensis</i> L.	+	+	.	2
<i>Cistus salvifolius</i> L.	1.1	+	.	2
<i>Anagallis arvensis</i> L.	+	+	.	2
<i>Pinus halepensis</i> Mill. (pl.)	+	+	.	2
<i>Cerastium glomeratum</i> Thuill.	+	+	.	2
<i>Linum strictum</i> L.	.	+	+	2
<i>Galium murale</i> All.	.	+	+	2
<i>Launaea resedifolia</i> O. Ktze.	.	+	+	2
<i>Asterolinum linum-stellatum</i> Duby	.	+	+	2
<i>Quercus calliprinos</i> Webb (pl.)	.	+	+	2
<i>Buglossoides arvensis</i> I.M. Johnston	.	+	+	2
<i>Helianthemum sessiflorum</i> (Desf.) Pers.	1.1	.	.	1
<i>Thesium humile</i> Vahl	+	.	.	1
<i>Centranthus calcitrapa</i> Dufr.	+	.	.	1
<i>Ononis reclinata</i> L.	+	.	.	1
<i>Vaillantia muralis</i> L.	.	+	.	1
<i>Euphorbia falcata</i> L.	.	+	.	1
<i>Medicago minima</i> Grufb.	.	+	.	1
<i>Lotus edulis</i> L.	.	.	+	1

Tab. IV

Numero di rilevamento	1	2	3	4	5	6	Presenze
Superficie (mq)	20	15	20	10	30	30	
Copertura (%)	20	20	25	20	15	20	
Car. Ass. (Vulpio-Leopoldietum gussonei) e ordine sup.							
<i>Senecio coronopifolius</i> Desf.	1.1	+	+	1.1	+	+	6
<i>Rumex bucephalophorus</i> L.	+	1.1	+	+	1.1	+	6
<i>Malcolmia ramosissima</i> Genn.	2.1	1.1	1.1	.	.	2.1	4
<i>Vulpia membranacea</i> Lk.	.	+	.	+	.	+	3
<i>Lagurus ovatus</i> L.	+	+	1.1	.	.	.	3
<i>Polycarpon diphyllosum</i> Cav.	.	.	1.1	.	+	1.1	3
<i>Chondrilla juncea</i> L.	.	.	.	.	.	1.1	1
Car. Chenopodietea							
<i>Diplotaxis eruroides</i> DC.	+	1.1	1.1	+	+	+	6
<i>Senecio vulgaris</i> L.	1.1	+	+	+	.	+	5
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	.	.	+	+	+	+	4
<i>Reseda alba</i> L.	+	.	+	.	+	+	4
<i>Malva sylvestris</i> L.	.	+	+	.	.	.	2
<i>Chrysanthemum coronarium</i> L.	.	.	.	.	+	+	2
<i>Astragalus boeoticus</i> L.	.	+	.	+	.	.	2
<i>Stellaria media</i> Cyr.	+	.	.	.	.	.	1
Compagne							
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	1.1	+	1.1	+	2.1	+	6
<i>Lobularia libyca</i> (Viv.) Webb & Berth.	2.1	2.1	1.1	2.1	+	.	5
<i>Launaea resedifolia</i> C.Ktze.	+	+	.	+	+	+	5
<i>Silene colorata</i> Poir.	.	1.1	+	+	+	+	5
<i>Anagallis arvensis</i> L.	.	.	1.1	+	+	+	4
<i>Cakile maritima</i> Scop.	1.1	+	.	.	+	.	3
<i>Cutandia divaricata</i> Benth.	.	+	+	.	+	.	3
<i>Lotus creticus</i> L.	.	.	+	+	+	.	3

è chiara la loro appartenenza all'*Alkanneto-Malcolmion*, per la presenza di *Malcolmia ramosissima*, *Polycarpon diphyllosum*, *Alkanna tinctoria*, *Echium maritimum*. È da notare inoltre la presenza di *Vulpia membranacea*, *Ononis serrata*, *Coronilla repanda*, ecc. in relazione al substrato sabbioso siliceo, parzialmente fissato. Ciò convalida l'appartenenza dell'Alleanza alle *Malcolmietalia*, così come proposto da RIVAS GODAY (1957). Frequenti sono pure le specie della classe *Helianthemetea annua* quali: *Rumex bucephalophorus*, *Aira caryophyllea*, *Tuberaria guttata*, ecc.

La presenza di un endemismo quale *Leopoldia gussonei*, cui si accompagnano altre specie arenicole (*Senecio coronopifolius*, *Brassica tournefortii*, *Medicago tor-*

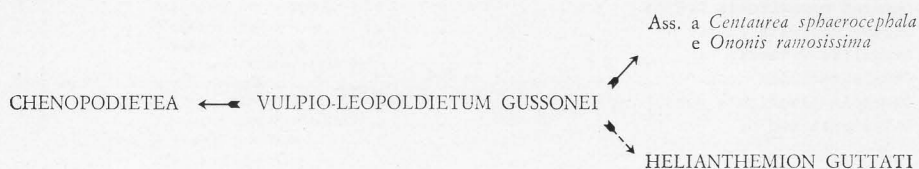
nata, *Lotus halophilus*, *Hippocrepis multisiliquosa*), che qui assumono il significato di caratteristiche locali, permette di differenziare un'associazione sicula, che noi proponiamo col nome di *Vulpio-Leopoldietum gussonei*.

In altre zone del litorale sabbioso della Sicilia meridionale, l'associazione è pure presente ma in aspetti molto impoveriti e con *Leopoldia gussonei* sempre mancante.

Per quanto riguarda il dinamismo vediamo che l'associazione per evoluzione naturale tende verso l'ass. a *Centaurea sphaerocephala* e *Ononis ramosissima* Br.-Bl. e M. Frei 1937, vicariante in Sicilia del *Crucianelletum maritimae*. Il *Vulpio-Leopoldietum gussonei* rappresenta quindi una prima tappa di colonizzazione delle dune interne.

L'associazione talora può evolvere verso aspetti dell'*Helianthemion guttati*, almeno nei tratti più interni del litorale sabbioso, dove l'*Ammophilion* tende a cedere il posto alla gariga. Un esempio di transizione tra l'*Alkanneto-Malcolmion* e l'*Helianthemion guttati* ci è dato dai rilievi eseguiti il 21.4.1973 in località Salina presso il Fiume Ippari (v. Tab. III).

Nelle colture l'associazione a *Leopoldia gussonei* si arricchisce in specie nitrofile, e successivamente viene ad essere sostituita da aspetti delle *Chenopodietea* Br.-Bl. 1952. Esempi ne sono alcuni rilievi eseguiti nei vigneti (v. Tab. IV). Interessante è da notare la presenza, nei rilievi eseguiti nel tratto di litorale tra Pozzallo e Capo Passero, di *Lobularia libyca*, specie tipica dei suoli arenosi ad ampia distribuzione Nord-Africana, di recente segnalata per la Sicilia (cfr. BRULLO e FURNARI, 1970).



Conclusioni

Lo studio degli aspetti di vegetazione a *Leopoldia gussonei*, ci ha permesso di trarre le seguenti conclusioni:

1) L'Alleanza *Alkanneto-Malcolmion*, proposta da RIVAS GODAY (1957) come provvisoria, ci sembra da confermare, come pure il suo inquadramento nelle *Malcolmieta*.

2) L'*Alkanneto-Malcolmion*, rappresentato attualmente da quattro associazioni, ha un areale esteso al Mediterraneo centro-occidentale; inoltre risulta essere

la vicariante geografica di altre Alleanze a distribuzione atlantica (*Anthyllideto-Malcolmion* e *Ormenieto-Malcolmion*) o centro iberica (*Coryneporeto-Malcolmion*) (v. Fig. 1).

Località e data dei rilievi della Tab. I

Branco Piccolo (20.4.1973), ril. 11. 12.
 Cammarana (20.4.1973), ril. 2. 3. 8. 9.
 Refriscolaro (20.4.1973), ril. 6. 10. 13. 14.
 Passo Marinaro (21.4.1973), ril. 1. 15. 17. 18
 Randello (21.4.1973), ril. 4. 5.
 Mignechi (2.5.1973), ril. 7. 16.

Località e data dei rilievi della Tab. IV

Marina della Marza (2.5.1972), ril. 1. 2.
 S. Maria del Focallo (24.4.1973), ri. 3. 4.
 Capo Isola delle Correnti (25.4.1973), ril. 5.
 Macchitella (Gela) (15.5.1973), ril. 6.

BIBLIOGRAFIA

- ALBO G., 1919 - *La vita delle piante vascolari nella Sicilia Meridionale-Orientale. Parte II: Flora Ragusa.*
- BOLÒS O. DE, 1967 - *Comunidades vegetales de la comarcas proximas al litoral situados entre los Rio Llobregat y Segura.* Mem. Real. Acad. Cienc. Art. Barcelona.
- BOLÒS O. DE, MOLINIER R., MONTSERRAT P. 1970 - *Observations phytosociologiques dans l'île de Minorque.* Acta Geobotanica Barcionensia, 5.
- BRAUN-BLANQUET J., ROUSSINE N., NEGRE R., 1952 - *Les groupments végétaux de la France méditerranéenne.* Montpellier.
- BRULLO S. e FURNARI F., 1970 - *Contributo alla flora del territorio ibleo (Sicilia sud-orientale).* Pubbl. Ist. Bot. Univ. Catania.
- FERRO G. e FURNARI F., 1970 - *Flora e vegetazione di Vulcano (Isole Eolie).* Pubbl. Ist. Bot. Univ. Catania.
- FREI M., 1937 - *Studi fitosociologici su alcune associazioni littorali in Sicilia (Ammophiletalia e Salicornietalia)* N.G.B.I., 44: 273-294. Firenze.
- GARBARI F. e DI MARTINO A., 1972 - «Leopoldia gussonei» Parl. (Liliaceae) specie endemica siciliana. Webbia, 27: 289-297. Firenze.
- GARBARI F., 1973 - *Le specie del genere «Leopoldia» Parl. (Liliaceae) in Italia.* Webbia, 28: 57-80. Firenze.
- GENTILE S., 1962 - *I pascoli del territorio di Ragusa (Sicilia orientale). Ricerche sulla vegetazione e sul suo dinamismo.* Delpinoa, n.s., 4: 3-113. Napoli.
- MOLINIER R., 1954 - *Observations sur la végétation de la zone littorale en Provence.* Vegetatio, 5-6: 257-267.
- PARLATORE F., 1852 - *Flora italiana.* 2: 498. Firenze.
- RIVAS GODAY S., 1957 - *Nuevos órdenes y alianzas de Helianthemetea annua Br.-Bl.* Anal. Inst. Bot. A. J. Cavanilles de Madrid, 15.

Indirizzo degli autori: dott. Salvatore Brullo - Istituto Botanico, via Longo 19, 95125 Catania
 dott. Cosimo Marcenò - Istituto Botanico, via Lincoln, 90100 Palermo

Aggruppamenti a *Sesleria italica* sul Monte Carpegna (Appennino romagnolo-marchigiano)

DAVIDE UBALDI

RIASSUNTO

Viene descritta una associazione di vegetazione erbacea a *Sesleria italica*, specie endemica dell'Appennino tosco-romagnolo e umbro-marchigiano, diffusa nell'orizzonte delle faggete e dei querceti caducifogli submediterraneo-submontani. L'associazione *Valeriano-Seslerietum italicae*, trovata principalmente al Monte Carpegna (Appennino romagnolo-marchigiano) si estende soprattutto nell'orizzonte del faggio come vegetazione pioniera su suoli iniziali marnosi, spesso in stazioni acclivi e dirupate che vanno soggette a forti sollecitazioni erosive. Essa è inserita nella serie dinamica di faggete termofile con *Cephalanthera rubra* e *C. damasonium*.

Per mezzo del confronto degli spettri biologici ponderati di alcune associazioni, si è cercato di mettere in risalto il grado di similitudine ecologica di *Sesleria italica* rispetto ad altre specie della medesima sezione presenti nell'Appennino. Risulta l'esistenza di una considerevole affinità con *Sesleria autumnalis* e l'assenza di vicarianza ecologica nei confronti di *Sesleria nitida*.

ABSTRACT

A Sesleria italica ass. on Mount Carpegna (Italy)

An association of herbaceous vegetation with *Sesleria italica*, endemic species of the Tosco-Romagnolo and Umbro-Marchigiano Apennines, diffuse on the beech woods and submediterranean-submountainous oakwoods level, is described. Mainly found on Mount Carpegna (Romagnolo-Marchigiano Apennines), the *Valeriano-Seslerietum italicae* association extended into the beech level like pioneer vegetation, on marnly soils; it is present on sloping and steep sites, that are usually injured by erosive action.

This association in the dynamic series of thermophile beech woods with *Cephalanthera rubra* and *C. demasonium* is inserted.

By the comparison among weighted biological spectra of some associations, the A. tried to show the ecological similitude degree of *Sesleria italica* with other species of the same section present in Apennines. The results was that there is the existence of strong affinity with *Sesleria autumnalis* and the absence of an ecological similarity with *Sesleria nitida*.

Tra le specie del genere *Sesleria* presenti in Italia, *Sesleria italica* (Pamp.) Ujhelyi è un endemismo appenninico riconosciuto recentemente da UJHELYI (1959) quale specie distinta. Essa appartiene alla sezione *Argentaeae* ed è affine a *Sesleria autumnalis* (Scop.) F. Schultz e *Sesleria nitida* Ten., altre due specie della medesima sezione ampiamente diffuse nel nostro Paese.

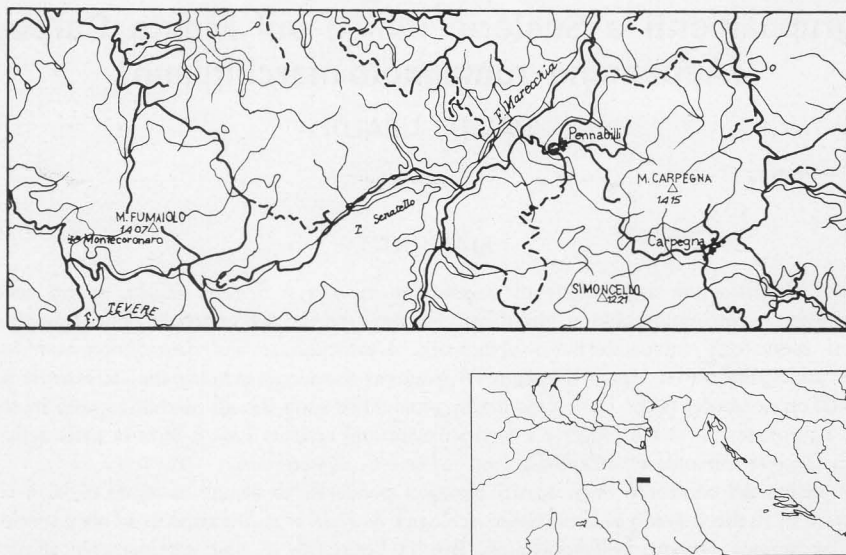


Fig. 1 - Prospetto cartografico del territorio studiato.

Map of surveyed territory.

La distribuzione di *Sesleria italica* viene data dallo stesso UJHELYI (l.c.) con la indicazione «in Appennino etrusco» e viene meglio precisata dall'elenco delle località di provenienza dei reperti raccolti da vari ricercatori ed esaminati dal medesimo Autore. L'areale della specie comprende l'Appennino romagnolo, mugellano-casentinese e la parte settentrionale di quello umbro-marchigiano. Si estende verso nord fino all'Appennino bolognese e pistoiese e verso sud arriva fino al Monte Corona e al Monte Subasio in Umbria.

UJHELYI (l.c.) cita quale habitat della specie gli aggruppamenti forestali a quercie caducifoglie, analogamente a *Sesleria autumnalis* che egli considera come pianta originariamente propria di querceti e successivamente portata a vivere in boschi cedui e altri aggruppamenti di degradazione. Diverso è invece, per il medesimo Autore, l'ambiente di vita di *Sesleria nitida*, specie dell'Appennino centro-meridionale e della Sicilia, che viene ritenuta come pianta propria di aggruppamenti erbacei xerofili di montagna, a livello delle faggete.

ZANGHERI (1958; 1966) elenca le località della Romagna in cui ha reperito *Sesleria italica*. La maggior parte di queste rientra nell'area dei querceti caducifogli mentre alcune sono anche montane (Campigna, Poggio Scali, ecc.). Ciò corrisponde ai risultati ottenuti da UBALDI (1974, in corso di stampa), che nel Montefeltro (ai limiti meridionali della Romagna) ha trovato che aggruppamenti a *Sesleria*



Fig. 2 - Aspetto di un popolamento del *Valeriano-Seslerietum italicae* sui contrafforti est del Monte Carpegna a circa 1300 m di altitudine.

View of *Valeriano-Seslerietum italicae* association in the Mount Carpegna at 1300 m ca of altitude.

italica e boschi ad *Ostrya carpinifolia* con strato erbaceo ricco di questa specie entrano in parte nella serie evolutiva e degradativa di faggeti termofili.

Per quanto riguarda la struttura dei tipi vegetazionali in cui *Sesleria italica* compare, è assodato che la specie si trova molto spesso anche in aggruppamenti erbacei sebbene sia presente tuttavia in formazioni boschive preferenzialmente luminose e crescenti su suoli poco evoluti o ricchi di frammenti rocciosi in una certa misura carbonatici. In questo concordano anche le citazioni e i rilievi di ZANGHERI (l.c.) che nella elencazione degli habitat parla di dirupi e in riferimento alla presenza in vegetazione forestale nomina boschi degradati.

Riguardo alle esigenze pedologiche generali, si osserva che la pianta cresce bene su suoli iniziali derivati dalla frantumazione di rocce tenere, ricche in componenti argillose e carbonatiche contemporaneamente. Basti pensare a questo proposito che il suo areale corrisponde a regioni dove sono estesamente affioranti le rocce marnose (ad esempio la «formazione marnoso-arenacea umbro-romagnola»). Essa al contrario rifugge da certi substrati privi di carbonati, come per esempio le «argille

scagliose»; vive invece bene su altre argille purché almeno in una certa misura marnose.

La sociologia della specie in vegetazione boschiva è nota sotto diversi aspetti. Essa compare in aggruppamenti molto o poco degradati del *Fagion sylvaticae* di tipo termofilo (faggeti a *Cephalanthera rubra* e *C. damasonium*) e dei querceti caducifogli subediterraneo-submontani, limitatamente cioè ad un orizzonte più elevato (UBALDI, l.c.). La sua distribuzione a livello dei querceti è interessante perché indica condizioni climatiche generali (oppure meso e forse microclimatiche) proprie del climax di una certa ala mesofila dei nostri querceti caducifogli submontani e collinari. Questi, per esempio, sui suoli derivati dalla «marnoso-arenacea» o rocce affini dal punto di vista del risultato pedologico, sono rappresentati da cerrete miste ad *Ostrya carpinifolia*, *Carpinus betulus*, e numerose altre latifoglie.

L'indagine fitosociologica degli aggruppamenti erbacei a *Sesleria italica* non è stata invece mai affrontata. Questo lavoro ne è un primo contributo e si basa su rilevamenti che provengono per la massima parte dal Monte Carpegna nel Montefeltro (Appennino romagnolo-marchigiano); un rilievo proviene dai dintorni di Montecoronaro nell'Appennino romagnolo.

La scala di valutazioni usata per gli indici di abbondanza-dominanza e sociabilità è quella di PIGNATTI.

Valeriano-Seslerietum italicae ass. nova

Nel Montefeltro aggruppamenti erbacei a *Sesleria italica* sono particolarmente frequenti nelle aree montane del gruppo del Monte Carpegna, dove il substrato flyschioide calcareo-marnoso e la situazione dirupata e degradativa di vaste aree sono particolarmente favorevoli alla diffusione e all'insediamento di una vegetazione erbacea pioniera dominata da questa specie. Nel piano montano *Sesleria italica* sembra trovare condizioni ottimali di espansione sulle superfici erose ed aperte, almeno a giudicare dal fatto che risce a costituire popolamenti dove spesso è dominante; a livelli altitudinali inferiori invece gli aggruppamenti ricchi di questa specie sono molto meno frequenti. Comunque il concetto altitudinale va preso in senso relativo alla realtà climatica dei luoghi. A questo proposito è da sottolineare che la vegetazione climax del piano montano nella zona del Monte Carpegna è costituita da associazioni forestali che presentano diversi punti di affinità con i boschi del piano dei querceti caducifogli (UBALDI, l.c.). È da supporre che nelle aree appenniniche poste più a nord e più all'interno (dove, in montagna, il climax è rappresentato da faggeti più mesofili) la vegetazione a *Sesleria italica* sia spostata maggiormente verso l'orizzonte dei querceti.

Nella zona studiata, *Sesleria italica* si trova poi in aggruppamenti erbacei xerofili (brometi) situati nell'orizzonte più alto dei querceti caducifogli. Questi aggruppa-

Ass. VALERIANO-SESLERIETUM ITALICAE

Subassociazione	campanuletosum medii														laserpitietosum						
Numero del rilievo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
<u>Specie guida di associazione</u>																					
Valeriana montana L.	.	.	.	1.2	.	+2	.	+2	1.2	+2	1.2	+2	1.2	.	+2	1.2	1.2	+2	1.1	1.1	1.1
<u>Diff. subass. campanuletosum medii</u>																					
Camagnula medium L.	1.1	1.1	1.1	2.1	1.1	+	1.1	.	+	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	+	.	.	.	.	.	.
Cytisus sessilifolius L.	.	+2	1.2	4.4	2.2	2.2	1.2	2.2	.	+2	+2	2.2	.	2.2	+2	.	.	.	.	.	.
<u>Diff. subass. laserpitietosum</u>																					
Laserpitium gallicum L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.3
Bupleurum falcatum L. cernuum (Ten.) Arcang.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1
Laserpitium latifolium L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1
Campanula tanfanii Podlech	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+2
Calamagrostis varia (Schrad.) Host	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2
<u>Caratt. di alleanza e ordine</u>																					
Sesleria italica (Pamp.) Ujhelyi	3.2	2.3	2.2	3.3	1.2	2.2	1.2	1.2	1.2	3.3	2.3	2.3	2.3	2.2	2.2	3.2	2.2	2.2	2.2	1.2	2.2
Galium purpureum L.	2.2	2.3	2.2	2.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	+2	2.2	+2	2.2	1.2	1.2	1.2	1.2	.	1.2	1.2	1.2
Bromus erectus Hudson	1.1	1.2	+2	2.2	+2	1.2	+2	1.2	.	+	.	+2	+2	+2	+2	1.1	+2	+2	+2	+2	1.1
Carlina acanthifolia All.	1.1	1.1	1.1	1.1	+	1.1	.	.	.	+	+	1.1	2.2	+	.	.	.	.	.	.	+
Astragalus monspessulanus L.	1.2	.	+2	1.2	1.2	2.2	1.2	1.2	+2	2.3	.	1.2	1.2	1.2	1.2	.	.	.	.	.	1.2
Polygala nicaensis Risso	.	+2	+2	+2	.	.	+	+	.	+2	.	+2	+2	.	.	.	.	.	.	.	1.1
Brachypodium pinnatum (L.) P.B.	.	+2	+2	1.2	+2	.	+2	+2	.	.	.	.	+2	.	+2	.	.	.	.	.	+2
Erysimum sylvestre (Crantz) Scop.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	1.2
Dianthus monspessulanus L.	.	.	.	+2	.	.	.	.	.	+2	.	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	+2
Scabiosa columbaria L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1
Sanguisorba minor Scop.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1
Linum viscosum L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+2
Peucedanum verticillare (L.) Koch	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Crepis leontodontoides All.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+2
Teucrium chamaedrys L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+2
<u>Compagne</u>																					
Picris hieracioides L.	1.1	+	+	1.1	+	+	1.1	.	+	+	1.1	.	+	+	+	1.1	+	+	+	1.1	1.1
Lotus corniculatus L.	1.2	1.2	+2	2.2	.	1.2	.	.	+2	1.2	1.2	.	+2	1.2	.	1.2	+2	+2	1.2	+2	2.2
Acinus alpinus (L.) Moench	.	+2	.	1.2	+2	+2	.	.	.	1.2	.	.	+2	.	.	.	.	.	.	.	+2
Thymus serpyllum L. s.l.	1.3	.	+2	.	.	.	.	.	.	+2	.	+2	.	+2	+2	+2	+2	1.2	.	.	1.2
Hieracium murorum L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	1.2	+	+	.	.	.	.	1.1
Daucus carota L.	.	.	.	1.1	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cerastium arvense L.	.	.	.	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2
Tussilago farfara L.	.	.	.	+2	.	.	.	.	.	+	.	+2	.	2.2	.	.	.	.	.	.	.
Lathyrus pratensis L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1
Vicia incana Gouan	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2

Specie sporadiche

Hippocrepis comosa L. (Ril. 17-20-21); Medicago minima (L.) Bartal. (Ril. 1-4-21); Convolvulus arvensis L. (Ril. 1-5-6); Festuca arundinacea Schreber (Ril. 4-9-16); Campanula glomerata L. (Ril. 15-16-20); Silene vulgaris (Moench) Garcke (Ril. 5-6-19); Laburnum alpinum (Miller) Berchtold & J. Presl (Ril. 19-20-21); Juniperus communis L. (Ril. 1-2-12); Achillea millefolium L. s.l. (Ril. 1-13); Adenostyles glabra (Mill.) DC. australis Nym. (Ril. 15-16); Rubus caesius L. (Ril. 4-9); Cirsium arvense (L.) Scop. (Ril. 4-13); Rubus ulmifolius Schott (Ril. 5-7); Acer obtusatum Waldst. & Kit. (juv.) (Ril. 9-11-18); Coronilla emerus L. (Ril. 20-21); Leontodon hispidus L. (Ril. 17-20); Fagus sylvatica L. (juv.) (Ril. 1); Quercus cerris L. (juv.) (Ril. 1-8); Centaurea scabiosa L. (Ril. 4); Silene italica (L.) Pers. (Ril. 4); Carlina vulgaris L. (Ril. 4); Dactylis glomerata L. (Ril. 4); Malus sylvestris Miller (Ril. 12); Geranium robertianum L. (Ril. 16); Hieracium pilosella L. (Ril. 16); Ranunculus bulbosus L. (Ril. 16); Botrychium lunaria (L.) Swartz (Ril. 16); Festuca levis Heckl (Ril. 16); Cirsium eriophorum (L.) Scop. (Ril. 16); Trifolium pratense L. (Ril. 16); Rosa canina L. (Ril. 5); Reseda phytumna L. (Ril. 5); Doronicum columnae Ten. (Ril. 16); Fyru pyrastrer Burgsd. (Ril. 6); Equisetum arvense L. (Ril. 7); Robinia pseudacacia L. (Ril. 7); Chrysanthemum corymbosum L. achilleae (Ril. 14-15); Centaurea bracteata Scop. (Ril. 8-15); Minuartia verna (L.) Hiern (Ril. 17); Coronilla varia L. (Ril. 18); Chrysanthemum leucanthemum L. (Ril. 18); Sorbus aria (L.) Crantz (juv.) (Ril. 20); Primula vulgaris Hudson (Ril. 21); Galium verum L. (Ril. 9); Fraxinus ornus L. (Ril. 10); Ranunculus lanuginosus L. (Ril. 16); Ostrya carpinifolia Scop. (juv.) (Ril. 8-14); Carex flacca Schreber (Ril. 8).

Dati stagionali relativi all'ass. Valeriano-Seslerietum italicae

Numero del rilievo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Altitudine m s.l.m.	1370	1350	1340	1340	1120	1130	1020	910	1380	1360	1380	1330	1330	1170	1250	1180	1340	1340	1320	1320	1340
Esposizione	S	S	S	SE	SE	ESE	E	SE	ESE	SW	ESE	E	SW	W	WNW	N	NNE	WNW	W	W	NE
Inclinazione °	35	35	45	40	40	45	40	40	40	40	45	45	25	45	50	40	30	40	45	50	40
Area del rilievo mq	30	20	30	50	40	80	20	8	60	80	70	80	30	40	30	100	50	40	80	70	40
Copertura vegetazione %	50	40	30	60	30	40	50	40	40	50	60	30	40	60	50	50	50	60	50	30	50
Altezza vegetazione cm	30	25	20	50	30	20	40	25	20	25	25	30	30	30	30	30	40	50	40	35	50

menti hanno però una composizione floristica diversa dai seslerieti montani; in essi si nota una minore forza concorrenziale della *Sesleria* che diminuisce in genere il suo grado di copertura e si presenta spesso come una specie accompagnatrice di popolamenti discontinui a *Bromus erectus* e *Brachypodium pinnatum*.

Una composizione floristica particolare caratterizza i Seslerieti presenti nell'orizzonte montano. Questi costituiscono una vegetazione bene definita dal punto di vista della omogeneità floristica e strutturale e sono riferibili a particolari condizioni pedologiche e geomorfologiche. Benché esistano delle differenze di composizione in rapporto alla altitudine, essi risultano appartenere ad una unica unità vegetazionale, che ho ritenuto di tipizzare come associazione. Questa prende il nome da *Sesleria italica* e da *Valeriana montana* che localmente è specie esclusiva di tale vegetazione.

I popolamenti dell'associazione si presentano con una fisionomia di vegetazione erbacea discontinua dominata da *Sesleria italica*, con una copertura media intorno al 50% e una altezza di 30-50 cm. Assumono spesso un aspetto a gradinata per la ritenzione di grosse zolle di terriccio soprattutto da parte dei grossi cespi di *Sesleria*.

Questa vegetazione è insediata in stazioni dirupate, su suoli iniziali derivati da detriti di rocce calcareo-marnose (al Monte Carpegna) o di marne (a Montecoronaro), sottoposte ad un'intesa azione erosiva da parte delle acque dilavanti e spesso del vento. Il substrato può essere mobile in superficie, come al Monte Carpegna dove per gravità scende una coltre clastica superficiale che tende a sommergere la vegetazione. Gli aggruppamenti insediati in tali ambienti sono però ben adattati a sopportare le condizioni piuttosto difficili che vi esistono. Le specie principali sono dotate di potenti apparati radicali che ancorano saldamente le piante ai materiali incoerenti; la robustezza e la flessibilità dei fusti e delle foglie sono altri requisiti per resistere alle sollecitazioni meccaniche dovute alla caduta di pietrame e alla forza del vento.

La *Sesleria* è la pianta fondamentale che condiziona tutto l'habitat in cui vivono i popolamenti dell'associazione. Essa è la principale consolidatrice delle pendici erose, dove favorisce l'accumulo di materiali terrigeni fini determinando così condizioni pedologiche e morfologiche più equilibrate e favorevoli all'insediamento di diverse altre specie dell'associazione. Alcune di esse spesso si rinvergono solo all'interno o in prossimità delle zolle terrose imbrigliate e mantenute dalla *Sesleria*. Sembra che esista uno stato iniziale dell'associazione, più povero di specie e uno stato ottimale che dovrebbe corrispondere ad una situazione di maggiore equilibrio tra gli effetti dell'erosione e la capacità di ritenzione e accumulo dei materiali terrosi da parte della vegetazione. Quando l'equilibrio si rompe a favore della chiusura della vegetazione, l'associazione a *Sesleria italica* cessa come tale in quanto viene sostituita da cespuglieti e poi da vegetazione boschiva.

La validità del seslerieto quale vegetazione consolidatrice in ambienti che sono in delicato equilibrio con severe condizioni di erosione non è da sottovalutare e deve essere tenuta in considerazione negli interventi che possono essere condotti sulla vegetazione naturale. Esperienze spiacevoli sono note per il Monte Carpegna dove la rottura della vegetazione a *Sesleria* a scopo di rimboschimento ha provocato in alcuni punti la completa asportazione, fino alla roccia nuda, delle coltri di terriccio che erano protette dalla vegetazione erbacea naturale.

Subassociazione campanuletosum medii

Questa subassociazione si trova ad un livello altitudinale inferiore. Al Monte Carpegna essa corrisponde all'area fitoclimatica dei faggeti termofili con *Acer obtusatum* (*Caphalanthero-Fagetum apenninicum aceretosum obtusati* UBALDI 1974, in corso di stampa) e va da una altitudine di 800 m fino a circa 1200 m per esposizioni intorno a settentrione. Ad esposizioni più calde i limiti altitudinali sono spostati verso l'alto fino ad un massimo di circa 200 m. A questa subassociazione appartiene il rilievo fatto a Montecoronaro (ril. 8), dove il *Valeriano-Seslerietum italicae* risulta trovarsi anche nell'area di querceti submontani a cerro, sebbene in lembi poco estesi.

Le specie differenziali della subassociazione sono *Campanula medium* e *Cytisus sessilifolius*, piante che mancano nei seslerieti più alti e meno termofili. Dal punto di vista dinamico questa subassociazione rappresenta la vegetazione pioniera di partenza nella serie che porta ai faggeti termofili con *Acer obtusatum*. Gli stadi successivi al seslerieto sono costituiti (UBALDI, l.c.) da cespuglieti a *Cytisus sessilifolius* e poi da boschi pionieri ad *Ostrya carpinifolia* ed altre specie dei querceti che precedono il climax a faggio.

Subassociazione laserpitietosum

Questa viene differenziata da *Laserpitium gallicum*, *L. latifolium*, *Bupleurum falcatum*, *Campanula tanfanii* e *Calamagrostis varia*. È rappresentata da seslerieti situati a maggiore altitudine (per esposizione intorno a nord da 1200 m in su) ed è riscontrabile sul Monte Carpegna fino a circa 1350 m, cioè fino in prossimità dei pianori sommitali che sono occupati da prati a *Cynosurus cristatus*. Essa corrisponde al livello altitudinale di faggeti più mesofili.

Il *Valeriano-Seslerietum italicae* è da considerare come un tipo di vegetazione naturale che ha subito pochi influssi da parte dell'uomo che non può utilizzarla, data l'accentuata acclività e instabilità dei terreni su cui vive. Questi raggruppamenti dovevano essere in origine relegati a stazioni semirupestri naturalmente prive di

bosco ma poi sicuramente favoriti ed estesi con la distruzione delle foreste e la erosione dei versanti montuosi .

Inquadramento sistematico e confronti

Mentre è agevole riconoscere l'appartenenza dell'associazione all'ordine *Brometalia erecti* Br.-Bl. 1936, non è possibile per mancanza di conoscenze specificare l'alleanza e i rapporti con le altre unità dell'ordine. Mancano infatti dati precisi sui brometi dell'Appennino e in questo caso particolare occorrerebbero ricerche sulla vegetazione a *Bromus erectus* nell'areale dei seslerieti a *Sesleria italica* affinché possano essere fatti dei confronti. In base alle conoscenze attuali si può solo ipotizzare un *Seslerion italicae*, che potrebbe anche non essere una alleanza indipendente dal *Bromion*, ma solo una suballeanza. Tra le specie da tenere in considerazione per una verifica del loro possibile significato di caratteristiche territoriali della ipotetica alleanza, si possono supporre le seguenti: *Sesleria italica*, *Carlina acanthifolia*, *Dianthus monspessulanus*, *Erysimum sylvestre*, *Linum viscosum*, *Peucedanum verticillare*, *Crepis leontodontoides*.

Tra i confronti necessari per definire quale sia il grado di individualità sistematica della vegetazione a *Sesleria italica*, sarebbe interessante vedere se nell'Appennino esistono analoghi aggruppamenti fatti dalla *Sesleria autumnalis*. Questa specie infatti sembra occupare una posizione fitosociologica simile a quella della *Sesleria italica*. Come si può dedurre dai lavori di PADULA (1956) e di BARBERO e BONO (1970) anche *Sesleria autumnalis* entra a far parte di faggete termofile a *Cephalanthera*. Essa è inoltre abbondante negli ostryeti delle Alpi Apuane descritti da BARBERO e BONO (l.c.) come *Ostryo-Seslerietum autumnalis*, associazione che UBALDI (l.c.) ha ritenuto vicariante del suo *Ostryo-Seslerietum italicae* rinvenuto nel Montefeltro. Il confronto tra gli spettri biologici ponderati di queste due associazioni mostra in effetti un grado di somiglianza abbastanza buono (fig. 3). Gli indici J (SHANNON e WEAVER, 1949) delle rispettive associazioni, calcolati secondo il metodo applicativo della teoria dell'informazione agli spettri biologici come proposto da FERRARI (1973), hanno valori significativamente vicini. I due tipi vegetazionali vivrebbero perciò in ambienti sostanzialmente simili, per cui resta confermata anche l'analogia ecologica di *Sesleria italica* in rapporto a *S. autumnalis*. Non è pertanto improbabile che anche *Sesleria autumnalis* viva in aggruppamenti erbacei che rientrano nello stesso intorno sistematico di quelli a *Sesleria italica*.

Come si apprende da BRUNO (in BRUNO e COVARELLI, 1968) che per l'Appennino umbro ha descritto l'associazione *Seslerio nitidae-Brometum*, anche *Sesleria nitida* costituisce aggruppamenti erbacei xerofili appartenenti ai *Brometalia erecti* e situati nell'orizzonte dei faggeti. Questi aggruppamenti sono però ben differenzia-

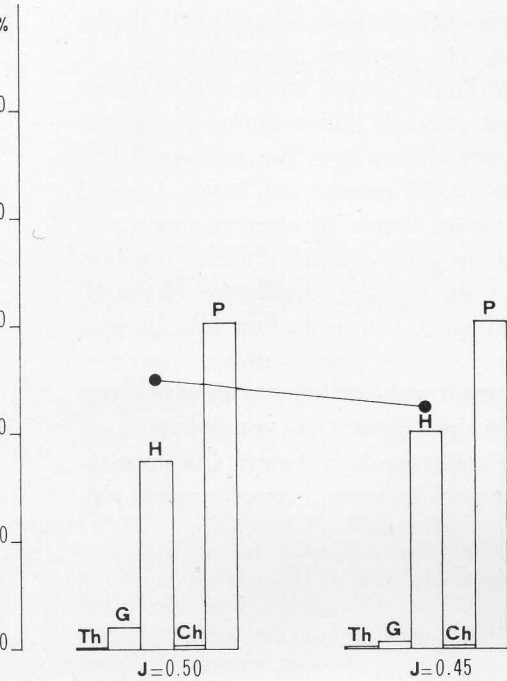


Fig. 3 - Confronto tra gli spettri biologici ponderati di una associazione boschiva ad *Ostrya carpinifolia* con *Sesleria italica* (*Ostryo-Seslerietum italicae*; a sinistra) e una simile associazione con *Sesleria autumnalis* (*Ostryo-Seslerietum autumnalis*; a destra).

Comparison between weighted biological «spectra» of a wood association with *Sesleria italica* (*Ostryo-Seslerietum italicae*; on the left) and a similar association with *Sesleria autumnalis* (*Ostryo-Seslerietum autumnalis*; on the right).

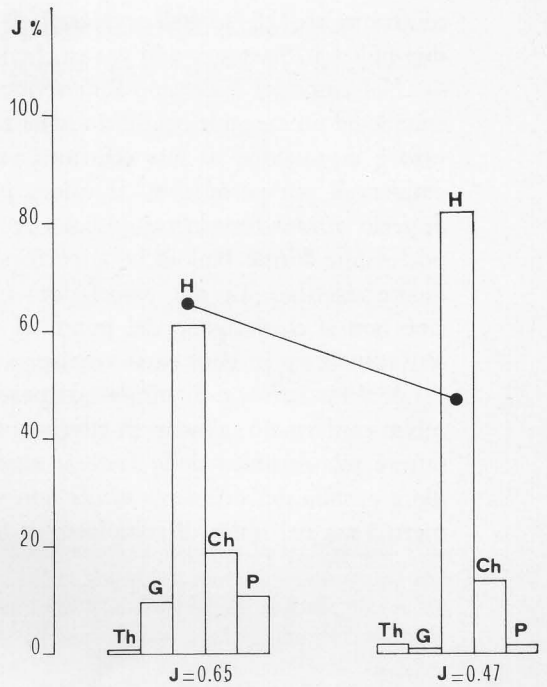


Fig. 4 - Confronto tra gli spettri biologici ponderati di una associazione prativa a *Sesleria italica* (*Valeriano-Seslerietum italicae*; a sinistra) e una a *Sesleria nitida* (*Seslerio nitidae-Brometum*; a destra).

Comparison between weighted biological «spectra» of a *Sesleria italica* meadow association (*Valeriano-Seslerietum italicae*; on the left) and a *Sesleria nitida* one (*Seslerio nitidae-Brometum*; on the right).

bili floristicamente da quelli a *Sesleria italica*, almeno a livello di associazione e probabilmente di alleanza. Essi denotano una certa somiglianza con i *Seslerietalia apenninae* FURNARI e BRUNO 1966, coi quali vengono a contatto. In questo modo si possono trarre conclusioni sul carattere più altomontano del *Seslerio nitidae-Brometum* rispetto al *Valeriano-Seslerietum italicae* in cui l'affinità floristica con i *Seslerietalia apenninae* è molto più blanda. La diversità ecologica viene confermata dal

confronto tra gli spettri ponderati delle due associazioni (fig. 4), i quali danno due indici J (SHANNON e WEAVER, l.c.; FERRARI l.c.) piuttosto diversi.

Nel caso del *Valeriano-Seslerietum italicae* l'indice è più elevato (0,65) e risponde ad un maggior equilibrio nella rappresentanza delle diverse forme biologiche; esso è espressione di una struttura vegetazionale che va correlata con condizioni ambientali più permissive. Il valore più basso (0,47) assunto dall'indice J per il *Seslerio nitidae-Brometum*, indica che la vegetazione tende ad essere composta da pochissime forme biologiche e corrisponde ad un ambiente più difficile, maggiormente selettivo. Le due associazioni non si possono perciò considerare vicarianti, cioè non si equivalgono dal punto di vista ecologico, benché la loro distribuzione altitudinale sia in gran parte corrispondente.

Sesleria italica e *S. nitida* occuperebbero perciò ambienti di vita diversi e verrebbe confermato, almeno in riferimento ai due tipi vegetazionali considerati, il carattere più «orofilo» della *Sesleria nitida* come ammesso dagli Autori. Questa maggiore orofilia della *Sesleria nitida* non va intesa però in termini semplicemente altimetrici ma nel senso di complesso di fattori.

BIBLIOGRAFIA

- BARBERO M., BONO G. (1970), *La végétation sylvatique de l'étage collinéen des Alpes apuanes et de l'Apennin ligure*. Lavori Società Ital. Biogeogr., n.s., vol. 1.
- BRILLI-CATTARINI A. J.B., SIALM R. (1973), *Segnalazione di piante nuove, inedite o notevoli per la regione marchigiana. III*. Nuovo Giorn. Bot. Ital., vol. 107.
- BRUNO F., COVARELLI G. (1968), *I pascoli e i prati-pascoli della Valsorda (Appennino umbro)*. Not. Fitosoc. 5.
- BRUNO F., FURNARI F. (1966), *Excursion de la Société Internationale de Phytosociologie dans les Abruzzes (Apennins Centraux)*. Not. Fitosoc. 3.
- FERRARI C. (1973), *Applicazione della teoria dell'informazione allo studio degli spettri biologici ponderati*. Not. Fitosoc. 7: 45-51.
- PADULA M. (1956), *Contributo allo studio dei limiti altimetrici del faggio in Garfagnana*. Nuovo Giorn. Bot. Ital. n.s., 68.
- UBALDI D. (1974), *Faggeti e boschi montani a cerro nel Montefeltro (Appennino romagnolo-marchigiano)*. Not. Fitosoc. 9 (in corso di stampa).
- UJEHLJI J. (1959), *Révision des espèces du genre «Sesleria» en Italie*. Webbia vol. XIV.
- ZANGHERI P. (1958), *Flora e vegetazione della fascia gessoso-calcareo del basso Appennino Romagnolo*. Webbia vol. XIV.
- ZANGHERI P. (1966), *Flora e vegetazione del medio ed alto Appennino Romagnolo*. Webbia vol. XXI.

Schede per una Flora Palinologica italiana

CARLA A. DELLA CASA ACCORSI - DARIA BERTOLANI MARCHETTI

RIASSUNTO

In occasione della pubblicazione delle prime schede per una *Flora Palinologica Italiana* vengono illustrati i rapporti tra la Palinologia e la Fitosociologia. Successivamente viene presa in esame la morfologia dei granuli pollinici e delle spore e si espone lo schema secondo cui le schede sono compilate.

Le osservazioni e le fotografie sono eseguite al microscopio ottico. Segue un piccolo glossario dei principali termini usati nella descrizione delle spore e dei pollini.

ABSTRACT

Cards for a Palynological Italian Flora.

Publishing first cards for a *Palynological Italian Flora*, relations between Palynology and Phytosociology are showed. Therefore the morphology of pollen grains and spores are examined and the scheme, by which the cards are compiled, is described. The observations and the photos are made by optical microscope. Then a little glossary of main terms used in the pollen grains and spores description comes.

Premessa

La palinologia è una scienza relativamente giovane e la sua storia si può ancora misurare sul metro di decenni, però è stata soggetta ad una rapida evoluzione. Le vicende della vegetazione e del clima vengono rivelate da sequenze che possono ormai sorpassare abbondantemente i limiti inferiori del Quaternario, o riguardano scorcì subattuali o attuali. Non si può fare a meno di notare che, mentre un tempo negli spettri pollinici venivano prese in considerazione quasi esclusivamente le essenze arboree, ora si dà massima importanza, specialmente per gli spettri più recenti, all'identificazione del massimo numero possibile di granuli di non arboree a livello almeno di famiglia o genere, se non di specie.

Questo permette, infatti, di avere una ricostruzione sempre più aderente al vero e di valutare la presenza di formazioni vegetali approssimandosi meglio al dettaglio dei rilievi fitosociologici.

I testi e i lavori singoli con illustrazioni e descrizioni sono numerosi. Ci sembra comunque opportuno iniziare una raccolta di schede illustranti i pollini e le spore

delle piante italiane, con le modalità che verranno più oltre esposte. Saranno oggetto di questo lavoro sia specie arboree che non arboree, ma rivolgeremo particolare attenzione alle erbacee dato che non piccoli problemi nel corso delle analisi polliniche più accurate vengono appunto dal loro riconoscimento. Si è deciso di non procedere con un ordine sistematico, ma di operare sul materiale via via disponibile, numerando semplicemente le schede. Le Briofite, Pteridofite e Spermatofite avranno una numerazione progressiva indipendente e il numero sarà preceduto dalla sigla B, P, e S.

L'iniziativa è stata discussa varie volte in sede di riunione di Gruppo di Palinologia della Società Botanica Italiana e non sono mancate le adesioni. Nel portarne su un piano concreto la realizzazione ci auguriamo che l'opera prosegua con la più larga collaborazione possibile da parte dei palinologi.

1 Rapporti fra la Palinologia e la Fitosociologia (Daria Bertolani Marchetti)

L'inizio della pubblicazione di schede per una Flora Palinologica Italiana sembra un'occasione adatta per parlare dei rapporti fra lo studio dei pollini, e quello delle associazioni vegetali attuali. Mi riservo di sviluppare in seguito questo argomento anche in base all'espletamento di ricerche in corso presso l'Istituto Botanico di Bologna, e mi limito per ora a qualche breve cenno.

I rilievi fitosociologici ci danno per ogni area investigata un quadro attuale della vegetazione, definito anche in termini statistici, quindi con possibilità di confronto e di classificazione ben definite. In base a tutto un complesso di esperienze e di conoscenze fitosociologiche si può anche ricostruire la dinamica della vegetazione e ipotizzare sia la storia immediatamente precedente che l'evoluzione successiva di determinate formazioni.

Gli spettri pollinici forniscono immagini della vegetazione che li ha prodotti espresse in termini statistici; immagini per ora meno definite, ma che vanno mettendosi sempre più a fuoco coll'evolversi delle ricerche, specialmente per i tempi più vicini a noi.

Vediamo ora i contatti che a varie distanze cronologiche si possono stabilire fra Palinologia e Fitosociologia

Nei diagrammi pollinici pleistocenici (specialmente in quelli più recenti e nel postglaciale, si possono trovare le testimonianze dell'affermarsi di determinate associazioni vegetali, che possono anche avere significato di *climax*. Naturalmente la cosa non può avere valore ristretto o locale ma deve trattarsi di territori più o meno vasti. Come esempio si può ricordare la comparsa e il permanere nel postglaciale del quercocarpinetto, *paleoclimax* e *climax* attuale del fondovalle padano, messo in evidenza

in diagrammi ottenuti da terebrazioni nell'area padano-veneta (BERTOLANI MARCHETTI, 1966-67 e 1969-70). Per questa formazione forestale si è anche potuto stabilire un certo elenco pollinico-floristico delle piante di sottobosco.

Di interesse più immediato rispetto alle associazioni attuali sono i diagrammi pollinici che si ottengono dai suoli (DIMBLEY 1957; MUNAUT 1959; MUNAUT, DURIN & EVRARD 1968; COÛTEAU 1970; BERTOLANI MARCHETTI, ACCORSI & BANDINI MAZZANTI 1971; LAMBERTI SPERANZA & DELLA CASA ACCORSI 1972; GUILLET 1972; PLANCHAIS 1973). I suoli (e in special modo i podsols) hanno la proprietà di conservare i granuli pollinici e benché vi siano problemi relativi al modo di integrazione dei pollini nei sedimenti (conservazione, percolazione, stratificazione ecc.) si è dimostrato, in base a numerose esperienze che i diagrammi sono attendibili, rispecchiano abbastanza fedelmente il popolamento vegetale presente all'atto della deposizione e si possono usare nella ricostruzione delle vicende di una determinata formazione o (con transects di profili opportunamente collocati) addirittura la storia di una fascia di vegetazione.

Così, ad esempio, PLANCHAIS (1973) ha ricostruito la storia del piano del faggio a partire dal subboreale nelle Cevenne meridionali, storia che ha avuto tappe passanti attraverso fasi di ericeto, querceto e corileto, fino allo stabilirsi di una faggeta rada, con tracce di un'azione antropica che si è sovrapposta per millenni alle condizioni ecologiche naturali. Con questo tipo di indagine si può dunque spesso riuscire a riconoscere su basi sperimentali, cioè a mezzo degli spettri pollinici, le modificazioni dovute all'uomo (diboscamenti, coltivazioni, ecc.) che si potevano molte volte enunciare solo per ipotesi. In teoria si dovrebbe quindi essere in grado di riconoscere su dati tangibili la presenza di paraclimax. GUILLET (1972) cita il caso di pinete dei bassi Vosgi ritenute primarie che erano invece succedute a formazioni degradate.

La palinologia dei suoli affianca validamente la pedologia, permettendo di conoscere le condizioni climatico-forestali che hanno accompagnato la pedogenesi.

Più recenti sono le ricerche sul contenuto in pollini dei muschi. I cuscinetti di queste piccole piante sono un mezzo naturale (non artificiale come qualunque apparecchio) per catturare i pollini e le spore dell'aria. Essi offrono anche un ambiente adatto alla conservazione dei granuli e, nei riguardi della pioggia pollinica, sono paragonabili ad una torbiera.

HEIM (1971) ha concluso, in base a numerose campionature e calcoli statistici in spettri ottenuti dall'analisi pollinica della parte superiore di cuscinetti di muschi, che non si verificano variazioni di entità e di percentuali per l'alternarsi delle stagioni. Lo spostamento dei granuli nei muschi deve essere lentissimo, come lentissimo è (secondo DIMBLEY, 1957) il processo di movimento di questi piccoli disseminuli nei suoli sotto l'azione dilavante delle acque.

Secondo HEIM anche la diversità di specie nei muschi non porterebbe ad errori

apprezzabili nell'analisi pollinica. Non sarebbe quindi necessario ripetere le raccolte in vari periodi dell'anno e operare una scelta specifica troppo rigorosa dei cuscinetti muscinali.

Si formano così, con prelievi secondo un transect, diagrammi portanti in ascisse i punti di prelevamento e in ordinate le percentuali delle specie presenti. Sotto i grafici, su una retta parallela alle ascisse, si riportano i simboli della vegetazione (v. HEIM 1971, pp. 227-28-29). In questo modo si evidenziano graficamente le variazioni dei pollini e del ricoprimento vegetale ed è possibile un confronto, sia pure a grandi linee ma immediato.

Negli spettri si può calcolare il *tasso di afforestazione* (taux de reboisement) secondo la formula: $\text{tasso} = \frac{A P}{T}$, dove: AP = piante arboree, NA = piante erbacee e $T = A + NA$. Questo rapporto ha valore superiore al 60% nei popolamenti forestali ed è inferiore al 40% nelle aree non boschite.

Operando in questo modo nei muschi si può stabilire un confronto fra la vegetazione presente nella stazione e la pioggia pollinica e si può valutare quanto l'«immagine pollinica» di un rilievo corrisponda al rilievo stesso. Si ha così la misura dell'errore possibile in spettri cronologicamente più arretrati (specialmente in quelli dei suoli), per i quali manca il confronto, con la vegetazione effettiva, nel tentativo di ricostruire le successive fasi della vegetazione.

Un rapporto fra la situazione reale e gli spettri pollinici dei muschi si stabilisce anche facendo il calcolo della *rappresentanza pollinica* di ogni entità. In modo molto schematico si può dire che per ogni specie si fa il confronto fra il suo coefficiente di quantità nel rilievo fitosociologico esprimendolo in percentuale (R) e la percentuale nello spettro pollinico (P). L'interpretazione dei valori ottenuti è la seguente:

- per $R/P = 1$ la specie è correttamente rappresentata
- per $R/P < 1$ la specie è pollinicamente sovrarappresentata
- per $R/P > 1$ la specie è pollinicamente sottoarappresentata

Altri calcoli sono stati fatti da HEIM per valutare gli apporti di polline da vicino, dall'area della regione, da lontano. Fra la Fitosociologia e la Palinologia corre dunque uno stretto rapporto, suscettibile di evolversi e migliorare con l'affinarsi dei metodi e il progredire delle conoscenze. Al limite, un diagramma pollinico che fosse estremamente dettagliato in ogni suo livello, non solo per le entità forestali, ma anche per i componenti degli strati inferiori della vegetazione, potrebbe esser considerato simile ad un transect di rilievi fitosociologici allineati secondo il tempo.

2 Schede palinologiche e principali nozioni inerenti (Carla Alberta Della Casa Accorsi)

Caratteri morfologici dei granuli pollinici e delle spore ⁽¹⁾

La compilazione di schede palinologiche impone l'uso di una terminologia tecnica che non può essere spiegata ogni volta. Si ritiene, quindi, necessario fare una breve sintesi degli elementi fondamentali relativi alla morfologia di granuli.

Da ogni cellula madre deriva un gruppo (tetrade) di quattro granuli pollinici o spore che generalmente si staccano e divengono indipendenti l'uno dall'altro; a volte, invece, i granuli restano uniti in gruppi di due (diadi) o di quattro (tetradi) oppure in gruppi di otto o più (poliadi).

La posizione del granulo nella tetrade è utilizzata come base della terminologia morfologica: viene, infatti, chiamata *faccia prossimale* la faccia che il granulo rivolge verso il centro della tetrade e *faccia distale* la faccia opposta, esterna. *Polo prossimale* e *polo distale* sono rispettivamente i centri delle due facce; *equatore*, in analogia al termine geografico, la linea immaginaria che corre circolarmente sulla superficie del granulo, a metà strada tra i due poli.

I granuli vengono osservati sia in *visione polare* (con il granulo che porge all'osservatore una delle due facce polari) che in *visione equatoriale* (con il granulo disposto in modo da permettere la valutazione della distanza tra i due poli o *asse polare*). La visione equatoriale è la più opportuna per effettuare le misure, quando si tratti di granuli non isodiametrici. In generale si considerano i seguenti diametri (fig. 1): in granuli non isodiametrici radiosimmetrici l'asse polare (P) e il diametro equatoriale (E); se il granulo è isodiametrico si prende l'unico diametro (D). In caso di spore bilaterali l'asse polare (P), il diametro equatoriale maggiore (E₁) e il diametro equatoriale minore (E₂).

A seconda del valore assunto dal rapporto tra l'asse (P) e il diametro (E) i granuli isopolari, radiosimmetrici vengono designati secondo lo schema seguente:

	P/E
<i>peroblato</i>	< 4/8 = < 0,5
<i>oblato</i>	4/8-6/8 = 0,50-0,75
<i>subsferoidale</i>	6/8-8/6 = 0,75-1,33
<i>suboblato</i>	6/8-7/8 = 0,75-0,88

(1) Le nozioni relative alla morfologia dei granuli e il glossario sono basati su testi di ERDTMAN (1943, 1957, 1965, 1969, 1971), ERDTMAN, BERGLUND e PRAGLOWSKI (1961), FAEGRI e IVERSEN (1964).

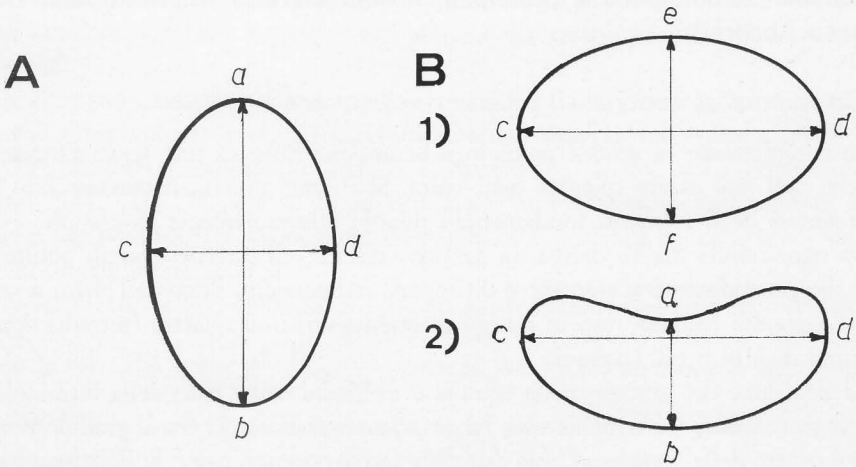


Fig. 1 - A. Granulo isopolare radiosimmetrico in visione equatoriale, a-b: asse polare (P), c-d: diametro equatoriale (E). B. Spora bilaterale eteropolare; 1) visione polare, c-d: diametro equatoriale maggiore (E_1), e-f: diametro equatoriale minore (E_2); 2) visione equatoriale, a-b: asse polare (P), c-d: diametro equatoriale maggiore (E_1).

A. Isopolar, radiosymmetric pollen grain (equatorial view), a-b: polar axis (P); c-d: equatorial diameter (E). B. Bilateral, heteropolar spore; 1) polar view; c-d, e-f: equatorial diameters (E_1 ; E_2); 2) equatorial view; a-b: (P), c-d: (E_1).

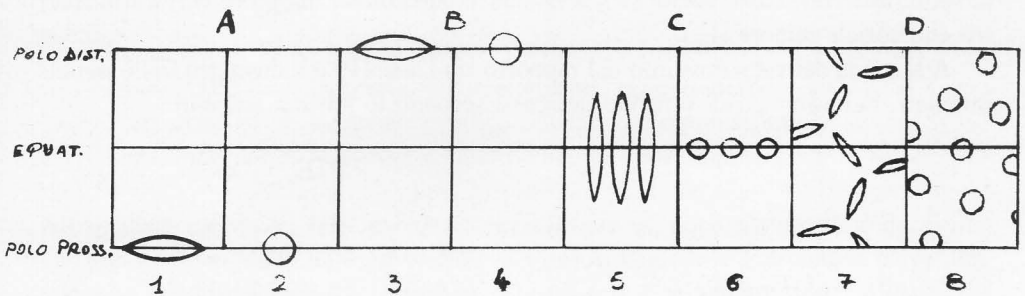


Fig. 2 - Aperture (posizione e forma). A: aperture al polo prossimale; B: aperture al polo distale; C: aperture equatoriali; D: aperture globali. 1: laesura; 2: hilum; 3: sulcus; 4: ulcus; 5: colpi; 6: pori; 7: rugae; 8: foramina. (da ERDTMAN 1971).

Apertures (position and shape). A: proximalipolar; B: distalipolar; C: equatorial; D: global. 1: laesura; 2: hilum; 3: sulcus; 4: ulcus; 5: colpi; 6: pori; 7: rugae; 8: foramina. (da ERDTMAN 1971).

<i>sferoidale</i>	7/8-8/7	=	0,88-1,14
<i>oblato sferoidale</i>	7/8-8/8	=	0,88-1,00
<i>prolato sferoidale</i>	8/8-8/7	=	1,00-1,14
<i>subprolato</i>	8/7-8/6	=	1,14-1,33
<i>prolato</i>	8/6-8/4	=	1,33-2,00
<i>perprolato</i>	> 8/4	=	> 2,00

Le misure rappresentano spesso un dato importante nello studio dei granuli pollinici e delle spore poiché permettono una differenziazione in casi di somiglianza tra granuli appartenenti a generi diversi. Le dimensioni dei granuli variano da un minimo di circa $5 \times 2,4$ micron di alcune specie di *Myosotis* ai 200 micron e più di *Keteleeria*, fino alle punte massime di circa 1500 micron delle spore di alcune Pteridofite.

Aperture

La caratteristica morfologica più appariscente dei granuli è data dalle aperture di vario tipo, numero e posizione di cui essi sono generalmente provvisti e che possono presentarsi come vere e proprie perforazioni della parete o come aree in cui quest'ultima è decisamente assottigliata.

Esiste una nomenclatura che caratterizza contemporaneamente sia il tipo che la posizione di un'apertura.

Prima di addentrarmi nella terminologia vorrei premettere che le aperture possono essere, innanzitutto, semplici o composte. In quelle semplici le perforazioni interessanti via via i vari strati dello sporoderma sono congruenti, per cui la fessura viene ad essere definita in modo unico e con una unica forma; nelle aperture composte, invece, le perforazioni dei vari strati non sono congruenti, per cui la fessura presenta una parte superiore avente la forma di un'apertura semplice e una parte inferiore circolare o ovale. La parte interna (inferiore) viene chiamata parte orale (lat. *os*, plur. *ora*) per la sua somiglianza con una bocca, mentre la parte esterna (superiore) prende il nome della corrispondente apertura semplice.

I tipi fondamentali di aperture semplici sono due: circolare e allungata a forma di solco, ma a seconda della posizione cambia la denominazione di esse (v. fig. 2). Le aperture circolari sono perciò chiamate *pori* se sono in posizione equatoriale o subequatoriale, *foramina* se globali (cioè sparse su tutta la superficie), mentre *ulcus* è l'apertura circolare posta al polo distale e *hilum* la fessura più o meno rotonda, indistintamente delimitata, posta al polo prossimale. La stessa variabilità si ha anche per le aperture allungate: si ha il *colpus* in posizione equatoriale, la *ruga* in posizione globale, la *laesura* al polo prossimale e il *sulcus* al polo distale.

Si hanno così granuli *colpati*, *rugati*, *porati*, *forati* ecc., cioè provvisti di colpi,
























ATRE- ME	NOMOTREME							ANOMO- TREME
N_0	N_1	N_2	N_3	N_4	N_5	N_6	N_7	N_8
								
	MONO-	DI-	TRI-	TETRA-	PENTA-	HEXA-	POLY-	
	P_0	P_1	P_2	P_3	P_4	P_5	P_6	
								
	CATA-	ANACATA-	ANA-	ZONO-	DIZONO-	PANTO-		
	C_0	C_1	C_2	C_3	C_4	C_5	C_6	
								
	-TREME	-LEPT	-TRICHO- TOMO- COLPATE	-COLPATE	-PORATE	-COLP- ORATE	-POR- ORATE	

Fig. 3 - Il sistema N P C. (da ERDTMAN 1969).

N P C-system. (da ERDTMAN 1969).

rugae, pori, foramina, ecc., se le aperture sono semplici. Se le aperture sono composte si diranno corrispondentemente *colporati*, *rugorati*, *pororati*, *foraminorati* ecc. (cioè provvisti di aperture composte da una parte esterna a forma di colpus, ruga, poro, foramen, ecc. e di una interna orale).

Le aperture, per la loro immediata evidenza, costituiscono un elemento molto importante per il riconoscimento dei granuli pollinici e delle spore e sulla loro tipologia sono basate le attuali chiavi tassonomiche. In queste, però, viene usata una

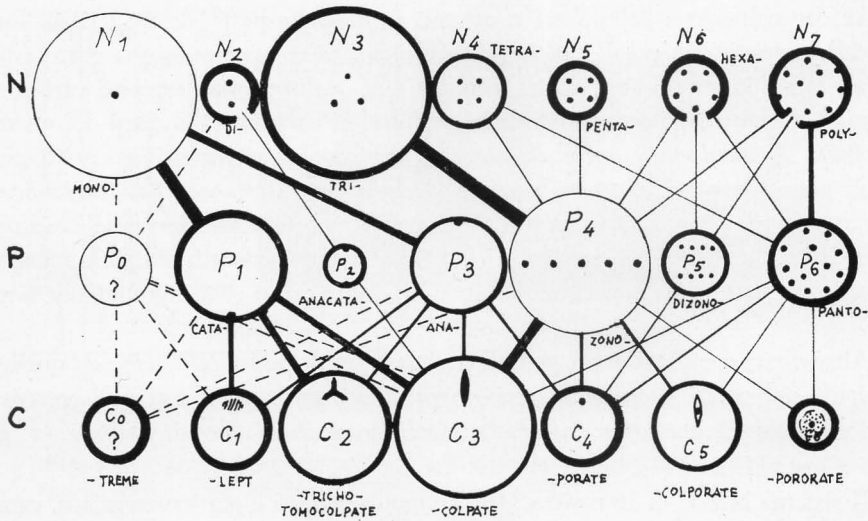


Fig. 4 - Il sistema N P C. Rappresentazione schematica delle combinazioni possibili, con le dimensioni approssimative delle suddivisioni N P C e i principi della loro nomenclatura. I cerchi contrassegnati con N, P e C indicano rispettivamente le suddivisioni relative al Numero, Posizione e Carattere delle aperture, mentre la variabilità del loro diametro dà una valutazione della consistenza di tali suddivisioni. Le linee che uniscono i cerchi mettono in evidenza le combinazioni possibili, visualizzandone la frequenza attraverso il loro maggior o minor spessore. I termini affiancati ai cerchi vengono utilizzati per coniare i nomi delle suddivisioni omettendoli qualora siano posti vicino a cerchi disegnati con bordo sottile o qualora la linea di congiunzione abbia origine dalla zona di interruzione di una circonferenza disegnata con maggior spessore. (esempi. 133: anacolpato; 764: polipantoporato; 223: anacatacolpato) (da ERDTMAN, 1969).

N P C-system. Schematic presentation of the possible combinations, the approximative relative size of the N P C subdivisions, and the principles of their nomenclature. (ERDTMAN, 1969).

terminologia più semplice, riguardante solo il tipo di apertura, mentre il numero e la posizione vengono inseriti attraverso prefissi variabili.

Mi sembra opportuno dare, a questo proposito, alcuni chiarimenti sui sistemi di classificazione morfologica che utilizzano i caratteri sopracitati come primo mezzo di discriminazione fra i vari tipi.

FAEGRI & IVERSEN (1964) distinguono 24 classi, usando come criteri diagnostici il tipo, il numero e la disposizione delle aperture; questa classificazione non comprende però le spore.

La denominazione delle classi si ottiene, in massima parte, da tre termini fondamentali: *colpati* (con colpi), *colporati* (con aperture composte da una parte esterna colpale e una interna orale), *porati* (con pori), ai quali vengono aggiunti vari prefissi indicanti il numero e la posizione delle aperture. Si hanno così le classi dei *mono-ditricolpati*, *di-tricolporati*, *mono-di-triporati* che accolgono rispettivamente i granuli con una, due o tre aperture, mentre vengono detti *stefanocolpati*, *stefanocolporati*, *stefanoporati* se le aperture sono disposte a corona in una fascia equatoriale o *pericolpati*, *pericolporati*, *periporati* se le aperture sono distribuite più o meno uniformemente su tutta la superficie del granulo; *inaperturati* sono i granuli senza aperture.

Altre classi comprendono i granuli con aperture di carattere diverso da quelle sopracitate: *fenestrati*, *eterocolpati*, *tricotomocolpati*, *sincolpati* o i granuli presentanti altre particolarità distintive: *vescicolati*, *poliplicati*, *diadi*, *tetrad*i, *poliadi*, (v. glossario a pag. 111).

Il sistema N P C di ERDTMAN (1969), molto preciso e particolareggiato, caratterizza ogni tipo di granuli con una terna di numeri: il primo (N) indica la quantità delle aperture, il secondo (P) la posizione di esse, l'ultimo (C) ne sintetizza il carattere strutturale (v. fig. 3).

La variabilità di N oscilla dallo zero per i granuli che non hanno apertura a 8 per i granuli con aperture irregolari o disposte irregolarmente. I numeri intermedi danno un'indicazione quantitativa fedele da 1 a 6; N = 7 è riservato ai granuli con più di 6 aperture.

Meno evidente è l'abbinamento del secondo numero P per il quale lo zero è associato ai granuli con aperture in posizione incerta o sconosciuta; P = 1 e P = 3 indicano rispettivamente che le aperture si trovano in posizione prossimale e distale. I granuli contrassegnati con P = 2 hanno aperture su ambedue le facce polari. Prosegue la casistica con i valori 4 e 5 per le aperture disposte in una fascia equatoriale o in due o più zone parallele all'equatore; infine si ha P = 6 quando le aperture sono sparse su tutta la superficie.

Il tipo di apertura è contraddistinto dall'ultimo numero (C). Ancora lo zero è per quelle di carattere non ben definito; si usa C = 1 quando non si ha una vera e propria apertura, ma una zona aperturale o *leptoma*; C = 2 per i granuli tricotomocolpati, C = 3 per quelli colpati, C = 4 per i porati e C = 5 per i granuli colporati. Il 6 indica granuli pororati. Può essere utile qualche esempio:

N P C = 3 4 3 indica granuli con tre colpi disposti in una fascia equatoriale più o meno allungata verso i poli;

N P C = 7 6 4 è la terna che caratterizza i granuli con più di sei pori disposti uniformemente sulla superficie.

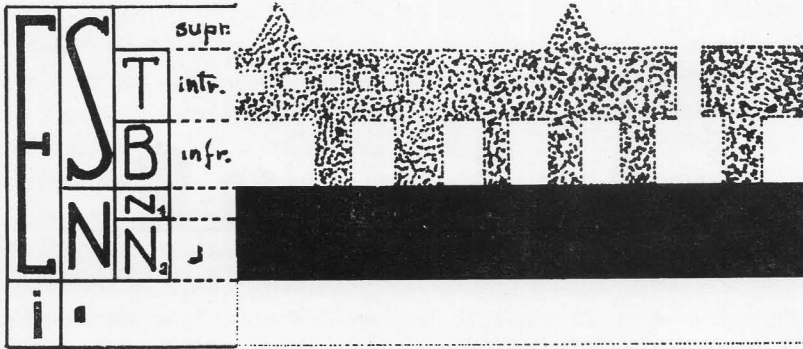


Fig. 5 - Stratificazione topografica dell'esina nei granuli pollinici di molte angiosperme. E: esina; S: sexina; T: tectum; B: bacula; N: nexina; N₁: nexina-1 o pedium; N₂: nexina-2; I: intina; supr.: processi sopratettali; intr.: processi intratettali; infr.: processi infratettali. (da ERDTMAN, 1969 modificato).

Sporoderm stratification (topography) in the pollen grains of many angiosperm. E: exine; S: sexine; T: tectum; B: bacula; N: nexine; N₁: nexine-1; N₂: nexine-2; I: intine; supr.: supratectal processes; intr.: infratectal processes; infr.: infratetectal processes. (ERDTMAN, 1969 modified).

Le combinazioni possibili dei tre caratteri sono numerose, ma non tutte sono ugualmente rappresentate in natura. Nella fig. 4 esse sono indicate in forma schematica con la loro frequenza approssimativa. Si nota ad es. che la terna 343 (N₃P₄C₃) è decisamente la più comune, mentre altre combinazioni (ad es. 2 2 3, 7 5 4) sono meno frequenti.

In corrispondenza di ogni terna viene coniato un nome che contraddistingue ciascun tipo di granulo. Tale nome viene costruito unendo i termini posti vicino ai cerchi della fig. 4, tenendo presente che generalmente vengono soppressi i termini posti a fianco dei cerchi il cui contorno è disegnato con una linea sottile o con una linea grossa interrotta. Conseguentemente alla terna 343 (N₃P₄C₃) viene abbinato il nome *tricolpato* e alla terna 223 (N₂P₃C₁) il nome *anacatcolpato*, per soppressione rispettivamente del termine intermedio «zono» e del primo termine «di», in quanto superflui alla comprensione della tipologia delle aperture.

Stratificazione

Un importante carattere di valore tassonomico è la struttura dello sporoderma.

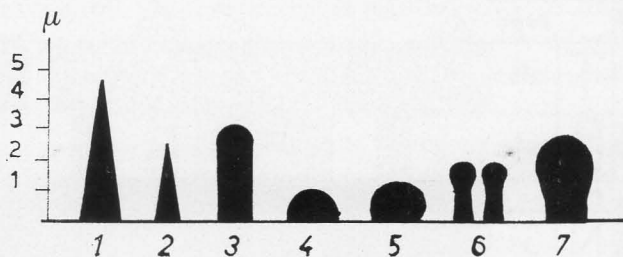


Fig. 6 - Processi. 1: spina; 2: spinula; 3: baculum; 4: verruca; 5: gemma; 6: pila; 7: clava. (da ERDTMAN 1969).

Processes. 1: spina; 2: spinula; 3: baculum; 4: verruca; 5: gemma; 6: pila; 7: clava. (ERDTMAN, 1969).

Esso si presenta di solito distinto in due o tre strati fondamentali:

perina o *perisporium*;
esina o *esosporium*;
intina o *endosporium*.

La perina è presente soprattutto in alcune Pteridofite e non è ancora completamente nota. Essa forma un rivestimento esterno spesso increspato e più o meno saldamente unito all'esina sottostante.

L'esina, costituita di sporopollenine, presenta una complessa struttura interna che concorre, insieme ai rilievi superficiali, alla creazione di una notevole casistica di tipi morfologici con grande varietà di disegni e sculture.

Senza entrare in problemi morfogenetici, nell'esina si distinguono topograficamente due strati (v. fig. 5): all'esterno la *sexina* o esina sculturata e la *nexina* o esina non sculturata all'interno (2).

Costituiscono la *sexina* il *tectum*, superficiale e continuo, e la zona sottostante dei *bacula*, strutturata con bacchette solide che costituiscono il supporto del *tectum*, intervallate a spazi vuoti. In alcuni granuli, per precisione, il *tectum* è effettivamente continuo e i granuli vengono detti *pertectati*; in altri, chiamati *subtectati*, il *tectum* è frammentario e non copre, quindi, tutta la superficie. Appaiono, in questo caso, di-

(2) È più facile comprendere l'origine delle parole *nexina* e *sexina* dai termini inglesi:

nexine = non sculturated exine
sexine = sculturated exine

segni superficiali caratteristici a nido d'ape più o meno regolari; è il cosiddetto *reticulum* formato da creste dette *muri* che si intrecciano a rete delimitando i *lumina*, cioè spazi vuoti che hanno come pavimento la nexina e i muri come pareti. I granuli si dicono allora *reticolati*, più precisamente *perreticolati* o *eureticolati* per distinguerli da quelli *soprareticolati* in cui il disegno è dato da bacula sporgenti al di sopra di un tectum continuo. Se i muri hanno un andamento più o meno parallelo, in luogo del reticulum si forma un disegno variamente striato; in questo caso i muri e i lumina vengono spesso chiamati rispettivamente *lirae* e *striae* e i granuli *striati*. Il tectum può mancare completamente: si hanno allora granuli *intectati*. Inoltre, quando esso è presente come strato continuo, può essere *psilato*, cioè liscio, o presentare processi di vario genere (v. fig. 6) che si possono elencare come segue:

- 1) *spinae* (sing. *spina*) : processi appuntiti maggiori di 3 micron;
- 2) *spinulae* (sing. *spinula*) : processi appuntiti minori di 3 micron;
- 3) *bacula* (sing. *baculum*) : processi a forma di bacchetta generalmente più alti che larghi;
- 4) *verrucae* (sing. *verruca*) : processi più larghi che alti, non ristretti alla base;
- 5) *gemmae* (sing. *gemma*) : processi più larghi che alti, ristretti alla base;
- 6) *pila* (sing. *pilum*) : processi a forma di bacchetta di tamburo;
- 7) *clavae* (sing. *clava*) : processi più alti che larghi, ristretti alla base.

Questa nomenclatura è usata per processi di lunghezza maggiore di 0,5 micron. I granuli con processi più corti, quindi mal visibili al microscopio ottico, vengono detti *scabri*; col microscopio elettronico si può allargare a questi casi l'uso della terminologia sopra riferita, aggiungendo il prefisso *nano-* indicante l'unità di misura nanometro = 0,001 micron.

Internamente alla sexina si trova la nexina, suddivisa anch'essa in *nexina-1* o *pedium* che costituisce il supporto interno su cui poggiano i bacula della sexina, e in *nexina-2*, interno, a contatto con l'intina.

Quest'ultima è costituita di sostanze pectiche e di una piccola percentuale di cellulosa; essa partecipa alla formazione del budello pollinico ed è facilmente deteriorabile.

Le schede

Il materiale raccolto è stato trattato con il metodo classico dell'acetolisi (ERDTMAN 1961) che ha lo scopo di distruggere la parte protoplasmatica interna e rendere meglio visibili le strutture dello sporoderma.

I granuli trattati sono stati posti in gelatina glicerinata, per il montaggio in preparati fissi, e in glicerina 50% per le osservazioni biometriche.

Le schede sono state compilate riportando, per ciascuna specie il nome ⁽³⁾, le indicazioni d'erbario, la località e la data di raccolta, la descrizione dei granuli e le dimensioni. Le misure, in micron, sono state fatte su 50 o 100 granuli, a seconda del campo di variabilità, e sono state contrassegnate con le seguenti sigle:

- P = asse polare
- E = diametro equatoriale
- D = diametro nei granuli isodiametrici

La prima cifra di ogni gruppo di misure indica il valore medio; tra parentesi seguono il valore minimo e quello massimo. Si è aggiunta la classificazione N P C di Erdtman.

Le microfotografie sono state effettuate al microscopio ottico in visione polare ed equatoriale, in sezione ottica ecc. a seconda delle necessità di illustrazione.

In calce a ogni scheda è indicato il nome dell'autore che l'ha redatta e l'Istituto di provenienza.

⁽³⁾ La nomenclatura seguita per gli esemplari d'erbario da cui proviene il materiale per le schede è in accordo con la Flora Europaea (TUTIN e COLL, 1963-1972). Per i Taxa compresi nei volumi non ancora editi è stata seguita la Nuova Flora Analitica d'Italia (FIORI A., 1929).

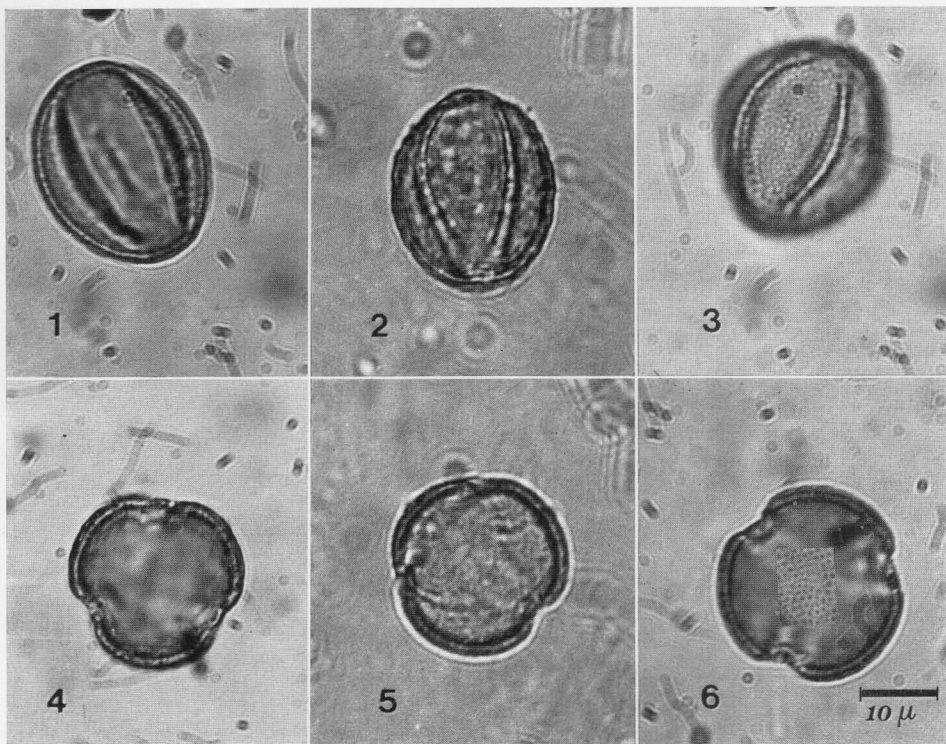
Papaver rhaeticum Leresche in Gremlì

Erbario Palinologico Istituto Botanico Bologna n. 33

Val Zebrù (Parco Nazionale dello Stelvio) m. 2640 - 6.8.1970

Granuli tricolpati, da sferoidali a subprolati, scabrati o delicatamente reticolati; esina spessa circa 1,2-1,5 micron. Su 100 granuli:

P 25,2 (21,0-30,0); E 23,4 (19,5-27,0) NPC = 3 4 3



1 - Visione equatoriale: sezione ottica; 2 e 3 - Visione equatoriale: esina; 4 - Visione polare: sezione ottica; 5 e 6 - Visione polare: esina.

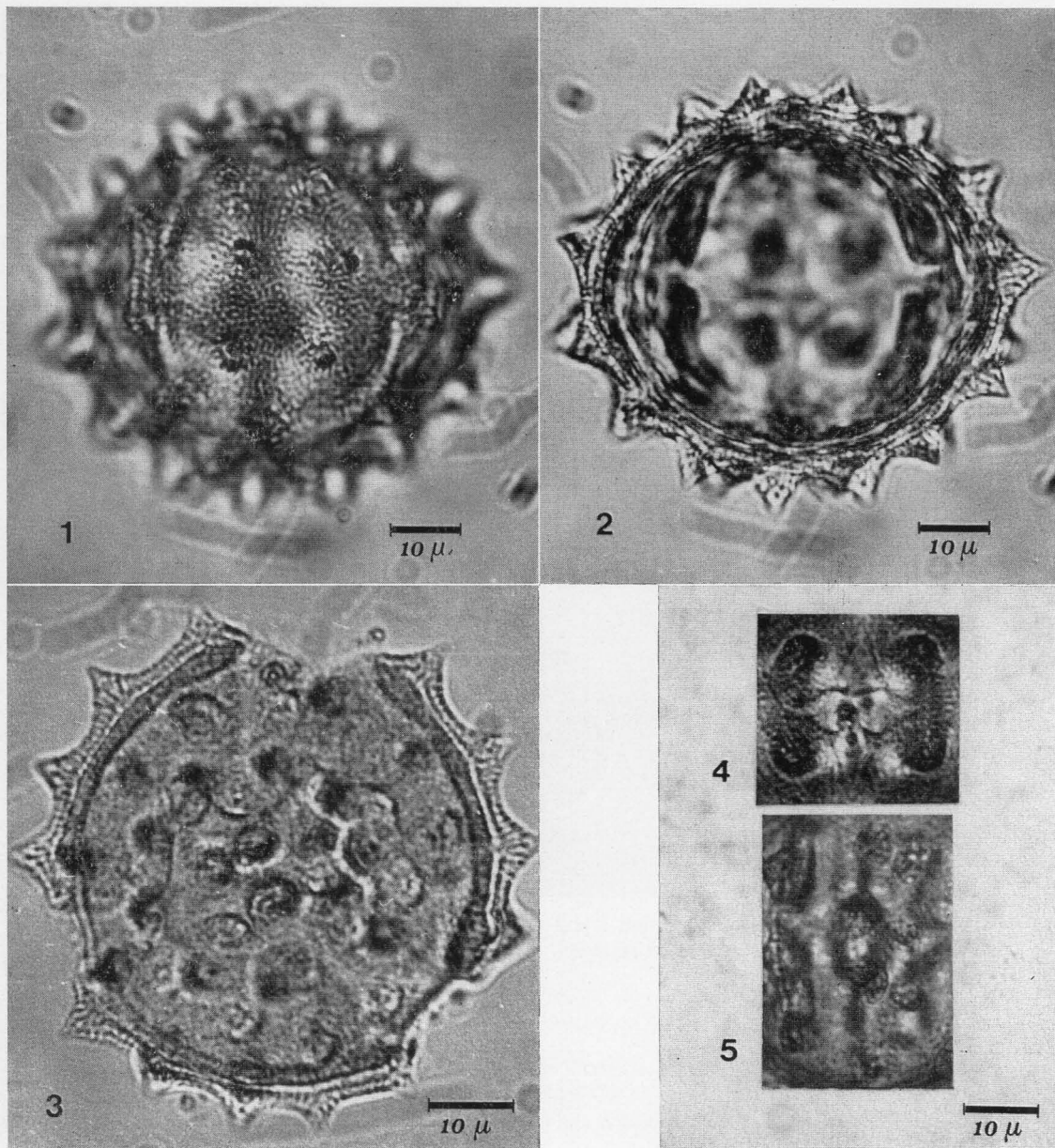
Carduus defloratus L.

Erbario Palinologico Istituto Botanico Bologna n. 30

Val Zebrù (Parco Nazionale dello Stelvio) m. 1860 - 6.8.1970

Granuli tricolporati, echinati, da suboblatti a sferoidali, con ora sia lalongati che lolongati. Su 100 granuli (Processi inclusi):

P 56,5 (49,5-70,0); E 60,1 (52,5-72,5) NPC = 3 4 5



1 - Visione equatoriale: sculture dell'esina; 2 - Visione equatoriale: sezione ottica; 3 - Visione polare: sezione ottica; 4 e 5 - Aperture composte (colpi orati).

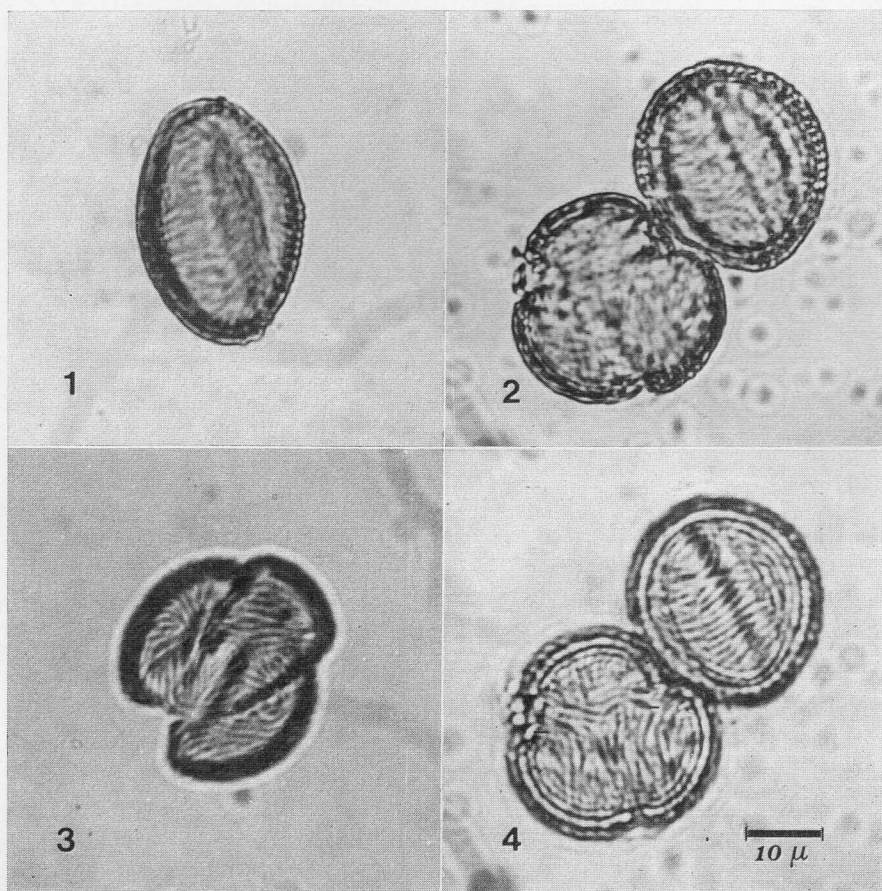
Saxifraga paniculata Miller (**S. aizoon** Jacq.)

Erbario Palinologico Istituto Botanico Bologna, n. 34

Val Zebrù (Parco Nazionale dello Stelvio) m. 2000 - 7.8.1970

Granuli tricolpati, da sferoidali a prolati, striati. Su 100 granuli:

P 30,0 (25,5-34,5); E 24,2 (19,5-27,0) NPC = 3 4 3



1 e 2 - Sezione ottica; 3 e 4 - Striatura dell'esina.

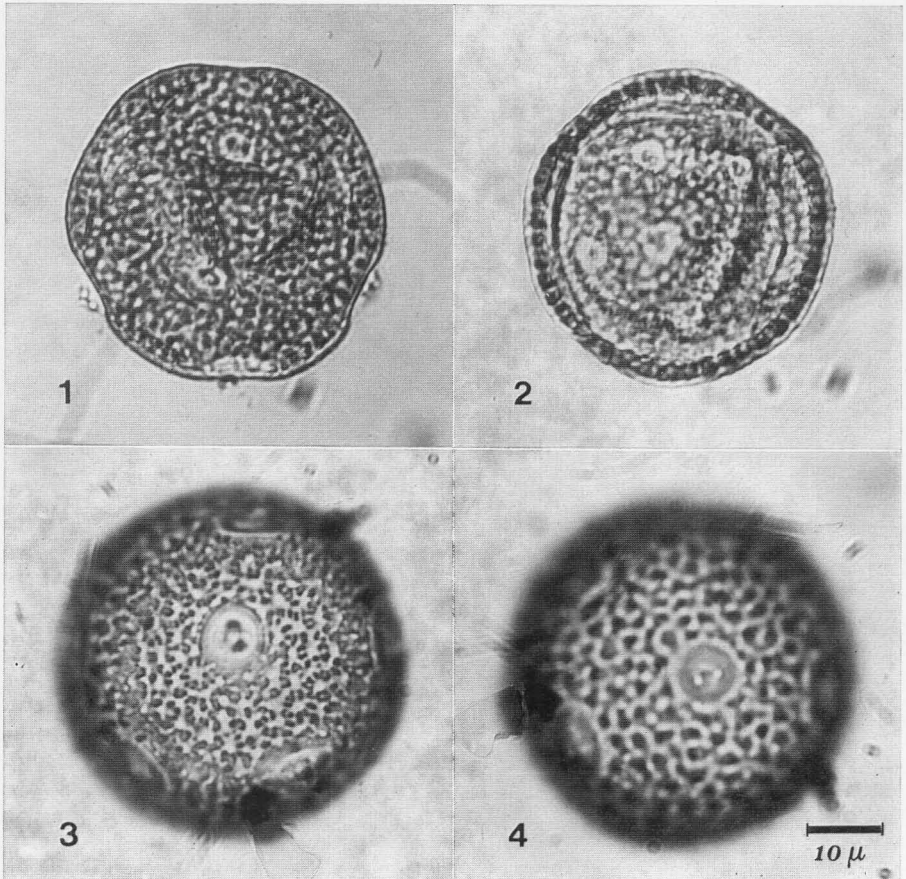
Dianthus glacialis Haenke in Jacq.

Erbario Palinologico Istituto Botanico Bologna, n. 41

Val Zebrù (Parco Nazionale dello Stelvio) m. 2520 - 8.8.1970

Granuli sferoidali, periporati; pori da 7 a 13 circolari o ovati, con annulus ben evidente e membrana macchiettata da distinte granulazioni; esina reticolata con spessore da 2,3 a 4,0 micron circa. Su 100 granuli:

D 40,8 (37,5-49,5) NPC = 764



1 e 2 - Sezione ottica; 3 e 4 - Reticulum e pori.

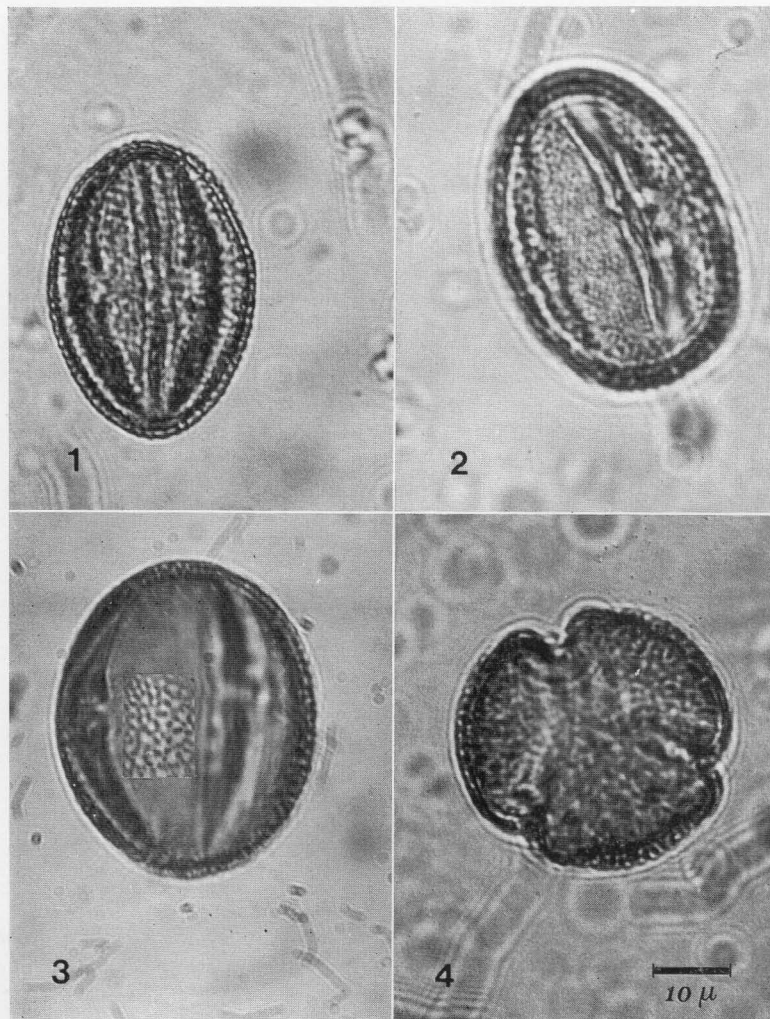
Gentiana verna L.

Erbario Palinologico dell'Istituto Botanico di Bologna n. 32

Val Zebrù (Parco Nazionale dello Stelvio) m. 2520 - 6.8.1970

Granuli tricolporati e in piccola parte (2,3%) bicolporati, da sferoidali a prolati, reticolati. Su 100 granuli:

P 42,2 (34,5-51,0); E 36,2 (31,5-40,5) NPC = 3 4 5



1 - Visione equatoriale, sezione ottica; 2 - Visione equatoriale; 3 - Sezione ottica e particolare del reticulum; 4 - Visione polare.

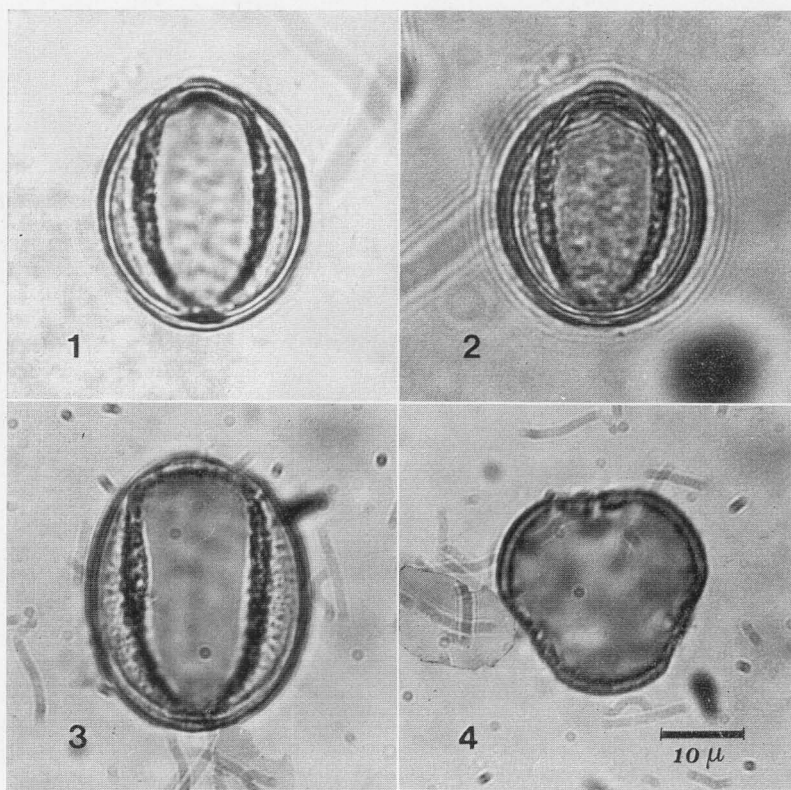
Aconitum napellus L. s.l.

Erbario Palinologico Istituto Botanico di Bologna n. 38

Val Zebrù (Parco Nazionale dello Stelvio) m. 1900 - 8.8.1970

Granuli tricolpati, da sferoidali a prolati, scabrati, con le membrane dei solchi punteggiate da granulazioni irregolari. Su 100 granuli:

P 31,6 (28,5-37,5); E 27,2 (22,5-30,0) NPC = 3 4 3



1, 2 e 3 - Granuli in visione equatoriale a diversi fuochi; 4 - Visione polare, sezione ottica.

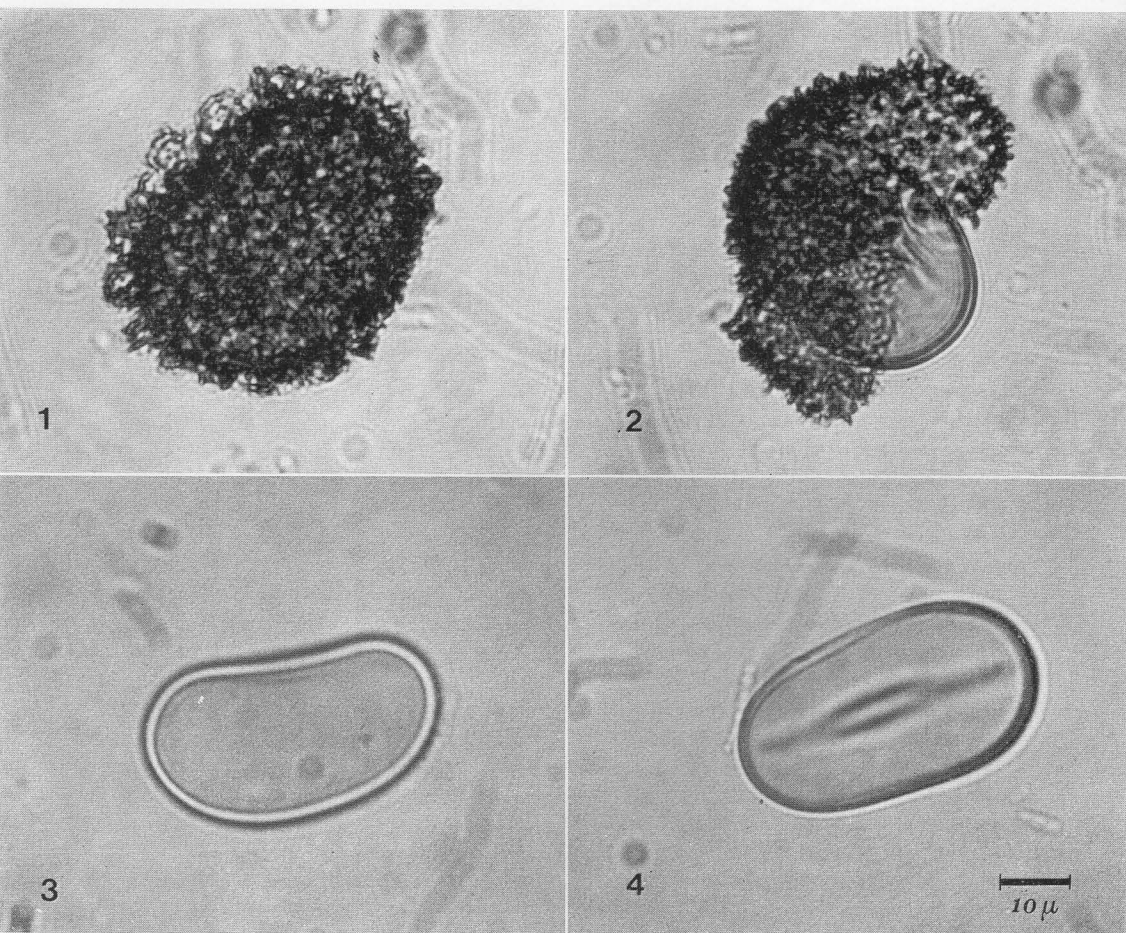
Polystichum lonchitis (L.) Roth

Erbario Palinologico Istituto Botanico Bologna n. 28

Val Zebrù (Parco Nazionale dello Stelvio) m. 1850 - 7.8.1950

Spore bilaterali monoleti, da piano-convesse a concavo-convesse in visione equatoriale; da ellittiche a ovate in visione polare. Esina psilata; perina fornita di processi piegati verso l'interno a formare lobi ottusi e sporgenti fino a circa 7,5 micron dalla superficie dell'esina. Su 100 granuli (con esclusione della perina):

P 25,6 (21,0-33,8); E₁ 39,3 (28,5-48,8); E₂ (26,2 (20,3-35,3) NPC = 1 1 3



1 - Spora completamente rivestita dalla perina; 2 - Distacco parziale della perina; 3 - Spora nuda in visione equatoriale; 4 - Spora nuda in visione polare.

GLOSSARIO DEI TERMINI PRINCIPALI (4)

- alete* (alete) - privo di laesura.
- anacolpato* (anacolpate) - con un colpus nella faccia distale.
- analeptico* (analept) - con un leptoma nella faccia distale.
- anaporato* (anaporate) - provvisto di un poro nella parte centrale della faccia distale.
- anatremo* (anatreme) - con un'apertura nella faccia distale.
- angulaperturato* (angulaperturate) - sinonimo di goniotremo.
- annulus*, plur. annuli - zona marginale circondante un poro e avente forma di anello.
- anomotremo* (anomotreme) - con una o più aperture irregolari.
- apertura* (aperture) - ogni zona sottile e preformata della superficie del granulo che è interessata, direttamente o indirettamente, nella formazione di una fessura per l'uscita di materiale germinativo. Le aperture possono essere semplici o composte: semplici se le perforazioni dei vari strati dello sporoderma sono congruenti, composte in caso contrario.
- aperturoide* (aperturoid) - area più o meno simile a una apertura.
- apocolpium*, plur. apocolpia - area situata a ciascun polo di un granulo radiosimmetrico colpito o colporato. Tale area è delimitata verso l'equatore dai limiti polari dei mesocolpia.
- apolare* (apolar) - che non presenta una distinta polarità.
- apoporium*, plur. apoporia - area situata a un polo e delimitata verso l'equatore dai limiti polari dei mesoporia.
- aporium*, plur. aporia - area situata a un polo e delimitata verso l'equatore dai limiti polari dei mesoria.
- arcus*, plur. arcus - ispessimento locale dell'esina, a forma di striscia curva e estendente si da un'apertura all'altra.
- areola*, plur. areolae - sinonimo di insula.
- areolato* (areolate) - con areolae.
- aspidato* (aspidote) - provvisto di aspides.
- aspis*, plur. aspides - area ispessita dell'esina circondante un'apertura e protendentesi a cupola dalla restante superficie del granulo.
- atremo* (atreme) - privo di aperture.
- bacula*, sing. baculum - elementi strutturali dell'esina a forma di piccole bacchette. Essi sono generalmente infratettali ma anche intra- e sopratettali; possono inoltre essere presenti in granuli intettati o nei lumina di granuli subtettati. Sono generalmente più lunghi che larghi e (limitatamente a quelli infratettali) sono talvolta biramificati nella parte distale o pendenti dal tectum come stalattiti.
- bacularium*, plur. bacularia - termine provvisorio usato per indicare una struttura che appare come un gruppo di bacula più o meno fusi.
- bilaterale* (bilateral) - con due piani di simmetria verticali e assi equatoriali di lunghezza diversa.
- brevicolpato* (brevicolpate) - provvisto di colpi aventi lunghezza uguale o minore della distanza totale tra gli apici dei colpi e i poli.
- brocale* (brochal) - riguardante un brocus.
- brochus*, plur. brochi - maglia del reticulum, formata da un lumen e dalla metà dei muri adiacenti che lo separano dagli altri lumina.
- cataleptico* (catalept) - provvisto di un leptoma nella faccia prossimale.

(4) Nel glossario figura il termine italiano, poi quello originario inglese tra parentesi, infine il significato. I termini latini non sono stati in generale tradotti perché di uso internazionale.

- catatrema* (catatrema) - con un'apertura nella faccia prossimale.
- classificazione N P C* (N P C - classification) - classificazione dei granuli pollinici e delle spore basata su N (= numero) P (= posizione) e C (= carattere) delle aperture.
- clava*, plur. *clavae* - processo più alto che largo, leggermente ristretto alla base.
- clavato* (clavate) - provvisto di clavae.
- clinocolpato* (clinocolpate) - provvisto di colpi equatoriali, allungati orizzontalmente.
- colpale* (colpal) - riguardante un colpus.
- colpato* (colpate) - con uno o più colpi.
- colpoide* (colpoid) - apertura più o meno simile a un colpus.
- colpoidorato* (colpoidorate) - provvisto di colpoidi aventi una parte orale.
- colporato* (colporate) - con una o più aperture composte da una parte esterna colpale e da una interna orale.
- colporoidato* (colporoidate) - con una o più aperture composte da una parte esterna colpale e da una interna, non ben delimitata, simile a un os.
- colpus*, plur. *colpi* - apertura allungata generalmente in senso longitudinale, in cui il rapporto lunghezza-larghezza è > 2 .
- crassesineo* (crassexinous) - con esina ingrossata.
- crassimarginato* (crassimarginate) - con i margini delle aperture ingrossati.
- crassinexineo* (crassinexinous) - avente la nexina spessa almeno il doppio della sexina.
- crassisexineo* (crassisexinous) - avente la sexina spessa almeno il doppio della nexina.
- crostoso* (crustate) - rinforzato da escrescenze fittamente disseminate.
- diade* (dyad) - gruppo di due granuli.
- dicolpato* (dicolpate) - con due colpi.
- dicolporato* (dicolporate) - con due aperture composte (ved. colporato).
- diporato* (diporate) - con due pori.
- distale faccia* (distal face) - parte della superficie che il granulo, nella tetrade, rivolge verso l'esterno.
- ditrema* (ditreme) - con due aperture.
- dizonoporato* (dizonoporate) - con pori disposti in due zone parallele trasversali.
- duplibaculato* (duplibaculate) - provvisto di bacula disposti in due file (detto di murus o di lira).
- E* - diametro equatoriale.
- E₁* - diametro equatoriale maggiore in una spora bilaterale.
- E₂* - diametro equatoriale minore in una spora bilaterale.
- echinato* (echinate) - con processi appuntiti (sinonimo di spinoso).
- echinulato* (echinulate) - sinonimo di spinuloso.
- echinulus*, plur. *echinuli* - sinonimo di spinula, plur. *spinulae*.
- echinus*, plur. *echini* - sinonimo di spina, plur. *spinae*.
- endosporium* - sinonimo di intina.
- episporium* - sinonimo di perina.
- equatore* (equator) - linea immaginaria che corre circolarmente sulla superficie del granulo a metà strada tra i due poli.
- equatoriale, diametro* (equatorial diameter) - linea indicante la maggiore larghezza di un granulo radiosimmetrico, misurata in visione equatoriale (avendo cura che una delle aperture sia posta esattamente al centro).
- equatoriale, visione* (equatorial view) - disposizione del granulo che permette di valutare l'asse polare.
- esatrema* (esatrema) - con sei aperture.
- escrescenza* (excrecence) - sinonimo di processo.
- esina* (exine) - strato medio dello sporoderma (quando sia presente anche la perina).
- esina-1* (exine-1) - termine morfogenetico usato per indicare lo strato più esterno dell'esina e comprendente, dal punto di vista topografico, sia la sexina che la nexina-I.
- esina-2* (exine-2) - termine morfogenetico usato per indicare lo strato interno dell'esina e corrispondente, dal punto di vista topografico alla nexina-2.
- esosporium* - sinonimo di esina.

eterobrocato (heterobrochate) - con brochi aventi dimensioni diverse.

eterocolpato (heterocolpato) - provvisto di lacunae allungate (pseudocolpi).

eteropolare (heteropolar) - aventi le facce polari sostanzialmente diverse.

eterorugato (heterorugate) - con rugae di dimensioni diverse.

eureticolato (eureticulate) - detto di granulo subtettato, provvisto di reticulum.

eustriato (eustriate) - detto di granulo subtettato, provvisto di striatura.

fenestrato (fenestrate) - con lacunae non allungate.

foramina, sing. foramen - aperture più o meno circolari disposte uniformemente sulla superficie del granulo.

foraminoidi (foraminoids) - aperture disposte uniformemente e più o meno simili ai foramina.

forato (forate) - con foramina (sinonimo di pantoporato).

fossaperturato (fossaperturate) - sinonimo di picotremo.

foveola, plur. foveolae - lumen più o meno arrotondato.

foveolato (foveolate) - con foveolae.

fragmentimurato (fragmentimurate) - con muri più o meno interrotti.

geminicolpato (geminicolpate) - con colpi disposti a due a due.

gemma, plur. gemmae - processo, ristretto alla base, in cui il diametro è uguale o maggiore dell'altezza.

gemma (gemmae) - con gemmae.

globali (global) - detto di aperture disposte più o meno uniformemente su tutta la superficie.

goniotremo (goniotreme) - detto di granulo radiosimmetrico a perimetro poligonale con le aperture poste nei vertici (i lati del poligono possono essere diritti, convessi o concavi).

granulum, plur. granula - termine usato per indicare escrescenze sexinee spesso molto piccole e più o meno arrotondate.

hilato (hilate) - provvisto di hilum (sinonimo di cataporato).

hilum, plur. hila - apertura più o meno circolare, indistintamente delimitata, posta al polo prossimale.

inaperturato (inaperturate) - sinonimo di atremio.

infratettale (infratectal) - situato nello spazio compreso tra la nexina e il tectum.

insulae, sing. insula - piccole aree della sexina, generalmente circolari o poligonali, separate da depressioni o da intervalli di vario tipo.

insuloso (insulose) - con insulae.

intectato (intectate) - privo del tectum.

intercolpium, plur. intercolpia - sinonimo di mesocolpium.

interporium, plur. interporia - sinonimo di mesopodium.

intina (intine) - strato interno dello sporoderma.

intratettale (intratectal) - compreso nello spessore del tectum.

isopolare (isopolar) - avente le facce polari simili.

lacuna, plur. lacunae - interruzioni del tectum o zone di esso estremamente sottili.

laesura, plur. laesurae - apertura allungata, leggermente simile a un colpus, situata nella faccia prossimale di una spora. Essa può essere indivisa o ramificata (generalmente triradiata).

lalongato (lalongate) - allungato in senso laterale.

latimurato (latimurate) - con larghi muri, la cui sezione trasversale sia uguale o più lunga del diametro dei lumina.

leptoma; lat. leptoma plur. leptomata - area sottile funzionante come un'apertura, ma non delimitata distintamente come un'apertura tipica.

-lete (-lete) - suffisso usato per indicare la presenza di una laesura.

lira, plur. lirae - termine usato per designare i muri quando essi non formano un reti-

- culum, ma decorrono più o meno paralleli.
- lolongato* (lolongate) - allungato in senso longitudinale.
- lumen*, plur. lumina - spazio delimitato dai muri e avente come pavimento la nexina (nei granuli eureticolati) o il tectum (nei granuli soprareticolati).
- luminal* (luminal) - riguardante un lumen.
- margin* (margin) - area che circonda un'apertura e che si distingue dal resto dell'esina per una differenza di spessore presentata dalla sexina o dalla nexina.
- mesobrocato* (mesobrochate) - detto di granulo omobrocato che presenta nel perimetro 15-45 brochi.
- mesocolpium*, plur. mesocolpia - area presente nei granuli zontremi colpiti o colporati, delimitata da due colpi adiacenti (o dalle parti colpali nei granuli colporati), e da due linee trasverse tracciate tra gli apici dei colpi (o delle parti colpali nei granuli colporati) e costituenti il limite equatoriale degli apocolpia.
- mesoporum*, plur. mesoporia - area delimitata da due pori adiacenti e dalle loro comuni tangenti trasverse che formano i limiti equatoriali degli apoporia. Un mesoporum confina quindi con due pori e con due apoporia.
- mesorium*, plur. mesoria - area delimitata da due ora adiacenti e dalle loro comuni tangenti trasverse
- monade* (monad) - singolo granulo.
- monocolpato* (monocolpate) - con un colpus.
- monolete* (monolete) - con una laesura indivisa.
- monoporato* (monoporate) - con un poro.
- monotremo* (monotreme) - con una apertura.
- multibaculato* (multibaculate) - sostenuto da più di due file di bacula.
- muri*, sing. murus - creste che separano i lumina (un murus, nei granuli eureticolati, è costituito da una parte baculata, infratettale, inferiore e da una parte continua, tettale, superiore).
- nano...* - prefisso usato per indicare processi in cui l'asse più lungo è minore di 0,5 micron (cioè < 500 nanometri o nm).
- nexina* (nexine) - strato interno, non sculturato, dell'esina.
- nexina-1* (nexina-1) - strato esterno della nexina, detto anche pedium.
- nexina-2* (nexine-2) - strato interno della nexina.
- nomotremo* (nomotreme) - provvisto di aperture regolari.
- nonaperturato* (nonaperturate) - senza aperture (sinonimo di atremo).
- oblato* (oblate) - detto di granulo isopolare, radiosimmetrico, avente un P/E compreso tra 4/8 e 6/8 (0,5 - 0,75).
- oblatoide* (oblatoid) - detto di granulo subisopolare che se fosse isopolare sarebbe oblato.
- oblato sferoidale* (oblate spheroidal) - detto di granulo isopolare radiosimmetrico avente il rapporto P/E compreso tra 7/8 e 8/8 (0,88-1,00).
- oligobaculato* (oligobaculate) - detto di murus simplibaculato, quando il rapporto tra il numero di bacula nei muri che circondano un lumen e il numero dei lumina adiacenti è < 2.
- oligobrocato* (oligobrochate) - che presenta nel contorno meno di 15 brochi.
- oligoforato* (oligoforate) - con 12 foramina o meno.
- omobrocato* (omobrochate) - avente brochi di dimensioni simili.
- onci*, sing. oncus - ispessimenti situati immediatamente all'interno delle aperture e costituiti soprattutto dall'intina.
- operculum*, plur. opercula - ispessimento della membrana di un'apertura, chiaramente definito, (più o meno circolare nei pori, allungato nei colpi ecc.) e avente dimensioni misurabili.
- orale* (oral) - riguardante un os.
- orato* (orate) - con ora.
- ornato* (ornate) - con una struttura, più o meno reticoloide, in cui i muri sono più o me-

- no curvilinei e le aree luminali spesso anastomizzate.
- oroide* (oroid) - parte interna, più o meno simile a un os, di un'apertura composta.
- os*, plur. ora - parte interna, simile a una bocca, di un'apertura composta. Può essere circolare, lalongato o lolongato.
- P* - asse polare.
- palinogramma* (palynogram) - rappresentazione di un granulo, in cui sono riportati i principali dati palinologici (polarità, simmetria, aperture, forma, dimensioni ecc.).
- pantocolpato* (pantocolpate) - con colpi distribuiti su tutta la superficie.
- pantocolporato* (pantocolporate) - detto di granulo colporato con le aperture disposte su tutta la superficie.
- pantoporato* (pantoporate) - con pori distribuiti su tutta la superficie (sinonimo di forato).
- pantopororato* (pantopororate) - detto di granulo pororato con le aperture disposte su tutta la superficie.
- pantotremo* (pantotreme) - con aperture disposte su tutta la superficie.
- paraisopolare* (paraisopolar) - sinonimo di subisopolare.
- parasincolpato* (parasyncolpate) - detto di granulo colpato in cui i colpi sono biforcati e le biforcazioni si riuniscono, più o meno solidamente ai poli, lasciando gli apocollipia intatti e conformati regolarmente.
- pedium* - sinonimo di nexina-1.
- pentatremo* (pentatreme) - con cinque aperture.
- pericolpato* (pericolpate) - sinonimo di pantocolpato.
- pericolporato* (pericolporate) - sinonimo di pantocolporato.
- perimetro* (amb) - contorno di un granulo in visione polare. In un granulo isopolare, senza restringimenti, il perimetro massimo coincide con l'equatore, mentre ciò non accade nei granuli isopolari con restringimento equatoriale.
- perina* (perine) - strato esterno, non sempre presente, dello sporoderma (si trova soprattutto in alcune Pteridofite).
- periporato* (periporate) - sinonimo di pantoporato.
- perisaccato* (perisaccate) - circondato da un saccus.
- perisporium* - sinonimo di perina.
- peritremo* (peritreme) - detto di granulo radiosimmetrico con le aperture (o i centri di esse) distribuite uniformemente lungo il perimetro più o meno circolare.
- peroblato* (peroblate) - detto di granulo isopolare, radiosimmetrico, in cui il rapporto $P/E \leq 4/8 (< 0,5)$
- peroblatoide* (peroblatoid) - detto di granulo subisopolare che se fosse isopolare sarebbe peroblato.
- perprolato* (perprolate) - detto di granulo isopolare, radiosimmetrico, in cui il rapporto $P/E \geq 8/4 (> 2)$.
- pertectato* (pertectate) - che presenta un tectum continuo, se osservato al microscopio ottico (al microscopio elettronico possono spesso essere osservate nanoperforazioni).
- pilarium*, plur. pilaria - termine provvisorio per indicare una struttura che appare come un gruppo di pila, più o meno amalgamati.
- pilato* (pilate) - con pila.
- pilum*, plur. pila - processo a forma di bacchetta di tamburo.
- planaperturato* (planaperturate) - sinonimo di pleurotremo.
- pleurotremo* (pleurotreme) - detto di granulo radiosimmetrico, a perimetro poligonale con i centri delle aperture posti nei punti medi dei lati, che sono più o meno diritti.
- polare, asse* (polar, axis) - linea immaginaria congiungente i due poli.
- polare, visione* (polar, view) - disposizione del granulo che offre all'osservatore una delle due facce.
- poliade* (polyad) - gruppo di più di quattro granuli.
- polibroccato* (polybrochate) - detto di granulo più o meno omobroccato, avente nel contorno più di 45 brochi.

- poliforato* (polyforate) - con più di 12 foramina.
- poliplicato* (polypligate) - con creste meridionali separate da profonde scanalature.
- politremo* (polytreme) - con più di sei aperture.
- polo* (pole) - centro delle facce, prossimale e distale.
- pontopercolato* (pontoperculate) - detto di un'apertura più o meno allungata, in cui la parte apicale dell'operculum si continua con l'esina che circonda l'apertura.
- poro*; lat. porus, plur. pori - apertura più o meno isodiametrica (il rapporto lunghezza/larghezza non supera 2/1).
- pororato* (pororate) - con pori orati.
- processi* (processes) - elementi sculturali innalzanti dalla superficie generale dell'esina (occasionalmente da parti infratettali della nexina).
- prolato* (prolate) - detto di granulo isopolare, radiosimmetrico, con un P/E compreso tra 8/6 e 8/4 (1,33-2,00).
- prolato sferoidale* (prolate spheroidal) - detto di granulo isopolare, radiosimmetrico, con P/E compreso fra 8/8 e 8/7 (1,00-1,14).
- prossimale, faccia* (proximal, face) - parte della superficie del granulo rivolta verso il centro della tetraide.
- prossimale, polo* (proximal, pole) - centro della faccia prossimale.
- pseudocolpi* (pseudocolpi) - striscie colpoidi, non funzionanti come aperture.
- psilato* (psilate) - liscio, senza processi evidenti.
- psiloluminato* (psiloluminate) - con lumina lisci.
- pticotremo* (ptychotreme) - detto di granulo radiosimmetrico, con perimetro lobato e aperture poste nelle concavità tra i lobi.
- puncta*, sing. punctum - minute perforazioni aventi un diametro di circa 1 micron.
- radiosimmetrico* (radiosymmetric) - con più di due piani verticali di simmetria o, in quest'ultimo caso, sempre con assi di uguale lunghezza.
- ramibaculato* (ramibaculate) - con bacula più o meno ramificati.
- rectimurato* (rectimurate) - con muri più o meno dritti.
- reticolato* (reticulate) - con reticulum.
- reticulum*, plur. reticula - disegno sculturale consistente tipicamente in un sistema di creste (muri) intrecciantisi a rete e delimitanti spazi più o meno poligonali (lumina).
- retipilariato* (retipilariate) - con pilaria formanti un disegno più o meno reticoloide.
- retipilato* (retipilate) - con disegno reticoloide in cui i muri sono sostituiti da pila.
- rugae*, sing. ruga - sinonimo di colpi, quando questi sono in posizione globale.
- rugato* (rugate) - con rugae (sinonimo di pantocolpato).
- rugorato* (rugorate) - con rugae orate (sinonimo di pantocolporato).
- rupato* (rupate) - con rupi.
- rupi*, sing. rupus; da *ru-ga* e *col-pus* - aperture colpoidi, equatoriali, convergenti a due a due.
- ruporato* (ruporate) - con rupi orati.
- S*; *S-scultura* (S; S-pattern) - termine usato solo nella descrizione di granuli tettati. Indica un disegno superficiale prodotto da elementi sopratettali.
- saccato* (saccate) - con sacci.
- saccus*, plur. sacci - sacca aerea.
- scabrato* (scabrate) - con processi ≤ 1 micron.
- scabro* (scabrous) - con processi $\leq 0,5$ micron.
- sclerina* (sclerine) - termine comprensivo della perina e dell'esina, che viene usato quando è difficile decidere se uno strato appartiene all'una o all'altra.
- scrobiculi*, sing. scrobiculus - lumina molto piccoli, più o meno circolari, separati tra loro da striscie sexinee che a volte hanno larghezza uguale al diametro degli scrobiculi.
- sculptina* (sculptine) - sclerina eccettuata la nexina.
- sexina* (sexine) - strato esterno, sculturato, dell'esina.

- sferoidale* (spheroidal) - con un P/E compreso tra 7/8 e 8/7 (0,88 - 1,14).
- simplibaculato* (simplibaculate) - detto di un murus in cui la parte superiore tettale è sostenuta da una sola fila di bacula.
- sincolpato* (syncolpate) - con colpi che si anastomizzano ai poli.
- sinuaperturato* (sinuaperturate) - detto di granulo a perimetro poligonale, con i lati più o meno concavi e le aperture situate nel punto medio dei lati.
- soprareticolato* (suprareticulate) - con reticulum sopratettale.
- soprastriato* (suprastriate) - con striae sopratettali.
- spina*, plur. *spinae* - processo appuntito, lungo più di 3 micron.
- spinoso* (spinose) - con *spinae*.
- spinula*, plur. *spinulae* - processo appuntito con lunghezza minore di 3 micron.
- spinuloso* (spinulose) - con *spinulae*.
- spiraperturato* (spiraperturate) - con una o più aperture spirali.
- spirotremo* (spirotreme) - sinonimo di spiraperturato.
- sporoderma* - parete del granulo.
- ST*; *ST-scultura* (ST; ST-pattern) - disegno sculturale dovuto a elementi S- (sopratettali) e T- (tettali).
- stefanocolpato* (stephanocolpate) con colpi disposti a corona in una fascia equatoriale.
- stefanocolporato* (stephanocolporate) - detto di granulo colporato in cui le aperture sono disposte in una fascia equatoriale.
- stefanoporato* (stephanoporate) - con pori disposti in una fascia equatoriale più o meno circolare.
- stria*, plur. *striae* - termine sostituito a lumen quando quest'ultimo assume l'aspetto di una striscia a causa dell'andamento più o meno parallelo dei muri.
- striato* (striate) - con *striae*.
- striato-reticolato* (striate-reticulate) - avente un disegno sculturale di carattere intermedio fra la striatura e il reticulum.
- striatura* (striation) - disegno sculturale costituito da *striae* separate da *lirae*.
- subisopolare* (subisopolar) - con lievi differenze tra la faccia distale e quella prossimale.
- suboblato* (suboblata) - detto di granulo isopolare, radiosimmetrico, avente il rapporto P/E compreso tra 6/8 e 7/8 (0,75-0,88).
- subprolato* (subprolata) - detto di granulo isopolare, radiosimmetrico, avente il rapporto P/E compreso tra 8/7 e 8/6 (1,14-1,33).
- subpsilato* (subpsilate) - quasi liscio.
- subreticolato* (subreticulate) - con un disegno sculturale molto delicato e più o meno chiaramente reticolato.
- subsferoideale* (subspheroidal) - termine comprensivo di: suboblato, oblato sferoideale, prolato sferoideale, e subprolato.
- subtectato* (subtectate) - con un tectum non continuo.
- sulcato* (sulcate) - con un sulcus.
- sulculi*, sing. *sulculus* - aperture sulcoidi, parallele all'equatore e di solito situate fra quest'ultimo e il polo distale.
- sulcus*, plur. *sulci* - apertura allungata con il rapporto lunghezza/larghezza > 2 , posta nella faccia distale, e avente di solito nel suo centro il polo distale (è sinonimo di colpus in granuli anacolpati).
- T*; *T-scultura* (T; T-pattern) - termine usato solo nella descrizione di granuli tettati; indica un disegno sculturale prodotto da elementi del tectum.
- tectum* - strato esterno, più o meno omogeneo, della sexina.
- tenuato* (tenuate) - con uno o più leptomi.
- tenuiesineo* (tenuixinous) - detto di granulo con esina sottile in relazione alle dimensioni.
- tenuinexineo* (tenuixinous) - avente il rapporto tra lo spessore delle nexina e quello della sexina minore di 1/2.
- tenuisexineo* (tenuisixinous) - avente il rapporto tra lo spessore della sexina e quello della nexina minore di 1/2.
- tenuitas*, v. leptoma.
- tetrade* (tetrad) - gruppo di quattro granuli.
- tetratremo* (tetratrema) - con quattro aperture.
- transcolpato* (transcolpate) - con colpi allungati in senso equatoriale.

trema, plur. tremata - apertura.

-tremo (-treme) - con aperture.

tricolpato (tricolpate) - con tre colpi.

tricolporato (tricolporate) - detto di granulo colporato con tre aperture.

tricotomocolpato (trichotomocolpate) - con un colpus triramificato.

trilete (trilete) - con una laesura triradiata.

triporato (triporate) - con tre pori.

tubuli, sing. tubulus - fini canalicoli attraversanti la nexina.

ulcerato (ulcerate) - con un ulcus (sinonimo di porato solo in caso di granulo anaporato).

ulcus, plur. ulcera - apertura più o meno circolare, situata al polo distale o nei pressi di esso (è sinonimo di poro sono in granuli anaporati).

vallum, plur. valla - sinonimo di lira.

verruca, plur. verrucae - processo in cui il diametro basale è, di solito, più lungo di ogni altro diametro tangenziale.

verrucoso (verrucose) - con verrucae.

vescicola; lat. vesicula, plur. vesiculae - sinonimo di saccus.

vescicolato (vesiculate) - sinonimo di saccato.

zonocolpato (zonocolpate) - con colpi distribuiti in una fascia equatoriale o subequatoriale.

zonocolporato (zonocolporate) - detto di granulo colporato con le aperture distribuite in una fascia equatoriale o subequatoriale.

zonoporato (zonoporate) - con pori distribuiti in una fascia equatoriale o subequatoriale.

zonotremo (zonotreme) - con aperture disposte in una fascia usualmente equatoriale (nei riguardi dei centri delle aperture).

BIBLIOGRAFIA

1) Rapporti tra la Palinologia e la Fitosociologia

- BERTOLANI MARCHETTI D., 1969-70, *Climax e paleoclimax della pianura padano-veneta*. Mem. Biogeogr. Adriat. 8: 69-87.
- BERTOLANI MARCHETTI D., 1966-67, *Vicende climatiche e floristiche dell'ultimo glaciale e del post-glaciale in sedimenti della laguna veneta*. Mem. Biogeogr. Adr. 7: 193-225.
- BERTOLANI MARCHETTI D., ACCORSI C. A. e BANDINI MAZZANTI M., 1971, *Primi contributi allo studio palinologico delle formazioni forestali toscano-romagnole*. Giorn. Bot. Ital. 105 (4): 179.
- COÛTEAU A., 1970, *Documents nouveaux pour l'histoire holocène de la végétation en Oisans*. Doc. pour la Carte de la Veget. des Alpes, 8: 115-129.
- DIMBLEY G. W., 1957, *Pollen Analysis of terrestrial Soils*. The New Phytologist 56: 12-28.
- GUILLET B., 1972 *Relation entre l'histoire de la végétation et la podsolisation dans les Vosges*. Thèse Univ. Nancy, n. CNRS: A. O. 7640: pagg. 112, diagr. 22.
- HEIM J., 1971, *Etude statistique sur la validité des spectres polliniques provenant d'échantillons de Mousses*. Lejeunia n. s. 58: 1-34.
- HEIM J., 1971, *Interêt de l'étude des relations entre les spectres polliniques récents et la végétation actuelle*. Et. sur le Quat. VIII Congr. INQUA Paris, 1: 225-232.
- LAMBERTI SPERANZA M. e DELLA CASA ACCORSI C., 1972, *Ricerche palinologiche in suoli della Val Zebrù (Parco Nazionale dello Stelvio)*. Giorn. Bot. Ital. 5: 287-288.
- MUNAUT A. V., 1959, *Première contribution à l'étude palynologique des sols forestiers du district picardo-brabançon*. Bull. Soc. Roy. Belg: 361-379.
- MUNAUT A. V., DURIN L., EVRARD J. C., 1968, *Recherches paléocologiques et pédologiques en forêt d'Andigny (Aisne-France)*. Bull. Soc. Bot. du Nord de la France, 21 (3): 105-133.
- PLANCHAIS N., 1973, *Contribution à l'analyse pollinique des sols de l'Aigoual étage du Hêtre et pelouse sommitale*. Pollen et Spores 15 (2): 293-309.

2) Schede palinologiche e principali nozioni inerenti

- ACCORSI C. A., 1972, *Presentazione di schede per una Flora Palinologica Italiana*. Informatore Botanico, 5, 26: 76.
- ANONYMUS, 1958, *Towards terminological unification in pollen and spore morphology*. Grana Palynologica, I, 3: 3-5.
- BEUG H. J., 1961, *Leitfaden der Pollenbestimmung*. 1, Stuttgart.
- ERDTMAN G., 1943, *An Introduction to Pollen Analysis*. Chron. Bot., 12.
- ERDTMAN G., 1957, *Pollen and Spore morphology. Plant taxonomy. II Gymnospermae, Pteridophyta, Bryophyta*. Upsala.
- ERDTMAN G., 1960, *The acetolysis method. A revised description*. Svensk Bot. Tidskr., 54 (4): 561-564.
- ERDTMAN G., 1965, *Pollen and Spores Morphology. Plant Taxonomy. III Gymnospermae, Bryophyta*. Upsala.
- ERDTMAN G., 1969, *Handbook of Palynology*. Munksgaard.
- ERDTMAN G., 1971, *Pollen and Spore morphology. Plant Taxonomy. I Angiospermae*. New York.
- ERDTMAN G., BERGLUND B., PRAGLOWKI J., 1961, *An Introduction to a Scandinavian Pollen Flora*; I. Upsala.
- ERDTMAN G., VISHNU-MITRE, 1958, *Mimeographed circular Palynologiska Laboratoriet: 1-4-1957*. Grana Palynologica, I, 3: 6-9.

- FAEGRI K., IVERSEN J., 1964, *Textbook of Pollen Analysis*. Munksgaard.
- FIORI A., 1929, *Nuova Flora Analitica d'Italia I, II*. (Rist. 1969) Bologna.
- KUMAZAWA M., 1936, *Pollen grains morphology of Ranunculaceae and Berberidaceae*. Jap. Journ. Bot., 8: 19-46.
- NAYAR B. K., LATA P., TIWARI L. P., 1964, *Spore morphology of the ferns of West tropical Africa*. Pollen et Spores 6, 2: 545-582.
- NAYAR B. K. and SANTHA DEVI, 1964, *Spore Morphology of Indian Ferns, I: Aspidiaceae*. Grana Palynologica, 5: 83-131.
- NAYAR B. K. and SANTHA DEVI, 1964, *Spore morphology of Indian Ferns, II Aspleniaceae and Blechnaceae*. Grana Palynologica 5: 210-235.
- NILSSON S., 1967, *Notes on Pollen morphological variation in Gentianaceae-Gentianinae*. Pollen et Spores 9: 49-58.
- NILSSON S., 1967, *Pollen morphological studies in the Gentianaceae-Gentianinae*. Grana Palynologica 7: 46-147.
- STIK E., 1960, *Pollenmorphologische untersuchungen an Compositen*. Grana Palynologica 2, 2: 41-118.
- TARDIEU-BLOT M. L., 1966, *Sur les Spores des Fougères Malgaches: Filicales, Marattiales, Ophioglossales*. Pollen et Spores 8, 1: 76-122.
- TUTIN T. G. and COLL., 1964-1972, *Flora Europaea I, II, III*. Cambridge.
- VISHNU-MITRE and SHARMA B. D., 1962, *Studies of Indian Pollen Grains, I: Leguminosae*. Pollen et Spores, 4, 1: 5-45.
- VISHNU-MITRE and SHARMA B. D., 1963, *Studies of Indian Pollen Grains, II: Ranunculaceae*. Pollen et Spores, 5, 2: 285-296.
- VISHNU-MITRE and GUPTA H. P., 1964, *Studies of Indian Pollen Grains, III: Caryophyllaceae*. Pollen et Spores, 6: 99-111.

INFORMAZIONI

FASCICOLI ARRETRATI. - Sono disponibili, e possono essere richiesti alla Segreteria della Società, i seguenti fascicoli arretrati del Notiziario: 1, 3, 4, 5, 6, 7. Il fascicolo 2 è esaurito. Ogni fascicolo arretrato viene ceduto al prezzo di L. 800, da versare al Segretario-Tesoriere dott. Carlo Ferrari, Istituto Botanico, via Irnerio 42, 40126 Bologna.

UN'ASSOCIAZIONE PER I MUSEI SCIENTIFICI. - È stata recentemente costituita l'Associazione Nazionale dei Musei Scientifici, Orti Botanici, Zoologici ed Acquari (A.N.M.S.) che raggruppa queste istituzioni scientifiche e le persone che vi lavorano, ed inoltre, come soci aderenti, coloro che vedono con simpatia le attività e lo sviluppo dei Musei scientifici.

Il Consiglio Direttivo dell'A.N.M.S. è composto di 12 membri dei quali due in rappresentanza dei Musei locali (proff. S. Ruffo ed E. Tortonese), cinque in rappresentanza dei Musei naturalistici universitari (M. di Zoologia: prof. M. La Greca; M. di Botanica: prof. G. Moggi; M. di Geologia e Paleontologia: dott.ssa A. Berzi; M. di Mineralogia e Petrografia: prof. G. Carobbi; M. di Antropologia ed Etnologia: prof. P. Graziosi), uno per i Musei della scienza e della tecnica (ing. O. Curti), uno per gli Orti Botanici (prof. A. Merola), uno per i Giardini zoologici ed acquari (prof. E. Bronzini), uno in rappresentanza dei soci aderenti (prof. L. Califano) ed uno nominato dalla Associazione Nazionale dei Musei Italiani (prof. P. Pasquini). Alla Presidenza della nuova associazione è stato nominato il prof. Sandro Ruffo, direttore del Museo Civico di Storia Naturale di Verona, mentre le altre cariche sono state assegnate al prof. Guido Moggi (Vice Presidenza), all'ing. Orazio Curti (Economato) ed alla dott.ssa Anna Lisa Berzi (Segreteria).

Ulteriori informazioni sulla Associazione possono essere richieste alla Segretaria dott.ssa A. Berzi, Museo di Geologia e Paleontologia dell'Università, via Lamarmora 4, 40121 Firenze.

ATTIVITÀ SOCIALI. - *Per motivi di spazio non è possibile pubblicare le cronache relative all'attività sociale degli anni 1970, 1971, 1972 e 1973. Esse sono comunque disponibili nel testo dattiloscritto, che i Soci interessati possono richiedere alla Segreteria della Società.*



Alla Segreteria della
SOCIETÀ ITALIANA DI FITOSOCIOLOGIA
ISTITUTO BOTANICO
Via Irnerio, 42

40126 BOLOGNA



Alla Segreteria della
SOCIETÀ ITALIANA DI FITOSOCIOLOGIA
ISTITUTO BOTANICO
Via Irnerio, 42

40126 BOLOGNA

Finito di stampare
il 10 ottobre 1974
presso le Arti Grafiche Tamari
via Carracci 7, Bologna

Il **Notiziario della Società Italiana di Fitosociologia** è una pubblicazione aperiodica che ospita memorie, comunicazioni, recensioni, a carattere fitosociologico, nonché verbali delle Assemblee, resoconti delle escursioni e, in generale, tutto ciò che è ritenuto di interesse societario.

Direttore del Notiziario è il Presidente in carica e Redattore il Segretario.

Norme redazionali

Tutto il materiale deve pervenire al Direttore, presso la sede della Società. Il testo deve essere dattiloscritto a doppio spazio.

Le *memorie* e le *comunicazioni scientifiche* possono essere redatte in italiano, inglese, francese o tedesco, con riassunto nella lingua originale ed «abstract». Devono essere corredate di un frontespizio recante nell'ordine: titolo, nome dell'Autore o degli Autori per esteso, qualifica e Istituto o Ente di appartenenza di ciascun Autore. Le illustrazioni, le tabelle ed i grafici devono essere numerati, con riferimento nel testo, e corredate delle relative didascalie.

Gli Autori sono tenuti al pagamento di un contributo stampa, pari al costo delle pagine a stampa e delle riproduzioni delle illustrazioni del loro lavoro.

Agli Autori verranno inviate le bozze impaginate per la correzione. Al momento di licenziare le bozze essi dovranno indicare il numero di estratti richiesto. Non si accettano ordini di estratti o loro modifiche in epoca successiva.

Salvo indicazioni contrarie la fatturazione degli estratti avverrà insieme a quella del contributo stampa, all'indirizzo dell'Autore.

notiziario della società italiana di fitosociologia

8/1974

Direttore: prof. Augusto Pirola
Redattore: dott. Carlo Ferrari

-
- C. FERRARI e M. LAMBERTI SPERANZA - Confronto tra gli spettri biologici di alcuni Seslerieti alpini e prealpini 1-13
- A. PIROLA e A. ROSSETTI - *Polygono-Xanthietum italici* ass. nova, vegetazione di greto del corso medio del Reno (Bologna) 15-27
- L. CURTI, G. G. LORENZONI, S. MARCHIORI e S. STEVAN - Osservazioni fitosociologiche sulle cenosi a *Quercus ilex* L. e a *Rosmarinus*, *Erica* e *Cistus* del litorale di Lesina (Foggia) 29-44
- F. CHIESURA LORENZONI, L. CURTI, G. G. LORENZONI, A. LUCATO e S. MARCHIORI - Ricerche fitosociologiche sulle cenosi a Quercia spinosa del Salento (Puglia) 45-64
- C. FERRARI - La vegetazione delle rupi gessose di Miserazzano e della Croara (Bologna) 65-74
- S. BRULLO e C. MARCENÒ - *Vulpio-Leopoldietum gussonei* ass. nova dell'*Alkanneto-Malcolmion* nella Sicilia meridionale 75-85
- D. UBALDI - Aggruppamenti a *Sesleria italica* sul Monte Carpegna (Appennino romagnolo-marchigiano) 87-96
- C. A. DELLA CASA ACCORSI e D. BERTOLANI MARCHETTI - Schede per una Flora Palinologica italiana 97-127
- Informazioni 128
-