

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.

Il primo punto è quello di stabilire
il rapporto tra il testo e l'immagine.
In secondo luogo, bisogna considerare
la funzione comunicativa del testo.
Infine, è importante valutare
l'efficacia del messaggio grafico.
Questo processo di analisi
deve essere applicato a ogni
documento grafico che si voglia
studiare o progettare.

Scienze Grafiche di Firenze



A Josias Braun-Blanquet nel suo novantesimo compleanno

Il 17 luglio 1974 il Consiglio di Presidenza della Società Italiana di Fitosociologia decideva di dedicare un fascicolo del Notiziario a J. Braun-Blanquet in occasione del suo 90° compleanno. I fitosociologi italiani intendevano esprimere in questo modo all'illustre studioso e amico la loro ammirazione, la loro gratitudine ed anche il loro affetto.

L'ammirazione anzitutto, per la vasta opera di innovazione delle idee e dei metodi in materia di paesaggi vegetali, di strutture, di dinamismo del manto vegetale, in special modo nelle aree alpine e mediterranee. Vi è stato un momento di trionfo delle concezioni fitosociologiche che ci ha fatto apparire J. Braun-Blanquet, quasi come un prodigioso ordinatore delle conoscenze geobotaniche, quasi un nuovo Linneo, creatore di una provvidenziale classificazione artificiale delle unità fondamentali della vegetazione, che poteva costituire il punto di partenza per un nuovo fertile sviluppo delle conoscenze. Poi, quando venne diffondendosi universalmente, come una nuova primavera della scienza, con slancio irresistibile l'ecologia, sembrò a molti che quell'opera pioniera ordinatrice impallidisse e conoscesse un implacabile superamento. Ma se oggi l'ecologia continua giustamente ad imporsi, e a conquistare le intelligenze, la fitosociologia continua essa pure a diffondersi e a richiamare crescente attenzione. Diventa sempre più ecologica — ma era fortemente orientata in tal senso già nelle intenzioni di J. Braun-Blanquet —, diventa lo studio della componente vegetale degli ecosistemi, evolve nei metodi, si trasforma e si adatta talvolta fino ad assumere aspetti cibernetici: ma questa è la dimostrazione del vigore, della fertilità del suo ceppo originario.

Poi la gratitudine, per tutto ciò che J. Braun-Blanquet ha dato ai numerosi giovani che si sono avvicinati alla sua scuola. Quanti di

noi sono passati attraverso l'esperienza del suo diretto insegnamento nelle valli alpine, nelle garighe di Linguadoca e di Provenza e nel suo domestico istituto annidato fra il verde alla periferia di Montpellier, conservano un ricordo incancellabile di quell'andare insieme nei prati, nelle lande, nelle foreste alla ricerca paziente di concordanze qualitative e quantitative fra flora, suolo e clima, di quel ritrovarci a discutere le sintesi tipologiche, le sintesi fitogeografiche. A lui dobbiamo la felice risorsa di una cartografia, che ci offre una limpida immagine dell'essere e del divenire dei paesaggi vegetali; a lui dobbiamo un'agile, elegante nomenclatura, un linguaggio meno inadeguato ad esprimere le mirabili diversità dell'ammanto vegetale.

E finalmente anche l'affetto, per averci sempre accolti, ascoltati e aiutati con umanità e per averci dato in lui l'immagine, l'esempio dell'uomo di scienza, immerso con pacata felicità nell'inesauribile ricchezza della natura vivente, alla ricerca di un appagamento che appartiene solo alla generosità dell'intelligenza.

Oggi il suo nome e la sua opera si espandono nei continenti più lontani e la sua eredità si trasmette dalle vecchie alle nuove generazioni con immutata fertilità. Ne è una prova, in Italia, questa raccolta di lavori a lui dedicati, che sono in gran parte opera dei più giovani continuatori. Così abbiamo voluto, quasi a voler dimostrare una continuità e fertilità della prassi e del pensiero fitosociologico. È la giovinezza sempreverde che vogliamo continui a sorreggere la tarda ma ancor vigilante età di un uomo che ha inciso profondamente negli stessi nostri orientamenti ideali.

VALERIO GIACOMINI

Associazione biologica e olistismo ecologico

VALERIO GIACOMINI

Un legame sempre più stretto si è instaurato da tempo fra tutte le discipline che studiano fenomeni biologici di carattere associativo e le discipline che più direttamente afferiscono verso una «ecologia globale» e quindi verso una visione totale del mondo della natura, verso una *Weltanschauung* naturalistica.

Proprio le scienze della vita stanno portando avanti un discorso che può convergere in modo molto significativo verso le nuove scienze dell'ambiente che chiamiamo comunemente ecologiche. Se queste scienze ecologiche già amplificavano una visione scientifica e umana del mondo, una ulteriore integrazione biologica sembra renda possibile un dilatarsi anche più vasto degli orizzonti.

È la conoscenza più approfondita delle forme e dei livelli di organizzazione degli esseri viventi, che insieme al progredire delle acquisizioni sui sistemi vita-ambiente, ci conduce oggi ad una vasta concezione molto generale dei problemi del mondo vivente.

La prima importante convergenza fra scienze biologiche e scienze ecologiche si attua oggi con particolare significazione a proposito delle interrelazioni che vengono riconosciute fra tutti gli esseri viventi, fra tutte le manifestazioni di vita nel mondo.

Risale alle profonde, lontane origini del pensiero dell'occidente una ricerca di motivi o principi unificatori nella concezione della natura e del mondo. Già la visione ilozoistica della scuola di Mileto aderiva all'idea di una materia vivente, «natura» di tutte le cose. Questa materia vivente diventava poi il congegno di un dramma cosmico in *EMPEDOCLE* di Agrigento pur mantenendo il carattere di un sistema vivente unitario, dal quale nessuna parte poteva essere separata. Accentuava una concezione unitaria in senso finalistico provvidenziale il pensiero di *ARISTOTELE*, che era destinato a ispirare tutte le interpretazioni olistiche della natura fino all'età moderna. Il genio di *LEIBNIZ* doveva dare un senso di continuità ad un mondo così affollato di forme diverse: «gli uomini — scriveva — sono legati agli animali, questi alle piante e le piante ai fossili, che a loro volta si fondono con quei corpi che i nostri sensi e la nostra immaginazione ci rappresentano come assolutamente inanimati».

Ma una concezione organica della natura ha ricevuto ispirazione e ha tratto le origini dalla concezione olistica degli organismi che si collegava al pensiero aristotelico. *CUVIER*, il grande fondatore dell'anatomia comparata, che sorprende

per la sua capacità di ricostruire la forma complessiva di un animale fossile partendo da un solo elemento dell'apparato osseo, scriveva che «ogni organismo è un tutto, un insieme unico e perfetto le cui parti sono mutualmente corrispondenti e concorrono nella stessa definitiva azione, mediante una reazione reciproca». Sorge già chiaramente il concetto di interrelazione fra organi e funzioni. Ma questa idea ha già un significativo ulteriore sviluppo quando il Cuvier abbina al principio «di correlazione» un principio «delle condizioni di esistenza» e aggiunge: «le varie parti di ogni creatura devono essere coordinate in modo da render possibile l'esistere di tutto l'organismo non solo in se stesso, ma in rapporto a quegli esseri che lo circondano».

Le concezioni organicistiche dovevano assumere impegni di sintesi molto più vaste dopo il definitivo trionfo della teoria della evoluzione: le singole totalità organiche venivano anche più fortemente riaffermate, ma diventavano anche gradi o livelli di totalità in processi evolutivi ascendenti da inferiori a superiori stadi di complessità organizzativa. Venivano tuttavia già contrapponendosi due grandi correnti di pensiero biologico: l'una rivolta alla valorizzazione della organicità, della individualità, ossia della subordinazione delle parti ad un tutto, l'altra, che aveva per epigono WEISSMANN, fautrice di una risoluzione dell'unità degli organismi nelle loro parti, quindi di una sorta di «atomismo biologico». Concezioni che dovevano condurre, ambedue, a formidabili progressi, quasi a dimostrare la relatività e utilità strumentale delle ipotesi scientifiche: la prima doveva produrre l'attuale sviluppo delle scienze ecologiche fondato sulla teoria generale dei sistemi; la seconda doveva promuovere gli strepitosi avanzamenti della genetica. Non fa meraviglia che lo stesso storicismo darwiniano sia stato rimproverato di non cogliere l'individualità dei viventi, che del resto può pure entrare in generalizzazioni che la possono rendere tipico oggetto della storia naturale.

La concezione organicistica ha corso sempre il rischio di aderire al vitalismo e a concezioni più metafisiche che scientifiche, e più volte è stata affermata l'opportunità di mantenerla sul piano critico e metodologico, accentuando gli aspetti funzionali e in particolar modo i processi regolatori che vengono ritenuti responsabili dell'«autoconservazione».

Entrava pienamente nell'orientamento «sistemico» il KÖHLER, ispirandosi alla concezione della «Gestalt» (della «forma») che aveva raggiunto notevole importanza in campo psicologico. Nei sistemi biologici il tutto è *più* che la somma delle parti, le proprietà del tutto determinano lo stato delle parti; essi sono caratterizzati da un'autoregolazione dinamica che apre la via alla trattazione fisica dei problemi biologici.

Ma l'elaborazione di una teoria sistemica della organizzazione biologica ha culminato con le più recenti idee di BERTALANFFY. Gli organismi sono sistemi aperti, fondati su complessi di elementi in interrelazione, caratterizzati non tanto da

singoli processi, quanto da un «ordine» di processi che garantisce la loro conservazione in uno stato di equilibrio dinamico.

Un ulteriore passo molto significativo è stato compiuto da JOSEPH NEEDHAM in cui si trova una affermazione che ci è molto utile per avviarci al punto centrale delle nostre considerazioni; nel suo libro «Order and Life» del 1936 scrive che «un netto cambiamento del livello di organizzazione spesso significa che quelle che erano delle *totalità* ad un livello inferiore, diventano *parti* a quello superiore». Il discorso dei livelli di organizzazione diventato molto familiare a tutti i biologi assume un aspetto nuovo, degno di attenzione; entra in un ordine temporale, in uno sviluppo storico della natura che sale da inferiori a superiori complessità — cosa che si poteva ritenere acquisita — ma con un processo evolutivo che non si esaurisce nei principi darwiniani della selezione naturale e della lotta per l'esistenza.

Accostiamo anzitutto i principali esempi di questi progressi di livelli di organizzazione. Il BERTALANFFY considerava in ordine gerarchico livelli inorganici, come gli atomi, le molecole, sopra i quali si collocano sistemi organici costituiti da parti di cellule, da sistemi pluricellulari, da organismi sempre più complessi. La visione organismica pervade dunque tutto il mondo vivente, ma la concezione sistemica tende a creare una visione unitaria che comprende tutta la natura.

La sintesi di BERTALANFFY, che richiede elaborazioni sul piano logico-matematico, avvalendosi dei principi più moderni della informatica, è stata considerata da qualcuno una fuga e quasi un ritorno ad un ideale matematico-pitagorico, e si è voluto riconoscerci un aspetto della crisi della biologia organismica. Ma se restiamo su un concreto piano strumentale e metodologico, dobbiamo riconoscere che questo passo era inevitabile dal momento in cui la stessa concezione organismica aveva condotto a scoprire una realtà così complessa, anzi di tanto crescente complessità, da costringere alla adozione di strumenti nuovi di conoscenza scientifica.

La realtà è diventata anche più inestricabile, per il moltiplicarsi dei fattori che interferiscono fra loro, se si dilata la concezione organismica anche alle relazioni fra organismi diversi. Una prima feconda intuizione di questa concezione allargata la dobbiamo, può parer strano, non a un biologo, ma a un geochimico, al VERNADSKY, che propose una concezione organismica totale del mondo e introdusse il termine e concetto, oggi divulgatissimo, di «biosfera», per indicare l'involucro di materia penetrata e condizionata dalla vita che avvolge tutto il nostro Pianeta: biosfera, che è «creazione del sole», che è «un meccanismo ad un tempo terrestre e cosmico», capace di trasformare energia radiante in energia chimica e di imporre fra la materia bruta e la materia vivente interrelazioni che conducono ad un ordine insolito e straordinario. «Gli organismi viventi, scrive Vernadsky, sono formazioni di tipo particolare, nettamente distinti da tutti i sistemi atomici, jonici e molecolari, che costituiscono la crosta terrestre al di fuori della biosfera... le loro strutture sono

assai più complicate. Ma in ragione dei mutamenti che effettuano nei processi chimici della biosfera non si possono considerare semplici insiemi di strutture».

Si rafforza l'idea che «l'insieme del mondo vivente è un tutto collegato» come scriveva VIALLETON. Idea che ha condotto quasi inevitabilmente a concepire un patto fra i viventi. Si esprime in modo molto efficace con queste parole il ROULE: «L'armonia che vige fra tutti gli esseri viventi, comporta un patto generale, permanente, che il nostro intelletto deve affrontare, allorché intende rappresentarsi lo stato esatto delle cose. Questo patto equilibrante tra gli esseri ed i loro gruppi procura a tutti uno statuto personale e nel medesimo tempo ha un valore collettivo. Gli individui non sono entità a sé, limitate alla propria esistenza singola, bensì parti collegate in associazione. Ciascuno vale duplicemente: anzitutto per se stesso e per l'animazione propria, in secondo luogo per l'associazione reciproca e per la sorta di animazione generale che è capace di portarvi». Il COLOSI è giunto a considerare ovvia una simbiosi universale: «il concetto che l'insieme dei viventi costituisca un vasto complesso sistema simbiotico è stato del resto così frequentemente e vigorosamente affermato dai naturalisti, che fa parte della consueta rappresentazione della natura organizzata... Il mondo organizzato costituisce quindi nel suo complesso un vero e proprio meccanismo unitario, tra i cui vari pezzi, gli individui delle diverse specie viventi, intercedono vicendevoli rapporti, che sono altrettante espressioni delle correlazioni e della complementarità delle parti».

Nella concezione della biosfera è insita evidentemente l'idea di un incessante divenire, di un dinamismo che genera continuamente, e se occorre ricostituisce, un ordine, un equilibrio oscillante, potremmo dire pendolare, costituito da complesse interazioni antagonistiche. I risultati sono estremamente vari e sono espressi molto efficacemente da una terminologia molto varia ed anche controversa che si riferisce ai tipi di interazione che si stabiliscono fra gli esseri viventi; si parla di simbiosi mutualistica e antagonistica, di commensalismo, di parassitismo, di predazione, e via dicendo. Sono tutte le possibili gradazioni di un grande, generale processo di associazione biologica, che costituisce una incessante tendenza di tutto il mondo vivente. Entra così nel discorso, ancora così enigmatico, ma insopprimibile, della evoluzione dei viventi, la concezione di NEEDHAM che le totalità organizzate a livello inferiore, diventano le parti di totalità di livello superiore: un procedere dunque indefinito dall'individualizzazione all'associazione e nuovamente all'individualizzazione.

Molte recenti acquisizioni biologiche ai più diversi livelli di organizzazione ci spingono verso questa concezione del divenire della vita nel mondo. La cellula stessa, ritenuta per tanto tempo una unità fondamentale assoluta, è troppo complessa perché la si possa considerare tale in senso originario. Sta acquistando sempre più terreno, nonostante sorgano varie obiezioni, una teoria sempre simbiotica cellulare, che fa derivare la complessa organizzazione della cellula da asso-

ciazioni di più semplici elementi preesistenti. Si giunge così all'unica spiegazione oggi disponibile o accettabile, almeno come ipotesi di lavoro, della transizione rimasta per tanto tempo enigmatica fra cellule senza nucleo dei Procarioti e cellule nucleate degli Eucarioti, cioè fra l'organizzazione dei Batteri e delle Alghe verdi-azzurre da un lato e tutti gli organismi superiori dall'altro lato.

E il discorso continua con l'associarsi delle cellule, prima in unioni lasse, facilmente scindibili, di carattere coloniale, poi con i veri organismi pluricellulari: i Metafiti e i Metazoi.

Che tutte le forme di simbiosi intese nel senso più largo facciano parte di questo processo universale è un'idea che si presenta particolarmente attraente, soprattutto se si considera che tutte le simbiosi, anche quelle che realizzano una associazione più solidale, mantengono aspetti antagonistici, che possono condurre in certe situazioni alla dissociazione e alla lotta anche distruttiva. Nessuno oggi sarebbe capace di tracciare limiti precisi fra la simbiosi mutualistica e il parassitismo; vengono anzi moltiplicati i termini per esprimere tutte le più varie condizioni intermedie di un processo evolutivo che conduce dalla neutralità al commensalismo, alla simbiosi ma anche al parassitismo, alla predazione, e perfino alla cosiddetta sinecrosi, cioè alla morte di ambedue gli antagonisti.

Parrebbe allora di poter parlare sia di fatti di antagonismo, sia di fatti di lotta per l'esistenza. Ma a ben guardare l'antagonismo appartiene alle situazioni di equilibrio dinamico, la lotta alle situazioni di rottura degli equilibri o di non raggiunti equilibri.

Le stesse considerazioni possono valere se si passa a considerare i fatti di simbiosi multiple, tutt'altro che rari in natura, in cui le interrelazioni diventano tanto più intricate quanto più numerosi sono i tipi di organismi associati. E possono estendersi anche alle strutture e funzionalità delle comunità vegetali, alle comunità di animali, alle «biocenosi» costituite da animali e piante, ai «sistemi ecologici», e via via fino alla totalità della biosfera.

Ma a questo punto entra in gioco sempre più perentoriamente accanto alla vita l'ambiente; implicazione che già affiorava nel «principio delle condizioni di esistenza» di CUVIER e che doveva assumere un peso dominante nelle concezioni evolucionistiche lamarkiane e neolamarkiane. L'ambiente impone severi condizionamenti e limitazioni ai processi evolutivi comunque vengano proposti, quindi anche in quelli nei quali assume particolare interesse un processo di associazione. L'ambiente può impedire l'associazione, può scomporla, può distruggerla. Il parassitismo distruttore che si scatena sulle nostre coltivazioni non è altro che uno squilibrio determinato dalle forzature ambientali operate dall'uomo. Nei climi, negli ambienti fisici e biologici di origine le piante coltivate avevano raggiunto da tempi immemorabili un *modus vivendi* anche con eventuali parassiti, diventati in

certo modo solidali, cioè impegnati a non distruggere la condizione prima della loro stessa esistenza, che è la durata in vita dell'ospite.

Un altro esempio delle alterate influenze ambientali che chiama in causa responsabilità umane, è costituito dall'abusata distinzione di animali «utili» e «nocivi». È una distinzione che si ispira ad un empirismo e utilitarismo molto immediato, che non tiene in alcuna considerazione le reali strutture del mondo vivente. Le perturbazioni che si sono scatenate intorno a noi infrenabilmente perché abbiamo creduto doveroso eliminare certi animali ritenuti nocivi, e favorirne altri ritenuti utili per esempio nell'agricoltura, sono evidenti, ma costituiscono soltanto il principio di gravi ripercussioni a catena che andiamo scoprendo man mano che si approfondiscono le nostre conoscenze sulle strutture e funzionalità dei sistemi e delle catene alimentari.

Si dimentica anche che il più grandioso aspetto dell'associazione biologica è quello che si stabilisce fra esseri autotrofi — tipicamente costruttori —, che sono le piante verdi, ed esseri eterotrofi — tipicamente consumatori — che sono tutti gli altri viventi. E si dimentica che un ragionevole equilibrio deve stabilirsi fra agenti costruttori e consumatori perché ritornino i conti della più grande economia della natura.

Sarebbe troppo facile dire che si tratta di grandi astrazioni, che si tratta di processi che riguardano le più grandi dimensioni, e che non incidono sulle piccole realtà vicine del nostro campicello. Proprio la ferrea concatenazione delle interrelazioni si incarica di disingannarci. Nessun avvenimento è trascurabile o minimizzabile, da quando sappiamo che da piccolissime cause possono erompere e dilatarsi effetti di incredibile ampiezza.

Si svaluta di fronte a una grande concezione funzionale e sistemica la stessa tradizionale distinzione fra piante e animali, perché prevale la distinzione di altre categorie che prendono significato da una concezione evolutiva che tien conto dei fondamentali ruoli che la vita assume nella biosfera. Si delineano quindi piuttosto grandi direzioni evolutive che hanno non solo un significato organizzativo su livelli sempre più alti, ma anche un senso funzionale nei grandi equilibri, nel grande ordine energetico. Da forme primitive autotrofe autonome come i batteri chemiosintetizzatori, si son venute sempre più differenziando serie autotrofe accanto a serie eterotrofe. Le piante così come vengono per lo più anche scolasticamente considerate costituiscono già un mondo eterogeneo, da cui molti tendono ad esempio a separare nettamente i Funghi. Secondo WHITTAKER il mondo vivente comprende non due ma cinque Regni: quello delle Monere — gli organismi più primitivi procariotici —, quello dei Protisti — organismi cellulari e pluricellulari inferiori —, quello delle Piante, quello dei Funghi e quello degli Animali.

È evidente in questi modi di vedere un incontro e una interferenza delle scienze biologiche ed ecologiche. È un incontro dal quale scaturiscono problemi difficili,

ma che ponte soprattutto l'esigenza di rivedere molte idee e conseguentemente molti comportamenti pratici. È stato detto giustamente durante la Conferenza della Biosfera tenuta a Parigi pochi anni or sono nella sede dell'Unesco, che la biosfera è diventata una responsabilità umana.

Io non sono del parere che certe amplificazioni di discorsi dell'associazione biologica alle società umane siano giustificate. Vi è una tendenza olistica che si espande irrefrenabile senza sufficiente controllo critico, e senza tener conto che si stabiliscono ai diversi livelli dell'organizzazione degli esseri viventi alcune così grandi diversità che praticamente si presentano «come se» fossero salti di qualità. Pur ammettendo una continuità dei processi dell'evoluzione, i risultati che stanno davanti a noi, e che costituiscono una sorta di epilogo contingente, sono dei gradini, dei piani abbastanza nettamente distinti.

Sul più staccato di questi gradini si pone l'uomo in un ambiente costituito da tutte le altre creature viventi e da tutto il mondo fisico compenetrato dalla vita. È l'*homo sapiens*, l'*homo faber*, cioè un essere cosciente e volitivo che ha conquistato il dominio della biosfera e che sta invadendo con una schiacciante presenza tutta la biosfera.

La situazione dell'uomo è paradossale: partecipa della natura con tutte le sue strutture e funzionalità biologiche, e si stacca dalla natura per le sue facoltà mentali e soprattutto per la sua libertà che può esercitarsi anche nel più sfrenato arbitrio; appartiene alla logica dei processi ed equilibri dinamici della biosfera, ma può separarsi da questi processi e equilibri per procedere in direzioni che possono anche risultare distruttive per lui e per la restante vita del mondo. L'uomo è quindi sollecitato da un impulso associativo che partecipa del grande fenomeno corale dell'associazione biologica, ma anche da un impulso di dissociazione disgregatrice.

Nessuno forse ha espresso in modo più drammatico questa dilaniata situazione umana di quel che ha saputo fare EMPEDOCLE di Agrigento quando ha posto alle radici dell'essere una perenne contraddizione fra due forze opposte, una protesa a riunire, l'altra rivolta a disgiungere: «Tutto ciò che esiste è soltanto mescolanza e dissociazione»... «Talora tutto si unifica per opera dell'Amore, talora di nuovo ogni elemento si separa portato via dalla forza ostile dell'Odio». Scrive JEAN BRUN che Empedocle ci appare come «l'uomo che ha la nostalgia dell'unità; è una fede nell'unità che si colloca al centro dell'idea che doveva esistere in un tempo lontano un vivente immenso, lo "Sphairos", di cui noi non siamo che dei frammenti».

Una rappresentazione del mondo vivente come un divenire di solidarietà che si organizzano fra processi e componenti antagonisti, tendono alla realizzazione di un ordine unitario, è carica di conseguenze.

Anzitutto l'uomo non può impunemente rinnegare i suoi legami con tutto il mondo vivente: le piante, gli animali, i microrganismi sono i componenti vivi e vivificanti di un ambiente che è la sua casa; egli deve quindi riconoscere la neces-

sità di attuare una associazione con loro, che si elevi il più possibile dal livello di una predazione distruttiva, di un parassitismo, a un livello di relazioni a vicendevole vantaggio e per comuni interessi di conservazione. Istituire con la natura vivente rapporti di lotta, significa scatenare eventi calamitosi, che poi vanamente vengono lamentati come le ostilità di una natura cieca, spietata, nemica dell'uomo.

Sul piano poi della sua libera volontà e della sua schiacciante capacità di dominio, l'uomo è chiamato invece ad assumersi gravi responsabilità. Avendo operato durante i millenni alterazioni profonde a carico delle strutture organizzate dei sistemi, avendo intaccato profondamente l'ordine originario, deve ora impegnarsi in una difficile e vasta opera di conservazione e di restaurazione. Ormai quasi tutti i sistemi biologici hanno perduto o compromesso gravemente quella capacità di autoregolazione che li caratterizzava in un loro stato originario di piena efficienza; spetta all'uomo il compito di subentrare come agente regolatore. Ma non può assumere questa funzione senza aver accettato una nuova visione del mondo, senza aver consentito a creare nuovi rapporti di cooperazione e di amicizia con tutte le creature viventi.

È sorprendente come questo modo di considerare l'uomo scientificamente nei confronti con la natura, coincida con le intuizioni poetiche, con le aspirazioni morali, con le tensioni ideali che sorgono in ogni tempo dalle profondità della coscienza umana. Mi basterebbe ricordare che apparteniamo alla Terra di Francesco d'Assisi. Io credo che soprattutto fra le valli e le montagne ombre perduri ancora, per coloro che sanno vedere ed ascoltare, un'eco di quel mirabile canto delle creature che è stato il più grande richiamo ad una riconciliazione con la Natura, che mai si sia udito sulla Terra dei viventi.

RIASSUNTO

Viene esaminata in un'ampia prospettiva storica la persistenza e l'evoluzione nella cultura occidentale della coscienza della natura come insieme unitario ed organismico.

L'Autore osserva, in particolare, che lo studio dei fenomeni biologici di tipo associativo converge oggi con quello dei sistemi ambientali nel fornirci una visione della natura basata sull'integrazione di insiemi strutturalmente definiti in sistemi di crescente complessità.

In questa prospettiva l'organizzazione della biosfera si presenta, dal livello cellulare a quello ecosistemico, come uno stato di equilibrio dinamico tra entità in antagonismo, dove la lotta indica situazioni di rottura o di non raggiunto equilibrio.

Sono infine sviluppate alcune considerazioni sul ruolo e sulle responsabilità dell'uomo nell'ambito di questa realtà.

SUMMARY

Biological association and ecological olysm

In a wide historical frame an examination is made of the persistence and evolution in western culture of the awareness of the nature as a unitary organismic whole.

The Author observes, especially, that the study of biological phenomena of associative type, converge today with the study of environmental systems by supplying us with a view of the nature based of the integration of units structurally defined into systems of growing complexity.

From this standpoint the organisation of biosphere, from the cellular level to the ecosystematic one, presents itself as a status of dynamic balance between antagonistic entities, where the struggle indicates situations of breaking or non-reached equilibrium.

Finally a few consideration are developed on the role and responsibilities of men in the context of this reality.

ZUSAMMENFASSUNG

Biologische Gemeinschaft und ökologischer Holismus

In einer weiten geschichtlichen Übersicht wird die Beständigkeit und die Entwicklung in der Westlichen Kultur des Bewusstseins der Natur als einheitlicher organismischer Gesamtheit betrachtet.

Der Autor bemerkt insbesondere, dass die Untersuchung der biologischen Assoziationsvorgänge, bzw. die Forschung über die Umweltsysteme, heute darin Zusammentreffen, dass sie uns mit einem Bild der Natur versorgen, welches auf der Integration strukturell definierter Gesamtheiten in Systeme zunehmender Verwicklung basiert ist.

Von diesem Gesichtspunkt erweist sich die Organisation der Biosphäre, vom zellulären Niveau bis zum ökosystemischen, als ein dynamischer Gleichgewichtszustand zwischen gegensätzlichen Entitäten, wo der Streit das Bestehen eines gebrochenen oder nicht erreichten Gleichgewicht anzeigt.

Abschliessend werden einige Betrachtungen über die Rolle und die Verantwortlichkeit des Menschen im Bereich dieser Wirklichkeit entwickelt.

Ricevuto: 3 febbraio 1975

Indirizzo dell'autore: prof. V. Giacomini, Istituto Botanico, Città Universitaria, 00185 Roma.

Importanza della fitosociologia nella pianificazione territoriale

RUGGERO TOMASELLI

Nel 1935 BRAUN-BLANQUET scriveva: «... dans un pays ravagé périodiquement par les inondations, il importe de connaître exactement la capacité défensive de chaque groupement végétal dans la lutte contre l'inondation. Qu'on ne s'y méprenne pas: cet oeuvre de défense est, avant tout, un problème biologique. Cependant, ici (cioè nella gariga della Linguadoca, n.A.) plus qu'ailleurs, il vaut mieux prévoir que guérir. La phytosociologie a pour but, non seulement d'étudier les stades de dégradation et d'assigner à chacun sa place dans l'ordre naturel, il s'agit encore de prévoir à longue échéance la série des transformations qui se produiront dans le tapis végétal sous l'action de telle ou telle intervention humaine. Le but de notre article est de montrer comment on peut y arriver, comment on peut prédire, d'après la composition floristique de la garrigue à kermès les étapes de dégradation auxquelles elle est livrée après incendie souvent répété et surpâturage».

In queste frasi è contenuto un concetto molto importante, che s'impone ufficialmente all'attenzione solamente più tardi (TÜKEN, 1956; TOMASELLI, 1966), cioè quello di «vegetazione potenziale», prevista con studi fitosociologici come base della pianificazione territoriale per quanto riguarda la copertura vegetale. Sempre nello stesso campo degli studi ambientali territoriali, sono classiche le considerazioni di BRAUN-BLANQUET, risalenti al 1947, sui rapporti tra vegetazione, individuata fitosociologicamente, e suolo.

Ricordo quanto sopra perché molti studiosi che si occupano di pianificazione territoriale ritengono di essere scopritori di una moderna applicazione pratica delle scienze botaniche, dimenticando chi, con acuta preveggenza, aveva richiamato l'attenzione sui problemi quando essi non erano ancora sul tappeto con la impellente necessità odierna di risolverli; e forse tale necessità non sarebbe talvolta così drammaticamente urgente, se fossero stati ascoltati, in passato, quelli che, come BRAUN-BLANQUET, vedevano lontano con molta chiarezza.

Quando non si parlava ancora esplicitamente della assoluta necessità di una pianificazione territoriale, i fitosociologi si preoccupavano già del problema soprattutto nel campo forestale. Chi scrive, per esempio, quasi vent'anni fa (TOMASELLI, 1956) affermava: «il rilievo fitosociologico ci dirà quali siano le condizioni floristiche ed ecologiche delle stazioni destinate al rimboschimento, perché rilevando tutto il conteggio floristico del raggruppamento che le occupa saremo in

grado di individuare le specie indicatrici della posizione dinamica e sociologica e quelle dell'ecologia. Sarà così possibile stabilire a priori quali nuove essenze possono essere introdotte dopo aver rilevato anche tutto il corteggio floristico del raggruppamento naturale al quale appartengono nel loro paese d'origine. Questa procedura può evitare molti errori irreparabili».

Nel campo della pianificazione le prediche non sono state, per nostra fortuna, inutili, perché nell'ultimo decennio gli studi fitosociologici eseguiti a tale fine e tradotti in opportune carte della vegetazione sono andati aumentando in tutti i paesi. Anche in Italia sono apparsi numerosi lavori recenti; cito, a solo titolo di esempio orientativo, gli studi di PEDROTTI (1969) e Coll. per la valorizzazione naturalistica del Parco Nazionale dello Stelvio, quello di FILIPELLO e BALDUZZI (1971) per il Comune di Lerici e quelli di PIROLA, CORBETTA, GIACOMINI e altri (1973) sull'influenza di insediamenti industriali sulla Pineta di San Vitale di Ravenna.

A ragione veduta quindi oggi si può confermare che, tra i vari metodi con i quali si affrontano gli studi della vegetazione nell'ambito della pianificazione territoriale, quello fitosociologico ideato da BRAUN-BLANQUET è il più adatto, perché permette uniformità di rilevamento, possibilità di confronto per mezzo della tabellazione e catalogazione dei dati usufruendo di una nomenclatura utilizzata a livello internazionale.

Qualcuno potrebbe non essere dello stesso parere, osservando, per esempio, che in Inghilterra la pianificazione ha luogo sulla base di rilevamenti della vegetazione eseguiti con altri metodi, anzi quasi senza metodo; è necessario però tenere conto della monotonia del paesaggio inglese e della sua relativa stabilità. Lo stesso si può dire per i paesi scandinavi, nei quali, come in Inghilterra, sembra prevalere il concetto di «continuum» della vegetazione affiancato quasi al rifiuto di una possibilità di classificazione. Come risposta, non posso che ripetere quanto ho già detto a tale proposito (TOMASELLI, 1968) nei commenti al lavoro di McINTOSH (1967), raccolti da P. Dansereau: «... Since ancient times, man has tried to analyze the plant environment in order to understand it and to synthesize the analytical data into categories that allow their classification. The necessity of a classification, required for framing ideas and allowing comparisons, demonstrates the existence of a certain limitation in the possibilities of expression. This procedure, however, must be a way of working and not the aim of research. With the progress of time and science, also, methods have changed and become more refined. Indeed, with time there has been an evolution in the practical methods for both survey and abstraction that allow the setting up of *units*, used as a basis in the process of comparison. Almost necessarily, such a comparison leads to a typology used not only to recognize the fundamental, well-defined types but also to categorize the transitions. Undoubtedly, with the progress of research such transitions may

exceed the pre-existing types and reach what McIntosh has called *The perennial problem ...: how many intermediates must be interspersed between 'types' before they are lost as types and become continuous with each other?* The problem, however, is in part solved if one considers that any interpretation of the vegetation does not represent reality in an absolute sense, but only a *working hypothesis* and that this hypothesis is selected by each scientist according to the time and the place in which he is operating, to his own tastes in taking it into consideration critically; hence he is free to accept or reject the data already available. No single working hypothesis or research method is completely satisfactory, since none may be applied to all situations. Nature does not follow fixed rules as men would like for the sake of simplicity and clarity. This is also true with the interpretation of taxonomic entities, many and many times revised and changed. With vegetation, the difficulties increase because it cannot be taken into consideration per se but only as the whole of all the ecosystems of which it partakes... In my opinion, vegetation seems to be rather well defined within the framework of the single ecosystem to which it partakes. However, the different ecosystems are not separated but are interdependent for some factor... In this general context, the concept of *continuum* may be easily accepted as a philosophical theory and as working hypothesis, because it is as abstract as the classical association... The real problem is, on the other hand, how to study vegetation statically and dynamically and how to interpret it, for instance, in a cartographic representation. This implies the need to find tools suited to the goals that the investigator is pursuing (purely scientific or applied to agriculture, forestry, etc.). Such tools are necessarily working hypotheses and, as a consequence, a *method of survey* and an adequate classification *system* that allow collecting the data clearly and understandably without too much verbal dispersion and without too long and sometimes obscure dissertations. The investigator must be quite convinced of his choice of the tools, but he would be mistaken in thinking that they are the only valid ones, in the absolute, and that they are not liable to be perfected. Therefore, the investigator cannot surmise that his concepts faithfully represent reality. This is true for the individualistic hypothesis, the phytosociological interpretation, and the continuum concept that cannot be a definite formulation. In other words, vegetation may be considered as a continuum, regardless of whether in reality it is so or not, and independently of other current theories (and those that will be put forward by the next generation). In addition, as far as the evaluation of the data is concerned, if enough samples are available present-day electronic machines may substitute for man».

Sullo stesso argomento, così si è espresso GUINOCHET (1968): «... Ainsi, *quelles qu'en soient les raisons*, dont nous n'avons pas à nous préoccuper pour le moment, il existe des groupes itératifs d'espèces que nous appellerons, confor-

mément à l'usage, *associations végétales*, tout en reconnaissant que cette expression n'est pas heureuse, car elle se prête trop aisément aux ergotages des esprits qui ont un fâcheux penchant à confondre le mot et la chose. Avant d'aller plus loin, il me faut aussi rappeler, à la suite de la majorité des épistémologues modernes, pour qui cela est devenu un lieu commun, que la science ne trouve pas ses objets tout donnés, mais qu'il lui est nécessaire de les construire... Or, tout l'article de McIntosh semble traduire de la part des critiques de l'école sigmatiste une méconnaissance manifeste de ces évidences. On relève d'ailleurs d'autres erreurs épistémologiques non moins grandes chez ceux-ci. Notons, tout d'abord, la croyance en l'objectivité totale du quantitatif: il ne suffit pas de mesurer (ou compter), il faut aussi savoir ce que l'on mesure et pourquoi on le mesure... Quant à la notion de *classification naturelle* pour laquelle certains auteurs font preuve d'un véritable fétichisme, tout le monde sait désormais très bien que, telle qu'ils la conçoivent, c'est un mythe. Il suffit, pour s'en convaincre, de lire quelques traités récents de Taxonomie théorique... Pendant des siècles on a cru que la géométrie euclidienne était la seule possible, donc *naturelle*. On sait aujourd'hui qu'il est possible de en envisager d'autres, tout aussi *naturelles* ou tout aussi *artificielles*! A-t-on rejeté celle-là, pour autant? S'il n'y a pas de classification naturelle absolue il est par contre naturel de classer, c'est-à-dire de distribuer des objets ou des êtres logiques en catégories: à preuve, la théorie des ensembles en mathématiques. Mais il est également naturel d'ordonner. Classification et ordonnance ou ordonnance et classification sont deux opérations mentales élémentaires, complémentaires et non exclusives, sans lesquelles il n'y a pas de construction scientifique possible. Mais, là encore, il faut savoir ce que l'on veut classer et ordonner, ou ordonner et classer. Il faut le savoir et le dire... Bref, omission de principes épistémologiques élémentaires, méprise sur le véritable sens de la notion d'objectivité discutable, tels sont les caractères dominants de cet article et, plus généralement, de ceux qui rejettent la phytosociologie sigmatiste... Comme l'espèce en taxonomie, l'*association végétale* est l'unité de base en phytosociologie. L'association végétale est une catégorie qui, à l'intérieur de son aire de distribution géographique, se distingue des autres par la présence, dans sa composition floristique, d'un groupe d'espèces qui lui sont statistiquement liées d'une manière significative. Ce sont les espèces dites *caractéristiques*, expression également sujette à contresens pour ceux qui ne savent pas distinguer le mot et la chose. La précision à l'intérieur de son aire de distribution géographique est nécessaire car on ne peut pas demander à toutes les unités systématiques participant à une association d'avoir elles-mêmes des aires de distribution exactement concordantes... Comme les espèces sont classées en genres, ceux-ci en familles, etc., les associations végétales peuvent être groupées en alliances, celles-ci en ordres, etc. Dans un cas comme dans l'autre, les catégories de plus en plus compréhensives ont une valeur d'information

de plus en plus générale. C'est bien celle-ci qui confère à la notion d'association végétale la dignité d'un véritable concept scientifique. En l'état actuel de la phytosociologie d'esprit sigmatiste, le nom d'une association végétale désigne une composition floristique définie et, corollairement, les interactions biologiques et micro-climatiques, etc. Car, indépendamment de toutes les preuves expérimentales qui ont été apportées à ce qui est affirmé dans les lignes ci-dessus, il tombe sous le sens que deux listes d'espèces significativement soit pareilles, soit distinctes, désignent ipso facto des conditions biologiques respectivement semblables et dissemblables. Et rien que ceci, indépendamment de toute autre considération, a une inestimable valeur heuristique... Ce qui fait la force de cette théorie, et qu'elle finira par s'imposer à tous, c'est son efficacité heuristique aussi bien que didactique. Tout en s'appuyant sur une analyse sérieuse, elle sait ne pas la pousser au-delà des limites compatibles avec l'ordre de grandeur du phénomène étudié, et, par conséquent, ne pas se laisser dominer par celle-ci au détriment de la synthèse. Ses résultats peuvent être exposés avec clarté et concision, et par conséquent, être rapidement utilisables par tous ceux qui peuvent en avoir besoin. Certes, on peut imaginer d'autres tactiques pour l'étude du tapis végétal: continuum, groupes écologiques, etc. Un examen attentif et impartial montre que toutes conduisent à effectuer un travail beaucoup plus considérable, donc à consommer une bien plus grande quantité de temps, que les méthodes d'esprit sigmatiste pour, en fin de compte, ne pas parvenir à des résultants beaucoup plus satisfaisants, du moins pour une indispensable première approximation... Ce qu'il nous faut, en effet, en priorité, à l'heure actuelle, aussi bien pour la science fondamentale que pour les applications pratiques, c'est un inventaire extensif des associations végétales, inventaire conduit selon une méthode simple, sûre et rapide, ayant fait ses preuves, ce qui est le cas de celle inspirée de l'école sigmatiste, de manière que des comparaisons puissent être faites sur des données comparables. Ce n'est qu'à partir de là que l'on pourra s'attaquer à d'autres problèmes, comme ceux concernant la biologie des populations et des milieux, à partir de positions solides...».

È fuori dubbio, ormai, che nei paesi dove predomina la diversità dei paesaggi, la fitosociologia è stata, anche in campo speculativo, un aiuto prezioso nell'affrontare i problemi di interpretazione della vegetazione ed il suo metodo di indagine e di elaborazione dei dati è ritenuto il più valido (e, in qualche caso, il solo valido) in quasi tutti i paesi europei di cultura occidentale (Germania, Belgio, Lussemburgo, Svizzera, Francia, Spagna, Portogallo, Austria, Italia, Cecoslovacchia, Ungheria, Polonia, Jugoslavia, Grecia, ecc.), oltre che nei paesi africani francofoni ed in quelli asiatici del bacino mediterraneo (Algeria, Tunisia, Israele, Libano), e in Giappone.

Tutte queste considerazioni vengono fatte qui, tra l'altro, per convincere i fitosociologi che, disponendo di un metodo di lavoro valido, devono uscire dalla

fase strettamente scientifica di base per passare a quella operativa pratica non meno importante e oggi più che mai necessaria. L'ora attuale, infatti, richiede l'intervento diretto dei fitosociologi nelle pianificazioni territoriali. Richiamandomi a quanto affermato da CAMPOS VENUTI (1973), ritengo che ciò sia un dovere sociale e vada ripreso su larga scala quel discorso iniziato già tanti anni fa da BRAUN-BLANQUET, ricordato all'inizio di questa nota destinata a rendere omaggio al grande Maestro nel suo 90° anniversario.

BIBLIOGRAFIA

- BRAUN-BLANQUET J., 1935, *Un problème économique et forestier de la Garigue languedocienne*, S.I.G.M.A., Montpellier, Comm. n. 35.
- , 1947, *Le Tapis végétal de la Région de Montpellier et ses rapports avec les sols*, S.I.G.M.A., Montpellier, Comm. n. 94.
- CAMPOS VENUTI G., 1973, *Urbanistica, botanica e pianificazione territoriale*, Botanica, Ecologia e Società, Coll. Gr. Lavoro Ecologia, S.B.I.: 29-35, Firenze, 30 marzo.
- CORBETTA F., 1973, *La vegetazione delle piassesse*, in «Influenza di insediamenti industriali sul circostante ambiente naturale» - Studio sulla Pineta di San Vitale di Ravenna (a cura di R.E. Scossiroli), Ed. Compositori, Bologna.
- FILIPPELLO S. e BALDUZZI A., 1971, *La pianificazione territoriale del Comune di Lerici (La Spezia) sulla base dei dati ecologici e lo studio della copertura vegetale*, Atti Ist. Bot. e Lab. Critt., Univ. Pavia, ser. 6, VII: 91-142.
- GIACOMINI V., 1973, *Il paesaggio vegetale*, in «Influenza di insediamenti industriali sul circostante ambiente naturale» - Studio sulla Pineta di San Vitale di Ravenna (a cura di R.E. Scossiroli), Ed. Compositori, Bologna.
- GUINOCHE U., 1968, *The continuum concept of vegetation: responses*, The Bot. Rev., 34 (3): 273-290.
- MCINTOSH R., 1967, *The continuum concept of vegetation*, The Bot. Rev. 33 (2): 130-187.
- PEDROTTI F., 1968, *La Flora e la vegetazione*, in «Studi per la valorizzazione naturalistica del Parco Nazionale dello Stelvio», vol. I.
- PEDROTTI F., PRATESI F. e PATELLA L.V. e coll., 1969, *La conservazione della natura attraverso la pianificazione territoriale*, Ibidem, vol. II.
- PIROLA A., 1973, *La vegetazione nella Pineta di S. Vitale*, in «Influenza di insediamenti industriali sul circostante ambiente naturale» - Studio sulla Pineta di San Vitale di Ravenna (a cura di R.E. Scossiroli), Ed. Compositori, Bologna.
- PIROLA A., 1973, *Commento alla carta della vegetazione della Pineta di S. Vitale*, in «Influenza di insediamenti industriali sul circostante ambiente naturale» - Studio sulla Pineta di San Vitale di Ravenna (a cura di R.E. Scossiroli), Ed. Compositori, Bologna.
- TOMASELLI R., 1956, *Introduzione allo studio della Fitosociologia*, Ind. Pol. Lomb., Milano.
- TOMASELLI R., 1966, *Sul concetto di vegetazione potenziale*, Ann. Acc. It. Sc. Forest., 15.
- TOMASELLI R., 1968, *The continuum concept of vegetation: responses*, The Bot. Rev., 34 (3): 310-311.
- TÜXEN R., 1956, *Die heutige potentielle natürliche Vegetation als Gegenstand der Vegetationskartierung*, Angew. Pflanzensoz., Stolzenau/Weser, 13.

RIASSUNTO

Lo studio della vegetazione con il metodo fitosociologico ideato da Braun-Blanquet si è ormai dimostrato un valido strumento di lavoro per la descrizione ambientale, in termini attuali e dinamici.

Le definizioni metodologiche dei concetti di associazione vegetale e di sistematica vegetazionale permettono di descrivere tipi vegetazionali corrispondenti a livelli diversi di analisi ecologica. La rappresentazione cartografica di questi, insieme all'uso del concetto di vegetazione potenziale, è poi in grado di soddisfare anche le esigenze applicative legate ai problemi di pianificazione territoriale.

Sul metodo fitosociologico sigmatista vengono riportate, in particolare, le opinioni espresse dall'Autore (1968) e da GUINOCHET (1968) in risposta a McINTOSH (1967).

SUMMARY

Importance of Plant Sociology in Land Planning

The study of vegetation according to Braun-Blanquet phytosociological method is proved to be a valid working instrument for an actual and dynamic description of environment.

The methodological definitions of the concepts of plant association and vegetational systematics make it possible to describe vegetational types corresponding to different levels of ecological analysis. The cartographic representation of the same, together with the use of the potential vegetation concept, can meet as well the applicative requirements connected with land planning problems.

A report is made of the opinions expressed by the Author (1968) and GUINOCHET (1968) in reply to McINTOSH (1967) on the sigmatist phytosociological method.

ZUSAMMENFASSUNG

Die Wichtigkeit der Pflanzensoziologie in der Gebietsplanung

Die Vegetationsanalyse mit Hilfe der pflanzensoziologischen Methode, die von Braun-Blanquet bearbeitet wurde, hat sich nunmehr als ein wertvolles Arbeitsinstrument für die Umweltbeschreibung erwiesen, was die gegenwärtigen Bedingungen, sowie ihr Werden, betrifft.

Die methodologischen Definitionen der Begriffe von Pflanzengesellschaft und von pflanzensoziologischer Systematik erlauben uns Vegetationstypen zu beschreiben, die zu verschiedenen Niveaus der ökologischen Analyse entsprechen. Die kartographische Darstellung dieser Typen, zusammen mit dem Gebrauch des Begriffs der potentieller Vegetation, kann dann auch den Anwendungserfordernissen, die mit den Gebietsplanungsproblemen in Zusammenhang stehen, gerecht werden.

Ueber die SIGMA-pflanzensoziologische Methode werden insbesondere die vom Autor (1968) und von GUINOCHET (1968) als Antwort an McINTOSH (1967) geäußerten Meinungen wiedergegeben.

Ricevuto: 7 gennaio 1975

Indirizzo dell'autore: *prof. R. Tomaselli, Istituto di Botanica, via S. Epifanio 14, 27100 Pavia.*

Ricerche fitosociologiche nell'isola di S. Pietro (Sardegna): Ammophiletalia, Salicornietalia, Juncetalia maritimi, Crithmo-Staticetalia

GIOVANNI DE MARCO - LUIGI MOSSA

Premessa

L'Isola di S. Pietro non è mai stata oggetto di studi vegetazionali pur presentando, a nostro avviso, estremo interesse sia floristico che fitosociologico in quanto l'isola costituisce un punto di sovrapposizione degli areali Sardo-Corso, Sardo-Siculo, Balearico-Sardo e Algerino-Sardo. Vogliamo, con lo studio delle associazioni presenti nell'isola, completare lo studio floristico da noi presentato in un precedente lavoro (1973), e a cui si rimanda per le notizie generali relative all'ambiente fisico.

Degli aspetti vegetazionali da noi rilevati nell'Isola presentiamo in questo lavoro, come primo contributo alle conoscenze fitosociologiche dell'Isola di S. Pietro, le sole associazioni riscontrate nella fascia costiera.

Le coste si presentano molto frastagliate; quelle settentrionali, occidentali e meridionali sono francamente rocciose, a tratti alte e scoscese a falesia e talora basse e degradanti a tavolato verso il mare. La costa orientale è costituita da un avvicinarsi di zone pianeggianti e per lo più sabbiose, con zone tipicamente scogliose.

Analisi della vegetazione

Le associazioni in esame sono state corredate da brevi cenni riguardanti l'ambiente, la sinecologia e l'autoecologia delle specie più significative.

AMMOPHILETALIA Br.-Bl. (1931) 1933

Le associazioni psammofile sono poco rappresentate per la limitatissima estensione del litorale sabbioso nell'Isola, e trovano difficoltà a svilupparsi e a diffondersi adeguatamente a causa delle alterazioni antropiche che si sovrappongono a quelle naturali in atto. Il litorale sabbioso, infatti, è limitato alla spiaggia Giunco, alle piccole calette dei «Pescetti» e «dalla Bobba», nella costa sud-orientale, e soprattutto alla «Cala dello Spalmatore», nella costa sud-occidentale.

Queste associazioni, a causa della limitatissima profondità del litorale sabbioso, stretto da un lato dal mare e dall'altro dai coltivi e dalla macchia che

avanza, si presentano piuttosto compresse e sono omogenee solo in piccole superfici e presenti in maniera discontinua e frammentaria.

L'ordine *Ammophiletalia* è presente infatti con aspetti frammentari dell'*Agropyretum mediterraneum* (Kühnh) Br.-Bl. 1933 e con l'*Ammophiletum arundinaceae* Br.-Bl. (1921) 1933 più diffuso e meglio rappresentato.

Agropyretum mediterraneum (Kühnh) Br.-Bl. 1933 - Tab. I

Questa associazione si rinviene come stadio pioniero delle sabbie sciolte depositate dal mare lungo i litorali e soggette a rimaneggiamento eolico. È meglio rappresentata alla Cala dello Spalmatore anche se l'uomo, distruggendo l'originaria fascia pioniera ad *Agropyrum junceum*, ha ridotto questa associazione in nuclei piuttosto limitati.

La specie più significativa e costruttrice è l'*Agropyrum junceum* ssp. *mediterraneum* a cui si associa, sia pure limitatamente, la *Diotis maritima*.

La presenza di *Medicago marina* e *Pancratium maritimum*, trasgressive rispettivamente dell'*Ammophiletum arundinaceae* e del *Crucianelletum maritimae* stanno ad indicare uno stadio più maturo del suolo.

Cakile maritima e *Koeleria pubescens*, caratteristiche dell'*Ammophilion* sono localizzate più frequentemente in zone riparate.

Medicago litoralis ed *Euphorbia paralias*, caratteristiche dell'*Ammophiletalia* sono state rinvenute alla Cala dello Spalmatore (Ril. 1) dove cioè i frammenti dell'associazione in esame sono più distinguibili e meglio tipicizzabili.

Il rilievo 2, effettuato sulla spiaggia di Vivagna (fra Punta Peruscini e Punta Martin), rappresenterebbe un aspetto dell'associazione in superfici sabbiose, salse, pianeggianti e soggette, sia pure per breve tempo, a inondazioni durante le forti mareggiate, e riconducibile, a nostro avviso, alla facies a *Sporobolus arenarius* (PIGNATTI, 1959).

Il rilievo 3, effettuato alla spiaggia Giunco fra la linea di battigia e un vigneto, rappresenterebbe invece un aspetto disturbato ed instabile in cui trovano posto alcune specie nitrofile.

Ammophiletum arundinaceae Br.-Bl. (1921) 1933 - Tab. II

È l'associazione psammofila più diffusa nell'isola, occupa le sabbie non ancora del tutto consolidate e si rinviene essenzialmente alla Cala dello Spalmatore (Ril. 1-6) e, più limitatamente, nella insenatura tra Punta Peruscini e Punta Martin (Ril. 7).

È caratterizzata dall'*Ammophila areanaria* ssp. *arundinaceae* e da *Medicago marina* e inoltre da una povertà di specie per lo più a basso indice di ricoprimento.

L'alleanza è presente con *Cakile maritima* ed è arricchita da specie trasgres-

TAB. I - AGROPYRETUM MEDITERRANEUM (Kuhn) Br.-Bl. 1933

		Numero del rilevamento			P R E S E N Z E
		1	2	3	
FORMA BIOLOGICA		Inclinazione (°)			
		Esposizione			W ESE -
		Altitudine (m s.l.m.)			2 1 3
		Copertura (%)			50 60 50
		Superficie (mq)			30 30 15
		Alt. med. veg. (cm)			15 15 5
		Numero delle specie			10 8 10
		Caratt. Associazione			
G rh	Agropyrum junceum (L.)P.B. (1)	2.3	1.2	+	3
Ch suff	Diotis maritima Desf.	1.2	.	.	1
G rh	Sporobolus arenarius Gouan Duv.-Juove	.	3.4	.	1
Th rept	Euphorbia peplis L.	.	.	3.4	1
Caratt. Alleanza					
Th er	Cakile maritima Scop.	+	1.1	.	2
H rept	tg. Ass. Medicago marina L.	2.3	1.1	+	3
G b	tg. Ass. Pancratium maritimum L.	1.1	1.2	.	2
Th er	Koeleria pubescens P.B.	.	.	+	1
Caratt. Ordine					
Th rept	Medicago litoralis Rohde ex Loisel	1.2	.	.	1
H scap	Euphorbia paralias L.	1.2	.	.	1
Caratt. Classe					
G rh	Calystegia soldanella (L.) R. Br.	2.2	.	2.3	2
H scap	Eryngium maritimum L.	.	2.3	+	2
Compagne					
C rtb	Crepis bulbosa (L.) Tausch.	2.2	+	+	2
Th er	Sonchus oleraceus L.	+	.	.	1
Th er	Euphorbia peploides Gouan.	.	+	.	1
Th er	Salsola soda L.	.	.	1.1	1
Th er	Malva silvestris L.	.	.	+	1
Th er	Pulicaria sicula Moris	.	.	+	1
H ros	Plantago coronopus L.	.	.	+	1

(1) ssp. mediterraneum Sim. et Guin.

TAB. II-AMMOPHILETUM ARUNDINACEAE Br.-B1. (1921) 1933

		Numero del rilevamento							P R E S E N Z E	
		1	2	3	4	5	6	7		
FORMA BIOLOGICA		Inclinazione (°)	20	30	20	20	10	20	3	
		Esposizione	W	WNW	W	SSW	NNW	NNW	ESE	
		Altitudine (m s.l.m.)	15	2	15	5	3	15	1	
		Copertura (%)	40	40	60	20	20	40	40	
		Superficie (mq)	50	50	10	20	50	50	25	
		Alt. med. veg. (cm)	70	70	70	20	30	70	70	
		Numero delle specie	2	3	3	5	6	5	9	
		Caratt. Associazione								
G rh	<i>Ammophila arenaria</i> (L.) Link. ⁽¹⁾	3.4	3.4	4.4	+	1.2	3.4	3.3	7	
H rept	<i>Medicago marina</i> L.	.	.	.	1.2	2.3	+	.	3	
	Caratt. Alleanza									
Th er	<i>Cakile maritima</i> Scop.	+	+	+2	.	+	+	1.2	6	
G b	tg. Ass. <i>Pancratium maritimum</i> L.	.	.	+	+	.	.	.	2	
G rh	tg. Ass. <i>Agropyrum junceum</i> (L.) P.B. ⁽²⁾	+2	1	
Ch suff	tg. Ass. <i>Diotis maritima</i> Desf.	.	.	.	.	(+)	.	.	1
	Caratt. Ordine									
H scap	<i>Euphorbia paralias</i> L.	.	.	.	2.3	+2	+	+2	4	
	Caratt. Classe									
H scap	<i>Eryngium maritimum</i> L.	.	.	.	.	+	+2	1.2	3
G rh	<i>Calystegia soldanella</i> (L.) R.Br.	.	.	.	.	.	.	1.1	1
	Compagne									
G rtb	<i>Crepis bulbosa</i> (L.) Tausch.	.	.	.	.	.	.	3.3	1
Th er	<i>Salsola soda</i> L.	.	+	.	.	.	.	1.1	2
Ch succ	<i>Crithmum maritimum</i> L.	.	.	.	.	.	.	+2	1

(1) ssp. *arundinaceae* (Host) Husnot(2) ssp. *mediterraneum* Simonet et Guinochet

sive dell'*Agropyretum mediterraneum* (*Agropyrum junceum* ssp. *mediterraneum* e *Diotis maritima*) e del *Crucianelletum maritimae* (*Pancretium maritimum*).

Le specie compagne indicano una certa componente nitrofila (*Crepis bulbosa* e *Salsola soda*) e la vicinanza di ambienti rupicoli litorali (*Crithmum maritimum*).

SALICORNIETALIA Br.-Bl. 1931

Vegetazione alofila tipica delle depressioni litorali argillose inondate nei mesi piovosi e asciutte in estate. Nell'isola è presente lungo la depressione della zona Giunco, con un aggruppamento a *Juncus subulatus* inquadrabile nel *Salicornion fruticosae* Br.-Bl. 1928 e nella depressione bonifica dei Pescetti con la associazione *Arthrocnemetum* Br.-Bl. 1928.

Aggruppamento a *Juncus subulatus* - Tab. III

In una debole depressione della zona Giunco, della superficie di circa 6 Ha, separata dal mare da un cordone di sbarramento litoraneo, si può riscontrare un aggruppamento omogeneo che dà alla zona la caratteristica di un «mare a giunco».

Tramite il canale di Carlino, tale depressione raccoglie l'acqua piovana del bacino imbrifero compreso fra «Bricco Resciotto» e «Bricco Bubo», ed è drenata da un sistema di canali di bonifica allo scopo di eliminare ristagni d'acqua. Attualmente però i canali secondari sono in via di interrimento provocando localmente maggiore ristagno nei mesi piovosi.

Il suolo è di tipo argilloso-limoso, salso, ed è interessato dalle oscillazioni della falda freatica anche in relazione alle variazioni del livello marino. In superficie presenta uno spesso strato compatto di *Cyanophyceae* specialmente nella parte a massima copertura della specie indicatrice.

Il giuncheto si presenta per lo più compatto e monotono ed è interrotto solo a tratti da aperture di origine antropica. Lo *Juncus subulatus*, infatti, viene utilizzato dai locali come lettiera per gli animali stanziali ed il giuncheto è soggetto a incendi per il reperimento di superfici pascolive e per combattere locali focolai di zanzare.

Osservando la Tab. III possiamo vedere che i rilevamenti compresi possono essere divisi in due gruppi: quelli dominati da *Juncus subulatus* (Ril. 1-5) e caratterizzati da un numero di specie molto basso, e quelli (Ril. 6-10) in cui la dominanza dello *Juncus subulatus* diminuisce e il numero di specie varia da un minimo di 6 ad un massimo di 10. Considerando poi singolarmente le specie che compaiono in Tabella possiamo notare che queste appartengono a varie unità vegetazionali tipiche di ambienti salsi. Accanto a specie del *Salicornion fruticosae* Br.-Bl. 1931 (*Juncus subulatus*, *Arthrocnemum fruticosum*, *Triglochin bulbosum*), compare una specie dello *Stacion galloprovincialis* Br.-Bl. 1931 (*Lepturus in-*



Fig. 1 - Veduta parziale dell'aggruppamento a *Juncus subulatus* in località Giunco.

Partial view of the *Juncus subulatus* plant group near Giunco.

curvatus); accanto a specie dell'*Agropyreto-inuletum crithmoidis* Br.-Bl. 1952 (*Agropyrum elongatum* e *Inula Crithmoides*) si individua una specie caratteristica del *Suaedeto-Kochietum hirsutae* Br.-Bl. 1928 (*Cressa cretica*) inquadrata normalmente nell'ordine *Thero-Suaedion* Br.-Bl. 1931.

Il numero delle specie caratteristiche del *Salicornion fruticosae* Br.-Bl. 1931 presenti in tabella permette però di inquadrare l'aggruppamento in esame in tale alleanza.

La presenza di specie caratteristiche di altre alleanze ci indica come l'aggruppamento rappresenti uno stadio dinamico di transizione in cui lo *Juncus subulatus*, nel rimaneggiamento antropico del territorio, ha trovato l'habitat favorevole per invadere prepotentemente le superfici a scapito di tutte le altre concorrenti.

Il secondo gruppo di rilievi (6-10), data la presenza di *Agropyrum elongatum* e *Inula crithmoides* potrebbe far pensare alla associazione *Agropyreto-Inuletum crithmoidis* (rivenuta in Languedoc e segnalata anche in Sicilia, nella laguna

		FORMA BIOLOGICA											P R E S E N Z E
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Numero del rilevamento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Inclinazione (°)		-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	
Esposizione		-	-	-	-	SE	-	-	-	-	-	-	
Altitudine (m s.l.m.)		1,5	1,5	1,5	1,5	2	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	2	
Copertura (%) ^a		100	100	100	100	100	15	20	20	50	10	15	
		b					75	40	40	40	60	85	
Superficie (mq)		10	10	10	10	10	15	10	15	10	15	30	
Alt. med. veg. (cm) ^a		70	70	70	100	120	20	60	50	50	30	70	
		b					3	10	10	10	15	40	
Numero delle specie		2	2	2	3	4	10	6	7	9	7	2	
Caratt. SALICORNION FRUTICOSAE													
G rh	Juncus subulatus Forsk.	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	2.2	2.2	1.2	3.4	1.2	2.2	11
Ch suff	Arthrocnemum fruticosum (L.) Moq.	+2	3.4	+	+2	2.2	1.1	1.1	+	1.1	+2	5.5	11
Ch suff	Inula crithmoides L.	.	.	.	.	+	1.1	+	2.3	+	1.2	.	6
H caesp	Agropyrum elongatum (Horst.) P.B.	.	.	.	.	.	1.1	1.2	+	2.3	.	.	4
G b	Triglochin bulbosum L.	.	.	.	.	.	+2	.	.	.	+	.	2
Caratt. SALICORNIETALIA E SALICORNIETEA													
Th er	Polypogon monspeliensis (L.) Desf. ⁽¹⁾	1.2	.	.	.	.	.	1
Th er	Salsola soda L.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1
H ros	Limonium oleifolium Mill. ⁽²⁾	+	+	.	2
Compagne													
Th er	Cressa cretica L.	.	.	.	+	1.1	3.4	1.1	1.1	1.1	1.1	.	7
Th er	Lepturus incurvatus (L.) Trin.	.	.	.	.	.	4.4	3.4	3.4	3.4	3.4	.	5
Th er	Blakstonia perfoliata (L.) Huds.	.	.	.	.	.	3.2	.	.	.	.	.	1
H ros	Plantago crassifolia Forsk.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	1
Th er	Juncus pygmaeus Rich.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1
Th er	Centaurium maritimum (L.) Fritsch.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	2.2	.	2
	Crosta di cianophyceae	5.5	5.5	5.5	.	.	.	.	.	.	.	.

(1) ssp. maritimus Willd.

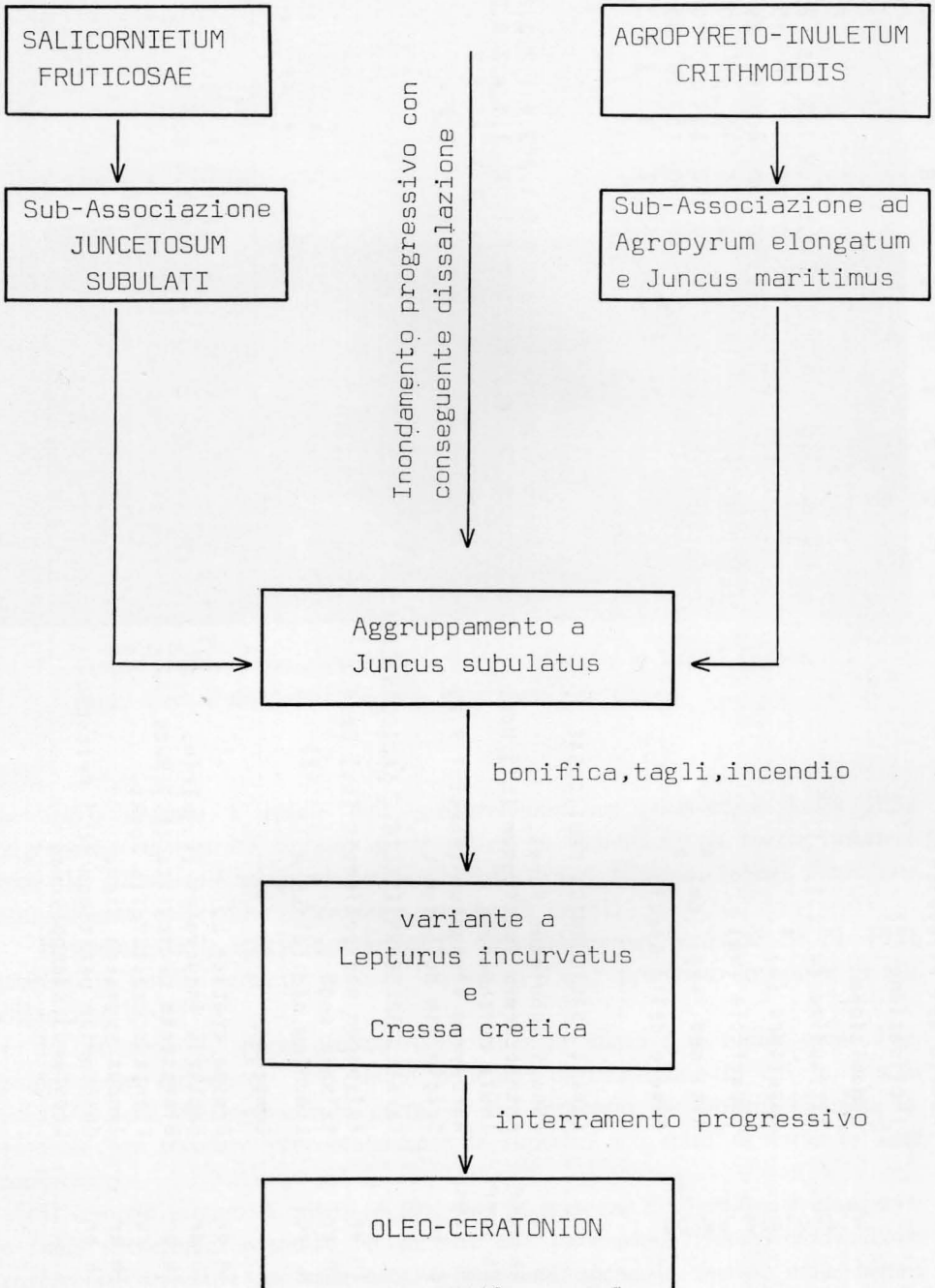
(2) ssp. oleifolium Mill.

		FORMA BIOLOGICA											P R E S E N Z E
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Numero del rilevamento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Inclinazione (°)		-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	
Esposizione		-	-	-	-	SE	-	-	-	-	-	-	
Altitudine (m s.l.m.)		1,5	1,5	1,5	1,5	2	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	2	
Copertura (%) ^a		100	100	100	100	100	15	20	20	50	10	15	
Copertura (%) ^b		100	100	100	100	100	75	40	40	40	60	85	
Superficie (mq)		10	10	10	10	10	15	10	15	10	15	30	
Alt. med. veg. (cm) ^a		70	70	70	100	120	20	60	50	50	30	70	
Alt. med. veg. (cm) ^b		70	70	70	100	120	3	10	10	10	15	40	
Numero delle specie		2	2	2	3	4	10	6	7	9	7	2	
Caratt. SALICORNION FRUTICOSAE													
G rh	Juncus subulatus Forsk.	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	2.2	2.2	1.2	3.4	1.2	2.2	11
Ch suff	Arthrocnemum fruticosum (L.) Moq.	+2	3.4	+	+2	2.2	1.1	1.1	+	1.1	+2	5.5	11
Ch suff	Inula crithmoides L.	.	.	.	.	+	1.1	+	2.3	+	1.2	.	6
H caesp	Agropyrum elongatum (Horst.) P.B.	.	.	.	.	.	1.1	1.2	+	2.3	.	.	4
G b	Triglochin bulbosum L.	.	.	.	.	.	+2	.	.	.	+	.	2
Caratt. SALICORNIETALIA E SALICORNIETEA													
Th er	Polypogon monspeliensis (L.) Desf. ⁽¹⁾	1.2	.	.	.	.	.	1
Th er	Salsola soda L.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1
H ros	Limonium oleifolium Mill. (2)	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	2
Compagne													
Th er	Cressa cretica L.	.	.	.	+	1.1	3.4	1.1	1.1	1.1	1.1	.	7
Th er	Lepturus incurvatus (L.) Trin.	.	.	.	.	.	4.4	3.4	3.4	3.4	3.4	.	5
Th er	Blakstonia perfoliata (L.) Huds.	.	.	.	.	.	3.2	.	.	.	.	.	1
H ros	Plantago crassifolia Forsk.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	1
Th er	Juncus pygmaeus Rich.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1
Th er	Centaurium maritimum (L.) Fritsch.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.2	2
	Crosta di cianophyceae	5.5	5.5	5.5	.	.	.	.	.	.	.	.

(1) ssp. maritimus Willd.

(2) ssp. oleifolium Mill.

SCHEMA DINAMICO I



veneta e nella foce dell'Ebro in Spagna), ma gli indici di frequenza e copertura delle medesime e la contemporanea presenza, a indici elevati, del *Lepturus incurvatus* e di *Cressa cretica* conferma l'ipotesi dell'aggruppamento di transizione e può definire questi rilievi come una «variante di disturbo antropico» dell'aggruppamento a *Juncus subulatus*. Tale variante si manifesta a causa del ridotto grado di copertura dello *Juncus subulatus* che, privando il suolo della primitiva protezione, permette una maggiore evaporazione con conseguente aumento del tenore salino negli strati superficiali e l'ingresso di specie più spiccatamente alofile e xerofile. La variante infatti si individua soprattutto nelle radure del «mare a giunco» provocate dall'uomo con tagli e incendi per attività pastorali.

Interessante infine è il rilievo 11 poco lontano dalla depressione citata, vicino a Sud delle Saline. In questa area l'*Arthrocnemum fruticosum* domina in copertura (85%) lo *Juncus subulatus* che non supera il 15%.

Degno di nota è un rilievo effettuato in prossimità di spiaggia Giunco (Incl. 5°, Esp. E, Alt. 3 m, Sup. 20 mq, Cop. 80%, Alt. veg. 50 cm) e che si riporta:

+ 2 <i>Arthrocnemum fruticosum</i>	4.4. <i>Juncus maritimus</i>
2.2 <i>Inula crithmoides</i>	+ <i>Agropyrum elongatum</i>
	+ <i>Cynodon dactylon</i>

che si riallaccerebbe, a nostro avviso, alla sub-associazione ad *Agropyrum elongatum* ed *Juncus maritimus* individuata attorno agli stagni del Languedoc (Br.-Bl. 1952) e che a S. Pietro si presenta in limitate superfici.

Collegamenti dinamici dell'aggr. a *Juncus subulatus*

La depressione di zona Giunco, prima degli interventi di bonifica, probabilmente era occupata dal *Salicornietum fruticosae*, nella parte bassa e più salsa, e dall'*Agropyreto-Inuletum crithmoidis* nelle parti periferiche, più alte e meno salse. Con l'interruzione della comunicazione diretta col mare della depressione e lo scarico delle acque dolci del bacino imbrifero, iniziò il processo di dissalamento del suolo e un contemporaneo aumento di livello delle acque provocando il dominio della sub-associazione *Juncetosum subulati* Br.-Bl. 1952, che precedentemente occupava piccole superfici direttamente interessate dalla falda freatica.

Le condizioni ottimali per lo sviluppo dello *Juncus subulatus* determinavano in seguito l'aggressività di tale specie e la scomparsa delle specie caratteristiche delle associazioni citate. La costruzione dei canali di drenaggio, unitamente al taglio e agli incendi, ha favorito la comparsa della variante a *Lepturus in-*

TAB. IV - ARTHROCNETUM Br.-Bl. 1928

		1	2	3	4	5	6	7
FORMA BIOLOGICA	Numero del rilievo	1	2	3	4	5	6	7
	Inclinazione (°)	-	-	-	-	-	-	-
	Esposizione	-	-	-	-	-	-	-
	Altitudine (m s.l.m.)	8	8	8	8	8	8	8
	Copertura (%)	60	50	30	30	20	10	60
	Superficie (mq)	10	20	20	30	50	100	30
	Alt. med. veg. (cm)	arb. erb.	25	50	15	20	30	30	15
Numero delle specie		1	6	6	7	6	8	4
Caratt. Associazione								
Ch suff	Arthrocnetum glaucum (Del.) Ing.-Sternb.	4.5	3.4	2.3	2.2	1.2	1.2	1.1
Caratt. Alleanza								
Th ros	Plantago lagopus L.f. minor Ten.	.	.	2.1	1.1	2.2	1.2	4.4
Th er	Lepturus incurvatus (L.) Trin.	.	2.2	+	+	1.2	+	2.2
H ros	tg. Ass. Limonium oleifolium Mill.	.	.	.	+	+	.	.
Caratt. Ordine e Classe								
Th er	Hordeum marinum Huds.	.	2.3	.	2.3	.	+	.
Th er	Polygomon speliensis (L.) Desf. (2)	.	3.4	.	+	+	+	+2
Th er	Spergularia media (L.) C. Presl.	.	.	+	.	.	+	.
Compagne								
Th er	Koeleria pubescens P.B.	.	.	.	.	+	.	.
G b	Iris sisyriuchium L.	.	.	.	1.1	.	+	.
H ros	Plantago coronopus L.	.	.	+	.	.	+	.
Th er	Anagallis arvensis L.	.	+	.	.	.	.	.
Th er	Scolymus maculatus L.	.	+	.	.	.	.	.
Th er	Juncus pygmaeus Rich.	.	.	1.1	.	.	.	.

(1)ssp. oleifolium Mill.

(2)ssp. maritimus Willd.

curvatus e *Cressa cretica* sui suoli privi della naturale protezione dello *Juncus subulatus* e quindi più aridi e più salsi.

La presenza di specie della macchia mediterranea (*Pistacia lentiscus*, *Olea oleaster*, *Chamaerops humilis*, ecc.) osservate nel territorio a contatto con la depressione, e anche all'interno delle radure periferiche, fa capire la evoluzione dell'aggruppamento a *Juncus subulatus* verso l'*Oleo ceratonion* Br.-Bl. 1936, a seguito dell'interramento progressivo cui è soggetta la depressione.

Arthrocnemetum Br.-Bl. 1928 - Tab. IV

Questa associazione è localizzata nella grande depressione denominata Bonifica dei Pescetti, a circa 1 Km. a W dallo stagno della Vivagna. Si tratta di un bacino chiuso a fondo pianeggiante con caratteristiche di stagno fino al 1897, e che in seguito è stato bonificato con un sistema di canali di drenaggio con collettore drenante nello stagno della Vivagna.

I rilievi della Tabella IV sono stati effettuati tutti ai «Pescetti».

L'associazione è fisionomicamente caratterizzata da microrilievi fitogenetici, occupati da *Arthrocnemum glaucum*, intercalati da piccoli spazi pianeggianti liberi o popolati da terofite.

La povertà di specie caratteristiche di questa associazione rispetto a quella Provenzale (Br.-Bl. 1928), è in stretta relazione, come già descritta da FREI 1937 per la Sicilia, ad una componente sabbiosa presente nel suolo. Delle specie caratteristiche di associazione è presente la sola *Arthrocnemum glaucum* talora ad alto indice di ricoprimento.

La presenza di *Plantago lagopus* L. f. *minor* Ten., di *Lepturus incurvatus*, e dello sporadico *Limonium oleifolium* ssp. *oleifolium*, trasgressiva dell'*Artemisieto-Staticetum Virgatae* (Kühn) Br.-Bl. 1931, caratterizzano l'alleanza (*Stacion galloprovincialis* Br.-Bl. 1931).

Hordeum maritimum, *Spergularia marginata* e *Polypogon maritimus*, ques'ultima ad alto indice di ricoprimento (Ril. 2), ne caratterizzano l'ordine (*Salicornietalia*) e la classe (*Salicornietea*). Frammenti dell'associazione si rinvencono anche lungo gli argini delle vasche evaporanti delle saline di Carloforte.

JUNCETALIA MARITIMI Br.-Bl. 1931

Vegetazione occupante superfici pianeggianti in prossimità del mare con suoli sabbiosi, alquanto salsi, ricchi di materiali organici e di detriti di conchiglie, umidi per la maggior parte dell'anno e direttamente interessati dalle oscillazioni di marea e talora dalle forti mareggiate.

È presente nell'isola la sola associazione *Schoeneto-Plantaginetum crassifoliae*

Br.-Bl. 1931 con le sub-associazioni *Typicum*, *Spartinetosum* Br.-Bl. 1952 e la nuova sub-associazione *Caricetosum*.

Schoeneto-Plantaginetum crassifoliae Br.-Bl. 1931 - Tab. V

Nell'isola si rinviene nella sola località Spiaggia Giunco nella zona circostante la parte terminale del canale dei Muggini.

Per l'estrema povertà di specie caratteristiche, questa associazione si discosta da quella già descritta per la Provenza (Br.-Bl. 1931) e per la pianura veneta (PIGNATTI, 1953).

Delle specie ritenute caratteristiche dell'associazione è presente la sola *Plantago crassifolia* con indice di copertura variabile al variare delle condizioni del suolo.

L'alleanza (*Plantaginion crassifoliae* Br.-Bl. 1931) è rappresentata da *Centaurium tenuifolium*, presente sporadicamente e a basso indice di copertura e da *Juncus acutus* ssp. *megalocarpus* che qui assume il ruolo di indicatrice delle oscillazioni della falda freatica.

L'ordine (*Juncetalia maritimi* Br.-Bl. 1931) è presente con *Juncus maritimus*, la cui sporadicità e il basso indice di copertura è in relazione al ruolo svolto dallo *Juncus acutus*, e con *Carex extensa* che nel caso specifico assume il ruolo di differenziale di sub-associazione.

La classe (*Salicornietea* Br.-Bl. et Tx.) è presente con *Polypogon monspeliensis* ssp. *maritimus* (una sola volta con indice di sporadicità). Alle specie della classe vanno ascritte le trasgressive: *Agropyrum elongatum* e *Inula crithmoides* (caratt. dell'*Agropyreto inuletum crithmoidis* Br.-Bl. 1952) e *Limonium oleifolium* ssp. *oleifolium* (caratt. *Artemisieto-Staticetum virgatae* (Kühnh) Br.-Bl. 1931); ed inoltre la trasgressiva di *Salicornion fruticosae* Br.-Bl. 1931: *Triglochin bulbosum* e di *Salicornietalia* Br.-Bl. 1931: *Halimione portulacoides*.

La presenza, la frequenza e l'indice di copertura delle specie compagne sono essenzialmente condizionati dal variare dei fattori edafici.

Lo *Schoeneto-Plantaginetum crassifoliae* è presente nell'isola di S. Pietro con le sub-associazioni *Typicum*, *Caricetosum*, e *Spartinetosum* in stretta relazione ai tre principali aspetti pedo-micromorfologici dell'area interessata dall'associazione.

Schoeneto-Plantaginetum crassifoliae subass. *typicum*

Questa sub-associazione occupa superfici piuttosto pianeggianti con suolo sabbioso, asciutto e ricco in carbonati in superficie, e umido negli strati sottostanti.

- a) SPARTINETOSUM Br.-Bl. 1952
 b) CARICETOSUM sub.- ass. nova
 c) TYPICUM

FORMA BIOLOGICA

Numero del rilevamento	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Inclinazione (°)	4	-	-	5	3	5	5	5	5	-	-	-	10
Esposizione	E	-	-	E	E	E	E	E	E	-	-	-	S
Altitudine (m s.l.m.)	2	2	1	2,5	2	1,5	2	3	1,5	2	3,5	3,5	2
Copertura (%)	30	50	60	70	60	70	90	90	70	80	80	60	60
Superficie (mq)	30	40	50	15	20	20	50	30	20	30	20	30	20
Alt. med. veg. (cm) ^a _b	40	50	30	60	40	50	50	60	70	80	50	50	50
Numero delle specie	10	5	9	6	5	9	6	4	9	12	8	10	5

P R E S E N Z E

E L E N C O F L O R I S T I C O

a | b | c a b c

Caratt. Associazione

H ros	Plantago crassifolia Forsk.	.	+	2.2	.	1.1	2.2	4.5	1.2	4.4	4.4	3.4	3.4	3.4	2	2	7
-------	-----------------------------	---	---	-----	---	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	---	---

Differ. Subassociazione

H caesp	Spartina versicolor Fabre	2.3	2.3	3.4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	-	-
H caesp	Carex extensa Good.	.	.	.	2.2	4.3	4.3	+	.	.	.	.	.	.	-	3	1
H caesp	Schoenus nigricans L.	.	.	1.1	.	.	+	4.5	5.5	3.3	2.3	4.3	2.3	.	1	1	6

Caratt. Ordine superiore

H caesp	Juncus acutus L. (1)	.	.	+	4.3	+2	+2	1.2	+	+2	2.3	.	.	.	1	3	4
H ros	Limonium oleifolium Mill. (2)	.	.	1.1	.	.	+	.	.	1.1	1.1	+	.	.	1	1	3
Ch suff	Inula crithmoides L.	.	.	+	2.2	+	+	.	.	.	.	.	.	.	1	3	-
Th er	Centaureum tenuiflorum Frits. (3)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	2.2	.	.	-	-	2
G rh	Juncus maritimus Lam.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	-	1	1
H caesp	Agropyrum elongatum (Host.)P.B.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	-	-	2
G b	Triglochin bulbosum L.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1	-	1
Ch suff	Halimione portulacoides (L.) Aellen (4)	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	-	-
Th er	Polypogon monspeliensis (L.) Desf.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	-	1	-

Compagne

È caratterizzata dalla costante presenza di *Schoenus nigricans* e *Plantago crassifolia* entrambe ad alto indice di ricoprimento.

Nel rilievo 8 la dominanza dello *Schoenus nigricans* con la *Plantago crassifolia* a basso indice di ricoprimento è giustificata dalla elevata umidità del suolo anche nello strato superficiale. Il rilievo 7 in cui le due specie si compenetrano saldamente, rivela invece la ottimalità edafica della sub-associazione.

La presenza delle varie: *Limonium oleifolium* ssp. *oleifolium*, *Limonium bellidifolium*, *Lepturus incurvatus*, ne definisce un aspetto più alofilo. L'assenza (ril. 13) dello *Schoenus nigricans* e la contemporanea dominanza della *Plantago crassifolia*, accompagnata dalla presenza del *Cistus incanus* e *Cynodon dactylon*, dimostrano la presenza di un suolo asciutto nitroso e privo di cloruri.

caricetosum subass. nova

Occupava la parte periferica delle depressioni litorali in posizione leggermente rialzata, più a diretto contatto col mare, e soggetta alle ingressioni marine durante le grosse mareggiate. Il suolo è sabbioso, alquanto salso, e debolmente interessato dalle oscillazioni della falda freatica.

È caratterizzata dalla presenza di *Carex extensa*, ad alto indice di ricoprimento a cui si associano *Juncus acutus* e *Plantago crassifolia* occupanti rispettivamente lo strato più alto e quello più basso.

I suoli alquanto salsi permettono l'insediamento anche se limitato di specie più alofile quali *Arthrocnemum fruticosum* e *Inula crithmoides*.

Ciò risulta particolarmente evidente (Ril. 4) lì dove il suolo si arricchisce di frazioni argillose determinando conseguentemente la scomparsa della *Plantago crassifolia*.

L'alto valore di ricoprimento (Ril. 4) dello *Juncus acutus* ssp. *megalocarpus* può essere collegato al fatto che lo strato di suolo interessato dall'apparato radicale è imbevuto d'acqua per lungo tempo.

I rilievi 5 e 6 rappresentano la condizione ottimale di questa sub-associazione, nell'isola di S. Pietro.

spartinetosum Br.-Bl. 1952

Questa sub-associazione è presente come aspetto pioniero sul primo cordone litorale susseguente la fascia afitoica.

Colonizza suoli caratterizzati da alternanza di stratificazione di sabbia e sfaciume di *Posidonia oceanica* costantemente umido, depositato sulle spiagge durante le forti mareggiate.

Lo *Spartinetosum* è caratterizzato dalla costante presenza di *Spartina versicolor*, e dalla *Plantago crassifolia* a basso indice di copertura.

Il rilievo 1 rappresenta un aspetto più francamente psammofilo insediato in



Fig. 2 - *Crithmo-limonietum divaricati* ass. nova sulle pareti delle falesie di Punta delle Colonne.
Crithmo-Limonietum divaricati ass. nova on the phalesie near Punta delle Colonne.

posizione frontale mentre il rilievo 2 è tipico di situazioni pianeggianti interne e a contatto con la sub-associazione *Typicum*. Il rilievo 3, infine rappresenta l'aspetto tipico della sub-associazione *Spartinetosum* molto vicina a quella descritta per la Provenza (Br.-Bl. 1952).

CRITHMO-STATICETALIA Mol. 1931.

Vegetazione tipica delle rupi costiere, a quote variabili da 1 a 70 metri s.l.m., occupanti le pareti e le sporgenze delle coste a falesia, i pianori sovrastanti, e i detriti di frana accumulati alla base delle falesie stesse.

Nell'isola è presente la nuova associazione *Crithmo-Limonietum divaricati* con la sub-associazione *Frankenietosum*.

Crithmo-Limonietum divaricati ass. nova - Tab. VI

Questa associazione è localizzata essenzialmente lungo la costa settentrionale, occidentale e meridionale per lo più alta e scoscesa a falesia, mentre è presente in nuclei sporadici lungo la costa orientale generalmente bassa e pianeggiante.



Colonne.
elle Colonne.

anti interne
rappresenta
quella de-

70 metri
nori sovra-

divaricati

tionale,
è presente
ggianta.

TAB. VI CRITHMO - LIMONIETUM DIVARICATI ass. nova

FORMA BIOLOGICA

Numero del rilevamento	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Inclinazione	90	30	5	20	10	-	30	10	5	30	30	30	5	10
Esposizione	NNW	NW	W	NNW	NW	-	SW	NE	ESE	SSW	NNW	NNW	N	W
Altitudine (m s.l.m.)	30	30	1	20	30	50	40	20	15	5	30	30	3	15
Copertura (%)	10	40	1	10	80	10	5	80	60	20	80	10	90	50
Superficie (mq)	30	3	10	30	30	40	200	40	70	15	50	60	40	100
Alt. med. veg. (cm)	25	30	15	15	30	25	20	40	40	40	30	20	10	30
Numero delle specie	9	6	4	5	4	13	10	11	9	4	10	7	18	17

P R E S E N Z E

E L E N C O F L O R I S T I C O

T Y P I C U M
A

F R A N K E N I E T O S U M
B C

A B C

Caratt. di Associazione																		
H ros	Limonium graecum (Poiret) Rech. ⁽¹⁾	+	+.	+	+	1.2	+.	+.	1.1	1.2	1.2	1.2	1.2	+	2.3	5	5	4
Differenziali locali																		
Ch succ	Bellium crassifolium Moris	1.2	3.4	+	1.2	.	+.	+.	.	.	.	.	.	.	.	4	2	-
Ch succ	Seseli bocconeii Guss.	..	.	+	+	+	.	+	+.	+.	.	.	.	.	+.	3	3	1
Differ. di subass, ass, e variante																		
H caesp	Frankenia levis L.	.	.	.	.	.	1.2	+.	5.5	+.	1.2	4.5	1.2	5.5	2.3	-	5	4
Th er	Lepturus incurvatus (L.) Trin.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	+.	1.2	3.4	-	-	4
Th er	Hordeum marinum Huds.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+.	.	+.	1.2	-	-	3
Caratt. di Ordine superiore																		
Ch succ	Crithmum maritimum L. (2)	1.2	+	+	+	5.5	+.	+.	+	3.4	2.3	2.3	.	.	.	5	5	1

Alt. med. veg. (cm)	25	30	15	15	30	25	20	40	40	40	30	20	10	30	
Numero delle specie	9	6	4	5	4	13	10	11	9	4	10	7	18	17	

E L E N C O F L O R I S T I C O

T Y P I C U M
AF R A N K E N I E T O S U M
B C

A B C

Caratt. di Associazione

H ros	<i>Limonium graecum</i> (Poiret) Rech. (1)	+	+2	+	+	1.2	+2	+2	1.1	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	+	2.3	5	5	4
-------	--	---	----	---	---	-----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----	---	---	---

Differenziali locali

Ch succ	<i>Bellium crassifolium</i> Moris	1.2	3.4	+	1.2	.	+2	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	2	-
Ch succ	<i>Seseli bocconeii</i> Guss.	.	.	+	+	+	.	+	+2	+2	.	.	.	.	.	+2	.	3	3	1

Differ. di subass, ass, e variante

H caesp	<i>Frankenia levis</i> L.	.	.	.	.	.	1.2	+2	5.5	+2	1.2	4.5	1.2	5.5	2.3	.	.	.	-	5	4
Th er	<i>Lepturus incurvatus</i> (L.) Trin.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	+2	1.2	3.4	.	.	.	-	-	4
Th er	<i>Hordeum marinum</i> Huds.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+2	.	+2	1.2	.	.	.	-	-	3

Caratt. di Ordine superiore

Ch succ	<i>Crithmum maritimum</i> L. (2)	1.2	+	+	+	5.5	+2	+2	+	3.4	2.3	2.3	.	.	.	.	.	5	5	1
H scap	<i>Daucus carota</i> L.	+	1.2	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1	-
H scap	tg. Ass. <i>Senecio crassifolius</i> Willd.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	-	1	-
Th er	<i>Catapodium loliaceum</i> (Hudson) Lk.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	+	+2	+	+	.	.	-	2	4

Compagne

H ros	<i>Reichardia picroides</i> (L.) Roth.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+2	.	+	+	.	.	-	1	3
Ch succ	<i>Helichrysum microphyllum</i> Camb.	+	+	.	.	.	+	+	+	+	.	.	+	+	1.1	.	.	2	4	3
Ch succ	<i>Helichrysum italicum</i> G. Don.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	+	+	1.2	.	.	-	3	3
Ph	<i>Thymaëlea hirsuta</i> Endl.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	1	1	1
Th e	<i>Koeleria pubescens</i> P.B.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	3.4	.	.	.	.	.	-	2	1
P n	<i>Euphorbia dendroides</i> L.	.	.	.	.	.	.	+2	+	.	.	.	+	.	.	.	.	-	2	1
Ch succ	<i>Inula crithmoides</i> L.	.	.	.	.	+	.	.	.	3.4	.	.	.	.	.	.	.	1	1	-
H ros	<i>Plantago coronopus</i> L.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	-	1	3
	Specie sporadiche	4	-	-	-	-	2	-	3	2	1	-	-	9	6	.	.			

(1) ssp. *divaricatum* (Rouy) Pign.(2) ssp. *maritimum* (Lam.) Ba.

È caratterizzata dalla costante presenza di *Limonium graecum* ssp. *divaricatum* e dalle due differenziali locali *Bellium crassifolium*, endemica sarda e *Seseli bocconei*, endemica Sarde-Corsa.

Il *Bellium crassifolium*, presente localmente anche con valori elevati (Ril. 2) denuncia una particolare predilezione per esposizioni N e NW della falesia, a differenza del *Seseli bocconei* che non dimostra particolari esigenze nell'ambito degli ambienti rupicoli costieri.

Delle caratteristiche di ordine superiore sono state riscontrate *Crithmum maritimum* quasi sempre presente e talora con valore assoluto (Ril. 5), *Daucus carota* ssp. *maritimus* presente sporadicamente e *Catapodium loliaceum* presente soprattutto nello stadio più maturo dell'associazione.

Lo sporadico *Senecio crassifolius*, in quanto ritenuta specie caratteristica del *Crithmo-Staticetum articulatae* Molinier e Molinier 1955 della Sardegna settentrionale, è conseguenzialmente da considerare come specie trasgressiva di associazione da includere fra le specie caratteristiche di ordine superiore.

Il *Crithmo-Limonietum* divaricati è presente nell'isola oltre che con il suo aspetto tipico, distribuito lungo le pareti delle falesie, anche con la sub-associazione *Frankenietosum* (sub. ass. nova) localizzata sui pianori e sulle sporgenze delle falesie.

La sub-associazione è caratterizzata dalla costante frequenza della *Frankenia levis*, talora con valori assoluti, la quale contribuisce alla maturazione del proto-suolo permettendo così l'ingresso di specie più esigenti e l'insediamento di aspetti vegetazionali più evoluti.

I rilievi dall'11 al 14 costituiscono una variante della sub-associazione caratterizzata dalla presenza di *Lepturus incurvatus* e *Hordeum marinum*, e rappresentano l'aspetto più maturo di tutta l'associazione.

Tale variante vede aumentare, fra le compagne, specie tipiche delle garigues costiere e della macchia mediterranea annunciando il definitivo insediamento dei due aspetti fisionomici.

Ringraziamenti

Si desidera ringraziare il Prof. A. Pirola per i suoi preziosi consigli e per averci incoraggiato in queste ricerche.

BIBLIOGRAFIA

- BEGUINOT A., 1905, *La vegetazione delle isole ponziane e napoletane*. Studio biogeografico e floristico. Ann. Bot., 3: 181-453, Roma.
- BERTOSI F., GIACOMINI V. e TOMASELLI R., 1948, *Nuovo tipo di scheda per rilievo fitosociologico*. Arch. Bot., 24 (3-4), Firenze.

- BRAUN-BLANQUET J. et Coll., 1952, *Les groupements végétaux de la France Méditerranéenne*, Montpellier.
- BRULLO S. e FURNARI F., 1970, *Vegetazione psammofila presso il Capo Isola delle correnti (Sicilia sud-orientale)*. Pubbl. Ist. di Bot. Università di Catania.
- CAVARA F., 1901, *La vegetazione della Sardegna meridionale*. N.G. Bot., n.s., 8: 363-415, Firenze.
- CURTI L. e LORENZONI G.G., 1968, *Ricerche sulla vegetazione sull'Isola Grande (Porto Cesareo-Lecce)*. Att. Rel. Acc. Pugl. Scienze, 26, Bari.
- DE BOLOS O. et MOLINIER R., 1958, *Recherches phytosociologiques dans l'île de Majorque*. Collect. Bot., 5: 699-865, Comm. S.I.G.M.A. 148, Barcellona.
- DE BOLOS O., 1962, *El paisaje vegetal barcelonés*. Barcellona.
- DE MARCO G. e MOSSA L., 1973, *Ricerche floristiche e vegetazionali nell'Isola di S. Pietro (Sardegna)*: *La Flora*. Ann. Bot., 32, Roma.
- FLORA EUROPAEA, 1964-1972 - 1-2-3. Cambridge.
- FREI M., 1937, *Studi fitosociologici su alcune associazioni litorali in Sicilia (Ammophiletalia e Salicornietalia)*. N.G.B.I., n.s., 44 (2), 273-294, Firenze.
- J.M. & J. GÉHU (Lille), 1969, *Les associations végétales des dunes mobiles et les bordures de plages de la côte atlantique française*. Vegetatio, 18: 122-166. Montpellier.
- GIACOBBE A., 1947-49, *Le basi concrete per una classificazione ecologica della vegetazione italiana*. Arch. Bot. 23-25 (1-4), Forlì.
- GIACOMINI V., 1952, *Considerazioni sul concetto di associazione vegetale*. Arch. Bot., 28 (2), Firenze.
- GIACOMINI V., 1958, *La flora*. T.C.I., Milano.
- GIACOMINI V., 1967, *Le paysage végétal de la Sardaigne septentrional*. Vegetatio, 15 (3). Montpellier.
- MARTNOLI G., 1950, *La flora e la vegetazione del Capo S. Elia (Sardegna meridionale)*. N.G.B.I., n.s., 56 (1-2), Firenze.
- MOLINIER R., 1954, *Le climax côtiers de la Méditerranée occidentale*. Vegetatio, 4: 284-308, Montpellier.
- MOLINIER R. et MOLINIER R., 1955, *Observation sur la végétation de la Sardaigne septentrionale*. Arch. Bot., 31: 13-33. Forlì.
- MOLINIER R. et MOLINIER R., 1955, *Observations sur la végétation littorale de l'Italie occidentale et de la Sicilie*. Arch. Bot., 31: 129-161, Forlì.
- MOLINIER R., 1959, *Etude des groupements végétaux terrestres du Cap Corse*. Bull. Mus. d'Hist. Nat. Marseille, 19: 5-75, Marseille.
- PIGNATTI S., 1951, *Vegetazione delle spiagge della costa settentrionale siciliana*. G.B.I., n.s., 58: 581-583, Firenze.
- PIGNATTI S., 1952 a, *Sulla vegetazione psammofila litorale del Nord Africa francese*. G.B.I., n.s., 59: 167-168, Firenze.
- PIGNATTI S., 1952 b, *Note fitosociologiche su alcune associazioni vegetali del litorale Tunisino*. Boll. Soc. Ven. St. Nat. e del Museo Civico St. Nat., 6: 79-94, Venezia.
- PIGNATTI S., 1952-53, *Introduzione allo studio fitosociologico della pianura Veneta orientale con particolare riguardo alla vegetazione litoranea*. Arch. Bot., 28 (4), 29 (1-2), Forlì.
- PIGNATTI S., 1959, *Ricerche sull'ecologia e sul popolamento delle dune del litorale di Venezia*. Boll. Mus. Civ. St. Nat., 12: 61-142, Venezia.
- PIGNATTI S., 1959, *Studi sui Limonium*. G.B.I., n.s., 56: 560-563, Firenze.

- PIGNATTI S., 1966, *La vegetazione alofila della laguna Veneta*. Mem. Ist. Veneto di Sc. Lett., 33 (1): 1-174, Venezia.
- PIROLA A., 1959 a, *Contributo alla conoscenza della vegetazione dell'isola di Capo Passero (Sicilia sud-orientale)*. Boll. Ist. Bot. Univ., ser. 2, 3: 65-75, Catania.
- PIROLA A., 1959 b, *Aspetti della vegetazione delle dune del litorale catanese*. Boll. Ist. Univ., ser., 2, 3: 35-64, Catania.
- PIROLA A., 1970, *Elementi di fitosociologia*. Coop. Libr. Univ., Bologna.
- SCHMID E., 1963, *Fondamenti della distribuzione naturale della vegetazione mediterranea*. Arch. Bot., 39 (1-2), Forlì.
- TOMASELLI R., 1947, *Metodi di rilevamento fitosociologico in uso nella stazione internazionale di Geobotanica di Montpellier*. (Comm. S.I.G.M.A. Arch. Bot., 23 (1): 17-38, Forlì.
- VALSECCHI F., 1962, *Spartina juncea Willd.: nuova specie per la Sardegna*. N.G.B.I., n.s., 69: 43-47, Firenze.
- VALSECCHI F., 1966, *Contributo alla conoscenza dell'areale e dell'ecologia della Spartina juncea Willd. in Sardegna*. Ann. Fac. Agr. Univ., 14: 1-16, Sassari.
- VALSECCHI F., 1972, *La vegetazione dello Stagno di S'Ena Arrubia nel golfo di Oristano*. Boll. Soc. Sarda Sc. Nat., 10: 1-21, Sassari.
- VANDEN BERGHEN C., 1958, *Etude sur la végétation des dunes et des landes de la Bretagne*. Vegetatio, 8 (3), Montpellier.
- VANDEN BERGHEN C., 1963, *L'association a Helichrysum stoechas dans les dunes du sud-ouest de la France (Roseto-Ephedretum Kunnholz-Lordat)*. Vegetatio, 11 (5-6), Montpellier.
- WOLFF W.J., 1968, *The halophilus vegetation of the lagoons of Mesolonghi, Greece*. Vegetatio, 16, Montpellier.

APPENDICE

Elenco delle specie non riportate nella Tabella V

- Ril. 1 *Salsola soda* (+), *Cakile maritima* (1.2), *Convolvulus arvensis* (+), *Polygonum maritimum* (+), *Euphorbia pithyusa* (+), *Atriplex hastatum* (+), *Eryngium maritimum* (+).
- Ril. 2 *Critbnum maritimum* (+), *Eryngium maritimum* (+).
- Ril. 3 *Cynodon dactylon* (+).
- Ril. 9 *Cynodon dactylon* (+), *Koeleria pubescens* (+), *Rumex bucephalophorus* (+), *Trifolium stellatum* (+).
- Ril. 10 *Juncus subulatus* (+), *Lagurus ovatus* (+), *Juncus bufonius* (1.2), *Crepis bursæfolia* (+.2).
- Ril. 12 *Koeleria pubescens* (2.3), *Reichardia picroides* (1.2), *Asphodelus ramosus* (+.2), *Asparagus acutifolius* (+).
- Ril. 13 *Cynodon dactylon* (2.3), *Rumex bucephalophorus* (+), *Lagurus ovatus* (+).

Località e specie sporadiche della Tabella VI

- Ril. 1 Falesia del Canale del Becco: *Pistacia lentiscus* (+), *Juniperus phoenicea* (+), *Genista corsica* (+), *Lobularia maritima* (+).
- Ril. 2 Canale di Bacusci.
- Ril. 3 Caletta di Capo Sandalo.

- Ril. 4 Cala Vinagra: base della falesia.
 Ril. 5 Golfo della Mezzaluna.
 Ril. 6 Caletta di Canale di Bacusci: *Anagallis monelli* (+.2), *Spergularia-rubra* (+).
 Ril. 7 Pianoro della falesia di Canale Guidi.
 Ril. 8 Cala Vinagra (pianoro alto della falesia): *Lotus creticus* (+.2), *Carpobrotus acinaciformis* (+), *Rumex bucephalophorus* (+).
 Ril. 9 Cala Lunga: *Brachypodium phoenicoides* (+), *Arthrocnemum fruticosum* (1.2).
 Ril. 10 Costa di Casa del Giò: *Juniperus phoenicea* (+).
 Ril. 11 Costa occidentale di P.ta delle Oche.
 Ril. 12 Pianoro della falesia di P.ta delle Oche.
 Ril. 13 La Punta: *Polypogon monspeliensis* ssp. *subspicata* (2.2.), *Crepis bursaefolia* var. *hirticalix* (1.2), *Carlina corymbosa* (+) *Centaurium pulchellum* (+.2), *Spergularia rubra* (+), *Silene gallica* (+) *Trifolium stellatum* (+) *Trifolium glomeratum* (+).
 Ril. 14 Punta dei Cannoni: *Carlina corymbosa* (+), *Lolium perenne* var. *muticum* (+); *Lagurus ovatus* (+), *Cynodon dactylon* (+.2), *Hedypnois globulifera* var. *cretica* (+), *Avena fatua* (+).

RIASSUNTO

In questo lavoro vengono descritte le associazioni presenti nel litorale dell'Isola di S. Pietro (Sardegna).

Nel litorale sabbioso-dunoso si sono rinvenute le associazioni *Agropyretum mediterraneum* (Kühnh) Br.-Bl. 1933 e *Ammophiletum arundinaceae* Br.-Bl. (1921) 1933.

In una depressione della costa orientale si è individuato un aggruppamento a *Juncus subulatus*, inquadrabile nel *Salicornion fruticosae* Br.-Bl. 1931, mentre in una depressione a circa 1 Km. di distanza è presente l'*Arthrocnemetum* Br.-Bl. 1928.

Nel litorale sabbioso-pianeggiante è presente l'associazione *Schoeneto-plataginetum crassifoliae* Br.-Bl. 1931 con le sub-associazioni *Typicum*, *Spartinetosum* Br.-Bl. 1952 e la nuova sub-ass. *Caricetosum* che qui si propone.

Le coste rocciose sono interessate da un *Crithmo-limonietum divaricati* ass. nova con la sub-ass. *Frankenietosum*.

ABSTRACT

Phytosociological researchs in the island of S. Pietro (Sardinia): *Ammophiletalia*, *Salicornietalia*, *Juncetalia maritimi*, *Crithmo-Staticetalia*.

In this work are described the associations present on the coast of the Island of S. Pietro (Sardinia).

On the coast where there are sand-dunes are to be found the associations *Agropyretum mediterraneum* (Kühnh) Br.-Bl. 1933 and *Ammophiletum arundinaceae* Br.-Bl. (1921) 1933.

In a depression of the West coast a grouping of *Juncus subulatus* has been identified which can be inserted in the *Salicornion fruticosae* Br.-Bl. 1931, while in a depression about 1 km away *Arthrocnemetum* Br.-Bl. 1928 is present.

On the coast where there are sandy plains the association *Schoeneto-plataginetum crassifoliae* Br.-Bl. 1931 is present together with the sub-associations *Typicum*, *Spartinetosum* Br.-Bl. 1952 and the new sub-association *Caricetosum* which is proposed herein.

On the rocky coast is to be found the presence of the new *Crithmo-limonietum divaricati* association together with the sub-association *Frankenietosum*.

ZUSAMMENFASSUNG

Pflanzensoziologische untersuchungen auf der insel S. Pietro (Sardinien): *Ammophiletalia*, *Salicornietalia*, *Juncetalia maritimi*, *Crithmo-Staticetalia*.

In dieser Arbeit werden die Pflanzengesellschaften beschrieben, die in der Strandzone der Insel S. Pietro (Sardinien) vorkommen.

In der sandig-dünigen Strandzone finden sich die Assoziationen *Agropyretum mediterraneum* (Kühn) Br.-Bl. 1933 und *Ammophiletum arundinaceae* Br.-Bl. (1921) 1933.

In einer Senkung der Ostküste hat sich eine *Juncus subulatus*-Ansammlung ermitteln lassen, die im *Salicornion Fruticosae* Br.-Bl. 1931 eingegliedert werden kann; während in einer etwa 1 km entfernter Landsenke das *Arthrocnemetum* Br.-Bl. 1928 vorhanden ist.

In der sandigen, ebenen Strandzone ist die Assoziation *Schoeneto-plantagnetum classifoliae* Br.-Bl. 1931 vorhanden, mit den Subassoziationen *Typicum* und *Spartinetosum* Br.-Bl. 1952 und die neue Subassoziation *Caricetosum*, die sich hier zeigt.

Auf den Felsküsten findet sich ein *Crithmo-Limonietum divaricati*, eine neue Assoziation mit der Subassoziation *Frankenietosum*.

Ricevuto: 13 novembre 1974

Indirizzo degli autori: dott. G. De Marco, Istituto Botanico, Città Universitaria, 00185 Roma.
dott. L. Mossa, Istituto Botanico, viale Frà Ignazio 13, 09100 Cagliari.

La vegetazione dei Gorghi Tondi e del Lago Preola, presso Mazara del Vallo (Sicilia occidentale)

SALVATORE BRULLO - GIUSEPPE A. RONSISSVALLE

Introduzione

Nel quadro delle ricerche sulla vegetazione lacustre della Sicilia, ci siamo interessati allo studio fitosociologico della vegetazione dei Gorghi Tondi e del vicino Lago Preola presso Mazara del Vallo (Sicilia occidentale).

Il loro toponimo si deve alla caratteristica forma quasi circolare dei tre bacini disposti con allineamento NO-SE (Fig. 1).

Il complesso lacustre di Preola e dei Gorghi Tondi è alimentato da acque freatiche, la cui presenza è legata ai sottostanti strati marnosi.

Non esistono a tutt'oggi notizie sulla loro genesi. È probabile che essa sia legata alla presenza di qualche livello più argilloso, impermeabile, nel complesso delle calcareniti quaternarie affioranti nella zona.

Secondo LOPRIORE (1900) i Gorghi Tondi sembrano derivare da un bacino unico primitivo, che un tempo doveva occupare l'intera vallata. Oggi le acque hanno ridotto il loro volume, limitandosi ad occupare le zone più depresse.

Nel lavoro sulla vegetazione lacustre della Sicilia di LOPRIORE (l.c.), viene riportato un elenco floristico delle entità ivi rinvenute. Si sconoscono altre citazioni bibliografiche.

Noi ci siamo interessati all'aggiornamento dell'elenco floristico e allo studio della vegetazione attuale dei Gorghi Tondi e del Lago Preola.

Descrizione della vegetazione

Un esame della vegetazione che circonda questi bacini mette in evidenza una caratteristica distribuzione delle fitocenosi secondo una serie di cinture fisionomicamente ben distinte (Fig. 2).

Queste fasce di vegetazione più o meno ampie e regolari sono legate alla durata del periodo di sommersione del suolo.

Da aspetti di vegetazione sommersa a *Potamogeton pectinata* si passa a formazioni sempre meno legate all'umidità del suolo con *Phragmites communis*, *Carex* sp.pl., *Scirpus* sp.pl., ecc. Le pendici rocciose, che circondano i bacini, sono ricoperte da una interessante boscaglia a *Quercus calliprinos*, sostituita nei tratti più impervi e freschi da un fitto bosco a *Quercus ilex*.

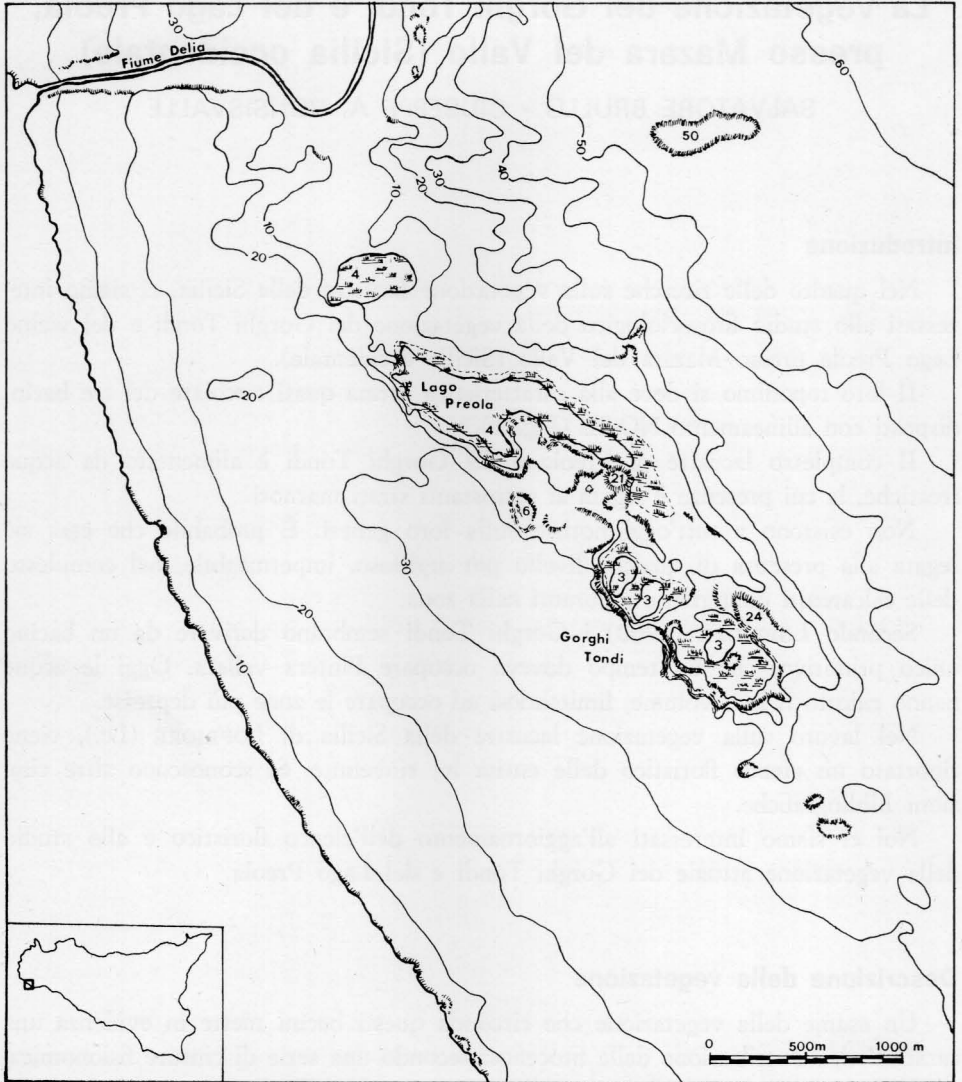


Fig. 1 - I Gorghi Tondi e il Lago Preola.

Gorghi Tondi and Preola Lake.

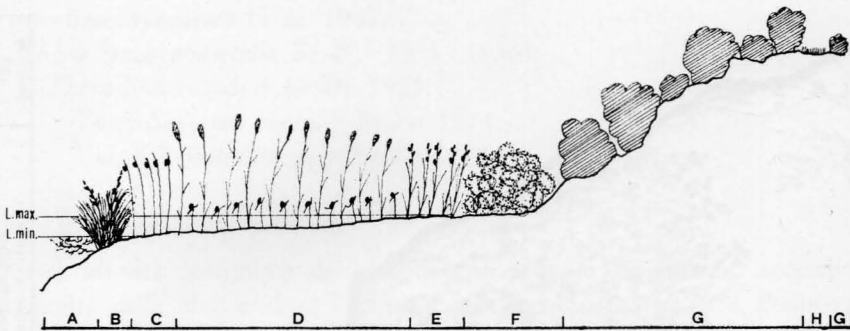


Fig. 2 - Seriazione della vegetazione dei bacini: A - Popolamenti a *Potamogeton pectinata*; B - *Mariscetum oligohalinum*; C - *Scirpeto-Phragmitetum mediterraneum*; D - *Scirpetum maritimi*; E - *Caricetum hispidae*; F - Aggr. a *Dorycnium rectum* e *Rubus ulmifolius*; G - Aggr. a *Quercus calliprinos*; H - *Associazioni del Thero-Brachypodion*.

Vegetation transect of the bassins.

Inquadramento fitosociologico della vegetazione

Potametea (Tx. et Preising 1942) Den Hartog et Segal 1964.

Magnopotametalia Den Hartog et Segal 1964.

Magnopotamion (Vollmar 1947) Den Hartog et Segal 1964.

Aggr. a *Potamogeton pectinata*.

Phragmitetea Tx. et Preising 1942.

Phragmitetalia W. Koch 1926.

Phragmition (W. Koch 1926) Br.-Bl. 1931.

Mariscetum oligohalinum Br.-Bl. et O. Bolòs 1957.

Scirpeto-Phragmitetum mediterraneum Tx. et Preising 1942.

Scirpetum maritimi Br.-Bl. 1931.

Magnocaricion W. Koch 1926.

Caricetum hispidae Ass. nova.

Aggr. a *Dorycnium rectum* e *Rubus ulmifolius*.

Quercetea ilicis Br.-Bl. 1947.

Quercetalia ilicis Br.-Bl. (1931) 1936.

Quercion ilicis Br.-Bl. (1931) 1936.

Quercetum ilicis Br.-Bl. (1915) 1936.

Oleo-Ceratonion Br.-Bl. 1936.

Aggr. a *Quercus calliprinos*.

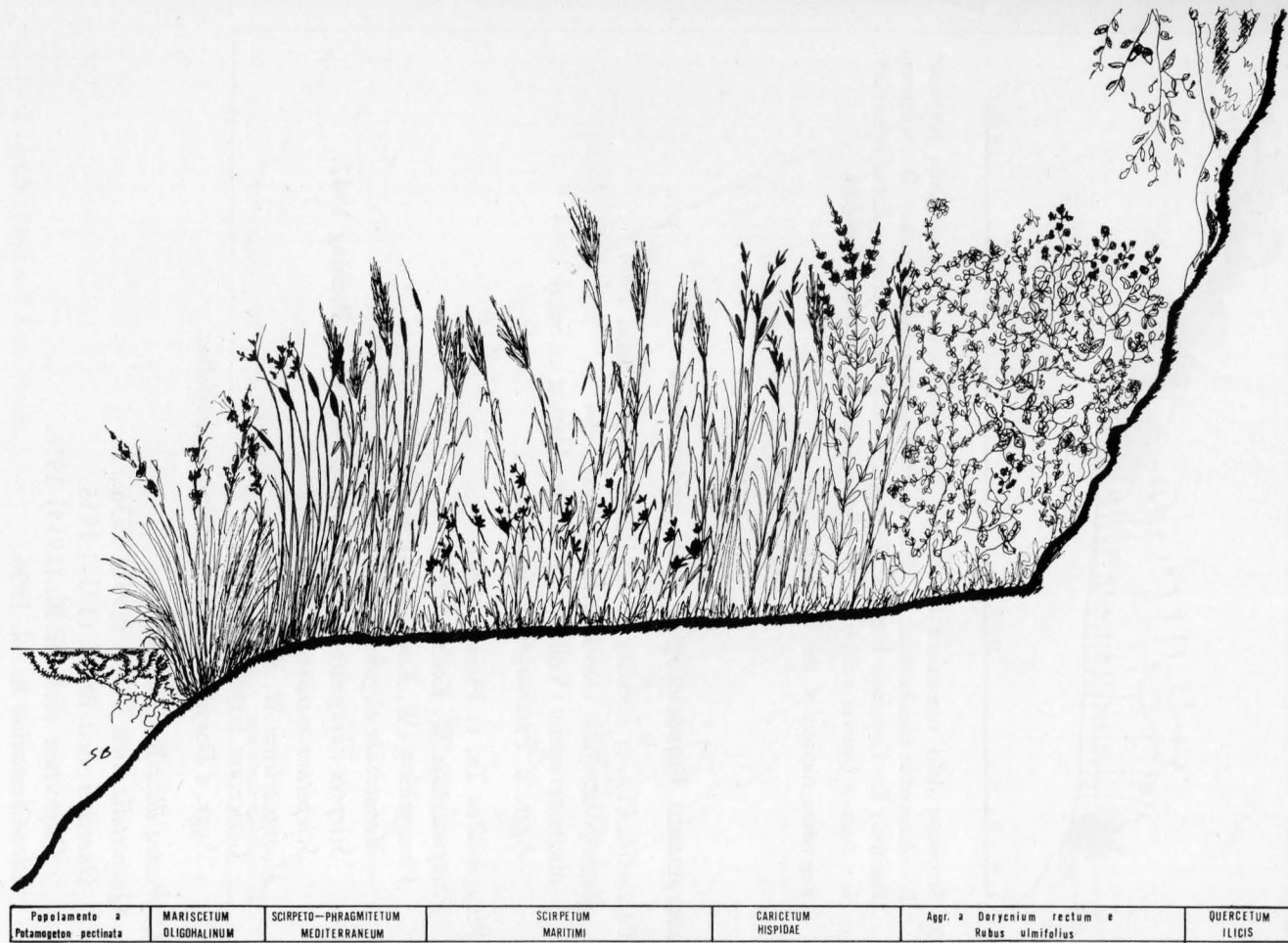


Fig. 3 - Schema della vegetazione lacustre dei Gorgi Tondi.

Gorgi Tondi - Vegetation transect.

Thero-Brachypodietea Br.-Bl. 1947.

Thero-Brachypodietalia Br.-Bl. (1931) 1936).

Thero-Brachypodion Br.-Bl. 1925.

Thero-Sedetum caerulei Brullo 1974.

Vulpio-Trisetetum aurei Brullo 1974.

1) Aggr. a *Potamogeton pectinata*.

Questa idrofita costituisce dei popolamenti monofitici addensati specialmente in prossimità della riva o dove l'acqua è poco profonda. Spesso a *Potamogeton pectinata* si associa il *Ceratophyllum demersum*.

Questi popolamenti, osservati anche in altre località della Sicilia, sono esclusivi delle acque stagnanti a debole salinità e delle foci dei fiumi.

2) *Mariscetum oligohalinum* Br.-Bl. e O. Bolòs 1957 - Tab. 1.

La prima fascia di vegetazione emersa è rappresentata da popolamenti a *Cladium mariscus*. Questa ciperacea forma in genere grossi cespugli alti spesso più di 2 m, che anche a distanza si distinguono dal resto della vegetazione per il colore verde cupo delle foglie.

A *Cladium mariscus* si accompagnano poche specie, fra le più frequenti ricordiamo: *Phragmites communis*, *Iris pseudacorus*, *Sonchus maritimus*, *Typha latifolia*.

I nostri rilievi (Tab. 1) sono chiaramente riferibili al *Mariscetum oligohalinum* descritto da BRAUN-BLANQUET e O. BOLÒS (1957) per il bacino medio dell'Ebro, inquadrato dagli AA. nel *Phragmition*. Il *Mariscetum oligohalinum* mostra una certa affinità con il *Mariscetum serrati* (Allorge 1921) Zobrist 1935, associa-

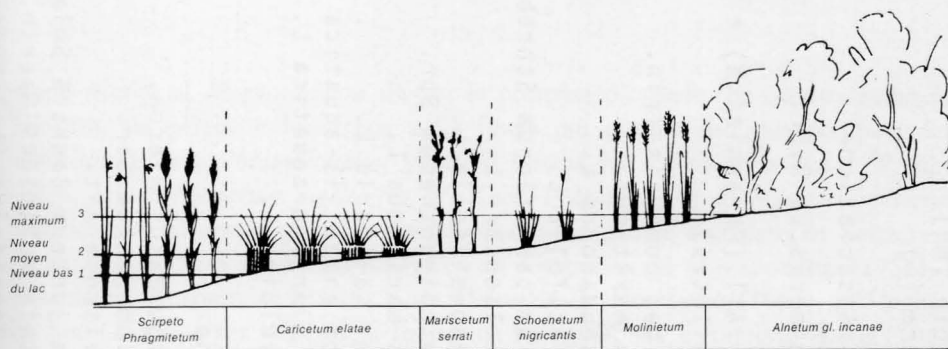


Fig. 4 - Successione della vegetazione presso il lago di Neuchâtel (da BERSET, 1951).

Lake of Neuchâtel. Transect of the riparian vegetation (from BERSET, 1951).

Tab. 1 - MARISCETUM OLIGOHALINUM Br.-Bl. et O. Bolos 1957

Numero del rilevamento	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Classe
Superficie (mq)	25	50	50	30	50	30	100	50	100	100	di
Copertura (%)	100	100	90	100	100	100	100	100	100	100	presenza
Caratt. Associazione											
<i>Cladium mariscus</i> R.Br.	4.5	4.5	3.2	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	3.2	4.5	V
Caratt. All.(Phragmition) e Classe (Phragmitetea)											
<i>Phragmites communis</i> Trin.	3.4	2.2	4.5	2.2	3.4	+2	2.2	3.3	5.5	4.4	V
<i>Sonchus maritimus</i> L.	1.2	1.2	+	1.1	1.2	+	2.2	.	+	.	IV
<i>Iris pseudacorus</i> L.	.	+2	+2	2.2	2.2	+2	+	.	.	.	III
<i>Typha latifolia</i> L.	.	2.2	2.2	2.2	1.1	1.2	2.2	.	.	.	III
<i>Epilobium parviflorum</i> Schreb.	.	.	.	.	.	+	1.1	+	1.1	+	III
<i>Scirpus lacuster</i> L.	+2	1.2	.	1.2	.	.	.	.	.	2.2	II
<i>Typha angustifolia</i> L.	2.3	.	.	.	.	.	.	1.2	.	2.2	II
<i>Cirsium polyanthemum</i> Spr.	.	+	.	1.1	.	.	.	.	.	.	I
<i>Scirpus maritimus</i> L.	.	.	.	.	1.2	.	+	.	.	.	I
<i>Lythrum salicaria</i> L.	.	.	.	.	.	+2	1.2	.	.	.	I
<i>Veronica anagallis-aquatica</i> L.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	I
<i>Alisma plantago-aquatica</i> L.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	I
<i>Carex vulpina</i> L.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	I
Compagne											
<i>Aster squamatus</i> Hieron.	.	.	.	.	+	.	.	1.2	2.2	.	II
<i>Dorycnium rectum</i> Ser.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	I
<i>Inula viscosa</i> Ait.	.	.	.	.	1.1	.	1.1	.	.	.	I
<i>Lythrum junceum</i> Banks & Solander	.	.	.	.	1.2	.	+2	.	.	.	I
<i>Helminthia echioides</i> Gaertn.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	I
<i>Mentha longifolia</i> (L.) Huds.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	I
<i>Calystegia sepium</i> R. Br.	.	.	.	.	.	.	.	2.2	.	.	I
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.2	.	I

Tab.2 - SCIRPETO-PHRAGMITETUM MEDITERRANEUM Tx. et Preising 1942

Numero del rilevamento	1	2	3	4	5	Classe
Superficie (mq)	50	100	100	100	100	di
Copertura (%)	100	100	100	100	100	presenza
Caratt. Associazione						
<i>Scirpus lacuster</i> L.	3.3	2.2	1.2	2.2	3.2	V
<i>Typha angustifolia</i> L.	.	+	3.3	3.2	1.2	IV
<i>Typha latifolia</i> L.	.	.	1.2	+	1.2	III
Caratt. All. (Phragmition) e Classe (Phragmitetea)						
<i>Phragmites communis</i> Trin.	4.4	5.5	5.5	5.5	4.5	V
<i>Sonchus maritimus</i> L.	2.2	+2	+2	2.2	2.2	V
<i>Scirpus maritimus</i> L.	.	+	.	.	+	II
<i>Cirsium polyanthemum</i> Spr.	1.2	.	.	.	+	II
<i>Senecio jacobea eucoides</i> Fiori	.	.	+	.	+	II
<i>Samolus valerandi</i> L.	.	.	.	2.2	+	II
<i>Lythrum salicaria</i> L.	+	.	.	.	.	I
Compagne						
<i>Aster squamatus</i> Hieron.	.	.	+	2.2	1.1	III
<i>Arundo donax</i> L.	.	+2	+2	.	.	II
<i>Inula viscosa</i> Ait.	.	.	1.1	+	.	II
<i>Hypericum perforatum</i> L.	1.1	.	.	.	.	I
<i>Dorycnium rectum</i> Ser.	1.1	.	.	.	.	I

zione riferita al *Magnocaricion* sia per la presenza di specie che caratterizzano tale alleanza, sia perché è localizzata nella fascia più esterna dell'area occupata dalle associazioni delle *Phragmitetalia*; infatti si insedia fra il *Caricetum elatae* W. Koch 1926, e lo *Schoenetum nigricantis* W. Koch 1926 (Fig. 4). Il *Mariscetum serrati*, associazione ad areale prevalentemente medio-europeo, è segnalato in Svizzera da ZOBRIK (1935) e da BERSET (1951), in Germania da OBERDORFER (1957), in Francia da ALLORGE (1921-1922), in Dalmazia da HORVATIC (1963), in Ungheria da SOÓ (1973), e per la Penisola Iberica da RIVAS GODAY e ASENSIO AMOR (1945).

Il *Mariscetum oligohalinum*, legato a suoli costantemente sommersi o soggetti a lunghe sommersioni periodiche, è da considerare, pertanto, come una vicariante termofila del *Mariscetum serrati*. Differenziale del *Mariscetum oligohalinum*

è *Sonchus maritimus*, specie che presenta un certo interesse per quanto riguarda la sua ecologia e ruolo fitosociologico. Infatti mentre in altre parti del Mediterraneo, come si rileva dalla letteratura, *Sonchus maritimus* caratterizza gli aspetti delle *Juncetalia maritimi* Br.-Bl. 1931, in Sicilia è invece da considerare specie caratteristica delle *Phragmitetalia*, essendo presente quasi esclusivamente in formazioni igrofile o debolmente alofile riferibili a tale Ordine.

Il *Mariscetum oligobalinum* può evolvere o verso lo *Schoeneto-Plantaginetum crassifoliae* Br.-Bl. 1931, se si ha un rapido innalzamento del suolo, o verso altri aspetti delle *Phragmitetalia*, quali formazioni a *Carex hispida*, dove si ha un graduale e lento innalzamento del suolo.

Queste caratteristiche del *Mariscetum oligobalinum*, già messe in evidenza da BRAUN-BLANQUET e O. BOLÒS (1957), trovano una conferma nelle osservazioni da noi fatte in Sicilia nelle località dove questa associazione è presente⁽¹⁾.

Aspetti riferibili al *Mariscetum oligobalinum* sono stati segnalati da CHIAPPINI (1963) per la Sardegna e da O. BOLÒS (1967) per la Spagna. Altre associazioni a *Cladium mariscus* sono: il *Gentianeto-Mariscetum* descritto da MOLINIER e TALLON (1949-50) per la Crau (Francia), e inquadrato nelle *Holoschoenetalia* Br.-Bl. (1931) 1947 e l'*Hydrocotyleto-Mariscetum serrati* descritto da RIVAS GODAY e MANSANET (1958) per Albufera de Valencia (Spagna), dagli AA. riferito al *Magnocaricion*.

3) *Scirpeto-Phragmitetum mediterraneum* Tx. et Preising, 1942 - Tab. 2.

Al *Mariscetum oligobalinum* segue lo *Scirpeto-Phragmitetum mediterraneum*, che spesso raggiunge la riva, dove il popolamento a *Cladium mariscus* si interrompe.

Questa associazione, tipica delle rive dei bacini lacustri e dei corsi d'acqua, si presenta impoverita e limitata ad una stretta fascia.

Le specie presenti sono: *Scirpus lacuster*, *Typha angustifolia*, *Typha latifolia*, *Phragmites communis*, *Sonchus maritimus*, ecc.

Come la precedente è inquadrata nel *Phragmition*, Alleanza che raggruppa associazioni legate a stazioni con suoli sommersi o comunque abbastanza umidi anche nella stagione secca.

Lo *Scirpeto-Phragmitetum mediterraneum*, largamente diffuso nell'Europa centro-meridionale, è segnalato da vari AA., tra cui ricordiamo: RIVAS GODAY e ASENSIO AMOR (1945), MOLINIER e TALLON (1949-50), BERSET (1951), BRAUN-BLANQUET e Coll. (1952), PIGNATTI (1953), HORVATIC (1963).

⁽¹⁾ Il *Mariscetum oligobalinum* è stato rilevato pure a Capo Feto (Mazara del Vallo) e a Pantano Arezzi (Pozzallo).

Tab.3 - SCIRPETUM MARITIMI Br.-Bl. 1931

Numero del rilevamento	1	2	3	4	5	6	7
Superficie (mq)	50	50	100	100	100	100	100
Copertura (%)	100	100	100	90	100	100	100
Caratt. Associazione							
Scirpus maritimus L.	1.2	1.2	4.5	4.5	2.2	5.5	5.5
Differenziali							
Samolus valerandi L.	.	.	.	+	.	+	.
Apium nodiflorum Lag.
Juncus acutus L.
Juncus maritimus Lam.
Carex extensa Good
Caratt.All.(Phragmition) e Classe (Phragmitetea)							
Phragmites communis Trin.	5.5	5.5	5.5	4.5	5.5	5.5	2.2
Sonchus maritimus L.	.	.	2.2	+2	2.2	1.2	+2
Iris pseudacorus L.	.	.	.	1.2	.	+2	1.2
Cirsium polyanthemum Spr.	+
Senecio jacobea L.erucoides Fiori	2.2	.	.
Lythrum salicaria L.	+	.
Veronica anagallis-aquatica L.	+
Carex vulpina L.
Epilobium parviflorum Schreb.
Solanum dulcamara L.	1.2	.	.
Carex hispida W.
Carex distans L.
Compagne							
Inula viscosa Ait.	.	.	+	+	+	+	1.1
Aster squamatus Hieron.	.	+	1.2	+	1.1	2.1	.
Polypogon monspeliensis Desf	.	.	1.1	.	+	.	.
Dorycnium rectum Ser.	.	.	.	+	.	.	+
Torilis arvensis Lk.	+	.	.
Lotus preslii Ten.
Crepis bulbosa (L.)Tausch	1.2
Asparagus acutifolius L.
Bromus sterilis L.
Helminthia echioides Gaertn.
Daucus carota L.
Oryzopsis miliacea(L.)Asch.et Schwg.
Rubus ulmifolius Schott.
Atriplex hastata L.	+	.
Plantago major L.
Lythrum junceum Banks & Solander
Cynosurus echinatus L.

4) *Scirpetum maritimi* Br.-Bl. 1931 - Tab. 3.

Questa associazione che segue allo *Scirpeto-Phragmitetum mediterraneum*, forma un'ampia fascia di vegetazione attorno ai bacini.

Lo *Scirpetum maritimi* preferisce di solito le stazioni periodicamente sommerse dalle acque ed è in grado di superare dei periodi di siccità del suolo. È considerato di solito un'associazione debolmente alofila frequente ai margini delle paludi salmastre e presso le foci dei fiumi.

L'associazione, qui presente, si distingue da quella descritta da BRAUN-BLANQUET e coll. (1952) per l'assenza di *Scripus litoralis* Schrad.

Frequenti sono le specie delle *Phragmitetea* e del *Phragmition*, quali: *Phragmites communis*, *Sonchus maritimus*, *Iris pseudacorus*, *Cirsium polyanthemum*, *Carex* sp.pl.

Nell'associazione si distinguono diverse varianti:

- a) Variante a *Phragmites communis*, presente nei tratti prossimi alla riva.
- b) Variante a *Samulus valerandi*, differenziale di acque dolci, in genere poco frequente.
- c) Variante a *Apium nodiflorum*, frequente nelle stazioni sommerse anche durante la stagione estiva.
- d) Variante alofila a *Juncus acutus*, *Juncus maritimus* e *Carex extensa*, indicatrici della presenza di cloruri nel suolo.

Lo *Scirpetum maritimi* è stato segnalato nel Mediterraneo da BRAUN-BLANQUET e coll. (1952), TADROS & ATTA (1958), WOLFF (1968), PIGNATTI (1966), CORBETTA (1968 e 1970), O. BOLÒS (1967), BRULLO e FURNARI (1971), BRULLO e RONSISVALLE (1973).

5) *Caricetum hispidae* Ass. nova - Tab. 4.

(syn. *Cladio-Caricetum hispidae* O. Bolòs 1967, p.p.).

Esternamente alle associazioni del *Phragmition* è presente un aspetto a *Carex hispida*, cui si accompagnano spesso *Carex vulpina* e *Carex distans*.

I nostri rilevamenti si possono riferire al *Cladio-Caricetum hispidae* descritto da O. BOLÒS (1967) per la Spagna e successivamente segnalato da BOLÒS, MOLINIER, MONTSERRAT (1970) per l'Isola di Minorca (Baleari). Riteniamo però che il *Cladio-Caricetum hispidae*, riunisca due distinte associazioni: il *Mariscetum oligohalinum*, associazione del *Phragmition* in cui domina *Cladium mariscus*, ed il *Caricetum hispidae*, che proponiamo come associazione nuova, riferibile al *Magnocaricion*, con la costante presenza di *Carex hispida*.

Tab. 5 - AGGR. A DORYCNIUM RECTUM e RUBUS ULMIFOLIUS

Numero del rilevamento	1	2	3
Superficie (mq)	100	100	100
Copertura (%)	100	100	100
Diff. Aggruppamento			
Dorycnium rectum Ser.	3.4	4.5	4.5
Rubus ulmifolius Schott	3.2	3.3	2.1
Caratt. All.(Magnocaricion)			
Lythrum salicaria L.	2.3	2.1	+
Carex hispida W.	1.2	1.1	+
Althaea officinalis L.	1.1	+	.
Caratt. Classe (Phragmitetea)			
Epilobium parviflorum Schreb.	1.1	+	1.1
Phragmites communis Trin.	2.2	1.2	2.2
Scirpus maritimus L.	+ .2	+ .2	1.2
Sonchus maritimus L.	+	+	1.2
Cirsium polyanthemum Spr.	1.1	2.1	1.1
Iris pseudacorus L.	+	.	.
Compagne			
Arundo donax L.	2.2	2.2	2.2
Aster squamatus Hieron.	1.1	+	1.1
Inula viscosa Ait.	1.1	1.1	1.2
Lotus preslii Ten.	.	1.1	+
Oryzopsis miliacea (L.)Asch. et Schwf	.	.	+
Plantago major L.	.	.	+

Il *Caricetum hispidae*, come le altre associazioni note del *Magnocaricion* è caratteristico dei suoli umidi non soggetti a lunghi periodi di sommersione, e rappresenta la vicariante termofila del *Leucoio-Caricetum riparie* Br.-Bl. 1936, presente nella Francia meridionale e in Spagna.

L'associazione rispetto alle precedenti si arricchisce delle seguenti specie: *Lythrum salicaria*, *Cirsium polyanthemum*, *Althaea officinalis*, *Dorycnium rectum*.

Al *Caricetum hispidae* si possono riferire i due rilevamenti eseguiti da BRAUN-

BLANQUET e O. BOLÒS (1957) presso la laguna di Chiprana (Spagna), dagli AA. considerati come subass. *hispidetosum* del *Leucoio-Caricetum ripariae*. Significativa è inoltre la presenza nella stessa stazione del *Mariscetum oligohalinum* (v. BRAUN-BLANQUET e O. BOLÒS, l.c., pag. 86).

6) Aggr. a *Dorycnium rectum* e *Rubus ulmifolius* - Tab. 5.

Su piccoli dossi ed alla base della scarpata che circonda i bacini, si osserva una vegetazione a nano-fanerofite lianose, in cui dominano *Dorycnium rectum* e *Rubus ulmifolius*. Frequenti sono pure specie del *Magnocaricion* e delle *Phragmitetea*.

Questo aggruppamento rappresenta un aspetto di transizione tra le *Phragmitetalia* e le *Populetales albae* Br.-Bl. 1931.

Gli aspetti delle *Populetales albae* non sono rappresentati, solo qualche grosso esemplare di *Populus alba* denota la tendenza al costituirsi di questo particolare tipo di vegetazione.

L'aggr. a *Dorycnium rectum* e *Rubus ulmifolius*, a causa dell'orografia del territorio, si presenta a diretto contatto con formazioni delle *Quercetalia ilicis*.

7) *Quercetum ilicis* Br.-Bl. (1915) 1936 - Tab. 6.

Alcuni tratti piuttosto ripidi e freschi della scarpata circostante sono ricoperti da un fitto bosco a *Quercus ilex*.

Si rinvencono annosi esemplari di *Quercus ilex* molti dei quali raggiungono anche i 10 m di altezza. Il sottobosco è piuttosto impoverito, di conseguenza poco rappresentate sono le specie delle *Quercetalia ilicis*, fra le più frequenti ricordiamo: *Ruscus aculeatus*, *Pistacia lentiscus*, *Smilax aspera*, *Asparagus acutifolius*, *Phillyrea angustifolia*, *Rubia peregrina*.

8) Aggr. a *Quercus calliprinos* - Tab. 7.

Dove la scarpata è meno ripida ed ha subito maggiore degradazione il *Quercetum ilicis* è sostituito da una boscaglia a *Quercus calliprinos*. È questa una formazione più termofila, da riferire all'*Oleo-Ceratonion*, in cui ritroviamo: *Chamaerops humilis*, *Prasium majus*, *Teucrium fruticans*, *Rhamnus oleoides*, *Osiris alba*, ecc.

Frequenti sono pure le specie delle *Quercetalia ilicis*: *Pistacia lentiscus*, *Asparagus acutifolius*, *Phillyrea angustifolia*, *Smilax aspera*, *Quercus ilex*.

Formazioni a *Quercus calliprinos* sono presenti in varie località della Sicilia e sono state descritte da GENTILE (1962) per il territorio di Vittoria, da FURNARI (1965) per il bosco di Santo Pietro presso Caltagirone dove *Quercus calliprinos* è associata a *Juniperus phoenicia*, ed infine da MARCENÒ e RAIMONDO (1972) per Capo Mongerbino nel Palermitano.

Tab.6 - QUERCETUM ILICIS Br.-Bl.(1915) 1936

Numero del rilevamento	1	2
Inclinazione (°)	25	30
Esposizione	NE	NE
Superficie(mq)	150	100
Copertura alberi (%)	85	90
" arbusti (%)	30	30
" erbe (%)	20	10
Alt. media alberi (cm)	600	800
" " arbusti (cm)	200	200
" " erbe (cm)	20	20

Caratt. Associazione e Ordine superiore

<i>Quercus ilex</i> L.	5.5	5.5
<i>Quercus ilex</i> L. (pl.)	1.1	1.1
<i>Ruscus aculeatus</i> L.	2.2	1.1
<i>Pistacia lentiscus</i> L.	2.1	1.1
<i>Asparagus acutifolius</i> L.	1.1	1.1
<i>Phillyrea angustifolia</i> L.	1.1	+
<i>Rubia peregrina</i> L.	+	+

Compagne

<i>Hedera helix</i> L.	2.2	1.1
<i>Ampelodesmos tenax</i> Lk.	+	+
<i>Allium triquetrum</i> L. pendulinum Ten.	+	+
<i>Chamaerops humilis</i> L.	1.2	1.2
<i>Acanthus mollis</i> L.	1.2	2.2
<i>Umbilicus rupestris</i> (Salisb.) Dandy	+	.
<i>Prasium majus</i> L.	+	.
<i>Geranium robertianum</i> L.	+	.
<i>Polypodium australe</i> Fée	+	.
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	+	.
<i>Arisarum vulgare</i> Targ.-Tozz.	.	+
<i>Parietaria diffusa</i> M. et K.	.	+
<i>Ficus carica</i> L.	.	+
<i>Magydaris pastinacea</i> (Lam.) Paol.	.	+

Tab. 7 - AGGR. A QUERCUS CALLIPRINOS

Numero del rilevamento	1	2	3	4	5	6	7	
Inclinazione (°)	10	20	10	10	25	20	10	
Esposizione	N	N	NE	NE	NE	E	E	
Superficie (mq)	100	100	100	100	100	100	100	
Copertura arbusti (%)	80	80	80	85	90	20	30	
" erbe (%)	40	50	30	30	60	60	50	Classe
Alt. media arbusti (cm)	200	180	200	250	350	300	300	di
" " erbe (cm)	50	50	30	40	50	35	35	presenza
Caratt. Aggruppamento								
<i>Quercus calliprinos</i> Webb.	4.5	3.2	3.3	2.2	4.3	2.1	1.1	V
Caratt. Oleo-Ceratonion								
<i>Chamaerops humilis</i> L.	+	+2	+2	1.2	+2	2.2	1.1	V
<i>Teucrium fruticans</i> L.	1.1	+	+	+	.	2.2	2.1	V
<i>Prasium majus</i> L.	2.1	1.1	+	+	+	+	.	V
<i>Rhamnus lycioides</i> L. <i>oleoides</i> (L.) Jahandiez & Maire	1.1	+	1.1	1.1	+	.	+	V
<i>Osiris alba</i> L.	1.1	.	1.1	.	+	+	+	IV
<i>Olea europaea</i> L. <i>sylvestris</i> Brot.	.	+	+	2.2	+	.	.	III
<i>Carex cuspidata</i> Host.	+2	.	+2	+2	.	.	+	III
<i>Asparagus albus</i> L.	.	.	.	+2	.	.	.	I
<i>Anagyris foetida</i> L.	.	.	.	.	1.1	.	.	I
<i>Arisarum vulgare</i> Targ.-Tozz.	.	.	.	.	+	.	.	I
<i>Clematis cirrhosa</i> L.	.	.	+2	.	.	.	.	I
Caratt. Quercetea ilicis								
<i>Pistacia lentiscus</i> L.	3.3	2.2	1.1	3.2	2.1	1.1	1.1	V
<i>Asparagus acutifolius</i>	1.1	1.1	+	.	+	+2	+	V
<i>Quercus ilex</i> L.	+1	.	2.1	1.1	2.1	.	.	III
<i>Phillyrea angustifolia</i> L.	.	.	+	1.1	2.1	.	.	III
<i>Smilax aspera</i> L.	.	.	+2	1.1	1.1	.	.	III
<i>Rubia peregrina</i> L.	.	.	+	+	+	.	.	III
<i>Calicotome villosa</i> (Poiret) Link	.	.	.	.	.	1.1	2.1	II
<i>Daphne gnidium</i> L.	+	.	.	.	.	.	.	I
<i>Phillyrea latifolia</i> L.	.	.	.	+	.	.	.	I
Compagne								
<i>Hyoseris radiata</i> L.	+2	+	+	+	+	+	+	V
<i>Psoralea bituminosa</i> L.	1.1	1.2	1.1	+	1.1	1.1	+	V
<i>Vulpia ligustica</i> Lk.	+	+	+	+	.	1.1	+	V
<i>Ampelodesmos tenax</i> Lk.	1.2	2.2	2.2	.	.	4.4	3.3	IV
<i>Dactylis glomerata</i> L. <i>hispanica</i> (Roth) Rohl	+2	+2	.	+2	.	+2	+	IV
<i>Allium subhirsutum</i> L.	.	.	+	+2	+	+	+	IV
<i>Brachypodium ramosum</i> (L.)R.et S.	1.2	+2	1.2	.	.	.	+2	III

Tab. 8 - THERO-SEDETUM CAERULEI Brullo 1974, CRASSULETOSUM Subass. nova

Numero del rilevamento	1	2	3	4	5	Classe
Superficie (mq)	.2	1	0,2	2	3	di
Copertura (%)	60	30	80	70	40	presenza
Caratt. Associazione						
<i>Sedum caeruleum</i> L.	3.3	+	1.1	1.1	3.2	V
<i>Sedum rubens</i> L.	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	V
<i>Sedum stellatum</i> L.	2.2	1.1	.	3.3	2.1	IV
<i>Plantago psyllium</i> L.	+	.	.	+	+	III
<i>Sedum caespitosum</i> (Cav.)DC.	.	.	2.2	2.2	.	II
<i>Arenaria leptoclados</i> (Reichenb.) Guss.	.	.	.	.	1.1	I
Diff. subassociazione						
<i>Crassula tillaea</i> Lester-Garland	2.2	2.2	3.2	3.4	1.1	V
<i>Eryngium dichotomum</i> Desf.	.	1.1	.	1.1	+	III
<i>Plantago bellardi</i> All.	.	.	+	+	.	II
<i>Ononis diffusa</i> Ten.	.	.	+	+	.	II
<i>Senecio delphinifolius</i> Vahl.	.	.	+	+	.	II
<i>Trifolium suffocatum</i> L.	+	.	.	+	.	II
Caratt. Thero-Brachypodion e Thero- -Brachypodietea						
<i>Euphorbia exigua</i> L.	+	+	.	+	2.1	IV
<i>Scleropoa rigida</i> (L.) Griseb.	+	.	.	+	+	III
<i>Trifolium scabrum</i> L.	1.1	+	.	.	+	III
<i>Campanula erinus</i> L.	+	+	.	.	+	III
<i>Trifolium stellatum</i> L.	+	+	.	.	.	II
<i>Minuartia mediterranea</i> K. Maly	+	.	.	.	+	II
<i>Euphorbia falcata</i> L.	+	.	+	.	.	II
<i>Cerastium semidecandrum</i> L.	.	+	.	+	.	II
<i>Sagina apetala</i> Ard.	.	+	.	.	+	II
<i>Lotus edulis</i> L.	.	+	.	+	.	II
<i>Hypochaeris aetnensis</i> Ball.	.	.	.	+	1.1	II
<i>Convolvulus lineatus</i> L.	1.2	.	.	.	.	I
<i>Medicago polymorpha</i> L.	+	.	.	.	.	I
<i>Filago germanica</i> L.	+	.	.	.	.	I
<i>Evax pygmaea</i> Brot.	.	+	.	.	.	I
<i>Galium murale</i> All.	.	.	+	.	.	I
<i>Vaillantia muralis</i> L.	.	.	.	.	+	I
<i>Stipa retorta</i> Cav.	.	.	.	.	+	I
<i>Bromus rubens</i> L.	.	.	.	.	+	I

(segue)

Tab. 8 - THERO-SEDETUM CAERULEI Brullo 1974, CRASSULETOSUM Subass. nova

Numero del rilevamento	1	2	3	4	5	Classe
Superficie (mq)	2	1	0,2	2	3	di
Copertura (%)	60	30	80	70	40	presenza

Compagne

Tortula muralis Hedw.	3.2	2.2	4.5	2.2	1.2	V
Trisetum aureum Ten.	+	.	+	+	+	IV
Poa bulbosa L.	1.2	1.2	.	.	+	III
Poa annua L.	+	+	.	+	.	III
Bellis annua L.	+	.	+	+	.	III
Vulpia ligustica Lk.	+	.	.	+	.	II
Trifolium nigrescens Viv.	.	.	+	+	.	II
Veronica persica Pourr.	1.1	.	.	.	.	I
Lagurus ovatus L.	+	.	.	.	.	I
Filago gallica L.	.	+	.	.	.	I
Micromeria graeca Benth.	.	.	.	+	.	I
Anagallis arvensis L.	.	.	.	+	.	I
Eryngium campestre L.	.	.	.	+	.	I
Rumex bucephalophorus L.	.	.	.	.	+	I
Allium subhirsutum L.	.	.	.	.	+	I
Lobularia maritima (L.) Desv.	.	.	.	.	+	I

9) *Thero-Sedetum caerulei* Brullo 1974 - Tab. 8.

Negli incavi naturali della roccia calcarea, contenenti un sottile strato di terriccio, si impianta una vegetazione a microfite precoci, con prevalenza di crassulacee annuali.

La fisionomia è infatti data da *Sedum caeruleum*, che forma densi pulvini di colore rosso violaceo.

Frequenti sono pure: *Sedum rubens*, *Sedum stellatum*, *Sedum caespitosum*, *Crassula tillaea*, a cui si accompagna *Tortula muralis* in tappeti più o meno continui.

Questi aspetti sono stati da BRULLO (1974) riferiti al *Thero-Sedetum caerulei*, associazione che annovera tra le specie caratteristiche: *Sedum caeruleum*, *Sedum rubens*, *Sedum stellatum*, *Plantago psyllium*, *Sedum caespitosum*, *Arenaria leptoclados*.

Il *Thero-Sedetum caerulei*, associazione delle *Thero-Brachypodietalia*, è qui

Tab. 9 - VULPIO-TRISSETUM AUREI Brullo 1974

Numero del rilevamento	1	2	3
Superficie (mq)	6	4	3
Copertura (%)	90	90	90

Caratt. Associazione

Trisetum aureum Ten.	4.5	2.3	4.5
Trifolium nigrescens Viv.	3.4	4.3	3.3
Vulpia ligustica Lk.	3.4	3.4	3.2
Plantago lagopus L.	2.2	1.2	3.4
Vulpia geniculata Lk.	.	+	1.1

Caratt. Thero-Brachypodion e Thero-
-Brachypodietea

Evax pygmaea Brot.	+	+	+
Hypochaeris aetnensis Ball.	1.1	1.1	+
Trifolium scabrum L.	+	.	+
Filago germanica L.	+	+	.
Lotus edulis L.	.	+	+
Medicago minima (L.) Bartal.	.	+	+
Trifolium stellatum L.	.	1.1	+
Cerastium semidecandrum L.	.	1.2	+
Medicago polymorpha L.	.	+	+
Scleropoa rigida (L.) Griseb.	.	+	+
Euphorbia exigua L.	.	+	+
Plantago psyllium L.	.	+	1.1
Phleum echinatum Host	.	+	+
Sedum rubens L.	.	1.1	+
Sagina apetala Ard.	.	+	.
Reichardia picroides Roth	.	+	.
Ammoides pusilla (Brot.) Breistr.	2.2	.	.
Hedypnois rhagadioloides (L.)F.W.Schm.	.	+	.
Lotus ornithopodioides L.	.	+	.

Compagne

Bellis annua L.	+	+	+
Bellardia trixago L.	+	+	.
Filago gallica L.	.	1.1	+
Tordylium apulum L.	.	+	+
Poa annua L.	.	+	+
Erodium cicutarium L'Her.	.	+	+
Ononis diffusa Ten.	1.1	.	.
Crassula tillaea Lester-Garland	+2	.	.
Trifolium campestre Schreber	2.2	.	.
Rumex bucephalophorus L.	+	.	.
Trifolium resupinatum L.	1.2	.	.

(segue)

Tab. 9 - VULPIO-TRISSETETUM AUREI Brullo 1974

Numero del rilevamento	1	2	3
Superficie (mq)	6	4	3
Copertura (%)	90	90	90
<i>Sherardia arvensis</i> L.	+	.	.
<i>Trifolium suffocatum</i> L.	+	.	.
<i>Plantago serraria</i> L.	+	.	.
<i>Centaureum erythraea</i> Rafn.	+	.	.
<i>Oxalis pes-caprae</i> L.	.	+	.
<i>Ophrys aranifera</i> Huds.	.	+	.
<i>Anagallis arvensis</i> L.	.	+	.
<i>Lagurus ovatus</i> L.	.	+	.
<i>Euphorbia peplus</i> L.	.	+	.
<i>Aira caryophylla</i> L.	.	.	+ .2

rappresentato da una subassociazione avente come differenziali specie delle *Helianthemetea annua* Br.-Bl. 1952, quali: *Crassula tillaea*, *Eryngium dichotomum*, *Plantago bellardi*, *Ononis diffusa*, *Senecio delphinifolius*, *Trifolium suffocatum*.

10) *Vulpio-Trisetetum aurei* Brullo 1974 - Tab. 9.

Questa associazione, descritta da BRULLO (1974) per il territorio ibleo, sostituisce il *Thero-Sedetum caerulei*, dove lo strato di terriccio ha una maggiore profondità. Le specie caratteristiche del *Vulpio-Trisetetum aurei* sono: *Trisetum aureum*, *Trifolium nigrescens*, *Vulpia ligustica*, *Plantago lagopus*, *Vulpia geniculata*.

Come la precedente questa associazione è inquadrata nel *Thero-Brachypodion*, Alleanza delle *Thero-Brachypodietea*.

Fra le specie caratteristiche dell'Alleanza sono presenti: *Evax pygmaea*, *Hypochaeris aetnensis*, *Trifolium scabrum*, *Filago germanica*, *Medicago minima*, ecc.

BIBLIOGRAFIA

- ALLORGE M.P., 1921-1922, *Les associations végétales du Vexin français*. Rev. Gen. Bot., 33-34. Paris.
- BERSET J., 1951, *La végétation de la réserve de Cheyres des rives avoisinantes du lac de Neuchâtel*. Comm. S.I.G.M.A., 109.
- BOLÒS DE O., 1967, *Comunidades vegetales de las comarcas proximas al litoral situados entre los Rio Llobregat y Segura*. Mem. Real. Acad. Cienc. Art. Barc. Barcelona.

- BOLÒS DE O., MOLINIER R., MONTERRAT P., 1970, *Observations fitosociologiques dans l'Île de Minorque*. Acta Geobot. Barcin. 5.
- BRAUN-BLANQUET J., 1936, *La Forêt d'Yeuse languedocienne (Quercion ilicis)*. Comm. S.I.G.M.A., 45.
- BRAUN-BLANQUET J., ROUSSINE N., NEGRE R., 1952, *Les groupements végétaux de la France méditerranéenne*. Montpellier.
- BRAUN-BLANQUET J. et BOLÒS DE O., 1957, *Les groupements végétaux du Bassin moyen de l'Ebre e leur dinamisme*. Anal. Estac. Exper. Aula Dei, 5. Zaragoza.
- BRULLO S., 1974, *Aspetti di vegetazione tero-xerofitica del territorio ibleo (Sicilia meridionale-orientale)*. In corso di stampa.
- BRULLO S. e DI MARTINO A., 1974, *Vegetazione dell'Isola Grande dello Stagnone (Marsala)*. Boll. Studi ed Inform. Giard. Col. Palermo, 26: 15-62.
- BRULLO S. e FURNARI F., 1971, *Vegetazione dei pantani litoranei della Sicilia sud-orientale e problema della conservazione dell'ambiente*. Pubbl. Ist. Bot. Univ. Catania.
- BRULLO S. e RONSISSVALLE G.A., 1973, *Vegetazione delle Saline Megaresi (Sicilia orientale)*. Primo contributo. Infor. Bot. Ital., 5: 89-90.
- CHIAPPINI M., 1963, *Ricerche sulla vegetazione litorale della Sardegna. II: Vegetazione dello Stagno di Platamona (Sardegna settentrionale)*. Webbia, 17: 269-298. Firenze.
- CORBETTA F., 1968, *La vegetazione delle Valli del ferrarese e ravennate*. Not. Soc. Ital. Fitosoc. 5: 67-98. Bologna.
- CORBETTA F., 1970, *Lineamenti della vegetazione macrofitica dei Laghi di Lesina e di Varano*. Giorn. Bot. Ital., 104: 165-191.
- CORBETTA F., LORENZONI G.G., 1973, *Proposta di costituzione del parco naturale degli Stagni di Oristano (Sardegna occidentale)*. Atti III Simposio naz. cons. natura, 2: 437-461. Bari.
- DEN HARTOG C. & SEGAL S., 1964, *A new classification of the water-plant communities*. Acta Bot. Neerld., 13: 367-393.
- FERRO G. e FURNARI F., 1970, *Flora e vegetazione di Vulcano (Isole Eolie)*. Pubbl. Ist. Bot. Univ. Catania.
- FURNARI F., 1965, *Boschi di Quercus suber L. e di Quercus ilex L. e garighe del Rosmarino-Ericion in territorio di Santo Pietro (Sicilia meridionale)*. Boll. Ist. Bot. Univ. Catania, 5.
- GENTILE S., 1962, *Frammenti di macchia particolarmente con Quercus calliprinos Webb nel territorio di Ragusa (Sicilia meridionale-orientale)*. Delpinoa, n. ser. 4. Napoli.
- HORVATIĆ S., 1963, *Vegetacijska karta otoka Paga s opcim pregledon vegetacijskih jedinica brvatskog primorja*. Acta Biol., 4. Zagreb.
- LOPRIORE G., 1900, *Studi comparativi sulla Flora lacustre della Sicilia*. Catania.
- MARCENÒ C. e RAIMONDO F.M., 1972, *Sulla presenza della Quercus calliprinos Webb nella Sicilia Nord-Occidentale*. Giorn. Bot. Ital., 101: 290-291.
- MOLINIER R. et TALLON G., 1949-1950, *La végétation de la Crau (Basse Provence)*. Rev. Gen. Bot. 56-57.
- PIGNATTI S., 1953, *Introduzione allo studio fitosociologico della pianura veneta orientale con particolare riguardo alla vegetazione litoranea*. Atti Ist. Bot. Univ. Lab. Critt. Pavia, 11: 92-258.
- PIGNATTI S., 1966, *La vegetazione alofila della laguna veneta*. Mem. Ist. Ven. Sc. Lett. Arti, 33: 1-174. Venezia.
- RIVAS GODAY S. e ASENSIO AMOR I., 1945, *Suelo y sucesion en el «Schoenetum nigricantis» de Quero-Villacañas (Prov. de Toledo)*. Anal. Inst. Esp. Edaf. Ecol. Fisiol. veg., 4: 1-37.

- RIVAS GODAY y MANSANET J., 1958, *Fitosociologia de la Kosteletzia (Hibiscus) pentacarpa (L.) Ledeb, en los fangales de la Albufera de Valencia*. An. Inst. Bot. A.J. Cavanilles, 16: 511-517.
- SOÓ R., 1973, *A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve V*. Budapest.
- TADROS T.M. & B.M.A. ATTA, 1958, *Further contribution to the study of the sociology and ecology of the halophilous plant communities of Mareotis (Egypt)*. Vegetatio, 8: 137-160.
- VALSECCHI F., 1972, *La vegetazione dello Stagno di S'Ena Arrubia nel Golfo di Oristano*. Boll. Soc. Sarda Sc. Nat., 10: 1-21. Sassari.
- VALSECCHI F. e DIANA CORRIAS S., 1973, *La vegetazione degli stagni della zona di Olbia (Sardegna occidentale)*. Giorn. Bot. Ital., 107: 223-241.
- WOLFF W.J., 1968, *The halophilous vegetation of the lagoons of Mesolonghi, Greece*. Vegetatio, 16: 95-134.
- ZOBRIST L., 1935, *Pflanzensoziologische und bodenkundliche Untersuchung der Schoenetum nigricantis im nordostschweizerischen Mittellande*. Beitr. Geobot. Landesaufn. Schweiz., 18.

RIASSUNTO

Gli AA. hanno effettuato un'indagine fitosociologica sulla vegetazione dei Gorghi Tondi e del Lago Preola, presso Mazara del Vallo.

La vegetazione risulta distribuita in una serie di cinture più o meno continue e fisionomicamente ben distinte.

Si osserva un aggruppamento a *Potamogeton pectinata*, vegetazione sommersa, frequente in prossimità della riva.

Viene segnalata la presenza di associazioni del *Phragmition*: *Mariscetum oligohalinum*, *Scirpeto-Phragmitetum mediterraneum*, *Scirpetum maritimi*, tutte legate a prolungati periodi di sommersione del suolo.

Del *Magnocaricion* viene descritta una associazione nuova: il *Caricetum hispidae*, presente nella fascia più esterna della vegetazione palustre, cui segue l'aggruppamento a *Dorycnium rectum* e *Rubus ulmifolius*.

È stato rilevato inoltre, sulle pendici che circondano i bacini, il *Quercetum ilicis*, sostituito nei tratti più degradati da una boscaglia a *Quercus calliprinos*.

Inoltre viene segnalata la presenza di due associazioni a microfite precoci, inquadrate nel *Thero-Brachypodion*: *Thero-Sedetum caerulei* e *Vulpio-Trisetetum aurei*.

SUMMARY

The vegetation of Gorghi Tondi and Preola lake near Mazara del Vallo (Western Sicily)

The AA. present a phytosociological study about the vegetation of the Gorghi Tondi and Preola lake near Mazara del Vallo.

The vegetation is distributed in a more or less continuous series of belts with quite distinct characteristics.

A community with *Potamogeton pectinata*, submerged vegetation, is frequent near the shore.

Some associations of *Phragmition* are described: *Mariscetum oligohalinum*, *Scirpeto-Phragmitetum mediterraneum*, *Scirpetum maritimi*, which are all related to long ground submersion periods.

The AA. describe a new association of *Magnocaricion*: *Caricetum hispidae*, found in the outer zone of marshy vegetation. Next comes the community of *Dorycnium rectum* and *Rubus ulmifolius*.

On the slopes that surround the basins, *Quercetum ilicis* is present. This is substituted in the more degraded areas by a brushwood with *Quercus calliprinos*.

In the natural cavities of the calcareous rocks has been noted the presence of two annual microphytic associations which can be grouped in *Thero-Brachypodion*: *Thero-Sedetum caerulei* and *Vulpio-Trisetetum aurei*.

ZUSAMMENFASSUNG

Die Vegetation der Gorghi Tondi und des Preola-Sees bei Mazara del Vallo (West Sizilien)

Die Autoren haben eine pflanzensociologische Untersuchung über die Vegetation der Gorghi Tondi und des Preola-Sees bei Mazara del Vallo durchgeführt.

Die Vegetation ist in einer Reihe mehr oder weniger durchgehender und physiognomisch gut unterscheidbarer Gürtel verteilt.

Man beobachtet eine *Potamogeton pectinata*-Gruppierung, eine Unterwasservegetation die in Ufernähe häufig ist.

Es wird das Vorhandensein von *Phragmition*-Assoziationen mitgeteilt: *Mariscetum oligohalinum*, *Scirpeto-Phragmitetum mediterraneum*, *Scirpetum maritimi*, die alle vom Vorkommen überhaupt überschwemmter Gebiete abhängig sind.

Vom *Magnocaricion* wird eine neue Assoziation beschrieben: das *Caricetum hispidae*, welches im äussersten Streifen der Sumpfvegetation vertreten ist, dem eine *Dorycnium rectum*-*Rubus ulmifolius*-Gruppierung folgt.

Auf den Abhängen, welche die Becken umgeben, wurde ausserdem das *Quercetum ilicis* festgestellt, welches in den stärker degradierten Abschnitten durch einen *Quercus calliprinos* Buschwald ersetzt wird.

Ausserdem wird das Vorhandensein von zwei Gesellschaften frühzeitiger Mikrophyten mitgeteilt, die im *Thero-Brachypodion* als *Thero-Sedetum caerulei*, bzw. *Vulpio-Trisetetum aurei* eingegliedert sind.

Ricevuto: 10 dicembre 1974

Indirizzo degli autori: dott. S. Brullo e dott. G. A. Ronsisvalle, Istituto Botanico, via A. Longo 19, 95125 Catania.

La vegetazione dei calanchi dell'Emilia-Romagna (con note di sistematica per la vegetazione dei suoli alomorfi interni)

CARLO FERRARI - MARIA SPERANZA

Introduzione

Nell'ambito di un programma di ricerche finalizzate ad una rappresentazione cartografica dettagliata della vegetazione dell'appennino emiliano-romagnolo, è stata studiata la vegetazione dei calanchi presenti in questo territorio. È stato così possibile integrare le scarse notizie precedenti, costituite soltanto dal censimento floristico di ZANGHERI (1942) per i calanchi pliocenici della Romagna, dalla nota di PASQUINI (1945) sui calanchi del Rio Pescara e dalle osservazioni frammentarie di FIORI (1915) sulla flora dei calanchi emiliani.

In particolare, i lavori fitosociologici pubblicati nel corso di queste ricerche (FERRARI, 1971; FERRARI e GALANTI, 1972; FERRARI e GRANDI, 1974) hanno indicato l'esistenza di due associazioni calanchive, corrispondenti rispettivamente al caotico eterogeneo (*Agropyro-Asteretum linosyridis* Ferrari 1971) ed alle argille plioceniche (*Agropyro-Artemisietum cretaceae* Ferrari 1974), entrambe comprese nel livello altitudinale dei querceti caducifogli submediterranei dell'*Orno-Ostryon*, nel senso precisato da OBERDORFER (1948), BRAUN-BLANQUET (1951) e HORVAT (1950). Il bioclina corrispondente è quello mediterraneo umido, o submediterraneo (EMBERGER, 1945) che riunisce, in questo caso, tutte le geomorfe calanchive dell'Emilia-Romagna ed i suoli alomorfi circostanti le «salse» del preappennino emiliano. La flora di questi rappresenta infatti un'ulteriore selezione in senso alofilo degli elementi già presenti nelle stazioni erose a calanco (BERTOLANI MARCHETTI, 1953).

L'elevata omogeneità macroclimatica ed edafica che sottende questi aspetti vegetazionali ha quindi giustificato la ricerca e la definizione di una loro sistematica secondo il consueto schema della fitosociologia sigmatista, ed in questo lavoro sono espone le conclusioni cui siamo pervenuti.

Le rielaborazioni eseguite hanno permesso di rivedere il significato diagnostico di alcune specie, di modificare in parte la nomenclatura delle associazioni già proposte e di definire i livelli sistematici dell'alleanza e dell'ordine, sufficienti ai fini cartografici dell'intero programma di ricerche. Il livello dell'ordine,

in particolare, corrisponde alla più elevata categoria fitosociologica prevista dal progetto di BRUNO e GIACOMINI (1971) per una cartografia ecologica zonale del territorio italiano.

La discussione sulla classe di appartenenza di questa vegetazione è stata invece appena accennata, stante i limiti territoriali e bioclimatici nei quali si è operato e, soprattutto, l'attuale carenza di studi vegetazionali sui suoli alomorfi interni più tipicamente mediterranei.

I calanchi: note geomorfologiche e pedologiche

I calanchi costituiscono una particolare e complessa forma di erosione molto diffusa nell'Appennino e dovuta all'azione delle acque dilavanti in formazioni spiccatamente argillose («caotico eterogeneo», argille plioceniche e argille sabbiose del Calabriano), ovunque si realizzano forti dislivelli tra i crinali di spartivalle ed i fondivalle ed una notevole inclinazione degli strati.

In queste condizioni, il limitato assorbimento delle acque meteoriche da parte della componente argillosa origina un diffuso ruscellamento e l'escavazione di solchi via via più profondi mentre la dispersione dei colloidi argillosi superficiali si manifesta con la colata delle argille allo stato plastico. Il sinergismo dei fenomeni porta alla formazione di «sistemi di vallecicole, relativamente profonde, ma a trama minutissima» (MARINELLI, 1921) disposte a ventaglio e separate da creste sottili.

Alla relativa omogeneità geomorfologica del fenomeno non corrisponde tuttavia quella geologica.

I calanchi situati nella porzione occidentale della regione emiliano-romagnola, i cui limiti orientali possono essere fissati alla valle del torrente Sillaro, in provincia di Bologna, sono compresi nella porzione stratigrafica superiore (Paleocene-Eocene) del complesso caotico eterogeneo e sono costituiti per lo più da argille brune, nerastre o grigie con frammenti di marne, calcari ed arenarie, sovente di notevoli dimensioni. La componente argillosa prevale comunque su quella litoide e si presenta con un aspetto a foglietti o a scaglie che giustifica la classica denominazione di questo corpo geologico con il termine molto espressivo di «argille scagliose» (BIANCONI, 1840).

Nel subappennino romagnolo, ad oriente del fiume Santerno, i calanchi sono invece costituiti dall'erosione delle argille plioceniche, formatesi tra il Pliocene ed il Quaternario e dove è pressoché esclusiva la componente argillosa.

In entrambi i substrati il comportamento colloidale della componente argillosa e la contemporanea presenza di sali di Sodio e di Calcio (ZANGHERI, 1942; FERRARI, 1971) differenziano situazioni pedologiche riferibili ai suoli alomorfi

con una caratteristica alternanza tra una fase arida, esopercolativa ed a struttura stabile, ed una fase umida, endopercolativa, a struttura instabile. La prima è dominante nel periodo estivo, la seconda negli altri periodi dell'anno (DUCHAUFOUR, 1960).

I calanchi presentano così, senza soluzione di continuità, condizioni ambientali severe: come già osservava PANTANELLI (1884), riferendosi alle «argille scagliose», «Non vi è per esse che due stagioni: l'invernale che le riveste di un mantello di fango, l'estate che le brucia, disseminandole di crepacci, uccidendo con lo scoprirne le radici qualunque pianta abbia tentato di allignare in quell'ingratissimo suolo».

Nel caotico eterogeneo i fenomeni citati sono complicati da un basso tenore di sali di Sodio e di Calcio e da una maggiore franosità dei versanti, dovuta soprattutto all'eterogeneità litologica: il sistema edafico che ne deriva presenta così caratteri moderatamente alofili ed una scarsa differenziazione tra le fasi arida ed umida.

Nelle argille plioceniche l'elevato contenuto di sali sodici e calcici e la maggiore omogeneità originano un habitat decisamente alofilo con una tipica alternanza delle due fasi.

In entrambi i casi la vegetazione dei calanchi si caratterizza per l'elevata discontinuità della copertura e per la dominanza di specie calcicole o debolmente alofile («mioalofile», CHAPMAN, 1961) a fenatesi primaverile o autunnale, con una fase di riposo estivo durante la quale il calanco può apparire privo di vegetazione.

Cenno metodologico

I dati di partenza per l'elaborazione sono costituiti dai rilievi fitosociologici di FERRARI (1971) per il caotico eterogeneo e di FERRARI e GRANDI (1974) per le argille plioceniche. Le corrispondenti tabelle fitosociologiche sintetiche sono riportate nella tab. 1.

Per confrontare ed ordinare i rilievi è stata usata una delle tecniche dell'analisi multivariata (*Analisi delle componenti principali*, PEARSON, 1901; HOTELING, 1933, 1936).

Nel diagramma di fig. 1 è rappresentata la disposizione dei rilievi fitosociologici rispetto alle prime due componenti estratte dalla matrice di similitudine delle specie: queste componenti spiegano insieme il 26% della varianza totale.

La componente 1 è costituita prevalentemente dalle specie *Agropyron litorale*, *Aster linosyris*, *Inula viscosa*, *Picris hieracioides*, *Dactylis glomerata*, *Daucus carota*, *Artemisia cretacea*, *Hypochaeris aetnensis* e *Chlora perfoliata*.

Tab. 1

Forme biologiche

Numero di rilievi	1. Agropyro-Asteretum linsyrisdis						2. Artemisietum cretaceae				
	Presenze			Ricoprimento			Presenze		Ricoprimento		
	1a	1b	1c	1a	1b	1c	2a	2b	2a	2b	
	8	15	12	8	15	12	25	34	25	34	
Caratt. dell'ordine <u>Halo-Agrophyretalia</u> e dell'alleanza <u>Halo-Agrophyron</u>											
G	Agropyron litorale (Host) Dum.	V ⁺¹	V ²	V ²	130	2830	1420	V ²	V ²⁻³	250	340
H	Scorzonera laciniata L.	II ⁺	III ⁺	IV ⁺	70	440	50	II ⁺	I ⁺	70	60
T	Hordeum marinum Huds.	II ⁺	I ⁺	V ¹	70	0	720	III ⁺	II ⁺	110	100
T	Atriplex patula L.	II ⁺	II ⁺	V ⁺	70	30	220	III ⁺	II ⁺	110	120
Caratt. dell'associazione <u>Agropyro-Astere-tum linsyrisdis</u> (1)											
H	Aster linsyris Bernh.	IV ⁺¹	IV ⁺¹	III ⁺¹	190	440	50	I ⁺	II ⁺	30	230
T	Rapistrum rugosum (L.) All.	IV ⁺	V ⁺	V ⁺	130	820	130	.	I ⁺	.	20
Differen. della subassoc. <u>poetosum bulbosae</u> (1a e 1b)											
H	Poa bulbosa L. var. vivipara Koel.	V ¹	V ¹	I ⁺	250	970	0	.	.	.	.
T	Xeranthemum foetidum Moench.	IV ⁺¹	III ⁺	IV ⁺	250	100	50	.	.	.	.
Ch	Ononis masquillierii Bertol.	V ⁺¹	II ⁺	I ⁺	350	100	0	.	.	.	.
T	Aegilops ovata L.	IV ⁺	I ⁺	III ⁺	130	50	150	I ⁺	I ⁺	20	20
H	Brachypodium pinnatum (L.) P.B.	III ⁺	I ⁺	.	70	40	0	.	.	.	.
H	Hedysarum coronarium L.	II ⁺	V ¹	I ⁺	0	720	0	.	I ⁺	.	20
T	Geranium dissectum L.	II ⁺	III ⁺	I ⁺	0	220	0	.	I ⁺	.	20
T	Scandix pecten-Veneris L.	.	I ⁺	.	0	30	0	.	.	.	.
Caratt. dell'associazione <u>Artemisietum cretaceae</u> (2)											
Ch	Artemisia cretacea (Fiori) Pignatti	.	.	.	.	.	.	V ²⁻³	V ¹⁻²	250	290
Differen. della subassoc. <u>inuletosum viscosae</u> (2b)											
Ch	Inula viscosa Ait.	II ⁺	I ⁺	I ⁺	10	0	0	.	V ¹	.	310
H	Senecio erucifolius L.	.	.	.	.	.	.	.	II ⁺	.	100
T	Linum corymbulosum Rchb.	.	.	.	.	.	.	I ⁺	II ⁺	10	110
T	Trifolium hirtum All.	.	.	.	.	.	.	.	I ⁺	.	40
T	Hypochaeris aetnensis Ball.	.	.	.	.	.	.	I ⁺	IV ⁺	40	210
Specie delle colture (<u>Secalinetea</u> , <u>Chenopodietea</u>) e <u>Thero-Brachypodietea</u>											
T	Avena fatua L.	II ⁺	III ⁺	III ⁺	120	230	90	I ⁺	II ⁺	10	90
T	Brachypodium distachyum P.B.	II ⁺	I ⁺	I ⁺	10	0	0	.	.	.	.
T	Asperula arvensis L.	II ⁺	I ⁺	.	0	0	.	.	.	.	.
H	Sonchus arvensis L.	I ⁺	I ⁺	I ⁺	0	0	0	III ⁺	IV ⁺¹	140	260
H	Lactuca scariola L.	III ⁺	I ⁺	.	10	0	.	.	.	.	.
T	Bromus sterilis L.	II ⁺	I ⁺	.	0	30	.	.	.	.	.
T	Koeleria phleoides Pers.	.	.	.	.	.	.	I ⁺	I ⁺	10	40
T	Vicia hybrida L.	.	.	.	.	.	.	.	II ⁺	.	110
T	Medicago minima Grufb.	.	.	.	.	.	.	I ⁺	I ⁺	20	70
G	Picris hieracioides L.	.	I ⁺	I ⁺	0	0	0	I ⁺	IV ⁺¹	30	250
T	Sclerochloa rigida Lk.	.	.	.	.	.	.	I ⁺	I ⁺	20	40

(segue Tab. 1)

	1. Agropyro-Asteretum linostridis						2. Artemisietum cretaceae			
	Presenze			Ricoprimento			Presenze		Ricoprim.	
	1a	1b	1c	1a	1b	1c	2a	2b	2a	2b
Numero di rilievi	8	15	12	8	15	12	25	34	25	34
Compagne										
T <i>Chlora perfoliata</i> L.	.	.	.	.	.	.	I ⁺	IV ⁺¹	30	270
H <i>Chrysanthemum leucanthemum</i> L.	.	.	.	.	.	.	I ⁺	II ⁺	10	90
Ch <i>Dorycnium hirsutum</i> Ser.	.	.	.	.	.	.	I ⁺	II ⁺	10	100
H <i>Dactylis glomerata</i> L.	IV ⁺¹	IV ⁺¹	IV ⁺¹	250	290	170	II ⁺	V ¹⁻²	70	310
T <i>Daucus carota</i> L.	IV ⁺	III ⁺	IV ⁺	70	140	100	IV ⁺¹	V ²	190	340
H <i>Melilotus officinalis</i> Lk.	.	.	.	.	.	.	I ⁺	III ⁺	40	170
H <i>Deschampsia caespitosa</i> P.B.	.	.	.	.	.	.	.	III ⁺¹	.	140
H <i>Lotus corniculatus</i> L.	II ⁺	.	II ⁺	0	.	0	.	.	.	.
T <i>Scorpiurus muricatus</i> L.	II ⁺	I ⁺	I ⁺	0	0	0	.	.	.	.
T <i>Vicia lutea</i> L.	.	.	.	.	.	.	I ⁺	II ⁺	30	80
G <i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	II ⁺	I ⁺	I ⁺	0	0	0	.	.	.	.
T <i>Bromus mollis</i> L.	II ⁺	I ⁺	.	60	30	.	.	.	.	.
H <i>Anthemis tinctoria</i> L.	II ⁺	.	.	10	.	.	.	I ⁺	.	10
T <i>Medicago lupulina</i> L.	.	II ⁺	I ⁺	.	220	0	I ⁺	III ⁺	10	160
H <i>Dianthus carthusianorum</i> L.	.	.	.	.	.	.	I ⁺	I ⁺	10	10
T <i>Medicago ciliaris</i> (L.) All.	II ⁺	II ⁺	.	60	0	.	.	.	.	.
T <i>Coronilla scorpioides</i> (L.) Koch.	II ⁺	.	I ⁺	50	.	0	.	I ⁺	.	10
T <i>Vicia tenuissima</i> (Bieb) Schinz. et Tell.	II ⁺	I ⁺	I ⁺	0	30	0	I ⁺	I ⁺	20	50
T <i>Erythraea centaureum</i> Pers.	.	.	.	.	.	.	I ⁺	III ⁺¹	30	200

La componente 2 comprende le specie *Rapistrum rugosum*, *Poa bulbosa* var. *vivipara*, *Xeranthemum foetidum*, *Ononis masquillierii*, *Hedysarum coronarium*, *Geranium dissectum* e *Chlora perfoliata*.

Si può notare che i rilievi eseguiti nelle argille plioceniche presentano la massima dispersione in corrispondenza dell'asse 1 e che quelli del caotico eterogeneo hanno la massima dispersione in corrispondenza dell'asse 2. Questo risultato concorda con l'osservazione che nella prima componente hanno un «peso» elevato le specie rilevate nei calanchi pliocenici della Romagna e nella seconda le specie del caotico eterogeneo.

Inoltre, poiché l'insieme delle specie delle due componenti principali esprime per lo più condizioni marginali rispetto a quelle delle pareti calanchive si può ritenere che l'incremento delle condizioni edafiche ed orografiche tipiche del calanco corrisponda al decrescere dei valori di queste due componenti. I loro più bassi valori dovrebbero quindi corrispondere ai rilievi delle pareti calanchive. A conferma dell'ipotesi, proprio questo è possibile osservare nel diagramma di fig. 1.

Rilievi

○ 1a(1-8) 1b(9-23)

● 1c(24-35)

▲ 2a(36-60)

△ 2b(61-94)

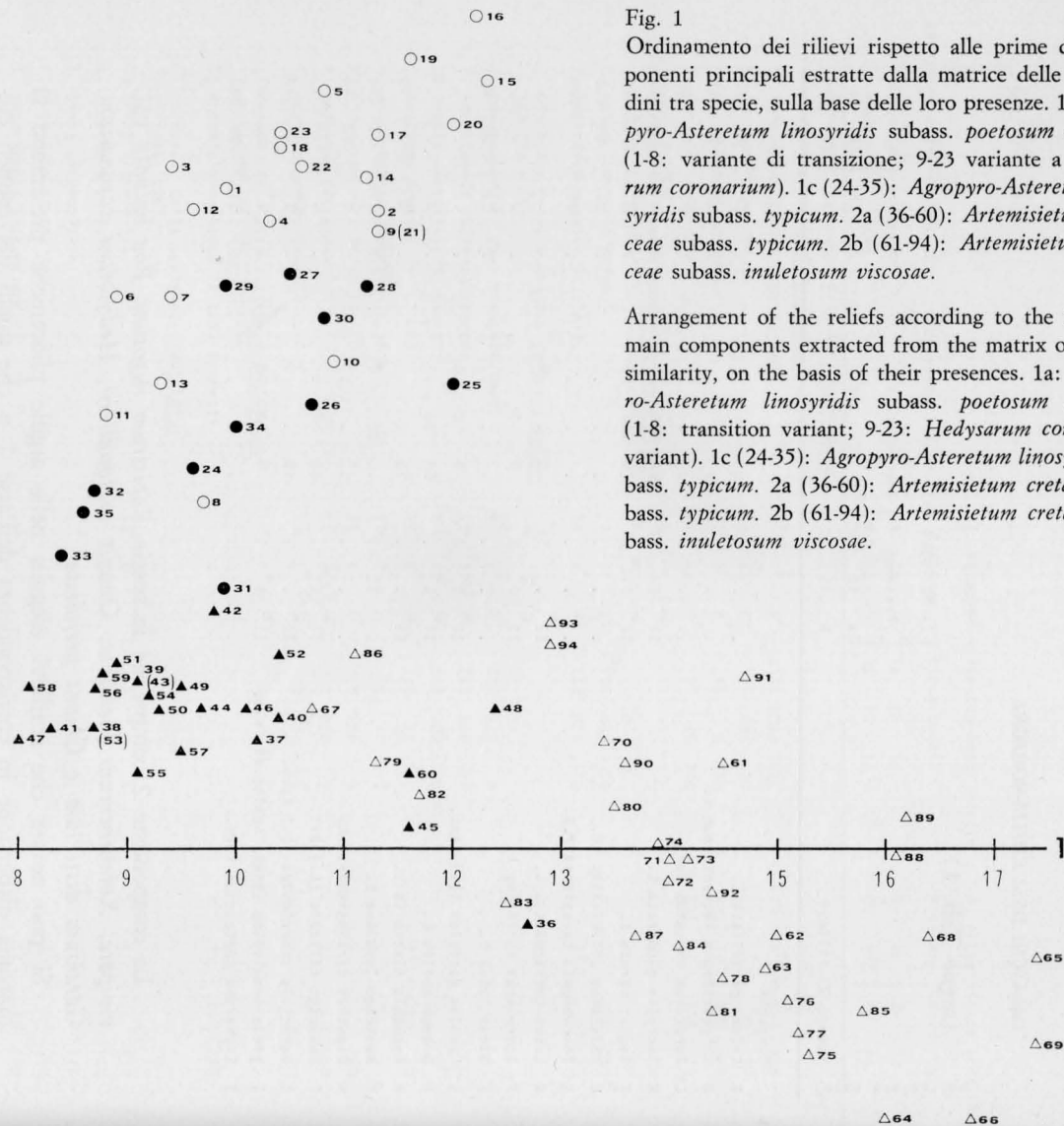


Fig. 1

Ordinamento dei rilievi rispetto alle prime due componenti principali estratte dalla matrice delle similitudini tra specie, sulla base delle loro presenze. 1a: *Agropyro-Asteretum linosyridis* subass. *poetosum bulbosae* (1-8: variante di transizione; 9-23 variante a *Hedysarum coronarium*). 1c (24-35): *Agropyro-Asteretum linosyridis* subass. *typicum*. 2a (36-60): *Artemisietum cretaeae* subass. *typicum*. 2b (61-94): *Artemisietum cretaeae* subass. *inuletosum viscosae*.

Arrangement of the reliefs according to the first two main components extracted from the matrix of species similarity, on the basis of their presences. 1a: *Agropyro-Asteretum linosyridis* subass. *poetosum bulbosae* (1-8: transition variant; 9-23: *Hedysarum coronarium* variant). 1c (24-35): *Agropyro-Asteretum linosyridis* subass. *typicum*. 2a (36-60): *Artemisietum cretaeae* subass. *typicum*. 2b (61-94): *Artemisietum cretaeae* subass. *inuletosum viscosae*.

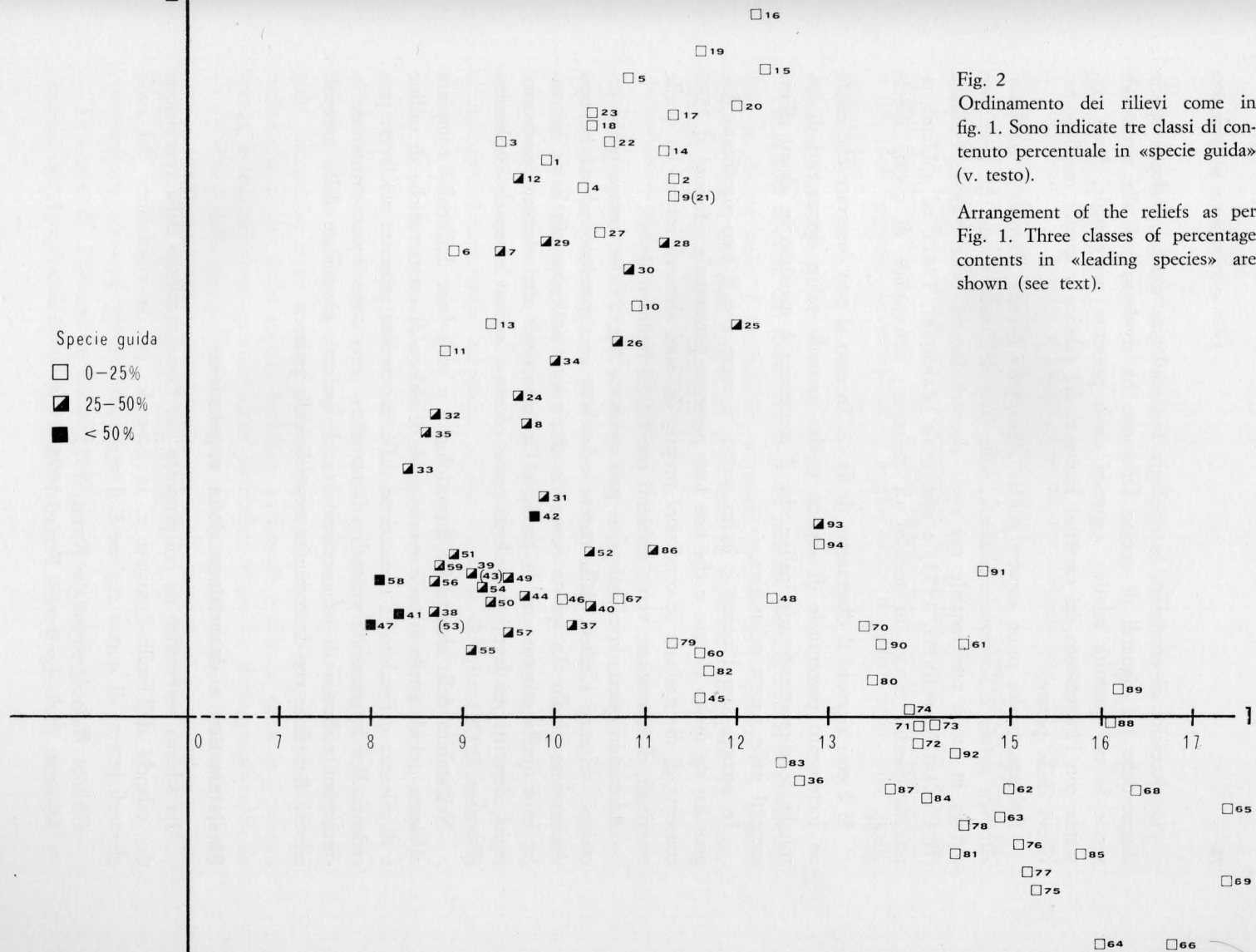


Fig. 2

Ordinamento dei rilievi come in fig. 1. Sono indicate tre classi di contenuto percentuale in «specie guida» (v. testo).

Arrangement of the reliefs as per Fig. 1. Three classes of percentage contents in «leading species» are shown (see text).

La necessità di esprimere la tipologia fitosociologica mediante alcune specie diagnostiche nei riguardi di questo fenomeno ha condotto poi alla ricerca di specie la cui quantità relativa, espressa come presenza percentuale, fosse crescente con l'incremento dei caratteri limitanti del calanco e quindi massima nei rilievi della parete.

Abbiamo scelto come «specie guida» *Agropyron litorale*, *Hordeum marinum*, *Atriplex patula* e *Scorzonera laciniata*, sulla base dell'osservazione che esse sono diffuse in modo preferenziale nei suoli alomorfi interni della regione emiliana (BERTOLANI MARCHETTI, 1953) e romagnola (ZANGHERI, 1942), ed abbiamo tipizzato ciascun rilievo in termini di contenuto percentuale di queste specie guida.

Si è così ricavato il diagramma di fig. 2. In esso si può osservare che esiste un incremento percentuale di «specie guida» secondo valori decrescenti di entrambe le componenti principali e che il contenuto è massimo in alcuni rilievi eseguiti nella parete calanchiva.

In accordo con l'ipotesi è lecito quindi ritenere che il loro significato diagnostico sia molto elevato e che una loro presenza percentuale inferiore al 25% consenta di discriminare le condizioni proprie dei suoi alomorfi interni da quelle marginali, di transizione verso ambienti con fattori limitanti diversi.

Adottando questa convenzione si può osservare (fig. 2) che, tranne poche eccezioni, soltanto i rilievi della parete calanchiva corrispondono ad un biotopo decisamente alofilo. In questo senso, la distinzione ecologica più netta nei calanchi è quella esistente tra la parete e l'insieme degli altri elementi geomorfologici, descritti nei lavori precedenti come «dosso», «dosso eroso» e «vallecola» (FERRARI, 1971).

Nell'ambito della sistematica fitosociologica e sulla base dell'analisi compiuta abbiamo quindi attribuito alle specie guida il valore di caratteristiche di ordine e di alleanza e riveduto la tipizzazione delle associazioni proposte nei lavori precedenti. Per le comunità vegetali «di margine» sono state invece mantenute le distinzioni a livello di subassociazioni e di varianti, giustificate dalle notevoli affinità floristiche con la comunità vegetale della parete.

Sinsistematica e descrizione della vegetazione

Lo schema sistematico da noi proposto per l'inquadramento della vegetazione dei calanchi dell'Emilia-Romagna e, in generale, per la vegetazione dei suoli alomorfi interni di questa regione è il seguente:

Ordine: *Halo-Agropyretalia* Ferrari 1975.

Alleanza: *Halo-Agropyron* Ferrari 1975.

Associazioni: *Artemisietum cretaceae* (Pignatti 1953) Ferrari 1975. *Agropyro-Asteretum linosyridis* Ferrari 1971 em. 1975.

Ordine *Halo-Agrophyretalia*

Vegetazione a terofite e geofite, con elevata discontinuità, propria dei suoli alomorfi interni in bioclimi mediterraneo-umidi.

Specie caratteristiche: *Agropyron litorale*, *Scorzonera laciniata*, *Hordeum marinum* ed *Atriplex patula*.

I suoli alomorfi interni sono rappresentati in Emilia-Romagna dai suoli derivanti dall'erosione calanchiva nelle argille plioceniche e nel caotico eterogeneo, e dai suoli originati dall'emissione di argille salate da parte delle salse prealpenniniche.

Alleanza *Halo-Agrophyron*

È la sola alleanza che riteniamo di poter indicare per l'ordine *Halo-Agrophyretalia* in questa sede: è proponibile, a nostro avviso, per inquadrare la vegetazione dei suoli alomorfi interni in condizioni di erosione calanchiva. Le specie caratteristiche sono quelle dell'ordine.

Artemisietum cretaceae subass. *typicum*

È la vegetazione della parete calanchiva nelle argille plioceniche. Con questa nomenclatura era già stata proposta da PIGNATTI (1953) sulla base di 5 rilievi eseguiti da ZANGHERI (1942) con il metodo di Raunkiaer, senza essere formalizzata dal punto di vista fitosociologico. La tabella fitosociologica sintetica da noi fornita è relativa ai calanchi della valle del Santerno (tab. 1) e corrisponde all'*Agropyro-Artemisietum cretaceae* subass. *typicum* descritto da FERRARI e GRANDI (1974).

In fig. 3 è riportato lo spettro biologico ponderato e l'andamento medio dell'esposizione e della inclinazione dei rilievi.

La sola specie caratteristica è *Artemisia cretacea* (Fiori) Pignatti stat. nov., camefita alofila a fioritura autunnale, legata esclusivamente all'ambiente delle argille plioceniche erose a calanco della Romagna. Il netto predominio delle camefite che risulta dallo spettro biologico ponderato è dovuto soltanto a questa specie, le cui principali caratteristiche adattative, costituite dall'apparato radicale «a fittone» e dalla specificità per elevate concentrazioni di solfati e cloruri (ZANGHERI, 1942), ne fanno una indicatrice dei suoli alomorfi di questi calanchi, differenziandoli da quelli del caotico eterogeneo.

Artemisietum cretaceae subass. *inuletosum viscosae*

Descritta da FERRARI e GRANDI (1974) come subassociazione *inuletosum viscosae* dell'*Agropyro-Artemisietum cretaceae*, è la vegetazione delle pareti calan-

chive plioceniche con inclinazioni inferiori ai 40° e, in generale, della base di queste pareti. Corrisponde a condizioni meno selettive e di transizione verso la vegetazione circostante, come indica lo spettro biologico (fig. 3). Rispetto alla subass. *typicum* si osserva un vistoso decremento delle camefite, al quale corrisponde una maggiore importanza sociologica delle emicriptofite: la vegetazione tende cioè ad assumere l'aspetto di una prateria xerica dove *Artemisia cretacea* è ancora presente, con ridotta frequenza e minore ricoprimento.

Sono specie differenziali: *Inula viscosa*, *Senecio erucifolius*, *Linum corymbulosum*, *Trifolium hirtum* e *Hypochaeris aetnensis*.

In questo gruppo è significativa la presenza di *Inula viscosa*, una camefita basifila segnalata da BRAUN-BLANQUET (1951) per gli *Holoschoenetalia* e di *Hypochaeris aetnensis*, una terofita. Si tratta di specie largamente diffuse negli aspetti di vegetazione più degradati e poco noti degli orizzonti submediterraneo e submontano della regione, in corrispondenza di suoli marnosi ed argillosi.

È già stato osservato (FERRARI e GALANTI, 1972; FERRARI e GRANDI, 1974) che la subass. *typicum* deriva da una selezione floristica degli elementi presenti in questa comunità di «margine».

Agropyro-Asteretum linosyridis subass. *typicum*

Esprime le condizioni proprie della parete dei calanchi del caotico eterogeneo: si tratta di una vegetazione a terofite e geofite che si differenzia nettamente da quella delle argille plioceniche per l'assenza di *Artemisia cretacea* e la presenza di specie genericamente basifile accanto a tutte le caratteristiche proposte per l'ordine e l'alleanza. *Aster linosyris*, in particolare, spesso citata in letteratura come specie calcicola, è una buona caratteristica per sottolineare l'«alofitismo marginale» di questa associazione.

Come caratteristica dell'associazione è proposta anche *Rapistrum rugosum*, specie finora indicata per i *Secalinetea* e che mostra un'elevata vitalità in queste pareti calanchive, forse per la ridotta competizione interspecifica che le distingue.

Nella tab. 1 e nella fig. 4 sono sintetizzati i dati dei rilievi fitosociologici del Monte Paderno (FERRARI, 1971) utilizzati per questo lavoro e corrispondenti alla subass. *hordeetosum marini* dell'*Agropyro-Asteretum linosyridis* descritto in quella sede.

Agropyro-Asteretum linosyridis subass. *poetosum bulbosae*

Nel caotico eterogeneo il calanco si presenta con una porzione sommitale più ampia di quella delle argille plioceniche: è così possibile descrivere delle praterie xeriche sommitali, sia nel loro aspetto «di transizione» verso i circostanti xerobrometi (variante «di transizione») che verso la parete calanchiva (variante a *Hedysarum coronarium*).

ARTEMISIETUM CRETACEAE

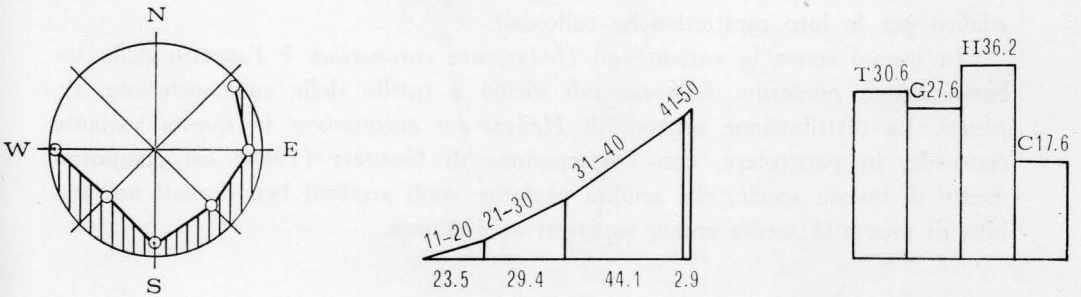
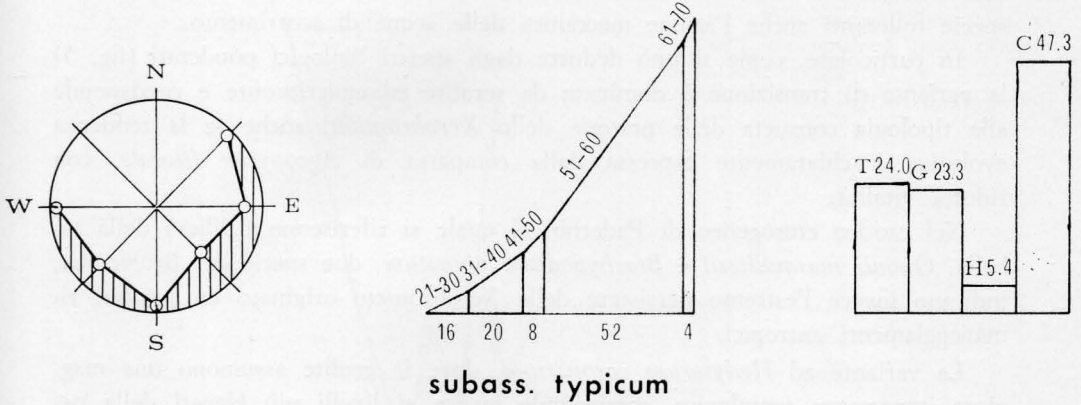


Fig. 3 - *Artemisietum cretaceae* - Andamento dei fattori orografici (esposizione, inclinazione del suolo) e spettro biologico ponderato delle subassociazioni.

Artemisietum cretaceae - State of orographic factors (exposure, soil inclination) and weighted biologic spectrum of sub-associations.

Entrambi questi aspetti sono caratterizzati da *Poa bulbosa* var. *vivipara*, indicatrice di suoli a falda freatica profonda, con un contenuto in cloruri compreso tra 0,01 e 0,4%, la cui viviparia è un tipico adattamento xerico frequente nelle stazioni più aride dell'habitat di questa specie.

La contemporanea presenza delle specie caratteristiche di ordine e alleanza giustifica l'ipotesi di un collegamento genesico con la subass. *typicum* della

parete, che deriverebbe da una selezione floristica degli elementi di questa subassociazione in senso mioalofilo (CHAPMAN, 1966) e dalla dominanza delle specie tolleranti anche l'azione meccanica delle acque di scorrimento.

In particolare, come si può dedurre dagli spettri biologici ponderati (fig. 5) la variante di transizione è dominata da terofite ed emicriptofite e corrisponde alla tipologia consueta delle praterie dello *Xerobromion*, anche se la tendenza evolutiva è chiaramente espressa dalla comparsa di *Agropyron litorale*, con ridotta vitalità.

Nel caotico eterogeneo di Paderno, al quale si riferiscono i rilievi della tabella, *Ononis masquillierii* e *Brachypodium pinnatum*, due specie dei *Brometalia*, indicano invece l'estremo persistere dello Xerobrometo originato da secolari rimaneggiamenti antropici.

La variante ad *Hedysarum coronarium*, dove le geofite assumono una maggiore importanza sociologica, corrisponde invece ai livelli più elevati della parete calanchiva, dominati da una effimera vegetazione primaverile, ed indica l'affioramento sempre più vasto delle argille, che divengono determinanti a livello edafico per le loro caratteristiche colloidali.

In questo senso la variante ad *Hedysarum coronarium* è l'aspetto della subassociazione *poetosum bulbosae* più vicino a quello della subassociazione *typicum*. La distribuzione elettiva di *Hedysarum coronarium* in questa variante concorda, in particolare, con l'osservazione di GOUNOT (1969) sul comportamento di questa specie, che sembra preferire suoli argillosi ben drenati nell'ambito di piovosità medie annue superiori ai 350 mm.

Discussione

La sistematica fitosociologica da noi proposta per la vegetazione calanchiva dell'Emilia-Romagna non considera, come si è già osservato, il livello della classe: riteniamo infatti che un'attribuzione in questo senso sia senz'altro prematura e possibile soltanto sulla base di confronti strutturali e floristici più ampi di quelli sinora consentiti dalla scarsa letteratura sull'argomento. Su di esso ci limiteremo quindi a formulare soltanto un'ipotesi.

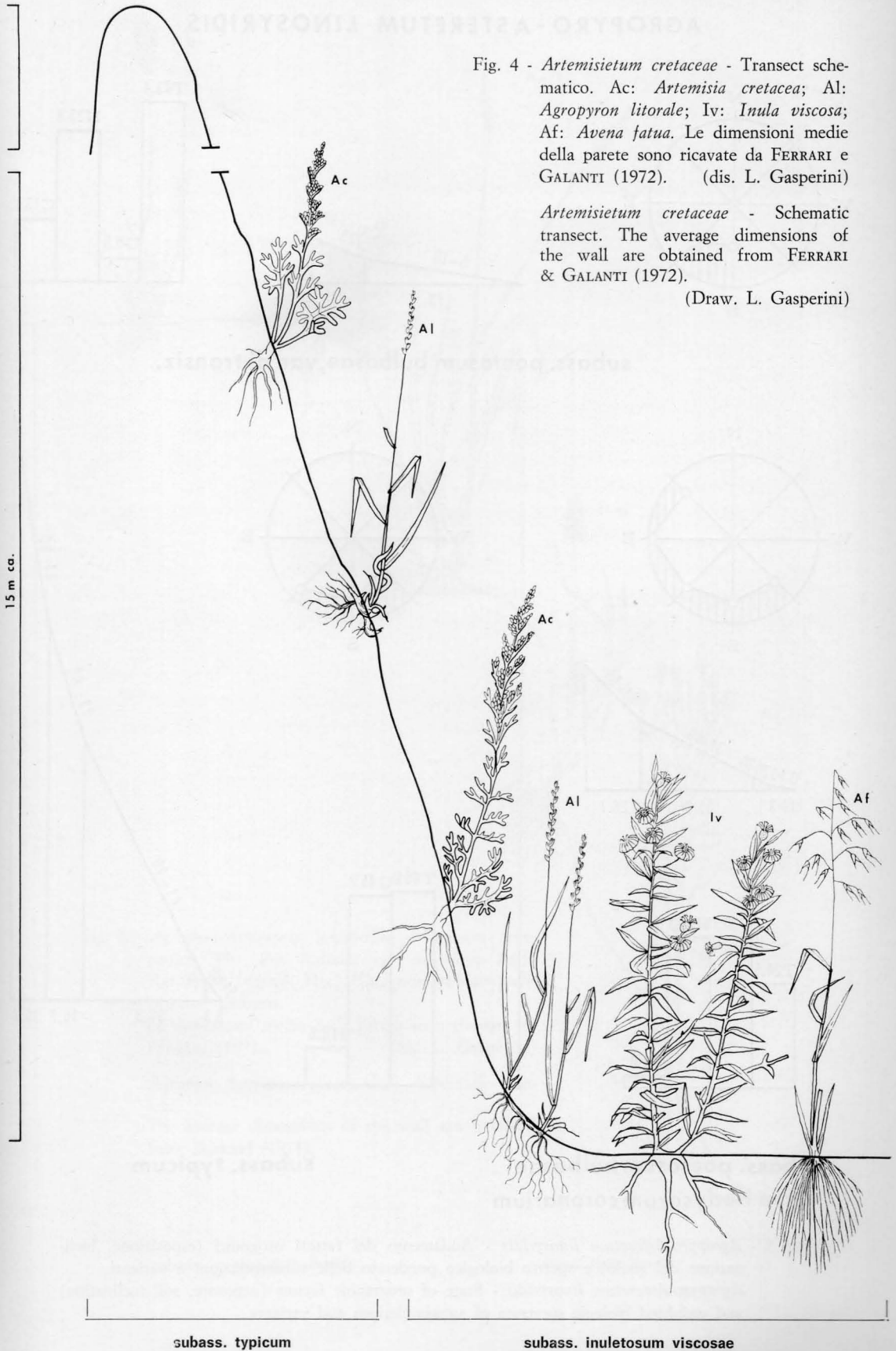
L'associazione *Artemisietum cretaceae* proposta da PIGNATTI (1953) per le argille salse dell'Appennino romagnolo è collocata da questo A. nell'alleanza *Halo-Artemision* Pign. 1953 e questa nell'ordine *Limonio-Salicornietalia* Pign. 1953 della classe *Puccinellio-Salicornietea* (Tzopa 1939) Pign. 1953.

La classe *Puccinellio-Salicornietea* descrive la vegetazione alofila ed alofilo-igrofila di stazioni perennemente emerse o tali almeno nella massima parte dell'anno mentre l'ordine *Limonio-Salicornietalia* dettaglia gli aspetti di questa

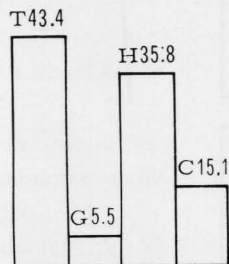
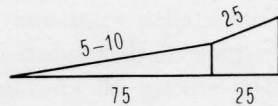
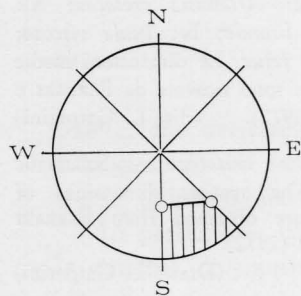
Fig. 4 - *Artemisietum cretaceae* - Transect schematic. Ac: *Artemisia cretacea*; Al: *Agropyron litorale*; Iv: *Inula viscosa*; Af: *Avena fatua*. Le dimensioni medie della parete sono ricavate da FERRARI e GALANTI (1972). (dis. L. Gasperini)

Artemisietum cretaceae - Schematic transect. The average dimensions of the wall are obtained from FERRARI & GALANTI (1972).

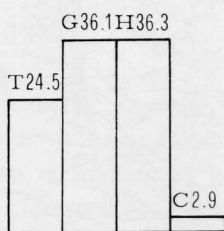
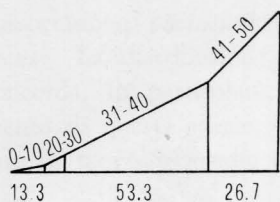
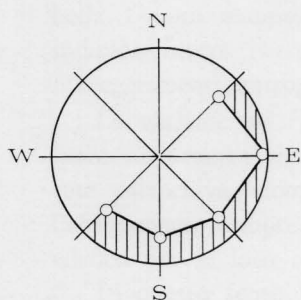
(Draw. L. Gasperini)



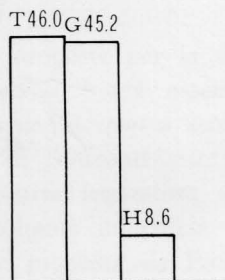
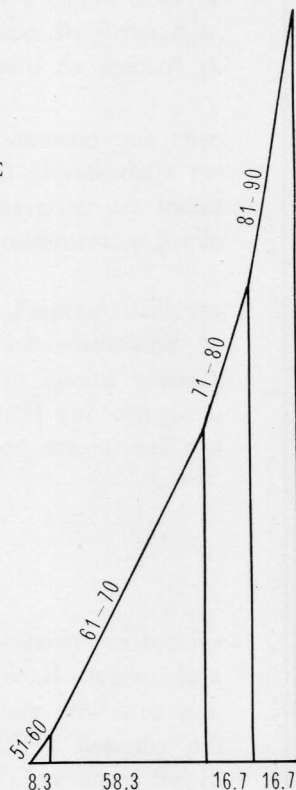
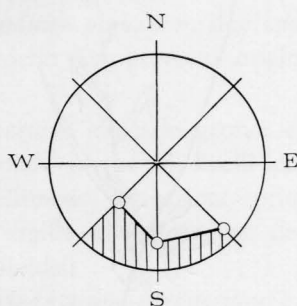
AGROPYRO - ASTERETUM LINOSYRIDIS



subass. poetosum bulbosae, var. di transiz.



subass. poetosum bulbosae
var. a Hedysarum coronarium



subass. typicum

Fig. 5 - *Agropyro-Asteretum linosyridis* - Andamento dei fattori orografici (esposizione, inclinazione del suolo) e spettro biologico ponderato delle subassociazioni e varianti.
Agropyro-Asteretum linosyridis - State of orographic factors (exposure, soil inclination) and weighted biologic spectrum of subassociations and variants.

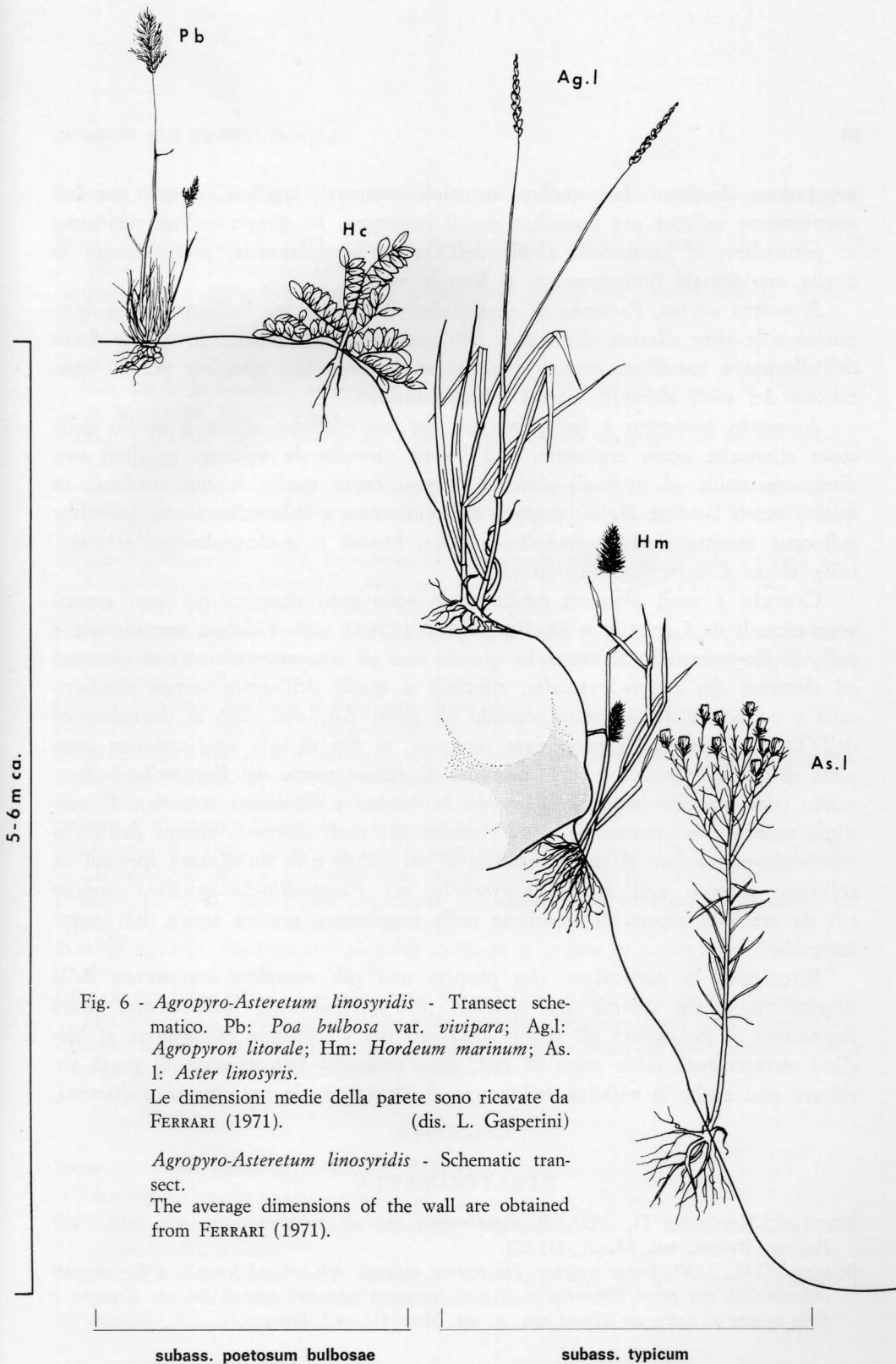


Fig. 6 - *Agropyro-Asteretum linosyridis* - Transect schematic. Pb: *Poa bulbosa* var. *vivipara*; Ag.l: *Agropyron litorale*; Hm: *Hordeum marinum*; As.l: *Aster linosyridis*.

Le dimensioni medie della parete sono ricavate da FERRARI (1971). (dis. L. Gasperini)

Agropyro-Asteretum linosyridis - Schematic transect.

The average dimensions of the wall are obtained from FERRARI (1971).

subass. poetosum bulbosae

subass. typicum

vegetazione dominati da camefite, su suoli compatti, argillosi, emersi ma frequentemente asfittici per l'umidità che li impregna. In questo ordine rientrano, in particolare, le formazioni alofile dell'Europa settentrionale, rappresentate in quella meridionale limitatamente al litorale veneto.

A nostro avviso, l'assenza di similitudini floristiche tra l'alleanza *Halo-Artemision* e le altre alleanze dell'ordine non giustifica l'attribuzione in questo senso dell'alleanza e sottolinea invece la necessità di un ordine specifico per la vegetazione dei suoli alomorfi interni submediterranei.

A questo proposito è lecito pensare che un edafismo simile a quello delle coste atlantiche possa realizzarsi nell'Europa meridionale soltanto in climi mediterraneo-umidi ed in suoli alomorfi interni come quelli da noi studiati: in questo senso l'ordine *Halo-Agrophyretalia*, «interno» e submediterraneo, potrebbe collocarsi accanto ai *Limonio-Salicornietalia*, litorali e tendenzialmente atlantici, nella classe *Puccinellio-Salicornietea*.

Calanchi e suoli alomorfi mediterranei sono stati descritti nei loro aspetti vegetazionali da GENTILE e DI BENEDETTO (1961) nella Calabria meridionale e nella Sicilia orientale. Si tratta in questo caso di una vegetazione con caratteri ed elementi dei *Lygeo-Stypetalia*, riferibili a quelli dell'antica steppa nordafricana e collocabili attualmente, secondo gli stessi AA., nel ciclo di degradazione dell'*Oleo-Ceratonion*. Di particolare interesse, ai fini di una sistematica completa di questa vegetazione è la presenza di alcune specie dei *Puccinellio-Salicornietea* come *Suaeda fruticosa*, *Plantago coronopus* e *Pholiurus incurvus*. È possibile quindi che l'estensione delle ricerche sui suoli alomorfi interni dell'Italia mediterranea conduca al riconoscimento di un ordine e di un'alleanza specifici da collocare accanto agli *Halo-Agrophyretalia* nei *Puccinellio-Salicornietea* oppure tali da precisare aspetti di alofitismo nella vegetazione prativa xerica dei *Lygeo-Stypetalia*.

Riteniamo, in particolare, che proprio una più completa conoscenza della vegetazione alofila interna nei territori più spiccatamente mediterranei potrà permettere di raccogliere gli esempi necessari per controllare l'estensione ai bioclimi mediterranei, od a parte di essi, dei *Puccinellio-Salicornietea*. Si potrà verificare così anche la validità dell'ipotesi di PIGNATTI, da noi ripresa e discussa.

BIBLIOGRAFIA

- BERTOLANI MARCHETTI D., 1953, *Il popolamento vegetale nelle stazioni salse della Valle Padana*. Webbia, vol. IX, 2: 511-621.
- BIANCONI G.G., 1840, *Storia naturale dei terreni ardenti, dei vulcani fangosi, delle sorgenti infiammabili, dei pozzi idroporici e di altri fenomeni geologici operati dal gas idrogeno e della origine di detto gas*. Nuovi ann. sc. nat. Mem. 1-2-3-4-5. Bologna.

- BRAUN-BLANQUET J., 1951, *Les Groupements végétaux de la France Méditerranéenne*. Montpellier.
- BRUNO F., GIACOMINI V., 1971, *Progetto di una cartografia ecologica zonale per il territorio italiano*. Not. Fitosoc. 6: 15-30.
- CHAPMAN V.Y., 1966, *Vegetation and salinity*. In: *Salinity and Aridity* (ed. H. Boyko): 23-42 Den Haag.
- DUCHAUFOUR PH., 1960, *Précis de Pedologie*. Paris.
- EMBERGER L., 1945, *Une classification biogéographique des climats*. Recueil des travaux des laboratoires de botanique de géologie et zoologie de la Faculté des Sciences de l'Université de Montpellier Bot. 7: 3-43.
- FERRARI C., 1971, *La vegetazione dei calanchi nelle «argille scagliose» del Monte Paderno*. Not. Fitosoc. 6: 31-51.
- FERRARI C., GALANTI G., 1972, *Specie indicatrici e struttura della vegetazione nei calanchi della Valle del Santerno (Bologna)* - Arch. Bot. Biogeogr. It. vol. XLVIII, 4^a s, vol. XVII, 3-4: 131-145.
- FERRARI C., GRANDI G., 1974, *La vegetazione dei calanchi nelle argille plioceniche della Valle del Santerno (Emilia-Romagna)* - Arch. Bot. Biogeogr. It. vol. L, 4^a s, vol. XX, 3-4: 3-16.
- FIORI A., 1915, *Nei calanchi dell'Emilia*, L'Alpe s. 2^a, anno 2^o, 4: 141-147.
- GENTILE S., DI BENEDETTO G., 1961, *Su alcune praterie a *Lygeum spartum* L. e su alcuni aspetti di vegetazione di terreni argillosi della Sicilia orientale e Calabria meridionale*. Del-pinoa n.s. 3: 67-151.
- GOUNOT M., 1969, *Méthodes d'étude quantitative de la végétation*. Paris.
- HORVAT I., 1950, *Sumske zajednice Jugoslavije*. Zagreb.
- HOTELLING H., 1933, *Analysis of a complex of statistical variables into principal components*. Y. Educ. Psychol. 24: 417-441; 498-520.
- HOTELLING H., 1936, *Simplified calculation of principal components*. Psychometrika 1: 27-35.
- MARINELLI O., 1921, *Atlante dei tipi geografici*. Firenze.
- OVERDORFER E., 1948, *Gliederung und Umgrenzungen der Hittelmeers-vegetation auf der Bolkanhalbinsel*. Ber. u. o. Forsch. Inst. Rubel in Zurich, f.d. Fahr 1947: 84-111.
- PASQUINI D., 1945, *Rilievi sulla vegetazione dei calanchi nella zona del Rio Pescara*. Atti Soc. Nat. e Mat. di Modena 76: 160-163.
- PEARSON K., 1901, *On lines and planes of close fit to systems of points in space* - Philosophical Magazine, sez. 6^a, 2: 559-572.
- PIGNATTI S., 1953, *Introduzione allo studio fitosociologico della pianura veneta orientale con particolare riguardo alla vegetazione litoranea*. Arch. Bot. Biogeogr. It. vol. XXVIII, vol. XXIX.
- ZANGHERI P., 1942, *Flora e Vegetazione dei calanchi argillosi pliocenici della Romagna e della zona di argille in cui sono distribuiti*. Faenza.

APPENDICE

Specie sporadiche (classe di presenza I) della tab. 1.

1: AGROPYRO-ASTERETUM LINOSYRIDIS

1a: *Valerianella rimosa*; *Valerianella eriocarpa*; *Vicia ervilia*; *Festuca rubra*; *Cephalaria transilvanica*; *Poa trivialis*.

1b: *Allium roseum*; *Festuca rubra*; *Sanguisorba officinalis*; *Torilis nodosa*; *Ranunculus arvensis*; *Sedum acre*; *Hyacinthus orientalis*; *Anthemis arvensis*.

1c: *Pulicaria dysenterica*.

- BRAUN-BLANQUET J., 1951, *Les Groupements végétaux de la France Méditerranéenne*. Montpellier.
- BRUNO F., GIACOMINI V., 1971, *Progetto di una cartografia ecologica zonale per il territorio italiano*. Not. Fitosoc. 6: 15-30.
- CHAPMAN V.Y., 1966, *Vegetation and salinity*. In: *Salinity and Aridity* (ed. H. Boyko): 23-42 Den Haag.
- DUCHAUFOR PH., 1960, *Précis de Pedologie*. Paris.
- EMBERGER L., 1945, *Une classification biogéographique des climats*. Recueil des travaux des laboratoires de botanique de géologie et zoologie de la Faculté des Sciences de l'Université de Montpellier Bot. 7: 3-43.
- FERRARI C., 1971, *La vegetazione dei calanchi nelle «argille scagliose» del Monte Paderno*. Not. Fitosoc. 6: 31-51.
- FERRARI C., GALANTI G., 1972, *Specie indicatrici e struttura della vegetazione nei calanchi della Valle del Santerno (Bologna)* - Arch. Bot. Biogeogr. It. vol. XLVIII, 4^a s, vol. XVII, 3-4: 131-145.
- FERRARI C., GRANDI G., 1974, *La vegetazione dei calanchi nelle argille plioceniche della Valle del Santerno (Emilia-Romagna)* - Arch. Bot. Biogeogr. It. vol. L, 4^a s, vol. XX, 3-4: 3-16.
- FIORI A., 1915, *Nei calanchi dell'Emilia*, L'Alpe s. 2^a, anno 2^o, 4: 141-147.
- GENTILE S., DI BENEDETTO G., 1961, *Su alcune praterie a *Lygeum spartum* L. e su alcuni aspetti di vegetazione di terreni argillosi della Sicilia orientale e Calabria meridionale*. Del-pinna n.s. 3: 67-151.
- GOUNOT M., 1969, *Méthodes d'étude quantitative de la végétation*. Paris.
- HORVAT I., 1950, *Sumske zajednice Jugoslavije*. Zagreb.
- HOTELLING H., 1933, *Analysis of a complex of statistical variables into principal components*. Y. Educ. Psychol. 24: 417-441; 498-520.
- HOTELLING H., 1936, *Simplified calculation of principal components*. Psychometrika 1: 27-35.
- MARINELLI O., 1921, *Atlante dei tipi geografici*. Firenze.
- OBERDORFER E., 1948, *Gliederung und Umgrenzung der Hittelmeers-vegetation auf der Bolkanhalbinsel*. Ber. u. o. Forsch. Inst. Rubel in Zurich, f.d. Fahr 1947: 84-111.
- PASQUINI D., 1945, *Rilievi sulla vegetazione dei calanchi nella zona del Rio Pescara*. Atti Soc. Nat. e Mat. di Modena 76: 160-163.
- PEARSON K., 1901, *On lines and planes of close fit to systems of points in space* - Philosophical Magazine, sez. 6^a, 2: 559-572.
- PIGNATTI S., 1953, *Introduzione allo studio fitosociologico della pianura veneta orientale con particolare riguardo alla vegetazione litoranea*. Arch. Bot. Biogeogr. It. vol. XXVIII, vol. XXIX.
- ZANGHERI P., 1942, *Flora e Vegetazione dei calanchi argillosi pliocenici della Romagna e della zona di argille in cui sono distribuiti*. Faenza.

APPENDICE

Specie sporadiche (classe di presenza I) della tab. 1.

1: AGROPYRO-ASTERETUM LINOSYRIDIS

1a: *Valerianella rimosa*; *Valerianella eriocarpa*; *Vicia ervilia*; *Festuca rubra*; *Cephalaria transilvanica*; *Poa trivialis*.

1b: *Allium roseum*; *Festuca rubra*; *Sanguisorba officinalis*; *Torilis nodosa*; *Ranunculus arvensis*; *Sedum acre*; *Hyacinthus orientalis*; *Anthemis arvensis*.

1c: *Pulicaria dysenterica*.

2: ARTEMISIETUM CRETACEAE

2a: *Hieracium piloselloides*; *Festuca elatior* var. *arundinacea*; *Festuca rubra*; *Lactuca saligna*; *Crepis vesicaria*; *Eupatorium cannabinum*.

2b: *Veronica persica*; *Carduus pinocephalus*; *Atriplex hastatum*; *Trifolium pratense*; *Pulicaria odora*; *Helminthia echinoides*; *Rosa* sp.; *Vicia bithynica*; *Asteriscus spinosus*; *Scorpiurus muricata* var. *subvillosa*; *Orchis coriophora*; *Scabiosa atropurpurea* var. *maritima*; *Galium silvaticum*; *Phragmites communis*; *Triticum aestivum*.

RIASSUNTO

Viene esaminata la vegetazione dei calanchi dell'Appennino emiliano-romagnolo e viene proposto l'inquadramento delle associazioni individuate nel caotico eterogeneo (*Agropyro-Asteretum linosyridis*) e nelle argille plioceniche (*Artemisietum cretaceae*) nell'alleanza *Halo-Agropyrion* e nell'ordine *Halo-Agropyretalia*.

Viene poi brevemente discussa l'estensione di questa sistematica a tutti i suoli allomorfi interni dell'Italia submediterranea e la collocazione di questa vegetazione a livello di classe.

ABSTRACT

Vegetation in the gully eroded clays («calanchi») of Emilia-Romagna (with notes of systematics for the inland halophilous vegetation).

This paper deals with the vegetation in the gully eroded clays («calanchi») of the Emilia-Romagna Apennines and an arrangement is proposed for the associations found in the chaotic heterogeneous (*Agropyro-Asteretum linosyridis*) and in Pliocene clays (*Artemisietum cretaceae*) in the *Halo-Agropyrion* alliance and in the *Halo-Agropyretalia* order.

A short discussion is then made about the extension of this systematics to the inland halophilous vegetation of submediterranean Italy, and the arrangement of this vegetation into class level.

ZUSAMMENFASSUNG

Die vegetation der kahlen tonhügelhänge («calanchi») der Emilia-Romagna (mit systematischen anmerkungen über die vegetation der allomorphen inlandsböden).

Es wird die Vegetation der kahlen Tonhügelhänge («calanchi») des Emilianisch-Romagnolischen Apennins untersucht und die Einordnung der kennzeichnenden Pflanzengesellschaften, die auf dem Chaotisch-Heterogen (*Agropyro-Asteretum linosyridis*), bzw. auf dem pliozänen Ton (*Artemisietum cretaceae*) wachsen, in einem Verband *Halo-Agropyrion* einer neubegründeten Ordnung *Halo-Agropyretalia* vorgeschlagen.

Danach wird die Erweiterung dieser Klassifikation auf alle allomorphen Inlandsböden submediterranen Italiens und die Stellung dieser Vegetation am Klassenniveau kurz besprochen.

Ricevuto: 10 gennaio 1975

Indirizzo degli autori: dott. Carlo Ferrari e dott.ssa Maria Speranza, Istituto Botanico, via Irnerio 42, 40126 Bologna.

Un esempio di vegetazione parasteppica (*Lactuco-Ischaemetum* ass. nova) del Carso nordadriatico

LIVIO POLDINI

Premessa

A chi percorra il Carso nordadriatico litoraneo nella tarda estate, quando l'uva è ormai giunta a maturazione, potrà capitare di essere attratto da alcune rupi meridionali dove fiorisce in grande quantità *Bothriochloa* (= *Andropogon*) *ischaemum*, e in via subordinata *Cleistogenes* (= *Diplachne*) *serotina* (Fig. 1).

Le due graminacee si stagliano in maniera molto netta dalla vegetazione circostante ormai secca. Pur essendo legate a particolari condizioni ambientali (esposizione, inclinazione, natura dei sostrati) e quindi finendo con l'essere confinate a scarsi ecotopi del territorio, balzano cionondimeno agli occhi per via dell'inconfondibile fisionomia conferita dal colore rugginoso uniforme e dalla disposizione rada ma regolare dei cespi, che lasciano intravedere buona parte degli affioramenti calcarei (compatti o sbrecciati) (Fig. 2).

Una prima difficoltà, anche se di tipo nominalistico, sorge allorché si voglia chiamare in qualche modo questa vegetazione. Il termine di «prato secco» o «arido», tratto pari pari dal tedesco «*Trockenrasen*» andrebbe bene se a priori non fosse privato di ogni efficacia differenziativa dal fatto che buona parte della vegetazione circostante a prato già rientra in questa definizione.

Più adatta sembrerebbe la locuzione «steppa edafica di pendio» (WENDELBERGER, 1954, 1969, 1970) se l'esiguità dell'elemento pontico non sconsigliasse nel nostro caso di impiegare il termine di «steppa», che, a mio avviso, indipendentemente dalla natura climatogena o edafica e dai motivi di sopravvivenza, dovrebbe essere riservato alle cenosi collegabili, almeno dal punto di vista delle affinità corologiche, con le steppe classiche pannonico-pontiche.

Per fini meramente descrittivi preferisco quindi riservare il termine di «parasteppa» a questa e ad altre biocenosi graminose (sub)mediterranee, nelle quali gli elementi pontico e pannonico giocano un ruolo secondario e per le quali il fattore limitante non è assolutamente dato dalle basse temperature invernali, bensì dalla siccità, ancorché edafica, dell'estate.

Da questo nesso restano evidentemente escluse altre considerazioni riguardanti più remote affinità dei territori steppici eurasiatici con il dominio mediterraneo che

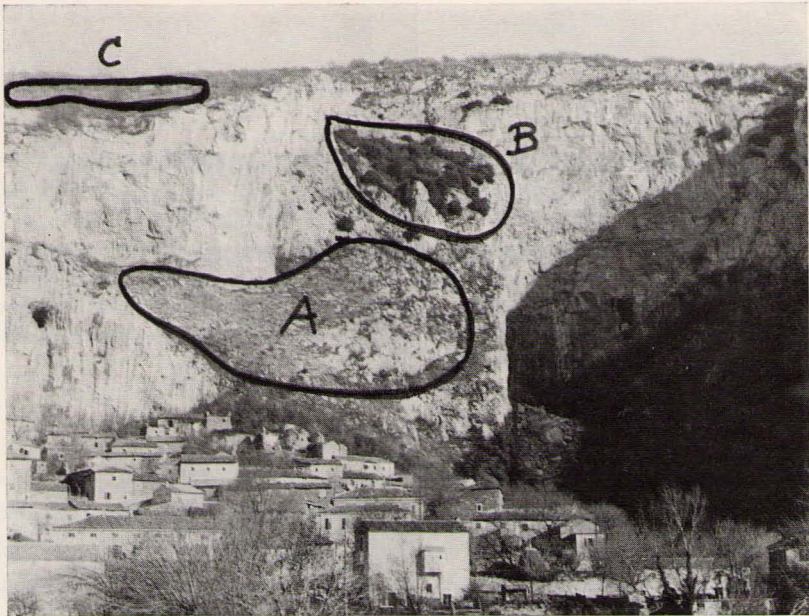


Fig. 1 - Ospo (Istria): ambiente del *Lactuco-Ischaemetum* (A); (B) macchione di *Quercus ilex*; (C) *Carici-Centaureetum*.

Ecotope of *Lactuco-Ischaemetum* (A); (B) maquis of *Quercus ilex*; (C) *Carici-Centaureetum*.
(foto di E. Osualdini)

Fig. 2 - Particolare di *Lactuco-Ischaemetum*.

View od *Lactuco-Ischaemetum*.

(foto di E. Osualdini)



si basano su argomenti storico-floristici (LAVRENKO, 1969) o epiontologici (SCHMID, 1943, 1963).

Il «*Lactuco-Ischaemetum*» ass. nova (Tab. 1)

L'organizzazione floristica e l'inquadramento fitosociologico

Il nome gli deriva da *Lactuca viminea*, entità submediterraneo-pontica territorialmente legata a questa cenosi, e da *Bothriochloa ischaemum* che caratterizza la fisionomia.

Altre specie caratteristiche aventi valore locale sono le entità mediterranee *Hypericum perforatum* subsp. *veronense* e *Ononis pusilla*.

Un folto gruppo di specie, tutte a distribuzione mediterranea, differenzia ulteriormente il *Lactuco-Ischaemetum* nei confronti della formazione prativa dominante sui carsopiani disboscati (*Carici-Centaureetum rupestris* Horv., 1931).

Per l'inquadramento fitosociologico ci si rifà al sistema di HORVATIĆ (1958, 1963) che prevede la nuova classe di vegetazione *Brachypodio-Chrysopogonetea*. Essa comprende tutta la vegetazione erbacea (bassi arbusti inclusi) del litorale adriatico orientale.

L'autonomia di questa nuova classe viene messa in forse da BRAUN-BLANQUET (1964).

Nel presente lavoro seguiamo comunque il sistema di HORVATIĆ (1958, 1963) per facilitare il confronto con le analoghe formazioni dell'Adriatico orientale, dove appunto tutti i lavori vengono inseriti in detto schema, senza che questo significhi una presa di posizione a favore di una soluzione sull'altra.

Per quanto attiene alle unità gerarchiche inferiori va messa in risalto l'appartenenza del *Lactuco-Ischaemetum* al *Saturejon montanae* (Horv., 1962, suballeanza del *Chrysopogoni-Saturejon* Horv. et. H-ić 1934), differenziata in senso termofilo da un gruppo di specie (*Satureja variegata*, *Artemisia alba*, *Stipa eriocalis*, *Bupleurum veronense*), tutte presenti e alcune anzi con alti valori di copertura e di frequenza nella nostra associazione.

Al *Saturejon montanae* si contrappone la suball. *Saturejon subspicatae* Horv., 1963, spostata rispetto alla precedente in senso mesofilo-montano, alla quale appartiene il summenzionato xerogramineto carsico (*Carici-Centaureetum*).

È interessante notare che la parasteppa e lo xerogramineto, pur essendo spesso a stretto contatto e quindi non necessariamente scaglionati ad altitudini diverse, si presentano molto ben differenziati, senza transizioni, ciascuno con la sua compagine floristica vincolata all'esposizione e all'inclinazione (Fig. 1).

TABELLA I

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	Classi di frequenza
Numero di rilievo	60	50	80	80	50	70	250	160	60	80	50	50	85	40	170	-	
Altezza s.l d m	S	SSW	S	S	W	S	S	S	S	S	SSW	S	S	S	SW	SSW	
Esposizione	45	15	30	30	30	25	25	20	10	15	5	80	45	15	25	17	
Inclinazione in gradi	90	80	80	80	60	60	60	60	70	60	60	40	50	40	35	90	
Grado di ricoprimento	190	50	100	50	50	50	40	100	50	50	100	100	50	15	50	100	
Superficie in mq	35	39	40	35	36	30	33	43	26	31	40	39	34	16	27	34	
Numero di specie per ril																	
<i>Trifolium scabrum</i> L	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	I ⁺
<i>Ranunculus bulbosus</i> L	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	I ⁺
<i>Ajuga genevensis</i> L	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+2	I ⁺
<i>Carlina vulgaris</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	I ⁺
Specie compagne																	
<i>Sedum sexangulare</i> L emend. Grisum	+	.	+	+2	+2	.	+	+3	.	.	+2	+2	+2	+	+2	2.3	IV ⁺
<i>Euphorbia cyparissias</i> L.	+	.	+	+	.	+	.	+	+	+	+	+	+	.	.	.	IV ⁺
<i>Dactylis glomerata</i> L. subsp. hispanica (Roth.) Nym.	+	+	.	1.2	+	+	.	.	1.2	.	+	+	.	.	.	.	III ⁺¹
<i>Silene vulgaris</i> (Moench) Garke subsp. angustifolia (Mill.) Hayek	.	.	.	+	+	.	+	.	.	.	.	+	.	+	.	+	II ⁺
<i>Teucrium chamaedrys</i> L.	.	.	+	.	.	.	+	+	+2	.	+	.	.	.	.	2.2	II ⁺
<i>Bromus squarrosus</i> L.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	II ⁺
<i>Arabis hirsuta</i> (L.) Scop.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II ⁺
<i>Picris hieracioides</i> L.	.	.	+	.	+	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	II ⁺
<i>Sedum album</i> L.	.	.	.	+2	.	.	+2	+3	.	.	.	.	+	.	.	.	II ⁺
<i>Asparagus acutifolius</i> L.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	+	+	.	.	.	II ⁺
Specie accidentali																	
	7	4	5	6	8	2	1	4	5	3	4	4	4	3	2	3	

Dall'analisi corologica (Tab. 2), dove si è tenuto conto piuttosto delle tendenze che non dei valori assoluti, scaturisce il ruolo primario delle entità mediterranee settentrionali che, con quelle submediterranee, costituiscono il 37,7% delle presenze complessive. Esse entrano in conflitto con le specie illiriche che retrocedono al secondo posto. È interessante ricordare che analoga estromissione del geoelemento per altro dominante nel territorio avviene in un'altra situazione «al margine», ossia nelle doline carsiche. In ambedue i casi i climi di dettaglio favoriscono geoelementi subordinati (il mediterraneo e il centroeuropeo) a scapito di quello illirico.

TAB. 2

Spettro corologico	N.	% (calcolate sulle presenze complessive)
mediterranee	20	23,8
illiriche	13	18,8
subpontiche	13	14,3
submediterranee	12	13,9
centroeuropee	9	12,0
sudesteuropee	7	10,5
eurasiatiche	5	4,8
pontiche	3	3,1
endemiche	2	1,8
eurosibiriche	3	1,2
orofite mediterranee	1	1,2

Dell'elemento pontico, dal quale dovrebbe derivare l'impronta «steppica» della vegetazione, sono presenti soltanto quelle specie che sono riuscite a penetrare profondamente nella flora mediterranea e centroeuropea (quali appunto *Bothriochloa*, *Cleistogenes*, *Bromus erectus*, *Alyssum montanum*, *Linum tenuifolium*, per limitarci a quelle di maggior frequenza) e che quindi possiamo definire subpontiche. Ne risulta pertanto quanto già annunciato in premessa e cioè che il carattere steppico, se giudicato sulla base dei floreelementi anziché della fisionomia, è piuttosto debole.

Del tutto irrilevanti sono le presenze delle specie endemiche (*Tragopogon tomasinii*, *Centaurea cristata*). Questo fatto è forse da collegare con il carattere pre-

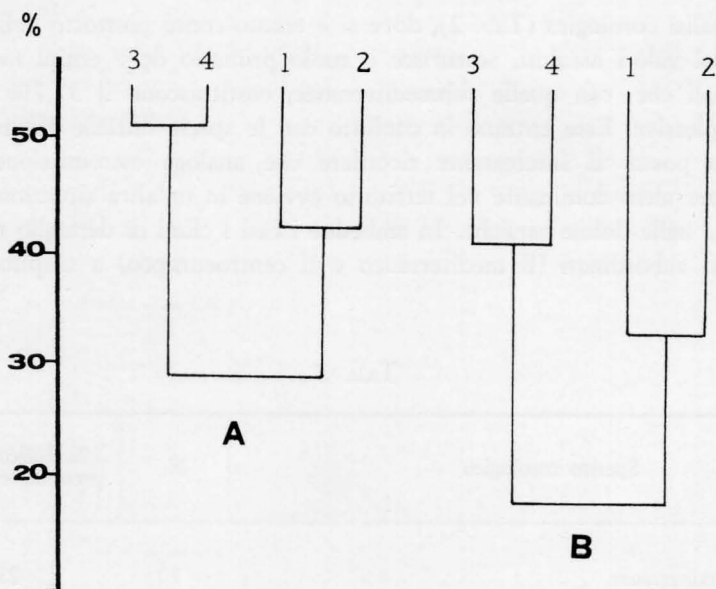


Fig. 3 - Dendrogrammi delle affinità fra *Lactuco-Ischaemetum* (1), *Andropogoni-Diplachnetum* (2), *Ischaemo-Diplachnetum* (3 di Trento, 4 di Salorno); in A sono incluse le specie di cl. I, in B sono state omesse.

Dendrograms of affinity among *Lactuco-Ischaemetum* (1), *Andropogoni-Diplachnetum* (2), *Ischaemo-Diplachnetum* (3 from Trento, 4 from Salorno).

minentemente mediterraneo della cenosi e con la conseguente ridotta partecipazione delle entità illiriche, dalle quali si sono formati in loco i neoendemismi.

Affinità con analoghi tipi di vegetazione

Per saggiare il grado di somiglianza del *Lactuco-Ischaemetum* con tipi affini di vegetazione è stata compilata una tabella sintetica (Tab. 3) nella quale compaiono, accanto alla parasteppa nordadriatica, l'*Andropogoni-Diplachnetum serotinae* H-ic (= *Ischaemo-Diplachnetum* H-ic, 1963, non Br.-Bl.) rilevato a Veglia (Krk) da TRINAJSTIĆ (1965), l'*Ischaemo-Diplachnetum* Br.-Bl., 1961 dei dintorni di Trento studiato da PEDROTTI (1963) e lo stesso descritto per la prima volta da BRAUN-BLANQUET (1961) da Salorno e Merano.

L'affinità è stata valutata con il coefficiente di SØRENSEN e con la «cluster analysis». Nelle matrici e nei dendrogrammi (Fig. 3) i numeri da 1 a 4 corrispondono alle associazioni numerate nella tabella sintetica.

1. LACTUCO-ISCHAEMETUM (Triestino)
2. ANDROPOGONI-DIPLACHNETUM SEROTINAE (Veglia)
3. ISCHAEMO-DIPLACHNETUM (Trento)
4. ISCHAEMO-DIPLACHNETUM (Salorno e Merano)

TABELLA III

	Triestino 1	Veglia 2	Trento 3	Salorno 4
Sp. caratt. della I ass.				
<i>Lactuca viminea</i> (L.) J. & K. Presl.	III			
<i>Hypericum perforatum</i> L. s. ybsp. <i>veronense</i> (Schrank) A. Frölich	III			
<i>Ononis pusilla</i> L.	I		II	I
Sp. caratt. della II ass.				
<i>Bothriochloa ischaemum</i> (L.) Keng	V	IV	V	V
<i>Cleistogenes serotina</i> (L.) Keng	V	III	IV	V
<i>Allium montanum</i> Schm.	I	I	IV	
Sp. caratt. della III ass.				
<i>Fumana procumbens</i> Gr. & Godr.	II		V	IV
<i>Scorzonera austriaca</i> Willd.	I		V	II
Sp. caratt. della IV ass.				
<i>Oxytropis pilosa</i> (L.) DC.				II
Sp. diff. rispetto al <u>Carici-Centaureetum rupestris</u>				
<i>Convolvulus cantabrica</i> L.	V	I		
<i>Bupleurum veronense</i> Turra	IV	IV		
<i>Asperula purpurea</i> L.	IV		V	
<i>Crepis neglecta</i> L.	II			
<i>Catapodium rigidum</i> (L.) C. E. Hubb.	II			
<i>Bupleurum prealtum</i> L.	II			
<i>Argyrolobium zanonii</i> (Turra) P. B. Ball	II		II	
Sp. diff. dell' <u>Ischaemo-Andropogonetum contorti</u>				
<i>Carex liparocarpos</i> Gaud.			I	IV
<i>Phleum phleoides</i> (L.) Karst.				IV
<i>Artemisia campestris</i> L.			II	IV

1. LACTUÇO-ISCHAEMETUM (Triestino)
2. ANDROPOGONI-DIPLACHNETUM SEROTINAE (Veglia)
3. ISCHAEMO-DIPLACHNETUM (Trento)
4. ISCHAEMO-DIPLACHNETUM (Salorno e Merano)

TABELLA III

	Triestino 1	Veglia 2	Trento 3	Salorno 4
Sp. caratt. d. suball. e all. (<u>Saturejon montanae</u> ; <u>Chrysopogoni-Saturejon</u>) e d. ord. (<u>Scorzonero-Chrysopogonetalia</u>)				
Satureja variegata Host	V	IV		
Eryngium amethystinum L.	V	IV	V	
Thymus longicaulis K. Presl.	IV	I		
Koeleria splendens K. Presl.	IV	IV		
Petrorhagia saxifraga (L.) Lk.	IV	III	III	IV
Chrysopogon gryllus (L.) Trin.	III	II	III	
Salvia bertolonii Vis.	III	I		
Bromus erectus Huds.	III	I	V	
Hippocrepis comosa L.	III			
Centaurea cristata Bart.	III			
Artemisia alba Turra	III	III	I	I
Helianthemum ovatum (Viv.) Dunal	III	I	I	V
Potentilla tommasiniana F.W.Schultz	II			
Teucrium montanum L.	II	I	V	III
Alyssum montanum L.	II			
Melica ciliata L.	II		IV	IV
Verbascum austriacum Schott	II			II
Scabiosa gramuntia L.(W.& K.) Schinz & Keller	II	III	III	
Scilla autumnalis L.	II	I		
Seseli gouanii Koch	II			
Medicago prostrata Jacq.	II			
Dianthus sylvestris Wulf. subsp. tergestinus (Rchb)Hayek	II	III		
Globularia punctata Lapeyr.	I		V	
Thesium divaricatum Jan.	I			
Onosma javorkae Simk.	I			
Anthericum ramosum L.	I		III	
Genista sylvestris Scop.	I			
Stipa eriocalis Borb.	I	I	II	II
Medicago falcata L.	I		II	I
Orlaya grandiflora(L.) Hoffm.	I			II
Festuca valesiaca Schleich. ex Gaudin.	I	I		III

<i>Lactuca perennis</i> L.	I		III	I
<i>Thlaspi praecox</i> Wulf.	I			
<i>Tragopogon tommasinii</i> C.H.Schultz.	I			
<i>Ferulago galbanifera</i> (Mill.) Koch	I			
<i>Euphorbia nicaeensis</i> All.	I			
<i>Plantago holosteum</i> Scop.	I			
<i>Betonica officinalis</i> (L.) Trevisan subsp. <i>serotina</i> (Host) Murb.	I	I		
<i>Carex humilis</i> Leys.	I			V
<i>Campanula sibirica</i> L.	I			

Sp. caratt. d. all. (Scorzonerion villosae) e d ord
(Scorzonero-Chrysopogonetalia)

<i>Asperula longiflora</i> W.K.			IV	
<i>Centaurea spinosociliata</i> Seenus		III		I
<i>Astragalus vegliensis</i> Sadl.		II		
<i>Astragalus illyricus</i> Bernh.		II		
<i>Aster linosyris</i> (L.) Bernh.		II		I
<i>Linum tenuifolium</i> L.	II	II		III
<i>Picris hispidissima</i> (Bartl.) Koch	II	II		
<i>Bellis sylvestris</i> Cyr.		II		
<i>Dorycnium herbaceum</i> Will.		I		III
<i>Inula viscosa</i> (L.) Ait.		I		
<i>Plantago lanceolata</i> L. var. <i>criophylla</i> Decne		I		
<i>Potentilla recta</i> L.	I	I		
<i>Centaurea tommasinii</i> Kern.		I		
<i>Salvia officinalis</i> L.		I		
<i>Edraianthus tenuifolius</i> (W.K.) DC.		I		
<i>Euphorbia fragifera</i> Jan.	I	I		
<i>Brachypodium pinnatum</i> (L.) Beauv.		I		III
<i>Leontodon hispidus</i> L. f. <i>hispidissimus</i> Stendtn		I		
<i>Lathyrus megalanthus</i> Steud.		I		
<i>Prunella laciniata</i> L.		I		
<i>Genista dalmatica</i> Bartl. & Wendl.		I		
<i>Trifolium molinerii</i> Balb.		I		
<i>Achillea virescens</i> Fenzl.-Heim.		I		

Sp. caratt. all. (Diplachnion) e ord. (Festuceetalia valesiaca)

<i>Potentilla verna</i> L. ssp.			V	
<i>Thymus carniolicus</i> Borb.			V	IV
<i>Trinia glauca</i> Dum.			IV	II
<i>Astragalus onobrychis</i> L.			III	I
<i>Centaurea maculosa</i> Lam.			II	IV
<i>Silene otites</i> Wibel			II	IV
<i>Centaurea bracteata</i> Scop.			II	
<i>Odontites lutea</i> Clairv.	III		I	

1. LACTUCO-ISCHAEMETUM (Triestino)
2. ANDROPOGONI-DIPLACHNETUM SEROTINAE (Veglia)
3. ISCHAEMO-DIPLACHNETUM (Trento)
4. ISCHAEMO-DIPLACHNETUM (Salorno e Merano)

TABELLA III

	Triestino 1	Veglia 2	Trento 3	Salorno 4
Sp. caratt. all. e ord. (<u>Stipeto-Poion xerophilae</u> , <u>Festucetalia valesiaca</u>)				
Potentilla puberula Kraš.				IV
Pulsatilla montana (Hoppe) Rchb.				III
Festuca ovina L. subsp. trachyphylla (Hackel)				I
Achillea tomentosa L.				I
Stipa capillata L.				I
Trifolium striatum L.				I
Onobrychis arenaria (Kit.) Ser.				I
Campanula spicata L.				I
Sp. caratt. d. cl. (<u>Brachypodio-Chrysopogonetea</u>)				
Allium sphaerocephalon L.	IV	I	V	IV
Galium lucidum All.	IV	II		
Sanguisorba minor Scop. subsp. muricata (Gremli) Briq.	III	IV		
Asperula cynanchica L.	III		V	
Leontodon crispus Vill.	II		V	
Anthyllis vulneraria L.	II			
Dorycnium germanicum (Gremli) Rikli	II			
Stachys recta L.	II		IV	II
Festuca rupicola Heuff.	II			
Calamintha acinos (L.) Clairv.	I			II
Calamintha nepetoides Jord.	I			
Potentilla australis Krasan	I			
Verbascum lychnitis L.	I		II	
Carlina corymbosa L.	I			
Helichrysum italicum G. Don		IV		
Teucrium polium L.		IV		
Lotus corniculatus L. var. hirsutus Koch		III		
Tanacetum cinerariaefolium (Vis.) Schultz		II		
Zacintha verrucosa Gärtn.		I		
Reichardia picroides (L.) Roth.		I		

Carthamus lanatus L.		I		
Cynosurus echinatus L.		I		
Trifolium angustifolium L.		I		
Petrorhagia prolifera Ball & Heyw.		I	I	
Trifolium stellatum L.		I		
Linum trigynum L.		I		
Anthyllis rubicunda Wender		I		
Sp. caratt. d. cl. (<u>Festuco -Brometea</u>)				
Koeleria gracilis Pers.			V	V
Helianthemum vineale Spr.			IV	
Galium corrudaefolium Vill.			IV	IV
Helianthemum apenninum Mill.			IV	
Peucedanum oreoselinum Moench			III	
Pimpinella saxifraga L.			III	
Euphorbia cyparissias L.	IV		II	III
Campanula glomerata L.			II	
Alsine fasciculata Whlnb.			I	
Medicago minima Grufb.			I	I
Plantago media L.			I	
Centaurea scabiosa L.			I	
Salvia pratensis L.				II
Alyssum alyssoides L.				II
Allium senescens L.				I
Veronica spicata L.				I
Avena pratensis L.				I
Ononis spinosa L.				I
Specie compagne (I)				
Sedum sexangulare L.	IV	IV		
Dactylis glomerata L. subsp. hispanica Roth.	III	II		
Silene vulgaris (Moench)Garcke subsp.angustifolia(Mill.)Hayek	II			
Teucrium chamaedrys L.	II	II	V	IV
Bromus squarrosus L.	II			
Arabis hirsuta (L.)Scop.	II			
Sedum album L.	II			
Asparagus acutifolius L.	II			

1. LACTUCO-ISCHAEMETUM (Triestino)
2. ANDROPOGONI-DIPLACHNETUM SEROTINAE (Veglia)
3. ISCHAEMO-DIPLACHNETUM (Trento)
4. ISCHAEMO-DIPLACHNETUM (Salorno e Merano)

TABELLA III

	Triestino 1	Veglia 2	Trento 3	Salorno 4
Specie compagne (II)				
<i>Clematis flammula</i> L.	I	IV		
<i>Cephalaria leucantha</i> (L.) Schred.		IV		
<i>Inula squarrosa</i> L.		III		
<i>Daucus carota</i> L. var. <i>major</i> Vis.		III		
<i>Hieracium piloselloides</i> Vill.	I	II		
<i>Inula conyza</i> DC.		II		
Specie compagne (III)				
<i>Dianthus sylvestris</i> Wulf.			V	II
<i>Hieracium pilosella</i> L.			III	
<i>Bupthalmum salicifolium</i> L.			II	
<i>Globularia cordifolia</i> L.			II	
<i>Sedum montanum</i> Perr. & Song			II	IV
<i>Sesleria varia</i> (Jacq.) Wettst.			II	
<i>Peucedanum cervaria</i> Lap.			II	
Specie compagne (IV)				
<i>Opuntia humifusa</i> Rafin				IV
<i>Sempervivum tectorum</i> L.				IV
<i>Tortella tortuosa</i> (L.) Limpr.				II

Nell'elaborazione delle matrici di affinità tra i quattro tipi sono state dapprima considerate tutte le specie (dendrogramma A della Fig. 3),

	1	2	3
2	4.43		
3	0.40	0.28	
4	0.29	0.16	0.51

indi sono state escluse per ogni tipo le specie di classe I che non entrano nella combinazione specifica caratteristica di RAABE, come suggerisce FEOLI (1975) (dendrogramma B della Fig. 3).

	1	2	3
2	0.33		
3	0.26	0.15	
4	0.26	0.08	0.40

Come risulta dai dendrogrammi (Fig. 3), i rapporti di affinità fra le quattro tabelle di vegetazione non cambiano sia che si considerino le tabelle sintetiche nella loro totalità, sia che si escludano le specie di cl. I. L'esclusione di queste specie determina una diminuzione delle affinità. Comunque le affinità fra il *Lactuco-Ischaemetum* (1) e l'*Andropogoni-Ischaemetum* (2) è minore che non tra l'*Ischaemo-Diplachnetum* rilevato a Trento (3) e quello di Salorno e di Merano (4), per cui ci sentiamo confortati anche da questo verso a considerare la parasteppa del Carso triestino come un'associazione indipendente.

Il *Lactuco-Ischaemetum* assume altresì una posizione intermedia fra il tipo più mediterraneo di Veglia e quello continentale delle Alpi⁽¹⁾.

Ecologia e periodicità

I campionamenti del terreno e le analisi pedologiche hanno dimostrato una variazione in scheletro piuttosto ampia nei suoli del *Lactuco-Ischaemetum*. Si tratta di proto- e xerorendzine impostate su calcari eocenici intercalati con paleosuoli del tipo «terre rosse». Dalla variante molto ricca in scheletro (Osposo, Moccò), che è la più diffusa, si passa a casi nei quali la terra fine è nettamente preponderante (Medea).

⁽¹⁾ La sua indipendenza è messa in evidenza anche dall'applicazione del χ^2 ; infatti nella condizione di $AD > BC$ abbiamo che per 1 con 2 $\chi^2 = 0,0023$, per 1 con 3 $\chi^2 = 1,07$ e per 1 con 4 $\chi^2 = 2,5$.

TAB. 4 - Analisi pedologiche

		Ospo	Moccò	Medea
calcare totale	%	16,10	13,40	17,00
Humus	%	6,70	5,89	3,20
C organico	%	3,89	3,42	1,89
N	%	0,315	0,193	0,166
C/N		12,3	17,7	11,4
pH		7,60	7,20	7,85
scheletro totale	%	58,62	48,53	13,68

Quest'ultima condizione si verifica per il formarsi, nello spessore delle bancate calcaree, di tasche, spesso molto capaci, che si riempiono di materiale colluviale. Ciò non attenua comunque la secchezza del sostrato, che essendo fortemente minerale e povero di sostanza organica (v. Tab. 4), costituito prevalentemente da argilla bruta (40,8%) e da limo (22,75%), dissecca fortemente durante l'estate.

Questi materiali danno luogo alla caratteristica fessurazione estiva a reticolo superficiale (losanghe) che mette a nudo i corti stoloni di *Bothriochloa*.

Il terreno è mediamente calcareo, ben dotato d'azoto, a reazione neutra con tendenza subalcalina. Il rapporto C/N non si scosta sensibilmente da quello dello xerograminetto carsico. La tessitura è risultata di medio impasto e mediocre la stabilità di struttura.

Le misure della temperatura dell'aria e del suolo (Figg. 4 e 5), eseguite contemporaneamente per un giorno nel *Lactuco-Ischaemetum* e nel *Carici-Centaureetum*, mettono in evidenza che il microclima del primo ha un bilancio termico nettamente maggiore del secondo. Ciò è dovuto all'esposizione, che nel *Lactuco-Ischaemetum* è sempre rigorosamente meridionale, ai sostrati aridi indipendentemente dalla loro natura litoide o terrigena, alle quote molto modeste (sempre inferiori ai 260 m s.l.m.) in cui esso compare.

Tali caratteristiche stazionali ci danno altresì ragione della distribuzione relittica della cenosi, che rimane confinata ai margini di tipi più diffusi in equilibrio con il clima attuale.

Lo studio della periodicità, condotto per due anni di seguito da SCORDILLI (1968/69), dimostra con lo spettro analitico (Fig. 6) che l'inizio della fioritura è dato da *Potentilla tommasiniana*, *Euphorbia helioscopia* e *Alyssum montanum*, che caratterizzano quindi la primavera.

Il periodo piena primavera-prima estate comprende l'antesi completa di *Galium lucidum*, *Koeleria splendens*, *Bromus erectus* e i massimi delle fioriture di *Medicago prostrata*, *Thymus longicaulis* e *Helianthemum ovatum*.

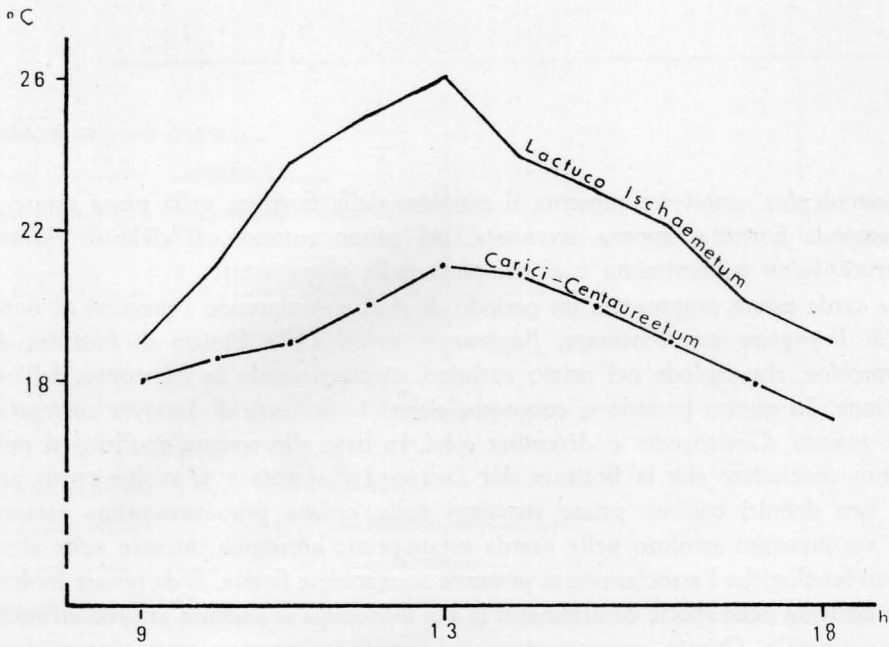


Fig. 4 - Temperatura dell'aria.
Air temperature.

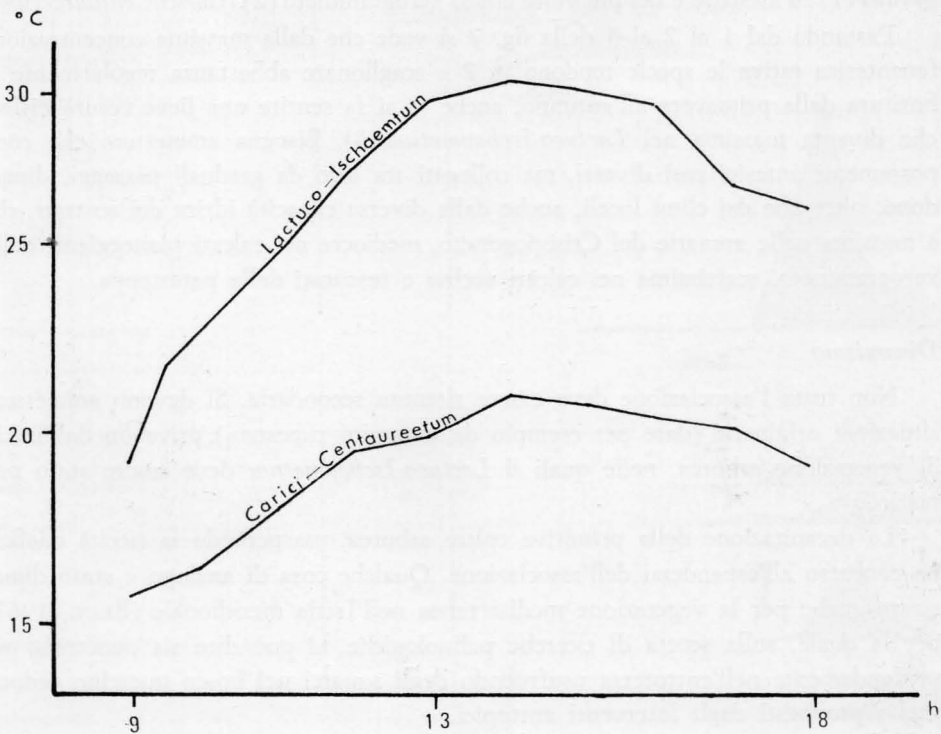


Fig. 5 - Temperatura del suolo.
Soil temperature.

Convolvulus cantabrica presenta il massimo della fioritura nella piena estate e una seconda fioritura, appena accennata, nel primo autunno. Il ciclo di *Allium sphaerocephalon* è brevissimo e si completa nella piena estate.

La tarda estate rappresenta un periodo di stasi e comprende i massimi di fioritura di *Eryngium amethystinum*, *Bupleurum veronense* e l'inizio di fioritura di *Bothriochloa*, che esplode nel primo autunno, caratterizzando la fisionomia dell'associazione. In questo periodo si concentra altresì la fioritura di *Satureja variegata*, *Seseli gouanii*, *Cleistogenes* e *Artemisia alba*. In base allo spettro analitico si può pertanto concludere che la fioritura del *Lactuco-Ischaemetum* si svolge entro periodi ben definiti con un primo massimo nella «piena primavera-prima estate» e con un massimo assoluto nella «tarda estate-primo autunno», mentre nelle altre stagioni fenologiche l'associazione si presenta scarsamente fiorita. È da notare inoltre che la fioritura delle specie determinanti la sua fisionomia si addensa attorno all'equinozio autunnale. Questo comportamento, dal quale si possono trarre interessanti deduzioni circa la natura mediterranea dell'associazione, si mette meglio in evidenza confrontando il diagramma sintetico dell'antesi della parasteppa con quelli di altre formazioni prative a essa topograficamente molto vicine, ma dotate di condizioni pedo-climatiche piuttosto dissimili (Fig. 7). Si tratta della prateria a *Chrysopogon gryllus* (1) su arenarie e del più volte citato xerogramineto (2) (*Carici-Centaureetum*).

Passando dal 1 al 2 al 3 della fig. 7 si vede che dalla massima concentrazione fenantesica estiva le specie tendono in 2 a scaglionare abbastanza regolarmente la fioritura dalla primavera all'autunno, anche se si fa sentire una lieve cesura estiva, che diventa massima nel *Lactuco-Ischaemetum* (3). Bisogna ammettere che comportamenti antesici così diversi, ma collegati tra loro da gradualità passaggi, dipendono, oltre che dai climi locali, anche dalla diversa capacità idrica dei sostrati, che è massima nelle arenarie del Crispogoneto, mediocre nei calcari pianeggianti dello xerogramineto, scarsissima nei calcari acclivi e fessurati della parasteppa.

Dinamismo

Non tutta l'associazione deve essere ritenuta secondaria. Si devono ammettere situazioni originarie (date per esempio da «margini rupestri») prive fin dall'inizio di vegetazione arborea, nelle quali il *Lactuco-Ischaemetum* deve essere stato primario.

La decapitazione della primitiva coltre arborea, esasperando la siccità edafica, ha concorso all'espandersi dell'associazione. Qualche cosa di analogo è stato dimostrato anche per la vegetazione mediterranea nell'Istria meridionale (BEUG, 1967) per la quale, sulla scorta di ricerche palinologiche, si può dire sia penetrata più profondamente nell'entroterra usufruendo degli squarci nel bosco quercino caducifoglio provocati dagli interventi antropici.

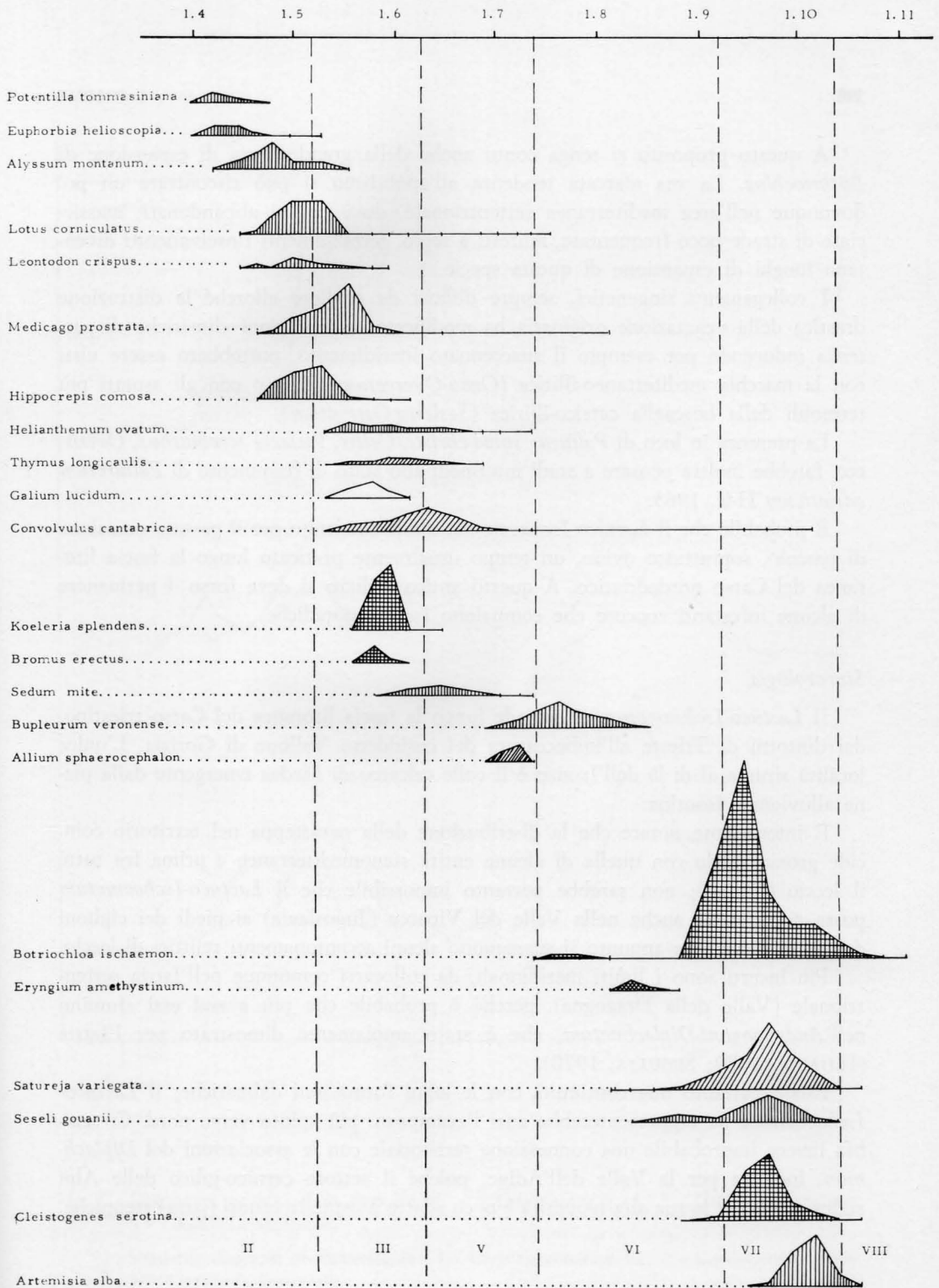


Fig. 6 - Spettro analitico della fioritura di *Lactuco-Ischaemetum*.
 Analytic spectrum of *Lactuco-Ischaemetum*'s flowering.

A questo proposito si tenga conto anche della grande forza di espansione di *Bothriochloa*. La sua marcata tendenza all'apofitismo si può riscontrare un po' dovunque nell'area mediterranea settentrionale, dove coltivi abbandonati, massicciate di strade poco frequentate, muretti a secco, terrazzamenti rinselvaticiti diventano luoghi di espansione di questa specie.

I collegamenti singenetici, sempre difficili da cogliere allorché la distruzione drastica della vegetazione originaria ha modificato le condizioni climatiche di partenza inducendo per esempio il suaccennato inaridimento, potrebbero essere visti con la macchia mediterraneo-illirica (*Orno-Quercetum ilicis*) o con gli aspetti più termofili della boscaglia carsico-illirica (*Seslerio-Ostryetum*).

La presenza in loco di *Paliurus spina-christi*, *Celtis*, *Pistacia terebinthus*, *Osyris*, ecc. farebbe inoltre pensare a stadi intermedi allo stato di frammento di *Paliuretum adriaticum* H-ić, 1963.

È probabile che il *Lactuco-Ischaemetum* abbia costituito per il passato occasione di pascolo, soprattutto ovino, un tempo usualmente praticato lungo la fascia litoranea del Carso nordadriatico. A questo antico utilizzo si deve forse il permanere di alcune infestanti zoocore che compaiono fra le sporadiche.

Sincorologia

Il *Lactuco-Ischaemetum* si estende lungo la fascia litoranea del Carso triestino, dai dintorni di Trieste all'imboccatura del cosiddetto Vallone di Gorizia. L'unica località situata al di là dell'Isonzo è il colle calcareo di Medea emergente dalla piana alluvionale isontina.

È interessante notare che la distribuzione della parasteppa nel territorio coincide grosso modo con quella di alcune entità stenomediterranee e prima fra tutte il leccio (Fig. 1); non sarebbe pertanto impossibile che il *Lactuco-Ischaemetum* possa ricomparire anche nella Valle del Vipacco (Jugoslavia) ai piedi dei ciglioni dell'Alto Carso, ove appunto si susseguono alcuni accantonamenti relittici di leccio.

Più incerti sono i limiti meridionali, da collocarsi comunque nell'Istria settentrionale (Valle della Dragogna), perché è probabile che più a sud essi sfumino nell'*Andropogoni-Diplachnetum*, che è stato ampiamente dimostrato per l'Istria (ILIJANIĆ, 1970; ŠEGULJA, 1970).

Esiste pertanto una continuità con le affini formazioni dalmatiche; il *Lactuco-Ischaemetum* ne rappresenterebbe anzi l'avamposto più spinto verso nord. Ci sembra invece improbabile una connessione territoriale con le associazioni del *Diplachnion*, indicate per la Valle dell'Adige, poiché il settore carnico-julico delle Alpi sudorientali per la sua alta piovosità è poco adatto a ospitare cenosi (para) steppiche.

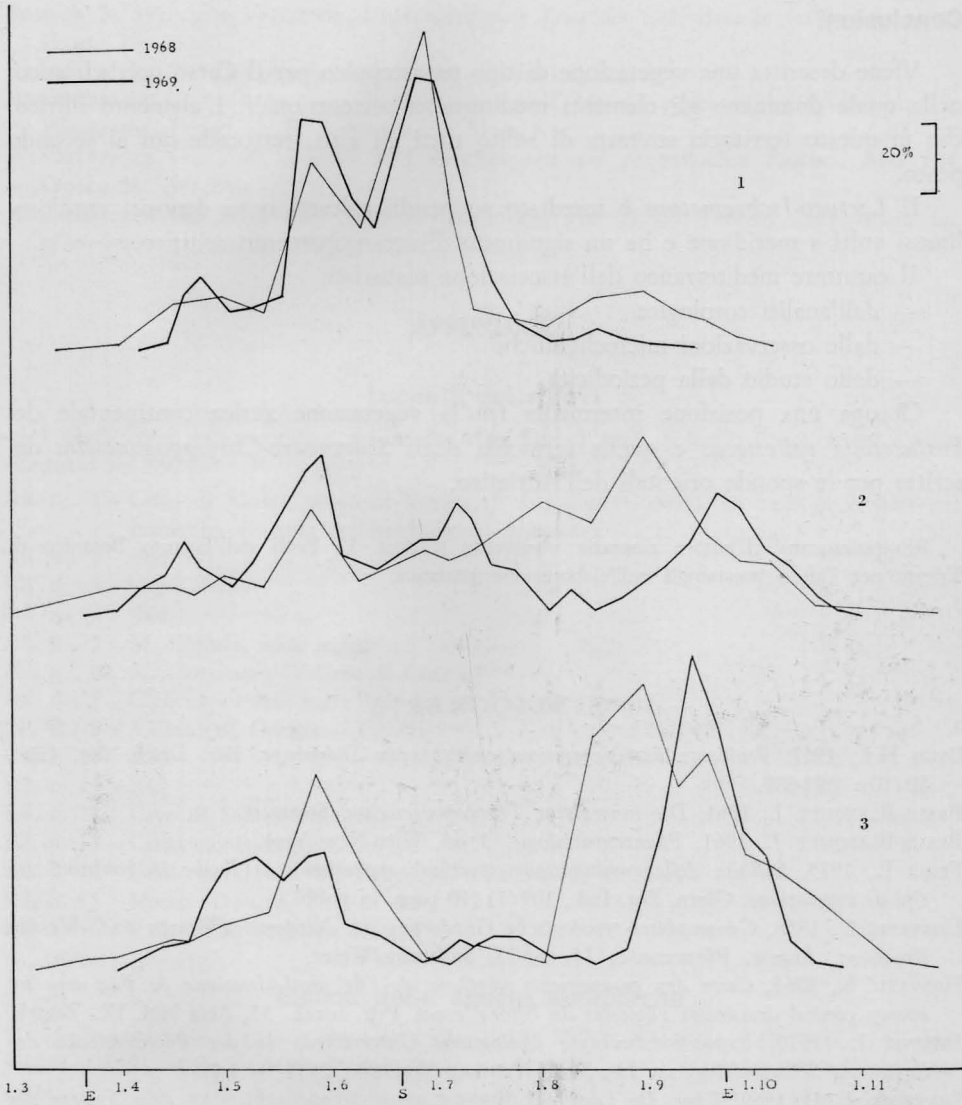


Fig. 7 - Diagrammi sintetici delle fioriture di: 1 - *Crisopogoneto* s.l., 2 - *Carici-Centaureetum*, 3 - *Lactuco-Ischaemetum*.

Synthetic diagrams of flowering in: 1 - *Chrysopogonetum* s.l., 2 - *Carici-Centaureetum*, 3 - *Lactuco-Ischaemetum*.

Conclusioni

Viene descritta una vegetazione di tipo parasteppico per il Carso nordadriatico, nella quale dominano gli elementi mediterranei settentrionali. L'elemento illirico, che in questo territorio sovrasta di solito tutti gli altri, retrocede qui al secondo posto.

Il *Lactuco-Ischaemetum* è insediato su pendii calcarei o su depositi argilloso-limosi volti a meridione e ha un significato di accantonamento relittico.

Il carattere mediterraneo dell'associazione scaturisce

- dall'analisi corologica
- dalle osservazioni microclimatiche
- dallo studio della periodicità.

Occupava una posizione intermedia fra la vegetazione xerica continentale dei *Festucetalia vallesiaca* e quella termofila degli *Scorzonero-Chrysopogonetalia* descritta per le sponde orientali dell'Adriatico.

Ringraziamento: L'autore ringrazia vivamente il dott. E. Feoli dell'Istituto Botanico di Trieste per l'aiuto prestatogli nell'elaborazione statistica.

BIBLIOGRAFIA

- BEUG H.J., 1967, *Probleme der Vegetationsgeschichte in Südeuropa*. Ber. Dtsch. Bot. Ges., 80 (10): 682-689.
- BRAUN-BLANQUET J., 1961, *Die inneralpine Trockenvegetation*. Stuttgart.
- BRAUN-BLANQUET J., 1961, *Pflanzensoziologie*. 3 ed. Wien-New York.
- FEOLI E., 1975, *Sull'uso della combinazione specifica caratteristica di Raabe in confronti tra tipi di vegetazione*. Giorn. Bot. Ital., 109 (1) (10 pagg. in pubbl.).
- HORVATÍĆ S., 1958, *Geographisch-typologische Gliederung der Niederungs-Wiesen und -Weiden Kroatiens*. Angew. Pflanzensoz., 15: 63-73, Stolzenau/Weser.
- HORVATÍĆ S., 1963, *Carte des groupements végétaux de l'île nord-adriatique de Pag avec un aperçu général des unités végétales du littoral croat*. Prir. istraž., 33, Acta biol. IX., Zagreb.
- ILJANIĆ L., 1970, *Expositionsbedingte ökologische Unterschiede in der Pflanzendecke der Sonn- und Schattenbänge am Lim-Kanal (Istrien)*. Vegetatio, 21 (1-3): 1-27.
- LAVRENKO E.M., 1969, *Über die Lage des Eurasiatischen Steppengebiets in dem System der Pflanzengeographischen Gliederung des Aussentropischen Eurasiens*. Ibid., 19 (1-6): 11-20.
- PEDROTTI F., 1963, *Nota sulla vegetazione steppica (Stipeto-Poion xerophilae e Diplachnion) nei dintorni di Trento*. Studi Trent. Sc. Nat., 60 (3): 288-301.
- SCHMID E., 1943, *Der mediterrane Gebirgssteppengürtel*. Ber. Geobot. Forschungsinst. Rübel, Zürich f. d. Jahr 1942: 76-81.
- SCHMID E., 1963, *Fondamenti della distribuzione naturale della vegetazione mediterranea*. Arch. Bot. 39: 1-39.
- SCORDILLI M., 1968-69, *Fenologia delle principali associazioni erbacee del Carso litoraneo*. Tesi di laurea. Univ. St. Trieste.

- ŠEGLJA N. 1970, *Die Vegetation des nordöstlichen Teils der Labinština in Istrien*. Acta Bot. Croat., 29: 157-172.
- TRINAJSTIĆ I., 1965, *Vegetacija otoka Krka*. Disertacija. Zagreb.
- WENDELBERGER G., 1954, *Steppen, Trockenrasen und Wälder des pannonischen Raumes*. Angew. Pflanzensoz. Festschrift E. Aichinger, 1: 573-673.
- WENDELBERGER G., 1969, *Steppen und Trockenrasen des pannonischen Raumes*. Acta Bot. Croat., 28: 387-390.
- WENDELBERGER G., 1970, *Zum gegenwärtigen Stand der Ösmátra-Theorie*. Mitt. ostalp.-din. pflanzensoz. Arbeitsgem., 10 (2): 85-86, Wien.

APPENDICE

Località dei rilievi

I rilievi sono stati eseguiti a partire dal 1966 fino al 1968. Soltanto il Ril. n. 16 è stato effettuato nel 1974.

- Ril. n. 1 - Colle di Medea, sopra la località di Bognano (Gorizia). La stazione è stata nel frattempo distrutta dall'ampliamento della cava
- Ril. n. 2 - ibid.
- Ril. n. 3 - Ospio (Istria)
- Ril. n. 4 - ibid.
- Ril. n. 5 - M. Ermada, falde merid.
- Ril. n. 6 - M. Castellazzo (Vallone di Gorizia)
- Ril. n. 7 - Ciglione carsico sopra l'abitato di Longera (Trieste)
- Ril. n. 9 - Vallone di Gorizia
- Ril. n. 10 - ibid.
- Ril. n. 11 - ibid.
- Ril. n. 12 - Cave di Selz (Monfalcone)
- Ril. n. 13 - Carso monfalconese
- Ril. n. 14 - Falde merid. del M. Arupacupa (Vallone di Gorizia)
- Ril. n. 15 - Moccò (Trieste)
- Ril. n. 16 - Valle della Dragogna (Istria)

Elenco delle specie sporadiche

Specie presenti in 3 rilievi: *Hieracium piloselloides* Vill. +(1), +(8), +(9), *Pistacia terebinthus* L. +(2), +(3), +(12); *Epilobium dodonaei* Vill. +(1), +(5), +(10); *Scrophularia canina* L. +(3), +(4), +(14), *Paliurus spina-christi* Mill. +(1), +(4), +(14); *Sesleria autumnalis* (Scop.) F.W. Schultz +.2(2), +.2(9), +.2(14); *Inula spiraeifolia* L. +(2), +(4), +.2(16); *Osyris alba* L. +(3), +(4), +(13); *Carex hallerana* Asso +.2(3), +.2(5), 1.2(13); *Erigeron annuus* (L.) Pers. +(1), +(5), +(11).

Specie presenti in due rilievi: *Carduus acanthoides* L. +(8), +(13); *Teucrium botrys* +(11), +(15); *Anthericum ramosum* L. +(1), +(10); *Diplotaxis muralis* (L.) +(1), +(5); *Dictamnus albus* (L.) DC. +(6), +(10); *Allium ochroleucum* W. & K. +(3), +(4); *Campanula pyramidalis* L. +(5), +(13).

Specie presenti in un solo rilievo: *Coronilla scorpioides* (L.) Koch +(8); *Clematis flammula* L. +(11); *Coronilla varia* L. +(11); *Sedum ochroleucum* Chaix +(12); *Reseda lutea*

L. +(12); *Micromeria-thymifolia* (Scop.) Fritsch +(12); *Crataegus monogyna* Jacq. +(1); *Ajuga chamaepitys* (L.) Schreb.; *Allium montanum* F.W. Schmidt +(7); *Silene nutans* L. +(9); *Verbascum phlomidoides* L. +(9); *Euphorbia fragifera* Jan +.2(4); *Teucrium flavum* L. +(4); *Allium ampeloprasum* +(5); *Foeniculum vulgare* Mill. +(5); *Geranium rotundifolium* L. +(5); *Geranium columbinum* L. +.2(16); *Asparagus acutifolius* L. +.2(16).

RIASSUNTO

Viene descritta per il Carso nordadriatico un'associazione erbacea di carattere parasteppico con il nome di *Lactuco-Ischaemetum*. I suoi principali costituenti sono *Bothriochloa ischaemum* e *Cleistogenes serotina*. Lo spettro corologico è dominato dalle specie mediterranee settentrionali e in via subordinata da quelle illiriche.

Lo studio della periodicità rafforza l'impressione del carattere mediterraneo dell'associazione i cui collegamenti singenetici possono essere visti o con la macchia illirico-mediterranea (*Orno-Quercetum ilicis*) o con la boscaglia carsico-illirica (*Seslerio-Ostryetum*).

Si ammette che almeno una parte del *Lactuco-Ischaemetum* sia di natura primaria.

ABSTRACT

An example of parasteppic vegetation (Lactuco-Ischaemetum ass. nova) in Northadriatic Karst.

A new herbaceous association with parasteppic character is described from the Northadriatic Karst. The main constituents of the *Lactuco-Ischaemetum* ass. nova are *Bothriochloa ischaemum* and *Cleistogenes serotina*. The chorological spectrum is dominated by northmediterranean species, whereas the illyrian ones have only a subordinate role.

The survey of the flowering rhythm strengthens the impression of a mediterranean character of the association. Its syngenetic connections can be seen whether with the illyrian-mediterranean maquis (*Orno-Quercetum ilicis*) or with the karstic-illyrian bush (*Seslerio-Ostryetum*).

At least a part of the *Lactuco-Ischaemetum* is of probable primary origin.

ZUSAMMENFASSUNG

Beispiel einer Parasteppenvegetation (Lactuco-Ischaemetum ass. nova) aus dem nord-adriatischen Karst.

Es wird ein für den nordadriatischen Karst neuer Parasteppenvegetationstyp mit dem Namen *Lactuco-Ischaemetum* beschrieben, dessen Hauptbestandteile *Bothriochloa ischaemum* und *Cleistogenes serotina* sind. Das chorologische Spektrum zeichnet sich durch das Vorherrschen nordmediterraner Arten aus, wobei es den illyischen nur ein untergeordneter Rang zukommt.

Der Mediterrancharakter der Gesellschaft erweist sich u.a. auch an ihrem Periodizitätsverlauf.

Es ligt nahe, dass die syngenetischen Verbindungen des *Lactuco-Ischaemetum* entweder auf die mediterran-illyrische Macchie (*Orno-Quercetum ilicis*) oder auf den illyrischen Karstwald (*Seslerio-Ostryetum*) zurückgehen.

Ricevuto: 22 gennaio 1975

Indirizzo dell'autore: prof. L. Poldini, Istituto Botanico, via Valerio 30, 34100 Trieste.

Tentativo di inquadramento sinecologico di mixomiceti italiani

AUGUSTO PIROLA - VERA CREDARO

Premesse

Dopo un decennio di raccolte floristiche di Mixomiceti in tipi diversi di vegetazione, siamo giunti a ritenere che questi Funghi nell'ambito della fitocenosi possano costituire aggruppamenti distinti da quelli micologici, nei quali furono compresi da alcuni autori (PIRK e TÜXEN, 1957). Infatti i Mixomiceti, che sono da distinguere dal complesso delle Micofite per le particolari evidenti caratteristiche biologiche, presentano periodicità ed ecologia piuttosto peculiari, e accade molto di frequente di osservare tra le due componenti un netto antagonismo che si manifesta per esempio nella incapacità di completare i processi di sporificazione da parte dei Mixomiceti quando il substrato su cui si appoggiano è interessato da una eccezionale espansione di miceli fungini, sotto i quali il Mixomicete soccombe.

Essendo ancora molto scarse le conoscenze di tipo autoecologico per i Mixomiceti, soprattutto riferite ad osservazioni in natura, noi pensiamo che sia utile tentare di definire le loro valenze ecologiche partendo da osservazioni sinecologiche riferite ad habitat circoscritti e compresi in fitocenosi di cui si conosca la posizione fitosociologica della vegetazione fanerogamica.

Oltre ad attenderci un evidente contributo all'autoecologia dei Mixomiceti, riteniamo che, nei limiti concessi dal materiale a nostra disposizione, sia possibile verificare distribuzioni differenziali di specie di Mixomiceti tali da poter essere attribuite a variazioni ambientali, quali la stratificazione della vegetazione fanerogamica o il tipo di substrato, con tutti i fattori che da queste dipendono.

In altri termini, si vuole verificare l'esistenza di aggruppamenti mixomicetologici definiti e la loro eventuale coincidenza con unità fitosociologiche che, essendo meglio note, ne descrivono indirettamente l'ecologia.

Qualora si raggiunga questo scopo, è da tenere presente che gli ambiti ecologici in cui potranno essere ripartiti gli aggruppamenti mixomicetologici rivestono un carattere di prima approssimazione. Infatti, ad esempio, in una associazione forestale, i cicli vitali dei Mixomiceti si realizzano in condizioni ecologiche estreme, non sempre o difficilmente rilevabili dalla composizione floristica dell'associazione fanerogamica; questo permette di ipotizzare la possibilità di coesistenza di aggruppamenti mixomicetologici diversi nell'ambito di uno stesso

tipo di vegetazione fanerogamica, come pure di un medesimo aggruppamento nell'ambito di diversi tipi di vegetazione.

D'altra parte riteniamo che, come ogni altra indagine simile su componenti crittogamiche, anche le conoscenze acquisite sul periodismo dei Mixomiceti possono servire ad affinare il quadro ecologico delle associazioni fanerogamiche che li comprendono.

DESCRIZIONE DEGLI HABITAT

Dalle indicazioni floristiche (LISTER, 1925, MARTIN e ALEXOPOULOS, 1969) si può accertare che i Mixomiceti hanno distribuzioni piuttosto ampie, essendo cosmopolite numerose specie. In generale sono molto frequenti nelle formazioni forestali, specialmente quelle caldo-umide a distribuzione tropicale in cui sembra essere concentrato il maggior numero di specie. Nelle foreste temperate i Mixomiceti fanno comparse saltuarie nel corso del periodo vegetativo, soprattutto in relazione a valori ottimali di temperatura e di umidità dell'aria. Su tipi di vegetazione erbacea i periodi vegetativi sono molto limitati nell'anno, tanto da rendere estremamente rare le raccolte floristiche su queste formazioni.

Tutte le specie di Mixomiceti svolgono il loro ciclo su substrati organici morti della lettiera (foglie e ramuscoli) o su legno marcescente (rami grossi e medi, tronchi, ceppaie), fatta eccezione per alcune specie che possono arrivare a sporificare su briofite o fanerogame erbacee vive, danneggiandone in alcuni casi le foglie con l'attività del plasmodio.

Per eseguire i nostri rilevamenti ci è sembrato quindi giusto circoscrivere un primo habitat alla lettiera, limitata alle foglie morte e ai frammenti di rami, e un altro a tutti i legni di rilevanti dimensioni, ceppaie e rami, tali comunque da costituire un livello emergente dalla lettiera, dove il Mixomicete si trova più esposto alle variazioni di temperatura e umidità che si verificano nella stazione.

La lettiera, nelle condizioni migliori e specialmente in boschi di latifoglie, è ricca di intercapedini tra le lamine fogliari a terra, sovrapposte e contorte, non raggiunte dalla luce e con aria molto umida; di frequente nel loro interno si trovano plasmodi nei primi stadi di formazione. La culminazione e la sporificazione viene invece realizzata in condizioni di maggiore esposizione alla luce, e quindi ad aria meno umida, sulla superficie della lettiera. Le diverse specie che vivono in essa sembrano però avere comportamenti differenziati, tanto che potrà risultare molto utile uno studio ecologico dettagliato in questo habitat.

I legni marcescenti sono percorsi dai plasmodi dalle parti più ombreggiate alle più esposte, come nella lettiera. Le cadute di umidità dell'aria, ad esempio dopo le piogge, possono essere compensate dall'evaporazione dell'acqua assorbita dal substrato legnoso. Qui però il periodo ecologicamente utile per il ciclo

del Mixomicete sembra essere più breve di quello disponibile nella lettiera, e l'adattamento estremo di *Lycogala epidendrum*, con plasmodio interno al substrato legnoso, può essere portato come prova di questa ipotesi.

Concludendo, la delimitazione dei due habitat ci sembra giustificata su un piano ecologico, anche se necessariamente aprioristica. Essa può inoltre risultare utile se si tiene conto del fatto che alla diversa complessità strutturale dell'associazione fanerogamica si accompagnano corrispondenti variazioni nella qualità e quantità della lettiera e nella presenza o assenza di substrati legnosi a seconda che si tratti ad esempio di foreste di aghifoglie o di latifoglie, boschi-pascolo, cespuglieti, praterie.

METODO DI RILEVAMENTO

Le liste floristiche che si presentano riguardano determinate stazioni, con vegetazione nota fitosociologicamente, di cui si riportano le caratteristiche a parte. In ciascuna di queste stazioni furono eseguite raccolte di Mixomiceti sporificati, annotandone l'habitat (lettiera, substrato legnoso, substrato vivo). In alcuni casi furono portate porzioni di substrati in laboratorio e le sporificazioni ottenute in camera umida furono aggiunte alla lista eseguita nella stazione di origine.

Come superfici di rilievo si tenne conto dell'omogeneità della vegetazione fanerogamica, inoltre, nell'ambito di questa, si operò in condizione di omogeneità dell'habitat delimitato (lettiera, substrato legnoso, substrato vivo). Non ci si pose il problema dell'area minima, non perché trascurabile, ma per il fatto che queste indagini hanno necessariamente un valore di prima approssimazione. In molti casi però la superficie presa in considerazione era la stessa su cui venne eseguito il rilevamento fitosociologico fanerogamico. Per poche stazioni la lista floristica è stata compilata mediante successive osservazioni sulla stessa area in un arco di tempo variabile da pochi giorni ad alcuni anni consecutivi.

Si tenne conto della sola presenza; pure disponendo di indicazioni approssimative di abbondanza, si preferisce non introdurre almeno per ora in queste indagini preliminari, ritenendo necessario un adattamento delle classiche scale di abbondanza dominanza e di associabilità, sulla base delle caratteristiche morfologiche delle diverse specie nella fase di sporificazione.

Infine, non si tenne conto, per evidenti difficoltà di determinazione, del rinvenimento di plasmodi di cui non fu possibile seguire la sporificazione.

Individuazione degli aggruppamenti

Abbiamo eseguito le osservazioni in corrispondenza di vegetazione di prateria e di vegetazione forestale, distinguendo in quest'ultima, come già fu posto in

rilievo nelle premesse, un habitat di lettiera e uno di substrati legnosi marcescenti.

AGGRUPPAMENTI DI PRATERIA VICINO A NEVE IN FUSIONE

Sulle praterie le comparse dei Mixomiceti sono notoriamente rare e ciò dipende dal fatto che essi, per la maggior parte dell'anno, trovano almeno un fattore limitante notevole: la temperatura troppo bassa nel periodo invernale, accompagnata o no dalla presenza di una coltre nevosa, la scarsa umidità dell'aria negli strati prossimi al suolo e la scarsa disponibilità di acqua nella lettiera durante il periodo estivo.

Le indicazioni floristiche e alcuni nostri reperti relativi a specie che sporificano presso le macchie di neve in corso di fusione ci suggerirono l'ipotesi che in primavera, nel corso dello scioglimento della neve, sulle praterie potevano verificarsi le comparse di Mixomiceti con una maggiore frequenza, o forse anche come unico periodo ecologicamente possibile.

Furono quindi prese in considerazione diverse stazioni di prateria al margine delle macchie di neve in fusione, in epoche variabili per le differenti caratteristiche orografiche (Tab. 1).

Un gruppo di rilevamenti riguarda praterie di altitudine naturali o secondarie, ma comunque situate al di sopra del limite dei cespugli contorti. La povertà floristica dei rilevamenti è estrema, trattandosi sempre di *Diderma alpinum*, con *Physarum albescens* in un solo caso. Si deve però tenere presente che *Diderma alpinum* era sempre particolarmente abbondante sui resti erbacei intrisi d'acqua lasciati scoperti dalla neve. Una di queste osservazioni riguarda una stazione situata nell'Appennino centrale (Terminillo, Rieti), mentre le altre sono tutte delle Alpi lombarde; la diversa assegnazione fitosociologica della vegetazione fanerogamica, *Seslerietalia apenninae* nel primo caso, *Caricetalia curvulae* negli altri, non risulta rilevante.

Un secondo gruppo di rilevamenti è di praterie secondarie situate negli orizzonti montano e subalpino, cui si deve aggiungere un reperto situato nell'orizzonte nivale in vegetazione di morena (*Androsacetum alpinae*). In questo aggruppamento *Physarum vernum* è la specie più frequente, alla quale se ne aggiungono alcune altre specialmente nelle stazioni di minore altitudine. Le stazioni di questo aggruppamento sono situate sulle Alpi lombarde, sul M.te Baldo (Verona) e sull'Appennino tosco-emiliano (Bologna).

Dal confronto dei due gruppi (Fig. 1) risulta inoltre che i periodi di comparsa sono abbastanza distinti, fatta eccezione per il reperto dell'orizzonte nivale che, per la notevole altitudine (m 2850), viene a coincidere con quello della comparsa di *Diderma alpinum*.

Tab. 1 - Aggruppamenti di prateria

numero di stazione	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Aggruppamento a <i>Diderma alpinum</i>										
<i>Diderma alpinum</i> Meylan	X	X	X	X	.	.	.	.	.	.
<i>Physarum albescens</i> Ellis	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Aggruppamento a <i>Physarum vernum</i>										
<i>Physarum vernum</i> Somm. ex Fries	.	.	.	.	X	X	X	X	.	.
<i>Physarum cinereum</i> (Batsch) Pers.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.
<i>Lamproderma pulchellum</i> Meylan	.	.	.	.	.	.	X	.	X	.
<i>Diderma lyallii</i> (Masse) Macbr.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.
<i>Didymium dubium</i> Rost.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X

Ecologia

È stato rilevato direttamente che nel corso dello scioglimento delle macchie di neve la comparsa dei plasmodi e successivamente dei plasmodiocarpi si verifica nelle ore centrali del giorno, quando il riscaldamento del suolo è maggiore e coincide con la permeazione di acqua derivante dalla neve vicina. Per quanto riguarda il tempo in cui si svolge il ciclo di queste specie perinivali disponiamo di un esempio: sull'Appennino tosco-emiliano (Val Dardagna, Bologna) in una prateria a *Brachypodium pinnatum*, tra resti di bosco di Faggio, fu osservato il completamento del ciclo di *Didymium dubium* nel tempo di due ore. I piccoli plasmodi contornavano la macchia di neve e giungevano alla sporificazione prima che il substrato si prosciugasse per il riscaldamento o per la ventilazione, o per l'irrigidirsi della temperatura nelle ore serali.

Un secondo esempio riguarda invece misure di temperatura concomitanti con la comparsa di *Physarum vernum* sulle Alpi lombarde (Bormio) a 2000 metri, in corrispondenza di neve fondente in *Nardetum alpigenum* compreso tra resti di *Rhododendretum ferruginei cembretosum*. Le misurazioni di temperatura furono eseguite un centimetro sotto, un centimetro sopra e a livello del suolo, presso una macchia di neve in corso di fusione, alle ore 16 dell'11 maggio 1972. I dati riportati nella figura 2 dimostrano che a 15 centimetri dalla fronte della macchia di neve ai plasmodi seguono le sporificazioni. I valori della temperatura a livello del suolo sono al di sotto di 6°, mentre un riscaldamento sensibilmente maggiore si ha a 1 cm di profondità; la temperatura dell'aria a 1 cm sopra il suolo si mantiene a 5° (Fig. 2).

Queste osservazioni non possono essere generalizzate, sia per la ben nota variabilità di comportamento da specie a specie, sia perché si tratta pur sempre di

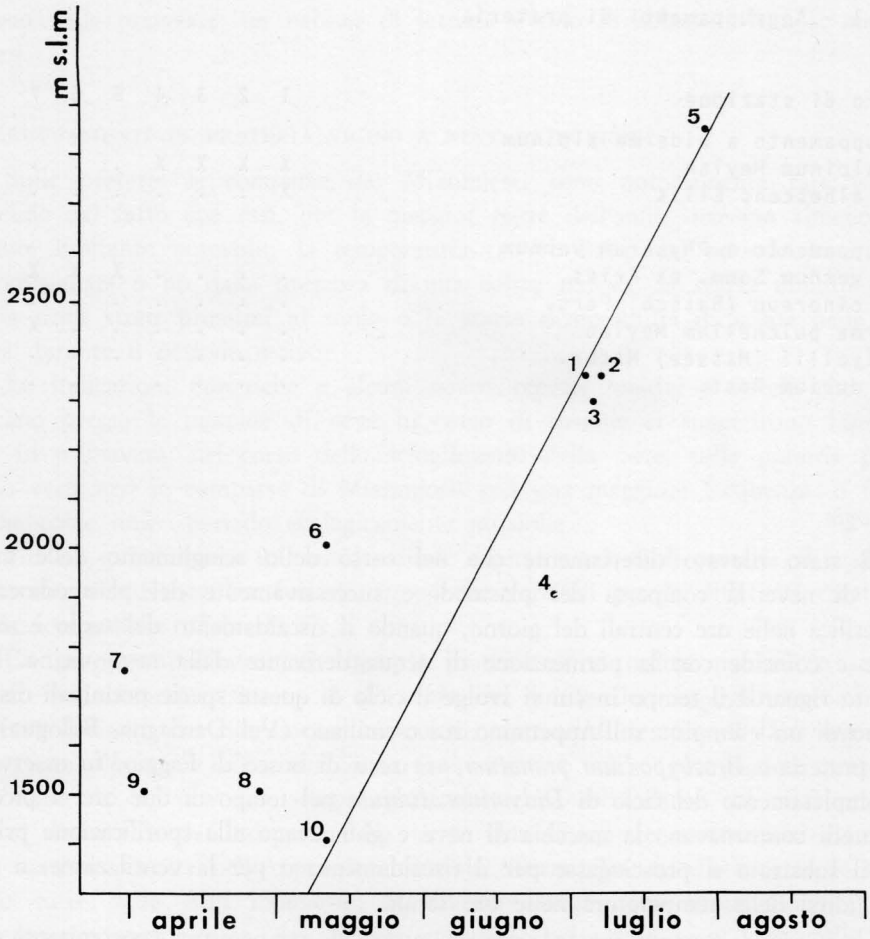


Fig. 1 - Periodi di sporificazione e altitudine delle stazioni per gli aggruppamenti a *Diderma alpinum* (1-4) e a *Physarum vernum* (5-10).

Fructification periods and altitude of the stands of *Diderma alpinum* (1-4) and *Physarum alpinum* (1-4) e a *Physarum vernum* (5-10).

osservazioni isolate. Riteniamo comunque che possano essere indicative per la descrizione dell'habitat perinivale.

AGGRUPPAMENTI IN VEGETAZIONE FORESTALE

Le osservazioni condotte nell'ambito di vegetazione forestale hanno permesso di individuare aggruppamenti più ricchi di specie e distinguibili, per il substrato

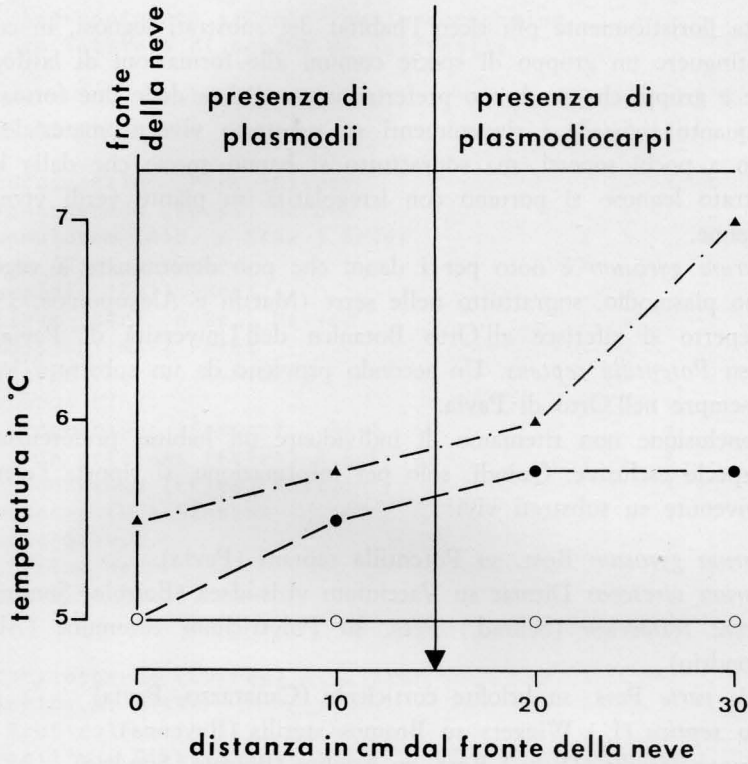


Fig. 2 - Andamento della temperatura a 1 cm. sopra il suolo (———), a livello del suolo (— — —) e a 1 cm. sotto il livello del suolo (— . — . —) misurata a distanze diverse dal fronte di una macchia di neve (Stazione 6), con riferimento alla presenza di *Physarum vernum*.

Temperature at 1 cm. over the ground (———), at ground level (— — —), and 1 cm. under the ground (— . — . —) measured at different distances from the melting snow (stand 6), with referring to presence of *Physarum vernum*.

su cui furono raccolti i Mixomiceti, in aggruppamenti di lettiera e di substrato legnoso.

Dai dati disponibili risulta che le specie corrispondenti alla lettiera sono abbastanza numerose e più esclusive per i boschi xerotermofili, mentre sono scarse per altre formazioni di latifoglie o di aghifoglie. Per queste ultime potrà risultare significativa la presenza di *Lamproderma columbinum* e *Physarum famintzinii*, specie indicate con frequenza per questi habitat dai reperti floristici; ma è necessario aumentare le osservazioni in lettiera di aghifoglie per poterlo stabilire con certezza.

Risulta floristicamente più ricco l'habitat dei substrati legnosi, in cui è possibile distinguere un gruppo di specie comuni alle formazioni di latifoglie e di aghifoglie e gruppi che sembrano preferire una o l'altra delle due formazioni.

Per quanto riguarda i rinvenimenti su substrato vivo il materiale raccolto è limitato a pochi reperti, ma soprattutto si hanno specie che dalla lettiera o dal substrato legnoso si portano con irregolarità su piante verdi vive, muschi o fanerogame.

Physarum gyrosum è noto per i danni che può determinare a vegetali vivi con il suo plasmodio, soprattutto nelle serre (Martin e Alexopoulos, 1969). Un nostro reperto si riferisce all'Orto Botanico dell'Università di Pavia, ma in esterno, su *Potentilla reptans*. Un secondo proviene da un substrato legnoso su Pioppo, sempre nell'Orto di Pavia.

In conclusione non riteniamo di individuare un habitat preferenziale, mancandovi specie esclusive. Quindi, solo per informazione, si riporta l'elenco delle specie rinvenute su substrati vivi:

Physarum gyrosum Rost. su *Potentilla reptans* (Pavia).

Physarum virescens Ditmar su *Vaccinium vitis-idaea* (Boirolo, Sondrio).

Diderma testaceum (Schrad.) Pers. su *Polytrichum commune* (Albosaggia, Sondrio).

Trichia varia Pers. su briofite corticicole (Canarazzo, Pavia).

Fuligo septica (L.) Wiggers su *Bromus sterilis* (Ravenna).

Leocarpus fragilis (Dicks.) Rost. su briofite (Boirolo, Sondrio).

AGGRUPPAMENTI SU LETTIERA

Come risulta dalla tabella 2 l'aggruppamento di lettiera è abbastanza bene individuato da alcune specie esclusive di questo ambiente, tra cui *Craterium leucocephalum* e *Didymium melanospermum* sembrano i più rappresentativi. Questo aggruppamento corrisponde alle lettieri di stazioni calde e tendenzialmente aride, sulla destra orografica della Valtellina (Sondrio), che sono occupate dall'Orno-Ostryon, cioè da boscaglie a *Ostrya carpinifolia*, *Fraxinus ornus* e *Quercus pubescens* esposte a Sud e non molto inclinate.

La stazione 13, situata in un parco, è compresa nell'ambito della stessa vegetazione ed è caratterizzata dalla presenza di grossi esemplari di *Celtis australis*, specie che entra nella combinazione caratteristica dell'Orno-Ostryon.

Sembra di potere riconoscere un secondo aggruppamento ad *Arcyria globosa*, che potrà essere confermato solo con ulteriori ricerche.

Tab. 2 - Aggruppamento a *Craterium leucocephalum*
su lettiera di boschi di latifoglie

numero di stazione	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
<i>Craterium leucocephalum</i> (Pers.) Ditmar	.	.	X	X	X	X	.	.	.	X
<i>Didymium melanospermum</i> (Pers.) Macbr.	X	.	X	X	.	.	.	.	.	.
<i>Didymium squamulosum</i> (Alb. e Schw.) Fries	.	X	X	.	.	.	.	.	.	.
<i>Diderma niveum</i> (Rost.) Macbr.	.	X	.	.	X	.	.	.	.	.
<i>Diachea leucopodia</i> (Bull.) Rost.	.	.	X	.	.	X	.	.	.	.
<i>Physarum melleum</i> (Berk. e Br.) Masee	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Didymium iridis</i> (Ditmar) Fries	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.
<i>Didymium difforme</i> (Pers.) S.F.Gray	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.
<i>Physarum leucopus</i> Link.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lamproderma arcyrioides</i> (Sommerf.) Rost.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.
<i>Lamproderma cribrarioides</i> (Fries) R.E.Fries	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.
<i>Physarum conglomeratum</i> (Fries) Rost.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.
<i>Mucilago crustacea</i> (L.) Schrank	X	.	.	.	.	.
<i>Arcyria globosa</i> Schw.	X	X	.
<i>Physarum confertum</i> Macbr.	X	.
<i>Physarum bogoriense</i> Racib.	X	.	.	.
(1)										
<i>Perichaena chrysosperma</i> (Currey) A. Lister	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Comatricha lurida</i> A. Lister	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ceratiomyxa fruticulosa</i> (Müll.) Macbr.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.
<i>Leocarpus fragilis</i> (Dicks.) Rost.	X	.	.	.
<i>Diderma testaceum</i> (Schrad.) Pers.	X

(1) Specie presenti su substrati diversi in altri aggruppamenti.

AGGRUPPAMENTI SU SUBSTRATO LEGNOSO IN BOSCHI DI LATIFOGIE

L'habitat del substrato legnoso risulta più ricco. Per le specie più frequenti, che compaiono in ogni tipo di associazione forestale, come *Lycogala epidendrum*, *Comatricha nigra* e altre, si dovrà stabilire se hanno un valore di specie ampiamente indicatrici dell'habitat forestale o se devono essere considerate semplici compagne ad alta presenza.

Altre specie sembrano invece indicare l'esistenza di diversi aggruppamenti nell'ambito delle foreste di latifoglie (Tab. 3).

Un primo aggruppamento, molto povero in specie, sembra individuato dalla presenza di *Cribraria argillacea* e riguarda due stazioni del versante solatio della Valtellina, situate allo sbocco di due convali del solco dell'Adda (Valfontana e Valmalenco), dove sono più frequenti le correnti d'aria.

Tab. 3 - Aggruppamenti su substrati legnosi in boschi di latifoglie

numero di stazione	15	16	13	14	17	21	22	23	19	20
Aggruppamento 1										
<i>Cribaria argillacea</i> (Pers.) Pers.	X	X	.	.	.	.	.	.	.	.
Aggruppamento 2										
<i>Arcyria denudata</i> (L.) Wettst.	.	.	.	X	X	X	X	.	.	.
<i>Perichaena depressa</i> Libert	.	.	X	.	.	X	.	.	.	.
<i>Diderma effusum</i> Link	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.
<i>Dictydiaethalium plumbeum</i> (Schum.) Rost.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.
<i>Physarella oblonga</i> (Berk. e Curt.) Morgan	X	.	.	.	.
<i>Stemonitis splendens</i> Rost.	X	.	.	.	.
Aggruppamento 3										
<i>Stemonitis fusca</i> Roth	X	.	X
<i>Stemonitis pallida</i> Wingate	X	X
<i>Perichaena corticalis</i> (Batsch) Rost.	X	.	.
<i>Arcyria incarnata</i> (Pers.) Pers.	X	.	.	.	X	.
<i>Trichia scabra</i> Rost.	.	X	.	.	.	.	.	X	.	.
(1)										
<i>Lycogala epidendrum</i> (L.) Fries	.	X	.	.	X	.	X	X	.	X
<i>Arcyria cinerea</i> (Bull.) Pers.	.	.	X	.	.	.	X	.	X	X
<i>Comatricha nigra</i> (Pers.) Schroet.	.	.	X	.	.	.	X	X	.	.
<i>Physarum viride</i> (Bull.) Pers.	.	.	.	X	X	.	.	.	.	X
<i>Arcyria nutans</i> (Bull.) Grev.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	X
<i>Cribraria violacea</i> Rex	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cribraria tenella</i> Schrad.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.
<i>Comatricha aequalis</i> Peck	X	.	.	.	.
(2)										
<i>Fuligo septica</i> (L.) Wiggers	X	.	.	.	X	.	X	.	.	.
<i>Dictydium cancellatum</i> (Batsch) Macbr.	.	.	X	.	.	X	.	.	.	.
<i>Ceratiomyxa fruticulosa</i> (Müll.) Macbr.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.
<i>Perichaena chrysosperma</i> (Currey) A. Lister	.	.	X	.	.	X	.	.	.	.
<i>Arcyria pomiformis</i> (Leers) Rost.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.
<i>Physarum cinereum</i> (Batsch) Pers.	X	.	.	.	.
<i>Physarum nutans</i> Pers.	X	.	.	.	.
<i>Diderma testaceum</i> (Schrad.) Pers.	X
<i>Trichia favoginea</i> (Batsch) Pers.	X

(1) Specie presenti per lo stesso substrato anche in boschi di aghifoglie

(2) Specie presenti su substrati diversi in altri aggruppamenti.

Un secondo aggruppamento è individuato da *Arcyria denudata* e *Perichaena depressa*. Le stazioni in cui fu rinvenuto, pur essendo tutte occupate da latifoglie, non sono comprensibili in un unico tipo fitosociologico. Infatti tre di esse, situate sulla destra orografica della Valtellina, rientrano ancora nell'*Orno-Ostryon*, mentre le rimanenti sono di pianura: una non tipizzabile in quanto situata nell'Orto Botanico dell'Università di Pavia, con prevalenza di *Platanus orientalis* e *Populus* sp.pl., e l'altra compresa nelle pinete litorali a *Pinus pinea* della Romagna (Ravenna).

Noi pensiamo che, pur essendo necessarie future verifiche, l'aggruppamento ad *Arcyria denudata* può risultare legato non tanto a un tipo fitosociologico particolare, quanto ad un habitat caratterizzato dall'alternarsi rapido di periodi ottimali per i Mixomiceti ad altri molto aridi e caldi. Sia *Arcyria denudata* che *Perichaena depressa* hanno sporangi dotati di capillizio elastico e fortemente sensibile in senso igroscopico, ciò che può essere inteso come un adattamento a questo habitat. Come ulteriore appoggio per questa ipotesi possiamo dire che *Perichaena depressa*, *P. corticalis* e *P. chrysosperma*, al di fuori dei dati riportati in tabella, furono rinvenute sempre in boschi aperti della pianura, in pioppeti di coltura e al margine esterno di piccole boscaglie.

Nelle stazioni con vegetazione forestale costituita da boschi mesofili vari per composizione floristica, ma tutti ascrivibili ai *Fagetalia*, sui substrati legnosi si trovano come specie esclusive *Stemonitis fusca* e *Stemonitis pallida*. Altri reperti floristici per le stesse specie o per altre come *Stemonitis axifera*, *St. smithii*, provengono pure da boschi mesofili o umidi planiziali o montani, ma compresi nell'ambito della fascia del Faggio. Per questa ragione riteniamo che sia conveniente evidenziare un aggruppamento particolare anche se il numero dei rilievi disponibili è basso.

Può risultare interessante verificare la coincidenza di aggruppamenti di lettiera e di substrato legnoso nelle medesime stazioni. Nell'ambito delle boscaglie ad *Ostrya carpinifolia* (*Orno-Ostryon*) l'aggruppamento ad *Arcyria denudata* su legni si accompagna a quello a *Craterium leucocephalum* su lettiera. Nelle stazioni più aride il primo è sostituito dall'aggruppamento a *Cribraria argillacea* povero di specie, fatto che si riscontra anche nella lettiera.

In una stazione dei boschi mesofili, all'aggruppamento a *Stemonitis* su legno corrisponde sulla lettiera la presenza di *Arcyria globosa*, mentre si ha una sola presenza di *Craterium leucocephalum*.

La povertà dei reperti su lettiera in questi ambienti è confermata anche dalle raccolte floristiche.

Tab. 4 - Aggruppamento a *Hemitrichia abietina* su substrati legnosi di boschi di aghifoglie

numero di stazione	24	25	26	27	28	29	30	31	32
<i>Hemitrichia abietina</i> (Wigand) G. Lister	.	X	.	X	.	X	.	X	.
<i>Enerthenema papillatum</i> (Pers.) Rost.	.	.	X	.	.	X	X	.	.
<i>Trichia decipiens</i> (Pers.) Macbr.	X	X	X	.	.	.	.	.	.
<i>Cribraria aurantiaca</i> Schrad.	X	.	.	X
<i>Tubifera casparyi</i> (Rost.) Macbr.	.	.	X	.	.	.	.	.	.
<i>Diderma trevelyani</i> (Grev.) Fries	X	.	.	.
<i>Calomyxa metallica</i> (Berk.) Nieuwl.	X	.	.	.
<i>Arcyria ferruginea</i> Fuckel	X	.	.	.
<i>Physarum polycephalum</i> Schw.	X	.	.	.
<i>Licea variabilis</i> Schrad.	X	.
<i>Leptoderma iridescens</i> G. Lister	X
<i>Lindbladia tubulina</i> Fries	X
(1)									
<i>Lycogala epidendrum</i> (L.) Fries	X	.	.	.	X	.	X	X	.
<i>Comatricha nigra</i> (Pers.) Schroet.	.	.	X	X	.	.	.	.	X
<i>Arcyria nutans</i> (Bull.) Grev.	.	.	X	X	X	.	.	.	.
<i>Arcyria cinerea</i> (Bull.) Pers.	X	.	X	.	.
<i>Stemonitis axifera</i> (Bull.) Macbr.	X	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Physarum viride</i> (Bull.) Pers.	.	.	X	.	.	.	.	.	.
<i>Cribraria violacea</i> Rex	X	.	.
<i>Cribraria tenella</i> Schrad.	X	.	.
<i>Comatricha aequalis</i> Peck	X	.	.
(2)									
<i>Ceratiomyxa fruticulosa</i> (Müll.) Macbr.	X	.	.	.	X	.	X	.	.
<i>Dictydium cancellatum</i> (Batsch) Macbr.	X	X	.	.	.
<i>Didymium dubium</i> Rost.	.	.	.	X	.	.	.	.	.
<i>Physarum cinereum</i> (Batsch) Pers.	X	.	.	.	.
<i>Fuligo septica</i> (L.) Wiggers	X
<i>Physarum nutans</i> Pers.	X	.	.
<i>Trichia varia</i> (Pers.) Pers.	X	.
<i>Comatricha lurida</i> A. Lister	X

(1) Specie presenti per lo stesso substrato anche in boschi di latifoglie

(2) Specie presenti su substrati diversi in altri aggruppamenti

Inoltre furono raccolti in lettiera *Lamproderma columbinum* (Pers.) Rost.

(Staz.28); *Physarum famintzinii* Rost.(Staz.30); *Physarum nutans* Pers.(Staz.

30).

AGGRUPPAMENTI SU SUBSTRATO LEGNOSO IN BOSCHI DI AGHIFOGLIE

Le stazioni dei rilievi raggruppati nella Tabella 4 riguardano boschi a *Picea excelsa*, montani e subalpini, della Valtellina e altri a *Fagus silvatica* e *Abies alba* ancora in Valtellina e al Piano del Cansiglio (Treviso).

I Mixomiceti rinvenuti su legni marcescenti solo in queste stazioni sono *Hemitrichia abietina*, *Enerthenema papillatum*, *Trichia decipiens* e *Cribraria aurantiaca*. In particolare *Trichia decipiens* corrisponde ai boschi di Faggio e Abete bianco, fatto particolarmente significativo se si tiene conto che la stazione del Piano del Cansiglio è situata in un *Abieti-Fagetum* esteso, mentre quella valtellinese, in Val Masino, corrisponde ad un frammento di *Abieti-Fagetum* con significato di stazione relitta. La comparsa di *Trichia decipiens* nei boschi più continentali di Abete rosso è legata alla intercalazione di questi con tratti ad *Alnus viridis* di impluvio, nei quali ritrova probabilmente le stesse condizioni ottimali sia per i fattori ambientali, sia per il substrato dato da legno di latifolia.

Un comportamento complementare è mostrato da *Cribraria aurantiaca*, limitata ai boschi di Abete rosso su legno di resinose.

Queste specie potranno anche assumere un valore differenziale più significativo, ma per ora solo *Hemitrichia abietina* ed *Enerthenema papillatum* permettono di individuare con una certa sicurezza un aggruppamento proprio delle foreste di aghifoglie.

Conclusioni

Gli aggruppamenti evidenziati costituiscono altrettante ipotesi di lavoro per le ulteriori ricerche sulla sinecologia dei Mixomiceti, che auspichiamo siano continuate in futuro.

Non vorremmo però trascurare di mettere in evidenza alcuni fatti che si deducono da una valutazione più puntuale della loro caratterizzazione. Siamo coscienti di disporre di materiale con un grado di omogeneità relativamente basso, rispetto a quello che solitamente si usa per la fitosociologia fanerogamica, ma data l'altrettanto bassa probabilità dei reperti, una loro ottimizzazione si prolungherebbe a tal punto nel tempo da includere nei dati un altro tipo di eterogeneità dipendente dalle diverse condizioni ambientali che si verificano nelle stazioni. Riteniamo quindi che in questo campo si disporrà sempre di dati relativamente poco omogenei.

Gli aggruppamenti evidenziati con specie esclusive sono suscettibili di essere valutati sulla base del numero di presenze (o reperti) di queste ultime rispetto al numero di presenze complessive, dedotte dalle tabelle riportate nel testo.

Tab. 5 - Ricchezza e caratterizzazione floristica degli aggruppamenti

Aggruppamento a:	numero di specie	numero di presenze di specie esclusive(e)	complessive(c)	e/c
<i>Diderma alpinum</i>	2	5	5	1
<i>Physarum vernum</i>	5	7	9	0,77
<i>Craterium leucocephalum</i>	21	25	30	0,83
<i>Cribraria argillacea</i>	4	2	5	0,40
<i>Arcyria denudata</i>	22	10	33	0,30
<i>Stemonitis</i>	12	5	16	0,31
<i>Hemitrichia abietina</i>	29	20	48	0,41

Nella tabella 5 sono presentati i parametri ed il valore del rapporto presenze di specie esclusive-presenze complessive. La variabilità dell'indice che si ottiene ha come massimo 1, valore corrispondente ad aggruppamenti composti solo da specie esclusive, cioè non rinvenute in alcun altro habitat.

Questo tipo di caratterizzazione non è ovviamente tanto elastico da permetterci di valutare interdipendenze tra specie, come ad esempio avviene per la combinazione specifica caratteristica di Raabe. Può darsi che in futuro sia necessario ricorrere a questi indici con carattere più completo, ma per ora, vista la notevole dispersione delle specie nell'habitat considerato, pensiamo che sia giusto limitarci a verificare in che misura un aggruppamento è composto da specie esclusive per quel dato habitat, e di conseguenza quanto questo habitat può agire selettivamente sulla composizione dell'aggruppamento.

Prima di analizzare i risultati di questa rielaborazione facciamo notare che ulteriori ricerche possono modificare la qualifica di «esclusiva» per alcune specie e di conseguenza potranno variare in egual misura le conclusioni a questo lavoro. Ma questo è nella logica dei fatti.

Gli aggruppamenti che si rinvencono sulle praterie alpine e subalpine presso la neve in fusione sono i più caratterizzati. Questa conclusione era tra quelle attese, in quanto sia il breve periodo possibile per lo svolgimento del ciclo biologico, che le condizioni microambientali rigide e oscillanti sui valori minimi con ritmo giornaliero sono più che sufficienti per definire «estremo» l'habitat.

Gli aggruppamenti di habitat forestali hanno indici notevolmente più bassi, fatta eccezione per l'aggruppamento a *Craterium leucocephalum*, il cui indice è compreso tra quelli degli aggruppamenti di prateria. Il fatto potrebbe apparire

Tab. 6 - Quadro sinottico.

Vegetazione fanerogamica	Località	Aggruppamenti di lettiera	Aggruppamenti di substrati legnosi
PRATERIE alpine (<u>Caricetalia curvulae</u> , <u>Seslerietalia apenninae</u>).	Valtellina (Sondrio) Terminillo (Rieti)	Aggr. a <i>Diderma alpinum</i>	
subalpine e montane (<u>Nardeti secondari</u> , <u>Brachipodieti</u> , <u>Prati falciabili</u>).	Valtellina (Sondrio) M.te Baldo (Verona) Valle del Reno (Bologna)	Aggr. a <i>Physarum venum</i>	
BOSCHI DI LATIFOGLIE Boscaglie xerotermofile (<u>Orno-Ostryon</u>)	Valtellina (Sondrio)	Aggr. a <i>Craterium leucocephalum</i>	Aggr. a <i>Cribraria argillacea</i>
Boschi acidofili (<u>Quercu-Betuletum</u> , <u>Boschi planiziali a Quercus pedunculata</u>).	Valtellina (Sondrio) Rive del Ticino (Pavia) Pineta di S. Vitale (Ravenna)		Aggr. ad <i>Arcyria denudata</i>
Boschi mesofili (<u>Fagetalia</u>)	Valtellina (Sondrio) Bosco Fontana (Mantova) Rive del Ticino (Pavia)	? Aggr. ad <i>Arcyria globosa</i>	Aggr. a <i>Stemonitis</i>
BOSCHI CON AGHIFOGLIE Boschi a Faggio e Abete bianco (<u>Abieti-Fagetum</u>)	Cansiglio (Treviso) Valtellina (Sondrio)		Aggr. a <i>Hemitrichia abietina</i>
Boschi ad Abete rosso (<u>Piceetum subalpinum</u> , <u>Piceetum transalpinum</u>).	Valtellina (Sondrio)	? Aggr. a <i>Lamproderma columbinum</i>	

incongruente se non si tenesse conto che le boscaglie termofile ad *Ostrya carpinifolia* e *Fraxinus ornus* della Valtellina, sottoposte ad un disturbo antropico intenso e situate su suoli poco profondi, sono spesso compromesse dal punto di vista strutturale. La lettiera, che può ancora essere abbondante, è in realtà sottoposta a rapide variazioni termiche e del contenuto in acqua, non attenuate come negli altri habitat forestali da strutture arboree più dense.

È quindi comprensibile come, pur essendovi la possibilità di disporre di un lungo periodo termicamente favorevole nel corso dell'anno, sono sottoposte invece con ricorrenze molto vicine a condizioni sottominimali per la quantità d'acqua. Anche l'aggruppamento a *Craterium leucocephalum* è dunque da considerare corrispondente ad un habitat estremo, almeno per i dati a nostra disposizione. È però probabile che in condizioni di minore aridità esso possa arricchirsi floristicamente, per l'aggiunta di quelle specie che risultano presenti almeno dalle indicazioni floristiche, nella lettiera dei boschi di latifoglie in genere.

La concomitanza di aggruppamenti di lettiera e di substrati legnosi avviene chiaramente in stazioni meno disturbate delle boscaglie termofile valtellinesi, dove l'accumulo al suolo di frammenti di rami di una certa consistenza costituisce il substrato per le specie degli aggruppamenti a *Cribaria argillacea* e quelli ad *Arcyria denudata*. In tutti gli altri habitat forestali vi sono rare presenze di Mixomiceti su lettiera, mentre risultano bene caratterizzati gli aggruppamenti su substrati legnosi (Tab. 6).

Un'ultima considerazione può essere fatta per quanto riguarda la ricchezza floristica. Il numero maggiore di specie si ritrova nelle stazioni forestali. Le variazioni in assoluto (Tab. 5) non sono interpretabili in carenza di conoscenze puntuali sulle caratteristiche ecologiche delle stazioni; ma i numeri di specie piuttosto bassi degli aggruppamenti a *Cribaria argillacea* e a *Stemonitis* sono probabilmente da collegare ai pochi rilievi disponibili.

Complessivamente in questo lavoro sono riportate 72 specie, che corrispondono solo al 17% di quelle date per la flora mondiale (MARTIN e ALEXOPOULOS, 1969), ma esse assumono un peso maggiore se si tiene conto del fatto che per l'Italia ne sono state indicate in tutto 125.

Per brevità si lasciano dedurre agli interessati le notizie autoecologiche e corologiche per le specie citate e, per facilitarne il compito, si riportano in appendice brevi descrizioni dei tipi fitosociologici in cui furono eseguiti i rilevamenti.

BIBLIOGRAFIA

- AGOSTINI R., 1965, *Il bosco Fontana a Mantova: considerazioni geobotaniche e selvicolturali*. L'Italia Forestale e Montana, 20 (3): 123-137.
- BRAUN-BLANQUET J., 1948, *Uebersicht der Pflanzengesellschaften Rätens*. Vegetatio I, 1948; II, 1949.
- BRAUN-BLANQUET J., 1964, *Pflanzensoziologie*. Dritte Auflage. Springer Verlag, Wien.
- BRAUN-BLANQUET J., 1969, *Die Pflanzengesellschaften der rätischen Alpen im Rahmen ihrer Gesamtverbreitung*. Chur, 1969.
- CREDARO V. e A. PIROLA, 1975, *La vegetazione della provincia di Sondrio*. Ediz. Ammin. Prov. di Sondrio (in corso di stampa).
- HÄRKÖNEN M., 1974, *Ueber die finnischen Schleimpilzen*. Karstenia, 14, 1974.
- LISTER A., 1925, *A monograph of the Mycetozoa*. 3rd Ed. British Museum (Nat. Hist.) London, 1925
- MARTIN G.W., e C.J. ALEXOPOULOS, 1969, *The Myxomycetes*. University of Iowa Press. 1969.
- PIRK W. e TUXEN R., 1957, *Das Trametetum gibbosae, eine Pilzgesellschaft modernder Buchenstümpfe*. Mitt. Flor. Soziol. Arbeitsgemeinschaft. N.F. Heft 6/7 Stolzenau/Weser 1957.
- PIROLA A., 1968, *Una lista di Mixomiceti italiani*. Giorn. Bot. Ital., 102, n. 1: 21-32. Firenze, 1968.
- PIROLA A. e V. CREDARO, 1971, *Contributo alla Flora mixomicetologica italiana*. Giorn. Bot. Ital., 105, 4: 157-165. Firenze, 1971.
- PIROLA A., 1974, *La vegetazione della Pineta di San Vitale*. In: *Influenza di insediamenti industriali sul circostante ambiente naturale*. Studio sulla Pineta di Ravenna. Bologna, 1974.

APPENDICE

Dati di stazione

1. Lago Pirola in Valmalenco (Sondrio) Esp. S, m 2350, 3.7.1971, *Festucetum variae (Caricetalia curvulae)*.
2. III Cantoniera dello Stelvio (Sondrio) Esp. S, m 2350, 6.7.1970, *Festucetum balleri (Caricetalia curvulae)*.
3. Valle del Forno in Valfurva (Sondrio) Esp. S, m 2300, 5.7.1970, *Nardetum alpigenum (Caricetalia curvulae)*.
4. Passo Leonessa al Terminillo (Rieti) m 1900, 27.6.1971, *Seslerietalia apenninae*.
5. Gruppo del Bernina in Valmalenco (Sondrio) m 2850, 27.7.1974, su resti di *Ranunculus glacialis* in *Androsacetum alpinae*.
6. Vallecetta a Bormio (Sondrio) Esp. N, m 2000, 11.5.1972, *Nardetum alpigenum* secondario (*Caricetalia curvulae*).
7. Alpe Mara (Sondrio) Esp. S, m 1750, 30.3.1972, *Trisetetum flavescens (Arrhenatheretalia)*.
8. Monte Baldo (Verona) Esp. W, m 1500, 27.4÷1.5.1969, Praterie secondarie a *Nardus stricta* tra Faggi.
9. Davaglione Piano (Sondrio) Esp. SW, m 1500, 3.4.1972, *Nardetum* secondario.

10. Madonna dell'Acero in Val Dardagna (Bologna) Esp. W, m 1400, 11.5.1969, Prateria a *Brachypodium pinnatum* in Faggeta.
11. Grumello (Sondrio) Esp. E, m 380, 15.10.1967, Orno-Ostryon.
12. Sassella (Sondrio) Esp. S, m 320, 21.8.1968, Orno-Ostryon.
13. Colda (Sondrio) Esp. S, m 380, agosto 1967 - novembre 1968, parco nell'ambito dell'Orno-Ostryon.
14. Mossini (Sondrio) Esp. SE, m 600, 1.9.1967, Castagneto nell'ambito dell'Orno-Ostryon.
15. Ponte in Valtellina (Sondrio) Esp. SW, m 680, 28.8.1968, Orno-Ostryon.
16. Cagnoletti (Sondrio) Esp. W, m 650, 5.8.1968, Ceduo di *Castanea sativa* in Orno-Ostryon.
17. Lago di Triangia (Sondrio) Esp. S, m 850, 27.8.1967, *Quercus-Betuletum insubricum* (*Quercetalia robori-petraeae*).
18. Imbocco della Val Masino (Sondrio) Esp. W, m 550, 16.8.1968, *Alnetum glutinoso-incanae* (*Fagetalia*).
19. Albosaggia (Sondrio) Esp. N, m 550, 28.8.1967, Castagneto in *Quercus-Fraxinetum* (*Fagetalia*).
20. Parco Fontana (Mantova) m 25, 1.8.1968, *Quercus-Carpinetum boreoitalicum* (*Fagetalia*).
21. Orto Botanico dell'Università (Pavia) m 80, 1966 ÷ 1967, Parco.
22. Pineta di S. Vitale (Ravenna) giugno 1968, boschi a *Quercus pedunculata* e *Pinus pinea*.
23. Bosco Siro Negri di Zerbolò (Pavia) m 85, 4.5.1968.
24. Piano del Cansiglio (Treviso) Esp. N, m 1000, 2.7.1970, *Abieti-Fagetum* (*Fagetalia*).
25. Bagni del Masino (Sondrio) Esp. NW, m 1170, 24.8.1968, *Abieti-Fagetum* (*Fagetalia*).
26. Davaglione (Sondrio) Esp. E, m 1400, 13.8.1972, mosaico di *Alnetum viridis* e *Piceetum transalpinum* (*Vaccinio-Piceetalia*).
27. Val Belviso (Sondrio) Esp. E, m 1500, 17.8.1968, *Piceetum transalpinum* (*Vaccinio-Piceetalia*).
28. Boirolò (Sondrio) Esp. S, m 1500, 1964 ÷ 1967, *Piceetum transalpinum* (*Vaccinio-Piceetalia*).
29. Val Grosina (Sondrio) Esp. E, m 1600, 31.8.1968, *Piceetum transalpinum* (*Vaccinio-Piceetalia*).
30. Val Zebrù (Sondrio) 1-10.8.1970, m 1850, *Piceetum subalpinum* (*Vaccinio-Piceetalia*).
31. Musella in Valmalenco (Sondrio) Esp. SW, m 1900, 23.8.1969, *Piceetum subalpinum* (*Vaccinio-Piceetalia*).
32. Magnolta di Aprica (Sondrio) Esp. NE, m 1900, 28.8.1969, *Piceetum subalpinum* (*Vaccinio-Piceetalia*).

Notizie sulla vegetazione fanerogamica

Caricetalia curvulae: praterie acidofile dell'orizzonte alpino che comprendono il *Caricetum curvulae* (specie guida *Carex curvula*, *Sesleria disticha*), il *Festucetum balleri* (specie guida *Festuca balleri* e *Hieracium* sp.pl.), il *Festucetum variae* (specie guida *Festuca varia*, *Bupleurum stellatum*, *Potentilla grandiflora*), *Nardetum alpigenum* (specie guida *Nardus stricta*, *Festuca rubra*, *Trifolium alpinum*).

Seslerietalia apenninae: praterie basifile orofile dell'Appennino centrale che comprendono il *Seslerietum apenninae* (specie guida *Sesleria apennina*).

Praterie secondarie: sotto questo nome si comprendono alcuni tipi di vegetazione erbacea derivati per disboscamento e utilizzati come pascolo. Hanno composizione floristica varia, ma generalmente vi dominano *Nardus stricta* (Alpi) o *Brachypodium pinnatum* (Appennino).

- Prati falciabili: vegetazione erbacea seminaturale regolarmente falciata e concimata degli orizzonti montano e subalpino: *Trisetum flavescens* (specie guida *Trisetum flavescens*, *Crocus albiflorus*, *Carum carvi*, *Agrostis tenuis*).
- Androsacetum alpinae: associazione pioniera delle morene laterali nell'orizzonte nivale (specie guida *Androsace alpina*, *Saxifraga seguieri*, *Ranunculus glacialis*).
- Orno-Ostryon: boscaglia ad *Ostrya carpinifolia* e *Fraxinus ornus* dell'orizzonte submontano; la sua distribuzione nella Valtellina coincide con quella dei vigneti.
- Pinete litorali: aggruppamenti forestali seminaturali ottenuti con impianti di *Pinus pinea* in boschi di latifoglie prevalentemente a *Quercus pedunculata*.
- Fagetalia: boschi mesofili alveali, planiziali o montani tra i quali sono compresi *Alnetum glutinoso-incanae* (specie guida *Alnus glutinosa* e *Alnus incana*), *Quercus-Fraxinetum* (specie guida *Fraxinus excelsior*, *Tilia cordata*, *Salvia glutinosa*), *Quercus-Carpinetum boreoitalicum* (specie guida *Carpinus betulus*). A questo stesso ordine appartiene l'*Abieti-Fagetum*, bosco con una notevole componente di aghifoglie che, per l'individuazione degli aggruppamenti di Mixomiceti, è da avvicinare ai boschi dei *Vaccinio-Piceetalia*.
- Quercetalia robori-petraeae: boschi acidofili, in particolare *Quercus-Betuletum insubricum* (specie guida *Quercus petraea*, *Festuca capillata*, *Genista tinctoria*).
- Vaccinio-Piceetalia: foreste di aghifoglie che comprendono il *Piceetum subalpinum* dell'orizzonte subalpino (specie guida *Picea excelsa*, *Vaccinium* sp.pl., *Hieracium murorum*, *Sorbus aucuparia*, *Luzula luzulina*), il *Piceetum transalpinum* dell'orizzonte montano (specie guida *Picea excelsa*, *Saxifraga cuneifolia*, *Luzula nivea*, *Vaccinium vitis-idaea*).
- Alnetum viridis: boscaglia ad *Alnus viridis* delle vallette umide negli orizzonti subalpino e montano.

RIASSUNTO

Vengono confrontati i rilievi sulla flora mixomicetologica effettuati nel corso di molti anni, in relazione al tipo di substrato (lettiera e alberi caduti) ed alle sovrastanti comunità di fanerogame.

Sono descritti aggruppamenti di praterie in prossimità di neve fondente, con annotazioni sul periodo di comparsa e sul microclima delle stazioni, oltre ad alcuni aggruppamenti rilevati in foreste di latifoglie decidue e di conifere.

ABSTRACT

Attempt at synecologic arrangement of some Italian Myxomycetes.

In this paper results of Myxomycetes records of several years are compared in relation to their substrate (litter and dead wood) and to the superimposed phanerogamic plantcommunities.

Meadows groupings near melting snow are described; their appearance periods and microclimatic temperature measures are given.

Other groupings are described for litters and dead wood of deciduous or coniferous woods.

ZUSAMMENFASSUNG

Versuch einer synökologischen Eingliederung einiger italienischen Myxomycetes

Es werden die Aufnahmen, die im Laufe mancher Jahre über die Myxomycetenflora angestellt wurden, im Bezug auf die Unterlage (Blätterlagerung und gefällte Baumstümpfe) und auf die höherliegende Phanerogamengemeinschaft verglichen.

Es werden Wiesengesellschaften in der Nähe von schmelzendem Schnee, mit Anmerkungen über die Jahreszeit des Auftretens und das Standortmikroklima, sowie einige in Laub- und Nadelholzwäldern vorkommenden Gesellschaften beschrieben.

Ricevuto: 29 gennaio 1975

Indirizzo degli autori: *prof. A. Pirola e dott.ssa V. Credaro, Istituto Botanico, via Irnerio 42, 40126 Bologna.*

Lineamenti della vegetazione del massiccio del Pollino (Appennino calabro-lucano)

GIANCARLO AVENA - FRANCO BRUNO

Lo studio fitosociologico della vegetazione del Massiccio del Pollino è stato condotto nel quadro delle ricerche ecologiche per la cartografia dell'Appennino promosse dal Consiglio Nazionale delle Ricerche. La carta della vegetazione, ottenuta con l'ausilio di rilievi aereofotointerpretativi preliminari e successivo controllo dei limiti, della composizione floristica e delle strutture durante il corso dei rilevamenti sul terreno, rappresenta la prima sintesi del complesso quadro vegetazionale del Pollino la cui espressione definitiva sarà possibile solo nell'ambito di ricerche più vaste comprendenti l'intera catena appenninica centro-meridionale. La rappresentazione grafica delle unità fitosociologiche individuate fa preciso riferimento alla simbologia proposta da BRUNO e GIACOMINI (1971) per una cartografia vegetazionale del territorio italiano, proposta di cui la carta del Massiccio del Pollino vuole costituire un esempio applicativo ai fini di una sperimentazione metodologica. I rilevamenti sono stati eseguiti nell'intera area cartografata, ma in modo particolare sono stati presi in esame i faggeti e le praterie di altitudine. Sono infatti questi i soli orizzonti che, benché antropizzati, permettono ancora di riconoscere alcuni degli aspetti più caratteristici della vegetazione appenninica ed il loro naturale dinamismo, mentre gli orizzonti a querce sottostanti risultano talmente utilizzati dall'uomo che spesso è azzardata anche una ipotesi di potenzialità. Ci preme sottolineare la difficoltà che tale affermazione comporta in quanto per la cartografia di questi orizzonti ci si può valere spesso soltanto di considerazioni potenziali generali. A queste quote infatti anche gli aggruppamenti erbacei non permettono tuttora con certezza nessuna identificazione sinsistemica al di sotto dell'ordine, cui attribuire un valore significativo sia pure provvisorio e territoriale.

Su queste premesse e riserve si fondano dunque la tipologia adottata e le limitazioni alla sua attuale significatività perlomeno per gli orizzonti al di sotto dei faggeti.

Orizzonte altomontano

Gli ordini che appartengono a questo orizzonte rientrano generalmente nella serie di altitudine appenninico-balcanica (BRUNO-GIACOMINI, 1971) e sono rappresentati tipicamente dalle praterie che nell'Appennino centro-meridionale seguono l'attuale limite superiore del faggio. Nello stesso ambito rientrano tuttavia spesso anche le praterie che costituiscono ampie radure nei faggeti o quelle instauratesi in conseguenza di interventi antropici al limite superiore del faggio. Tale considerazione è valida, al Pollino, soprattutto per le zone più pianeggianti o meno acclivi, in quanto sui versanti più impervi, tra 1800 e 1900 (a volte anche 2000) metri, si osservano i caratteristici «aspetti di vetta» dei faggeti, costituiti da faggi prostrati, contorti e sciabolati, che possono essere considerati localmente espressione naturale del limite attuale di espansione del faggio in altitudine.

È interessante rilevare come al Pollino ciò sia particolarmente evidente in quanto avviene in concorrenza con il *Pinus leucodermis* Ant., importante elemento balcanico che costituisce probabilmente un paleoendemismo ben conservato in diverse stazioni della Lucania e soprattutto della Calabria. La carta della vegetazione evidenzia ovviamente il fenomeno che è avvenuto e avviene parallelamente nell'Appennino centrale tra lo stesso faggio ed il *Pinus mugho* Turra e che dimostra la estrema competitività postwürmiana di questa latifoglia nei confronti di un orizzonte appenninico superiore, pre o glaciale, di conifere.

Thlaspietalia stylosi, ord. n.

La vegetazione dei brecciai sul Massiccio del Pollino è limitata alla depressione circoide sul versante NE di Monte Pollino ed è per estensione e composizione floristica scarsamente significativa ai fini di una sistematica fitosociologica. Per questo motivo l'inquadramento sinsistemico che presentiamo è ricavato da rilevamenti effettuati sui brecciai di altitudine dell'Appennino centrale e meridionale e, più in particolare, sui Massicci del Gran Sasso d'Italia, Maiella, Velino, Terminillo, Greco, Meta (Parco Nazionale d'Abruzzo), Sirino, Pollino.

Fin dai primi rilevamenti pubblicati da FÜRREER e FURNARI (1961), da BRUNO, FURNARI, SIBILIO (1965), da BRUNO, FURNARI (1966) sul Gran Sasso d'Italia e BRUNO, BAZZICHELLI (1966) sul Parco Nazionale d'Abruzzo, veniva individuato un gruppo di specie tipiche dei brecciai, anche se, in attesa di una casistica più ricca, non venivano evidenziati i legami specifici tra queste e la variabilità dell'ambiente «brecciaio».

BONIN (1968, Thèse de Spécialité) individua per i brecciai del Pollino una associazione a «*Festuca calabrica* e *Laserpitium siculum*» che riferisce alle *Drypetalia*

spinosae descritte da QUEZEL (1964) per le alte montagne della Grecia meridionale, piuttosto che alle *Thlaspeetalia rotundifolii* Br.-Bl., 1926, ordine ritenuto dallo stesso Autore valido per il solo Appennino centrale. Quali specie caratteristiche di questa associazione vengono indicate: *Festuca laxa* Host., ssp. *dimorpha* (Guss.) St. Yves (sub: *Festuca calabrica* Huter P. et R.), *Laserpitium siler* L., var. *siculum* Spr., *Heracleum sphondilium* L., ssp. *orsinii* (Guss.) H. Neumayer (sub: *Heracleum orsinii* Guss.), *Leucanthemum laciniatum* (Huter P. et R.) Bazzichelli e Marchi (sub: *Chrysanthemum pollinense* Cav. e Gr.).

Successivamente BARBERO e BONIN (1969) inquadrano la vegetazione dei breciati nell'alleanza *Festucion dimorphae* che considerano vicariante edafoclimatica dell'*Avenion sempervirentis* Barbero, 1968 delle Alpi e Prealpi sud-occidentali e del *Festucion pungentis* Horv., 1930 nord-balcanico. L'alleanza che gli Autori riferiscono alle *Seslerietalia tenuifoliae* Horv., 1930 (classe *Festuco-Seslerietea*, Barbero e Bonin, 1969), viene caratterizzata dalle seguenti specie: *Festuca laxa* Host., ssp. *dimorpha* (Guss.) St. Yves (sub: *Festuca dimorpha* Guss.), *Leucanthemum laciniatum* (Huter P. et R.) Bazzichelli e Marchi (sub: *Chrysanthemum pollinense* Cav. e Gr.), *Linaria purpurea* Mill., *Silene multicaulis* Guss., *Carduus crysacanthus* Ten., *Cerastium tomentosum* L., *Arenaria bertolonii* Fiori, *Ranunculus brevifolius* Ten., (sub: *Ranunculus hybridus* Biria, var. *brevifolius* (Ten.) Fiori), *Avena filifolia* Lag.

Nello stesso anno LAKUŠIĆ propone per l'Appennino centrale l'alleanza subalpina del *Festucion dimorphae* che assieme al *Seslerion apenninae* (Lakušić, 1968) inquadra nelle *Seslerietalia apenninae* (Lakušić, 1968). L'associazione a *Festuca dimorpha*, ricavata dal lavoro di BRUNO, FURNARI, SIBILIO (1965) e caratterizzata da *Festuca laxa* Host., ssp. *dimorpha* (Guss.) St. Yves, *Cerastium tomentosum* L., *Astragalus sempervirens* Lam., *Armeria canescens* (Host) Boiss., ssp. *nebrodensis* (Guss.) P. Silva (sub: *Armeria vulgaris* W., var. *majellensis* Boiss.), *Ranunculus sartorianus* Boiss. et Heldr., *Cynoglossum magellense* Ten., *Thymus serpyllum*, s.l., *Galium baldense* Spreng., *Ranunculus brevifolius* Ten., *Hypochaeris robertia* Fiori, *Linaria purpurea* Mill., *Pulsatilla alpina* (L.) Schranck, ssp. *millefoliata* (Bert.) Cif. et Giac. (sub: *Pulsatilla alpina* (L.) Delarbre var. *millefoliata* (Bert.) Fiori), viene considerata dallo stesso Autore vicariante del *Festucetum pungentis montenegrinum* Lakušić, 1968 e del *Festucetum pungentis* Horv., 1930. L'alleanza del *Festucion dimorphae* si allineava così alle alleanze dinariche del *Festucion pungentis* Horv., 1930 e del *Campanulion albanicae* Lakušić, 1964.

MIGLIACCIO (1970) inquadra la vegetazione dei breciati della Maiella in una nuova alleanza appenninica, il *Thlaspeion apenninicum*, caratterizzata da *Achillea barrelieri* (Ten.) Sch.-Bip. (sub: *Achillea barrelieri* Schult.), *Cerastium arvense* L., ssp. *thomasii* (Ten.) Rouy et Fouc., *Cystopteris fragilis* (L.) Bernh., *Doronicum columnae* Ten., *Galium baldense* Spreng., *Senecio rupester* Waldst. et Kit., *Thlapsi alpestre* L., alleanza che attribuisce alle *Thlaspeetalia* e *Thlaspeetea rotundifolii*

Br.-Bl., 1926 e 1947 rispettivamente, per la presenza di *Arabis caucasica* Schlecht., *Campanula cochlearifolia* Lam., *Linaria alpina* (L.) Miller, *Rumex scutatus* L., *Scrophularia canina* L., ssp. *hoppii* (Koch) P. Fourn. (sub: *Scrophularia hoppei* Koch), *Galeopsis ladanum* L. Nell'alleanza l'Autore comprende tre associazioni: a) *Leontodonetum apenninicum* per gli sfasciumi di vetta, caratterizzato da *Leontodon montanus* Lam., *Ranunculus sartorianus* Boiss. et Heldr. (sub: *Ranunculus apenninus* Chiov.), *Viola magellensis* Porta et Rigo ex Strobl, *Papaver alpinum*, spp. *ernesti mayeri* Markgraf (sub: *Papaver ernesti mayeri* Marck.), *Ranunculus brevifolius* Ten., ssp. *brevifolius*, *Saxifraga italica* D.A. Webb., *Valeriana saluunca* All., *Minuartia graminifolia* (Ard.) Jäv.; b) *Isatido-Thlaspeetum rotundifolii* tipico del piano alpino, poverissimo di specie e caratterizzato da *Isatis allionii* P.W. Ball, *Bunium alpinum* Waldst. et Kit., ssp. *petraeum* (Ten.) Rouy et Camus, *Crepis pygmaea* L., *Cymbalaria pallida* (Ten.) Wettst. (sub: *Linaria pallida* Guss.), *Thlaspi stylosum* (Ten.) Mutel (sub: *Thlaspi rotundifolium* (L.) Gaudin, var. *stylosum* Nym.); c) *Festucetum dimorphae*, associazione pioniera dei detriti mobili del piano subalpino, caratterizzata da *Festuca laxa* Host., ssp. *dimorpha* (Guss.) St. Yves, *Valeriana montana* L., *Erysimum hieracifolium* L., *Biscutella laevigata*, *Cerastium tomentosum* L., *Hypochaeris robertia* Fiori (sub: *Robertia taraxacoides* (Lois.) DC.), *Leucanthemum tridactylites* (Fiori) Bazzichelli (sub: *Chrysanthemum atratum* Jacq., ssp. *tridactylites* (Fiori), *Adenostyles australis* Nym.

BARBERO, BONIN e QUEZEL (1971) riprendono infine la classificazione già proposta e descritta da BARBERO e BONIN nel 1969.

Lo studio della vegetazione dei brecciai appenninici di altitudine ha messo in evidenza le strette relazioni esistenti tra specie colonizzatrici e fasi morfodinamiche. Considerando infatti il brecciaio come una unità geomorfica a se stante, particolarmente sensibile alle sollecitazioni gravitative ed all'azione degli atmosferici, è legittimo supporre che le modalità di adattamento delle varie specie siano diverse a seconda dei settori del brecciaio. La configurazione dei conici di detrito, forma di accumulo frequentissima, è infatti tale per cui la disposizione granulometrica, l'estensione areale, il pendio, l'alimentazione dalle zone soprastanti ecc., individuano settori distinti in cui il tipo di movimento dei clasti (epidermico, a lame, reptante, solifluente) diventa preferenziale e periodicamente più probabile e, di conseguenza, può comportare un alto grado di selettività nelle specie in aggiunta alle locali situazioni climatiche ed altitudinali.

Proprio queste considerazioni ci hanno indotto ad una valutazione che tenesse conto delle effettive distinzioni dei popolamenti in corrispondenza di situazioni distinguibili o confrontabili in base ai caratteri di morfotipia dei singoli settori presenti nei brecciai studiati. Una prima caratterizzazione conseguente ci ha portato al riconoscimento di una alleanza e di una suballeanza distinte in base all'altitudine

ed alle dimensioni dei clasti, in quanto elementi determinanti nella morfogenesi dei singoli settori delle coltri detritiche più o meno mobili.

L'alleanza che proponiamo, valida per l'intero Appennino centro-meridionale, è il *Linario-Festucion dimorphae* all. n., caratterizzata da: *Festuca laxa* Host., ssp. *dimorpha* (Guss.) St. Yves, *Linaria purpurea* Mill., var. *montana* Caruel, *Cerastium tomentosum* L., *Lamium garganicum* L., *Ranuncululus brevifolius* Ten., ssp. *brevifolius*, *Galium baldense* Spreng., *Cystopteris fragilis* (L.) Bernh., *Dryopteris villarii* (Bellardi) Woynar ex Schinz et Thell., e che include il *Festucion dimorphae* Barbero, Bonin, 1969 e Lakušić (1968) 1969. Essa raggruppa le associazioni glareicole che si stabiliscono sulle coltri clastiche delle catene calcaree dai 1500-1800 m ai 2400-2500 m di altitudine e dai 2400-2500 m al limite superiore del territorio.

In particolare le associazioni fino ai 2200-2300 m vengono qui riunite in una *associazione quadro* dei brecciai reptanti e delle falde di detrito ordinate le cui specie caratteristiche sono: *Hypochaeris robertia* Fiori, *Laserpitium siler* L., var. *siculum* Spr., *Leucanthemum laciniatum* (Huter P. et R.) Bazzichelli e Marchi, *Silene multicaulis* Guss., *Seseli libanotis* (L.) Koch, *Vicia serinica* Uechtr. et Huter, *Leucanthemum tridactylites* (Fiori) Bazzichelli, *Scabiosa crenata* Cyr., *Geranium macrorrhizum* L., *Adenostyles australis* Nym., *Erisimum hieracifolium* L., *Pulsatilla alpina* (L.) Schrank, ssp. *millefoliata* (Bert.) Cif. et Giac., *Biscutella laevigata* L., ssp. *laevigata*.

In quanto *associazione quadro*, il contingente delle specie caratteristiche dipende strettamente dal numero di quelle che caratterizzano le associazioni a valore territoriale già note e da quelle che eventualmente potranno essere individuate in futuro. È evidente che le specie suddette assumono un significato di *vere caratteristiche* solo se considerate caratteristiche della associazione quadro la quale è geomorfologicamente tipizzata da ampie pendici a copertura clastica conseguente alla fusione di più fasce di detrito ben classato e con angolo di riposo molto vicino a quello proprio.

Queste coperture, molto diffuse nell'Appennino centro-meridionale, rientrano nella categoria delle «falde di detrito ordinate» in cui è abbastanza agevole individuare una tipica gradinatura a festoni normali alle linee di massima pendenza e dovuta ad una lenta reptazione verso il basso di tutta la coltre. La reptazione gravitativa è resa ancora più manifesta dalla azione superficiale esercitata dagli accumuli nivali; questi infatti provocano lo spostamento dei clasti verso il basso e la loro conseguente sedimentazione al bordo dei fronti di fusione. Salvo eventi eccezionali, quali ad esempio slavine o spostamenti di massa, il movimento superficiale è abbastanza ridotto non essendovi, di solito, abbondante alimentazione dalle rocce soprastanti.

I brecciai di maggiore altitudine (2200-2500 msl) continuamente alimentati

TAB. I THLASPIETALIA STYLOSI, ord.n.

Car. Associazione quadro dei brecciai reptanti e delle falde di detrito ordinate (1500-1800 fino a 2200-2300 msl)

Hypochaeris robertia Fiori	III	.	.
Biscutella laevigata L. ssp. laevigata	III	.	.
Erisimum hieracifolium L.	III	.	.
Silene multicaulis Guss.	III	.	.
Laserpitium siler L. var. siculum Spr.	III	.	.
Adenostyles australis Nym.	II	I	.
Geranium macrorrhizum L.	II	.	.
Leucanthemum laciniatum (Huter P. e R.) Bazz. et Marchi	II	.	.
Seseli libanotis (L.) Koch	II	.	.
Leucanthemum tridactylites (Fiori) Bazz.	II	I	.
Pulsatilla alpina (L.) Schrank ssp. millefoliata (Bert.) C. et G.	II	.	.
Vivia serinica Uechtr. et Huter	I	.	.
Scabiosa crenata Cyr.	I	.	.

Car. Associazione quadro dei brecciai di altitudine e degli apici di alimentazione dei precedenti (2200-2300 fino a 2400-2500 msl)

Crepis pygmaea L.	.	IV	I
Isatis allionii P.W. Ball	.	III	.
Bunium alpinum Waldst. et Kit: ssp. petraeum Ten.	.	III	I
Aquilegia ottonis Orph. ex Boiss.	I	II	.
Papaver alpinum s.l. ssp. ernesti mayeri Markgraf	.	II	I
Papaver alpinum s.l. ssp. degenii (Ur. et Jav.) Markgraf	.	I	I

Car. Associazione quadro delle clastiti di vetta (oltre 2400-2500 msl)

Leontodon montanus Lam.	.	I	IV
Viola magellensis Porta et Rigo ex Strobl.	.	.	IV
Saxifraga italica D.A. Webb e sp. div.	.	I	III
Valeriana salunca All.	.	.	II
Minuartia graminifolia (Ard.) Jav.	.	.	II
Ranunculus crenatus Waldst. et Kit.	.	.	II
Salix retusa L.	.	I	II
Androsace mathildae Levier	.	.	I

Car. THLASPEION STYLOSI, suball.n.

Cerastium arvense L. ssp. thomasii (Ten.) Rouy et Fouc.	I	II	IV
Achillea barrelieri (Ten.) Sch.-Bip.	I	II	III
Hutchinsia alpina (L.) R.Br.	.	II	I
Cymbalaria pallida (Ten.) Wettst.	I	II	.

TAB. I THLASPIETALIA STYLOSI, ord.n.

Car. Associazione quadro dei brecciai reptanti e delle falde di detrito ordinate (1500-1800 fino a 2200-2300 msl)

Hypochaeris robertia Fiori	III	.	.
Biscutella laevigata L. ssp. laevigata	III	.	.
Erisimum hieracifolium L.	III	.	.
Silene multicaulis Guss.	III	.	.
Laserpitium siler L. var. siculum Spr.	III	.	.
Adenostyles australis Nym.	II	I	.
Geranium macrorrhizum L.	II	.	.
Leucanthemum laciniatum (Huter P. e R.) Bazz. et Marchi	II	.	.
Seseli libanotis (L.) Koch	II	.	.
Leucanthemum tridactylites (Fiori) Bazz.	II	I	.
Pulsatilla alpina (L.) Schrank ssp. millefoliata (Bert.) C. et	II	.	.
Vivia serinica Uechtr. et Huter	G.	I	.
Scabiosa crenata Cyr.	I	.	.

Car. Associazione quadro dei brecciai di altitudine e degli apici di alimentazione dei precedenti (2200-2300 fino a 2400-2500 msl)

Crepis pygmaea L.	.	IV	I
Isatis allionii P.W. Ball	.	III	.
Bunium alpinum Waldst. et Kit: ssp. petraeum Ten.	.	III	I
Aquilegia ottonis Orph. ex Boiss.	I	II	.
Papaver alpinum s.l. ssp. ernesti mayeri Markgraf	.	II	I
Papaver alpinum s.l. ssp. degenii (Ur. et Jav.) Markgraf	.	I	I

Car. Associazione quadro delle clastiti di vetta (oltre 2400-2500 msl)

Leontodon montanus Lam.	.	I	IV
Viola magellensis Porta et Rigo ex Strobl.	.	.	IV
Saxifraga italica D.A. Webb e sp. div.	.	I	III
Valeriana salinca All.	.	.	II
Minuartia graminifolia (Ard.) Jav.	.	.	II
Ranunculus crenatus Waldst. et Kit.	.	.	II
Salix retusa L.	.	I	II
Androsace mathildae Levier	.	.	I

Car. THLASPEION STYLOSI, suball.n.

Cerastium arvense L. ssp. thomasi (Ten.) Rouy et Fouc.	I	II	IV
Achillea barrelieri (Ten.) Sch.-Bip.	I	II	III
Hutchinsia alpina (L.) R.Br.	.	II	I
Cymbalaria pallida (Ten.) Wettst.	I	II	.

(segue Tab. 1)

Car. LINARIO-FESTUCION DIMORPHAE, all.n.

<i>Festuca laxa</i> Host.ssp.dimorpha (Guss.) St. Yves	V	.	.
<i>Cerastium tomentosum</i> L.	IV	I	.
<i>Galium baldense</i> Spreng.	IV	II	.
<i>Ranunculus brevifolius</i> Ten.	III	II	.
<i>Linaria purpurea</i> Mill. var. <i>montana</i> Caruel	II	.	.
<i>Lamium garganicum</i> L.	II	.	.
<i>Cystopteris fragilis</i> (L.) Berhn.	III	I	.
<i>Dryopteris villarii</i> (Bell.) Woynar ex Schinz et Thell.	II	.	.

Car. THLASPIETALIA STYLOSI, ord.n.

<i>Heracleum sphondilium</i> L. ssp. <i>orsinii</i> (Guss.) Neumayer	II	IV	.
<i>Doronicum columnae</i> Ten.	IV	II	.
<i>Arenaria bertolonii</i> Fiori	IV	II	.
<i>Senecio rupester</i> Waldst. et Kit.	III	III	II
<i>Valeriana montana</i> L.	IV	II	.
<i>Arabis caucasica</i> Schlecht.	III	I	I
<i>Drypis spinosa</i> L.	III	I	.
<i>Campanula cochleariifolia</i> Lam.	II	II	I
<i>Thlaspi stylosum</i> (Ten.) Mutel	II	I	.

Car. THLASPEETEA ROTUNDIFOLII, Br.-Bl. 1947

<i>Rumex scutatus</i> L.	IV	II	.
<i>Linaria alpina</i> (L.) Miller	III	II	I
<i>Leontodon hispidus</i> L.	.	I	I
<i>Scrophularia canina</i> L. ssp. <i>hoppii</i> (Koch) P. Fourn.	I	.	.
<i>Galeopsis ladanum</i> L.	.	I	.
<i>Epilobium dodonaei</i> Vill.	I	.	.

e gli apici di alimentazione dei precedenti, i cui componenti non hanno ancora raggiunto l'angolo di riposo caratteristico, ospitano invece associazioni e stadi diversi raggruppabili in un'altra *associazione quadro* caratterizzata da: *Isatis allionii* P. W. Ball, *Crepis pygmaea* L., *Papaver alpinum*, ssp. *ernesti mayeri* Markgraf, *Bunium alpinum* Waldst. e Kit., ssp. *petraeum* Ten., *Adenostyles australis* Nym., *Aquilegia ottonis* Orph. ex Boiss. Questa *associazione quadro* rientra in una suballeanza di altitudine del *Linario-Festucion dimorphae*, il *Thlaspieion stylosi*, valida per il solo Appennino centrale, le cui specie caratteristiche sono: *Achillea barrelieri* (Ten.) Sch.-Bip., *Hutchinsia alpina* (L.) R. Br., *Cerastium arvense* L., ssp. *thomasi* (Ten.) Rouy et Fouc., *Cymbalaria pallida* (Ten.) Wettst. In questi brecciai l'equilibrio instabile è dovuto alla gelifrazione ed alla generica azione crioclastica subita dalle

rupi sovrastanti le forme di accumulo che, proprio per i continui apporti di clasti, anche di notevoli dimensioni, sono dinamicamente attive. Per tali motivi le specie che colonizzano questi tipi o settori di brecciai sono relativamente scarse (grado di copertura totale 10-15%). Proprio per la sensibile selettività dell'ambiente alcune di esse acquistano nelle rispettive associazioni un significato che esula dai limiti della territorialità soltanto se vengono riunite in una *associazione quadro*. A quest'ultima appartiene quindi anche l'*Isatido-Thlaspeetum rotundifolii* Migl., 1970 e gli altri raggruppamenti non definiti fitosociologicamente, ma descritti per numerosi Massicci. Alla suballeanza *Thlaspieion stylosi* potrebbe appartenere un'altra *associazione quadro* tipica degli sfasciumi delle vette centro-appenniniche più elevate (oltre 2400-2500 msl) che rivelano un ambiente morfologico diverso da quello dei brecciai tipici in quanto la frammentazione in posto della roccia madre produce una notevole quantità di clasti di piccole dimensioni, sino a formare anche spessori notevoli, la cui evoluzione è quasi esclusivamente dovuta a crionivazione. Di solito ciò è dovuto alla asimmetria dei versanti per cui su quelli meno ripidi (a minore energia di rilievo) i materiali stazionano più a lungo ed il corrivamento verso il basso è molto lento e quasi impercettibile. In tali ambienti gli aspetti pionieri della vegetazione sono caratterizzati almeno dalle seguenti specie: *Leontodon montanus* Lam., *Viola magellensis* Porta et Rigo ex Strobl, *Saxifraga italica* D. A. Webb e sp. div., *Valeriana salianca* All., *Minuartia graminifolia* (Ard.) Jäv., *Androsace mathildae* Levier, *Ranunculus crenatus* Waldst. e Kit., *Salix retusa* L.

Il *Leontodonetum apenninicum* Migl., 1970, descritto per la Maiella, rientra in questa associazione quadro.

L'alleanza si inquadra a nostro parere in un ordine tipico dell'Appennino: *Thlaspietalia stylosi*, ord. n., che si differenzia nettamente dalle *Thlaspietalia rotundifolii* Br.-Bl., 1926 perché caratterizzato da diverse specie endemiche dell'Appennino o mediterraneo montane quali *Doronicum columnae* Ten., *Heracleum sphondylium* L., ssp. *orsinii* (Guss.) H. Neumayer, *Arenaria bertolonii* Fiori, *Senecio rupester* Waldst. et Kit., *Thlaspi stylosum* (Ten.) Mutel., *Valeriana montana* L., *Drypis spinosa* L. Delle caratteristiche delle *Thlaspietalia rotundifolii* Br.-Bl., 1926 conserva quali trasgressive di ordine soltanto *Arabis caucasica* Schlecht. e *Campanula cochlearifolia* Lam. Le *Thlaspietalia stylosi* appartengono alle *Thlaspeetea rotundifolii* Br.-Bl., 1947, per la presenza di: *Rumex scutatus* L., *Linaria alpina* (L.) Miller, *Scrophularia canina* L., ssp. *hoppii* (Koch) P. Fourn., *Leontodon hispidus* L., *Galeopsis ladanum* L., *Epilobium dodonaei* Vill.

La vegetazione dei brecciai del Pollino viene in questo modo inquadrata in uno schema ben più ampio probabilmente valido per l'intero Appennino centro meridionale; dell'associazione quadro descritta per i brecciai reptanti, cui appartengono quelli del Pollino, qui assumono significato di caratteristiche territoriali:

Laserpitium siler L., var. *siculum* Spr., *Leucanthemum laciniatum* (Huter P. et R.) Bazzichelli e Marchi, *Silene multicaulis* Guss. e *Scabiosa crenata* Cyr.

Compenetrazione *Seslerietalia apenninae* - *Brometalia erecti*: *Seslerio* - *Xerobromeion apenninum*.

Le praterie altomontane a struttura discontinua di tipo gradinato del Massiccio del Pollino, rappresentano dal punto di vista fitosociologico un problema di non facile interpretazione. Il nucleo fondamentale della loro composizione floristica è dato da due contingenti di specie che si compenetrano senza soluzione di continuità praticamente sull'intera superficie occupata. Tali contingenti sono rappresentati da specie delle *Seslerietalia* e *Seslerion apenninae* Furnari e Bruno, 1966 e specie delle *Brometalia* e *Bromion erecti* (W. Koch, 1926) Br.-Bl., 1936. La presenza del primo contingente è comprensibile sulla base delle altitudini raggiunte nel Massiccio mentre la loro scarsa frequenza è imputabile soprattutto all'avvicinamento del limite meridionale di distribuzione per molte di esse (LÜDI, 1943) in rapporto a condizioni climatiche generali tali da favorire maggiormente le specie più termofile degli orizzonti sottostanti. Quest'ultima considerazione giustifica quindi la presenza a quote relativamente elevate (1800-2000 msl) di numerose specie appartenenti all'ordine delle *Brometalia*; è noto infatti come nell'Appennino centro-settentrionale soltanto un numero relativamente esiguo di queste specie può raggiungere tali altitudini. Per questa caratteristica dei Massicci meridionali, si spiega il relativo equilibrio di presenze (e di copertura) delle specie appartenenti ai due diversi ordini ed alleanze come si può rilevare dalla tabella riassuntiva n. 2; è proprio questa peculiarità che pone il Massiccio del Pollino in una visuale sinsistemica diversa da quella dei Massicci centro-settentrionali e ad essa difficilmente assimilabili.

Ciò non esclude tuttavia la presenza, perlomeno nell'Appennino centrale, di situazioni simili, peraltro già evidenziate da BRUNO in BRUNO e COVARELLI (1968), anche se limitate a quote molto inferiori (1200-1500 msl) e su superficie puntiformi. Si comprende allora come la massima estensione del fenomeno attribuita da BRUNO (1968) al risultato del contatto Würmiano tra *Festuco-Brometea* ed *Elyno-Seslerietea* sia molto manifesta al sud della Penisola e vada gradatamente diminuendo verso il centro, proprio in virtù dei diversi effetti dei fenomeni glaciali sulla vegetazione più meridionale e della sua maggiore velocità di reazione al mutamento delle condizioni generali del clima.

L'importanza di una tale considerazione permette di giustificare la attuale presenza di relitti arborei (del *Pinus leucodermis* Ant. e del *Pinus nigra* Arn. al Pollino e nei monti di Verbicaro ed Orsomarso) legati maggiormente al regime climatico generale che non le specie erbacee più sensibili a variazioni climatiche locali (non

esclusi i microclimi), in quanto modificherebbe la interpretazione corrente di relitto glaciale trasformandolo in preesistenze al singlaciale Würmiano e forse all'avvento delle glaciazioni, in quanto la loro diffusione sembra più comprensibile alla luce delle condizioni paleogeografiche del Pontico (Mio-Pliocene). Infatti la minore intensità del fenomeno glaciale al sud, ha potuto permettere la loro sopravvivenza nelle stazioni non coperte dai ghiacci e contemporaneamente la loro migrazione alle quote inferiori dove attualmente alcune di esse coesistono e si riproducono con *Quercus ilex* L. Tale supposizione è di estrema importanza anche per la comprensione della vegetazione erbacea, in quanto da una comune matrice floristica pleistocenica appenninico-balcanica si è differenziata, attraverso l'ingressione di elementi alpini, artici, e medio-europei, una vegetazione di altitudine tipicamente appenninica che giustifica e differenzia le *Seslerietalia apenninae* Furnari e Bruno, 1966, dalle *Seslerietalia tenuifoliae* Horv., 1930. Per questi motivi FURNARI e BRUNO (1966) hanno presentato l'inquadramento delle praterie di altitudine dell'Appennino centro-meridionale in confronto a quelle alpine e balcaniche, classificandole nell'ordine delle *Seslerietalia apenninae* e nell'alleanza del *Seslerion apenninae*. Queste due categorie fitosociologiche sono caratterizzate da numerose specie comuni o vicarianti dei Massicci alpini e balcanici, ma anche da un discreto contingente di specie endemiche appenniniche (cfr. Tab. I e II, FURNARI e BRUNO, 1966). In queste tabelle è anche evidente l'influsso delle specie alpine nella differenziazione della vegetazione di altitudine appenninica da quella balcanica.

Successivamente BARBERO e BONIN (1969), nel lavoro «Sul significato biogeografico e fitosociologico delle praterie aride dei Massicci mediterranei nord-occidentali, degli Appennini e dei Balcani settentrionali», hanno proposto l'istituzione di una nuova classe, *Festuco-Seslerietea*, che raggruppa i due ordini delle *Astragaletalia sempervirentis* Barbero, 1968, dei Pirenei e delle Alpi e Prealpi sud-occidentali, e delle *Seslerietalia tenuifoliae* Horv., 1930; in queste ultime hanno incluso le praterie aride degli Appennini e delle Dinaridi e quindi non viene riconosciuta dai suddetti Autori una individualità floristica alle *Seslerietalia apenninae*. In particolare le *Seslerietalia tenuifoliae* sono comprensive, per l'Appennino, delle tre alleanze: *Seslerion apenninae* Furnari e Bruno, 1966, *Festucion dimorphae* Bonin, 1969 e *Koelerio-Astragalion* descritto da GIACOMINI e GENTILE nel 1969 per la Sila. In particolare la non corrispondenza floristica dei Massicci appenninici centro-settentrionali con quelli tipicamente meridionali, ha imposto ai suddetti Autori la suddivisione del *Seslerion apenninae* in due suballeanze: il *Seslerion apenninae typicum* per l'Appennino settentrionale e centrale caratterizzato da *Helictotrichon versicolor* (Vill.) Pilger (sub: *Avena praetutiana* Parl.), *Sesleria apennina* Ujhelyi, *Draba aspera* Bert. (sub: *Draba aizoides* L., var. *longirostra* (Schott, Nyman e Ketschky) Fiori), *Dianthus sylvestris* Wulf., ssp. *siculus* (C. Presl) Tutin, *Carum heldreichii* Boiss. (sub: *Carum carvifolium* Arc.), *Acinos alpinus* (L.) Moench., ssp. *meridionalis* (Nym.)

P.W. Ball (sub: *Calamintha alpina* (L.) Lam., var. *granatensis* Briq. e var. *pseudo-acinos* (Lac.) Fiori), *Pedicularis elegans* Ten. (sub: *Pedicularis gyroflexa* Vill., var. *elegans* (Ten.) Fiori), *Senecio doronicum* L., var. *arachnoideus* (Sieb.) (sub: *Senecio arachnoideus* Sieb.), *Leontopodium alpinum* Cass., var. *nivale* D.C. (sub: *Leontopodium nivale* D.C.), *Achillea barrelieri* (Ten.) Sch.-Bip., ssp. *barrelieri* Bazzichelli e ssp. *elegans* Bazzichelli (sub: *Anthemis mucronulata* Bert., var. *tenuisecta* (P. et R.) Fiori e var. *elegans* (Jan), *Achillea barrelieri* (Ten.) Sch.-Bip. (sub: *Anthemis mucronulata* Bert., var. *barrelieri* (Ten.) Fiori) e la suballeanza *Scabioso-Astragalion*, per l'Appennino meridionale differenziata da *Scabiosa crenata* Cyr., *Dianthus arrostii* C. Presl., *Pimpinella anisoides* Brig., *Asperula cynanchica* L., var. *gussonei* (Boiss.) (sub: *Asperula aristata* L., var. *gussonei* Boiss.), *Astragalus sirinicus* Ten., *Senecio doronicum* L., var. *pseudo-arachnoideus* Fiori (sub: *Senecio pseudo-arachnoideus* Fiori), *Acinos alpinus* (L.) Moench, ssp. *meridionalis* (Nym.) P. W. Ball (sub: *Calamintha alpina* (L.) Lam., var. *nebrodensis* Briq.), *Jasione perennis* Lam., *Geranium cinereum* Cav., ssp. *subcaulescens* (L'Hér. ex D.C.) Hayek (sub: *Geranium striatum* Cav., ssp. *subcaulescens* (L'Hér. ex D.C.).

Ad una quota non ben precisata la sottoalleanza *Scabioso-Astragalion* viene sostituita, verso il basso, dall'alleanza *Cytiso-Bromion caprini*, che secondo gli Autori sostituirebbe le associazioni del *Bromion* intorno ai 1300 m di altitudine.

Per riassumere dunque secondo BARBERO e BONIN nei Massicci dell'Appennino meridionale si avrebbe, dal basso verso l'alto, la seguente successione: a) *Bromion erecti* fino a 1300 msl, b) *Cytiso-Bromion caprini* fino ad una altitudine non ben precisata, ma rientrante nella dinamica dell'orizzonte del faggio ivi compreso il *Pinus nigra* Arnold subsp. *laricio* (Poiret) Maire, c) *Scabioso-Astragalion* al di sopra dell'attuale limite superiore del faggio.

LAKUŠIĆ (1969) suddivide la vegetazione di altitudine centro-appenninica in una alleanza alpina, *Seslerion apenninae*, ed in una alleanza subalpina, *Festucion dimorphae*, riunite nell'ordine delle *Seslerietalia apenninae* riconosciuto esclusivo dell'Appennino. Quest'ordine e quello delle *Seslerietalia tenuifoliae* Horv., 1930, vengono dal suddetto Autore inquadrati nella sottoclasse *Edraiantbetaea* Lakušić (1968) delle *Elyno-Seslerietea* Br.-Bl., 1948, «come conseguenza degli evidenti rapporti floristici terziari della vegetazione cacuminale delle Dinaridi e dell'Appennino».

MIGLIACCIO (1970) nello studio sulla vegetazione erbacea di altitudine della Maiella (Appennino centrale) riconosce diverse associazioni del piano subalpino e alpino che riunisce nelle alleanze del *Seslerion tenuifoliae* Horv., 1930, *Caricion kitaibeliana* Migl., 1970 e del *Thlaspeion apenninicum* Migl., 1970. In particolare *Seslerion tenuifoliae* e *Caricion kitaibeliana* vengono considerate appartenenti all'ordine *Seslerietalia tenuifoliae* Horv., 1930. È interessante sottolineare che lo stesso MIGLIACCIO ha evidenziato per la Maiella come il *Seslerietum apenninae* sui versanti S, E, W, ed il *Caricetum kitaibeliana*, entrino in contatto con praterie

xerothermiche, appartenenti al piano montano sottostante, inquadrabili nell'ordine delle *Brometalia*. Di conseguenza nel piano subalpino l'Autore osserva diverse forme di vegetazione di transizione tra gli *Elyno-Seslerietea* ed i *Brometalia* oppure tra i *Vaccinio-Piceetea* e *Vaccinio-Piceetalia* ed i *Brometalia*. Tali forme di compenetrazione diminuiscono ovviamente, fino a scomparire nel piano alpino che inizia tuttavia a 2300-2400 m, secondo l'esposizione, sia alla Maiella sia al Gran Sasso d'Italia ed in generale in tutto l'Appennino centrale.

BARBERO, BONIN e QUEZEL (1971) in un lavoro riassuntivo sul significato bioclimatico delle praterie xeriche di altitudine delle montagne del bacino del Mediterraneo, ripropongono la stessa classificazione sistematica di BARBERO e BONIN (1969). Infine PERICHEAUD e BONIN (1973) applicando l'analisi fattoriale delle corrispondenze alla vegetazione di altitudine del Gran Sasso d'Italia sulla totalità dei rilevamenti pubblicati da BRUNO, FURNARI, SIBILIO (1965), riconoscono la concordanza dei risultati ottenuti tramite l'ausilio del calcolatore elettronico con le interpretazioni della Fitosociologia classica.

Sulla base dei numerosi rilevamenti eseguiti e sulla scorta dei rilevamenti pubblicati da Bonin (1968, Thèse de Spécialité) gli Autori del presente lavoro ritengono di poter proporre un'interpretazione della vegetazione delle praterie altomontane del Massiccio del Pollino che si discosta sensibilmente da quelle degli Autori francesi, benché attribuiscono ad essa un carattere di provvisorietà. Infatti l'attribuzione di queste praterie all'ordine delle *Brometalia*, come viene proposto, deve trovare necessariamente conferma anche in altri Massicci meridionali. Per questo motivo nella carta della vegetazione invece di rappresentare l'ordine suddetto si è preferito evidenziare l'aspetto della compenetrazione *Seslerietalia-Brometalia*.

Lo schema fitosociologico delle praterie xeriche altomontane del Massiccio del Pollino, viene riassunto nella tabella n. 2 nella quale vengono inoltre evidenziati i contingenti caratteristici dei due ordini e delle due alleanze che si compenetrano e viene riconosciuta una associazione, il *Seslerio nitidae-Brometum* Bruno, 1968, già descritta per l'Appennino centrale a quote inferiori, caratterizzata da *Sesleria nitida* Ten., *Festuca glauca* Lam., *Carex macrolepis* D.C., *Stachys tymphaea* Hausskn., *Cirsium afrum* D.C. var. *niveum* Spr. Di questa associazione è possibile evidenziare: a) una subassociazione orofila a *Sesleria apennina* Ujhelyi, differenziata dalla stessa *Sesleria apennina* e da *Alyssum montanum* L., var. *diffusum* Ten., *Pimpinella anisoides* Brig., *Achillea herba-rota* All., var. *rupestris* Huter P. e R., con una variante di vette principali differenziata da *Anthyllis montana* L., ssp. *montana*; *Globularia meridionalis* (Podpera) O. Schwarz, *Dianthus syvestris* Wulf., *Pedicularis elegans* Ten.; b) una subassociazione di vette secondarie, maggiormente termofila, differenziata da *Stipa gallica* (Steven) Celax, *Lavandula angustifolia* Miller, ssp. *agustifolia*, *Asphodeline lutea* Rchb., *Cytisus spinescens* (C. Presl) Roth.

L'osservazione della tabella riassuntiva mette in evidenza la stretta vicinanza

TAB. II BROMETALIA ERECTI (W.KOCH 1926) BR.-BL. 1936

Car. SESLERIO-NITIDAE BROMETUM, Bruno 1968

Sesleria nitida Ten.	V	.	.	.
Festuca glauca Lam.	IV	I	.	I
Carex macrolepis DC.	II	II	.	I
Stachys tymphaea Hausskn.	II	.	.	.
Cirsium afrum DC. var. niveum Spr.	I	I	.	.

Differenziali della subassociazione a Sesleria apennina

Sesleria apennina Ujhelyi	.	V	II	I
Alyssum montanum L. var. diffusum Ten.	I	III	I	.
Pimpinella anisoides Brig.	.	III	.	.
Achillea herba-rota All. var. rupestris Huter P. et R.	.	I	.	.

Variante di vetta principale

Anthyllis montana L. ssp. montana	.	.	V	II
Globularia meridionalis (Podpera) O. Schwarz	.	.	V	II
Dianthus sylvestris Wulfen	.	.	II	.
Pedicularis elegans Ten.	.	.	II	.

Differenziali della subassociazione di vetta secondaria

Stipa gallica (Steven) Celak	.	.	.	V
Lavandula angustifolia Miller ssp. angustifolia	.	.	.	IV
Asphodeline lutea Rchb.	.	.	.	IV
Cytisus spinescens (C. Presl.) Roth.	I	II	.	III

Car. BROMETALIA e BROMION ERECTI, (W. Koch 1926) Br.-Bl. 1936

Bromus erectus L.	III	II	III	IV
Thymus serpyllum L.	IV	IV	III	III
Euphorbia myrsinites L.	II	III	I	IV
Sideritis syriaca L.	II	III	I	III
Helianthemum canum (L.) Baumg	II	II	II	II
Hippocrepis comosa L.	II	II	.	I
Cerastium arvense L.	I	II	.	II
Asperula cynanchica L. var. gussonei Boiss.	II	I	.	I
Brachypodium pinnatum P.B.	II	I	.	I
Silene otites (L.) Wibel	.	.	.	II
Sedum acre L.	I	I	I	.
Sanguisorba minor Scop.	I	.	.	I
Thlaspi perfoliatum L.	I	.	I	.
Helictotrichon pratense (L.) Pilger	I	.	.	.

(segue Tab. 2)

Car. SESLERIETALIA e SESLERION APENNINAE, Furnari-Bruno 1966

<i>Anthyllis vulneraria</i> L.cfr.ssp.pulchella (Vis.)Bornm.	I	IV	II	IV
<i>Edraianthus graminifolius</i> DC.	II	II	V	II
<i>Armeria canescens</i> (Host)Boiss.ssp.nebrodensis(Guss.)P.Sil	II	IV	I	II
<i>Minuartia verna</i> Wlhb.	va	II	III	II
<i>Carex kitaibeliana</i> (Kit.) Deg.-Bech.	III	I	II	II
<i>Centaurea dissecta</i> Ten.	II	II	.	.
<i>Acinos alpinus</i> (L.)Moench.ssp.meridionalis(Nym.)P.W.Ball.	.	II	II	.
<i>Trinia deléchampii</i> (Ten.)Janchen	.	II	I	I
<i>Polygala alpestris</i> Rchb.	II	II	I	I
<i>Paronikia kapela</i> (Hacq.)Kern.ssp.serpyllifolia(Chaix)Graeb.	I	II	I	.
<i>Draba aspera</i> Bert.	I	II	I	I
<i>Gentiana lutea</i> L.	II	I	.	.
<i>Koeleria splendens</i> Presl.	I	II	I	I
<i>Linum perenne</i> L. ssp. alpinum (Jacq.) Ockendon	I	I	I	I
<i>Linum capitatum</i> Kit.	I	.	I	.
<i>Myosotis alpestris</i> F.W.Schmidt	I	.	.	.

della *Sesleria apennina* Ujhelyi con la *Sesleria nitida* Ten. nelle stazioni più aride e morfologicamente simili a quelle centro-appenniniche, nel senso di un substrato costituito da una spessa coltre clastica in contrapposizione ai gradini in roccia preferiti dalla *Sesleria nitida* Ten. *Stachys timphaea* Hausskn. e *Cirsium afrum* D.C., var. *niveum* Spr. assumono nella nostra visuale un significato di caratteristiche territoriali; la stessa considerazione, a livello di differenziali, vale per *Cytisus spinescens* (C. Presl.) Roth, *Pimpinella anisoides* Brig. ed *Achillea herba-rota* All., var. *rupestris* Huter P. e R., mentre le differenziali della variante di vette principali della sottoassociazione a *Sesleria apennina* Ujhelyi, assumono il reale valore di acrofilia che è loro proprio anche nell'Appennino centrale. Per quanto riguarda le differenziali di sottoassociazione delle vette secondarie esse denunciano chiaramente una xerofilia pronunciata tipica dei brometi xerici e delle pseudo-steppe mediterranee. D'altra parte se si tiene presente che le quote in cui si rinvergono questi aspetti si aggirano intorno ai 1800 msl si può ben comprendere la possibilità di attribuzione alle *Brometalia* dell'insieme delle praterie xeriche di altitudine del M. Pollino. Il problema principale consiste nella individuazione di una suballeanza del *Bromion erecti* che caratterizzi la vegetazione delle alte quote dei Massicci meridionali.

Allo stato attuale delle ricerche la individuazione di tale entità fitosociologica sulla base di caratteristiche a valore ovviamente territoriale non ci sembra utile ai fini di una proposta provvisoria. Riteniamo pertanto di dover conservare l'unità

sinsistemica già adottata per l'Appennino centrale e cioè il *Seslerio-Xerobromeion apenninum* Bruno, 1968 (*) suballeanza del *Bromion* caratterizzata da *Sesleria nitida* Ten., *Sesleria apennina* Ujhelyi, *Carex macrolepis* DC., e da alcune specie di altitudine quali *Helianthemum oleandicum* (L.) DC., ssp. *alpestre* (Jacq.) Breistr., *Galium lucidum* All. e *Diatbus sylvestris* Wulf.

Questa interpretazione contrasta nettamente con quella data da BONIN (1968) e da BARBERO e BONIN (1969) nel senso che la suballeanza che viene riconosciuta a livello delle praterie xeriche altomontane non rientrerebbe nel *Seslerion apenninae* Furnari, Bruno, 1968, bensì nel *Bromion erecti* Br.-Bl., 1936 o quanto meno potrebbe individuarsi nel corso degli studi come alleanza tipica delle alte quote meridionali ma comunque appartenente alle *Brometalia*. In questo senso decadrebbe anche l'altra suballeanza *Seslerion apenninae typicum* Barbero e Bonin, 1969, venendo a mancare la necessità di una suddivisione dei Seslerieti centro-settentrionali da quelli meridionali e ciò in base al fatto che tale forma di vegetazione nell'Appennino meridionale non raggiunge mai la sua espressione tipica.

Tali considerazioni non escludono la possibilità di una revisione sinsistemica anche a livello dell'ordine e di conseguenza della classe di appartenenza quando si possa disporre di una casistica più ampia e documentata. Comunque una ulteriore conferma della nostra ipotesi deriva dalla considerazione, peraltro evidenziata dalla cartografia relativa, che la maggior parte delle praterie di altitudine del Pollino sembrano legate al dinamismo dei faggeti, mentre ben poca superficie sembra appartenere ad un orizzonte superiore. In questo senso soltanto la variante di vette principali della subassociazione a *Sesleria apennina* del *Seslerio nitidae - Brometum* Bruno, 1968, potrebbe costituire il vero orizzonte superiore a quello del faggio che per la sua posizione cacuminale verrebbe comunque a essere rappresentato da una serie di isole discontinue strettamente localizzate sulle vette più elevate. Ciò confermerebbe ancora una volta l'impossibilità di inserimento del *Seslerion apenninae* Furnari, Bruno, 1966, in quanto il dinamismo dei faggeti giunge sino al limite superiore del territorio.

Seslerietalia apenninae: Festucion violaceae, all. n., provv.

I festuceti a *Festuca violacea* Gaud., rappresentano la forma più complessa di vegetazione erbacea altomontana nell'Appennino: la struttura è infatti chiusa e i suoli sono molto evoluti (suoli bruni acidi). Queste praterie, costituite da un ricco tappeto erboso, sono state più volte descritte da numerosi Autori (BAZZICHELLI, BRUNO, FURNARI, GIACOMINI) per i Massicci dell'Appennino centrale, ma non so-

(*) Utilizziamo per la denominazione della suballeanza la desinenza *eion* proposta da Gentile (1969).

no stati dagli stessi Autori approfonditi i problemi sinsistematici a causa della complessità dei rapporti tra questa vegetazione e le associazioni limitrofe e della scarsità delle conoscenze floristiche e vegetazionali sulla intera catena appenninica.

BONIN (1968) descrive per il Pollino due associazioni: una a *Nardus stricta* L. e *Luzula pindica* (Hausskn.) Chrtek et Krísa caratterizzata anche da *Festuca rubra* L., *Thesium parnassi* A. DC. (sub: *Thesium linophyllum* L., var. *parnassi* DC.), *Polygonum bistorta* L.; l'altra a *Meum athamanticum* Jacq. e *Genista serica* Wulf., var., *rigida* Pamp., le cui specie caratteristiche sono oltre alle suddette, *Plantago brutia* Ten., *Asphodelus albus* Mill. var. *pollinensis* Ten., *Pedicularis elegans* Ten. (sub: *Pedicularis gyroflexa* Vill., var. *elegans* Ten.) *Crocus albiflorus* Kit. (sub: *Crocus vernus* Wulf.). Ambedue vengono descritte per le zone in lieve declivio dei Piani del Pollino, Piano di Ruggio e in generale per quelle più o meno pianeggianti nell'orizzonte del faggio o poco sopra. Egli ascrive le due associazioni alle *Caricetea curvulae* Br.-Bl., 1948 per la presenza di *Alopecurus gerardii* Vill., *Luzula multiflora* (Retz.) Lej. (sub: *Luzula campestris* L., ssp. *multiflora* (Retz.) Hartman), *Pbleum alpinum* L., *Poa violacea* Bell., *Sedum atratum* L., *Euphrasia minima* Jacq. ed accenna alla difficoltà di riconoscimento delle unità superiori alla associazione.

MIGLIACCIO (1970) propone per la Maiella l'inquadramento dei pascoli chiusi in una associazione subalpina, il *Festuco-Trifolietum thalii apenninicum*, le cui specie caratteristiche sono: *Trifolium thalii* Vill., *Sagina linnaei* Presl. (sub: *Sagina saginoides* (L.) Karsten), *Taraxacum officinale* Weber, ssp. *apenninum* (DC.), *Crepis aurea* (L.) Cass., ssp. *lucida* (Ten.) Bab., *Agrostis rupestris* All., *Pbleum alpinum* L., *Bellis perennis* L. Di queste solo *Crepis aurea* ssp. *lucida*, *Pbleum alpinum*, *Bellis perennis*, sono presenti nel Massiccio del Pollino. Maggior corrispondenza si può invece notare a livello di alleanza: il *Caricion kitaibeliana* Migl., 1970, in cui rientrebbe l'associazione, è caratterizzato infatti da: *Botrychium lunaria* (L.) Schw., *Festuca violacea* Gaud., *Hieracium auricula* L., ssp. *serpyllifolium* (Fr.), *Luzula bulgarica* Chrtek et Krísa, *Plantago atrata* Hoppe, *Ranunculus sartorianus* Boiss. et Heldr., *Cerastium arvense* L. A parte *Luzula bulgarica* che è sostituita nell'Appennino meridionale da *Luzula pindica*, le altre specie al Pollino sono infatti tutte presenti. Secondo lo stesso Autore il *Caricion kitaibeliana* apparterebbe alle *Seslerietalia tenuifoliae* Horv., 1930.

In un lavoro successivo BONIN (1972) riesamina il valore sinsistemático dei pascoli chiusi del Pollino e propone la loro classificazione nelle *Nardetea* e *Nardetalia strictae* (Prsg., 1949) per la presenza di *Luzula multiflora* (Retz.) Lej., *Anthoxanthum odoratum* L., var. *villosum* Dum., *Festuca rubra* L., *Dianthus deltoides* L., *Nordus stricta* L., *Crocus albiflorus* Kit. (sub: *Crocus vernus* (L.) Wulf.), *Pbleum alpinum* L., *Sedum atratum* L., *Euphrasia minima* Jacq. Le associazioni descritte nel 1968 e citate in precedenza vengono modificate rispettivamente in *Nardo-*

Luzuletum pindicae, caratterizzato da *Luzula pindica* (Hauskn.) Chrtek et Krísa e *Poa violacea* Bell. ed in *Meo-Asphodeletum* caratterizzato da *Meum athamanticum* Jacq., *Plantago brutia* Ten., *Asphodelus albus* Mill., var. *pollinensis* Terr., *Pedicularis petiolaris* Ten. e vengono riunite in una nuova alleanza, il *Ranunculo-Nardion* Bonin, 1972, le cui specie caratteristiche sono *Viola calcarata* L., var. *div.*, *Ranunculus sartorianus* Boiss et Heldr., *Alopecurus gerardii* Vill., *Ajuga tenorei* C. Presl (sub: *Ajuga acaulis* Brocchi), *Potentilla rigoana* T. Wolf. (sub: *Potentilla verna* L., var. *rigoana* Wolf.), *Potentilla calabra* Ten. (sub: *Potentilla argentea* L., var. *calabra* Ten.). Lo stesso Autore ritiene di riconoscere una analogia tra queste associazioni e quelle appartenenti al *Trifolion* e *Trifolietalia parnassi* descritte da QUEZEL (1964) per le montagne calcaree della Grecia meridionale, soprattutto per il *Nardo-Luzuletum pindicae*, che viene però inquadrato, nell'Italia meridionale, nelle *Nardetalia strictae*. In realtà le *Trifolietalia parnassi* Quezel 1964, che non sono definibili nell'Appennino centro-meridionale, devono essere considerate solo a livello di analogia (e ciò era anche nelle intenzioni di BRUNO e GIACOMINI, 1971 nella definizione del Progetto di legenda per una cartografia vegetazionale del territorio italiano) non solo per l'associazione suddetta, ma anche e soprattutto per l'associazione ad *Alopecurus gerardii* e *Crocus sieberi* descritta da QUEZEL, analoga all'associazione ad *Alopecurus gerardii* e *Crocus albiflorus* presente nelle medesime condizioni ecologiche della Grecia meridionale, sugli alti massicci dell'Appennino centrale al di sopra dei 2400 msl. Resta inteso che l'associazione appenninica rientra in unità superiori diverse. Questa associazione inoltre non presenta alcuna affinità con i pascoli a *Festuca violacea* Gaud. e *Luzula bulgarica* Chrtek et Krísa mentre «l'associazione» a *Nardus stricta* L. si trova in tutto l'Appennino centro-meridionale inserita entro i festuceti di cui *Nardus stricta* ed altre specie quali *Dianthus deltoides* L., *Crocus albiflorus* Kit., *Phleum alpinum* L. ne differenziano gli aspetti degradati ed umidi; le stesse specie non caratterizzano una associazione distinta (*Nardetum aprutinum*, Migl., 1970; *Nardo-Luzuletum pindicae* Bonin, 1972) in quanto il nardeto non presenta una individualità floristica netta e non costituisce il «termine più acidofilo delle serie vegetazionali di altitudine» Migl., 1970, pag. 248). Il suolo del nardeto e del festuceto è infatti lo stesso suolo bruno acido che negli orizzonti di testa può presentare valori di pH variabili da 4,5 a 5,5 nei due casi.

Da queste considerazioni si deduce che la posizione sinsistemica dei nardeti dei rilievi calcarei appenninici è a livello di una sottoassociazione del festuceto differenziata dalle specie suddette. Un discorso a parte si dovrà fare per i nardeti della Sila su substrato siliceo, i quali presentano a nostro parere una maggiore individualità floristica, climatica e pedogenetica.

Nello stesso lavoro BONIN (1972) prende in esame i pascoli dell'Appennino centrale sulla base di rilevamenti di diversi Autori (BRUNO, FURNARI, FURRER,

LÜDI) e ritiene di riconoscere nelle «praterie mesofile», molto simili a quelle descritti nell'Appennino meridionale, due grandi tipi di raggruppamenti: uno «nettamente acidofilo» dove domina *Nardus stricta* L., l'altro che qualifica «calcicolo» dominato da *Festuca violacea* Gaud. e *Trifolium thalii* Vill. A prescindere dalla incomprensibile qualifica di «calcicoli» attribuita a suoli nettamente acidi, come già detto, perlomeno negli orizzonti di testa, l'Autore tuttavia afferma che questi festuceti pur ricordando il *Festuco-trifolietum thalii* delle Alpi, presentano una fisionomia incontestabilmente tipica per l'Appennino soprattutto per la presenza di: *Luzula bulgarica* Chrtek et Krísa, *Potentilla crantzii* (Crantz) G. Beck ex Fritsch, *Alchemilla colorata* Buser (sub: *Alchimilla hybrida* (L.) ssp. *colorata* (Buser) Gams), *Erigeron epiroticus* Halacsy, *Hieracium auricula* L. e *Plantago atrata* Hoppe (sub: *Plantago montana* Lam.). Riconosce inoltre, dall'esame dei rilievi, che praterie acidofile e basifile presentano un numero elevato di specie presentano un numero elevato di specie comuni e intravede per i festuceti la possibile esistenza di una unità superiore a livello di alleanza.

Pur non potendo passare sotto silenzio la ridda di contraddizioni presenti nel lavoro citato, va sottolineato il valore fitosociologico di queste ultime osservazioni, peraltro già contenute nei numerosi lavori precedenti relativi all'Appennino centrale. In effetti il *Caricion kitaibeliana* Migl., 1970, conteneva già i presupposti fitosociologici per una classificazione d'insieme dei pascoli chiusi dell'Appennino centro-meridionale. A nostro parere tale alleanza dovrebbe comprendere oltre a quelle citate da Migliaccio (con l'esclusione di *Cerastium arvense* L.) anche le seguenti specie: *Luzula pindica* (Hauskn.) Chrtek et Krísa, *Phleum alpinum* L., *Crepis aurea* (L.) Cass., ssp. *lucida* (Ten.) Bab., *Poa violacea* Bell., *Potentilla crantzii* (Crantz) G. Beck ex Fritsch, *Gentiana columnae* (Ten.) J. Holub. Inoltre proporremmo la denominazione di *Festucion violaceae*, all. n. in quanto *Carex kitaibeliana* (Kit.) Degen-Bech. pur frequentemente presente, non costituisce tuttavia un possibile termine di evoluzione di questi pascoli perché legata al dinamismo dei seslerieti e, più in generale, a condizioni di cotica erbosa aperta e con abbondanti clasti superficiali; d'altra parte i ben noti seslerieti chiusi mostrano incontestabilmente una netta diminuzione dei valori di copertura di *Carex kitaibeliana* (fino alla presenza); inoltre il passaggio alla struttura chiusa è coincidente con il sensibile aumento di copertura di altre specie del genere *Carex*. La presenza poi di numerosissime specie delle *Seslerietalia apenninae* porterebbe a includere il *Festucion violaceae* nel suddetto ordine, allo stesso livello del *Seslerion apenninae*. *Botrychium lunaria* (L.) Schw., *Luzula spicata* (L.) DC. e *Agrostis rupestris* All., non giustificano infatti l'appartenenza di questi pascoli alla classe delle *Caricetea curvulae* Br.-Bl., 1948, né *Nardus stricta* L., *Festuca rubra* L., *Dianthus deltoides* L., *Luzula multiflora* (Retz.) Lej., in quanto limitate a condizioni particolari, possono giustificare la appartenenza alle *Nardetalia* e *Nardetea strictae* (Prsg., 1949). Questa

interpretazione avvalorerebbe la presenza sul Pollino del *Meo-Asphodeletum* BONIN 1972, associazione limite, caratterizzata da *Meum athamanticum* Jacq., *Plantago brutia* Ten., *Aspodelus albus* Mill., var. *pollinensis* Terr., *Pedicularis petiolaris* Ten., ma declasserebbe il *Nardo-Luzuletum pindicae* BONIN, 1972, a livello di sub-associazione (*Meo-Asphodeletum nardetosum*) differenziata da *Nardus stricta* L., *Dianthus deltoides* L., *Crocus albiflorus* Kit., *Phleum alpinum* L., *Festuca rubra* L. L'associazione e la sub-associazione apparterrebbero però al *Festucion violaceae*, all. n. che per essere nell'Appennino centrale ben individuato a quote inferiori a quelle dei seslerieti troverebbe una piena giustificazione anche alle quote considerate al M. Pollino (1500-2000 msl).

Tuttavia proprio queste considerazioni relative all'ampiezza dell'intervallo orometrico, il dinamismo della vegetazione dei «Piani» che ci sembra legato all'orizzonte del faggio, l'assenza di seslerieti tipici, la progressiva diminuzione delle specie delle *Seslerietalia* e *Seslerion apenninae* dall'Appennino centrale a quello meridionale, e, viceversa, la presenza in questi pascoli di diverse specie delle *Arrhenatheretalia* quali *Meum athamanticum* Jacq., *Festuca rubra* L., *Anthoxan-*

TAB. III MEO-ASPHODELETUM, Bonin 1972

Car. MEO-ASPHODELETUM, Bonin 1972

Meum athamanticum Jacq.
Plantago brutia Ten.
Aspodelus albus Mill. var. *pollinensis* Ten.
Pedicularis petiolaris Ten.

V	.
IV	.
III	.
II	.

Diff. MEO-ASPHODELETUM NARDETOSUM; subass.n.

Nardus stricta L.
Festuca rubra L.
Crocus albiflorus Kit.
Dianthus deltoides L.

.	V
.	V
I	II
I	II

Car. FESTUCION VIOLACEAE, all.n.

Festuca violacea Gaud.
Luzula pindica (Hauskn.) Chrtek et Krisa
Phleum alpinum L.
Plantago atrata Hoppe
Ranunculus sartorianus Boiss. et Heldr.
Poa violacea Bell.
Crepis aurea (L.) Cass. ssp. *lucida* (Ten.) Bab.

IV	II
III	V
II	III
III	I
II	II
II	II
II	.

thum adoratum L., *Lotus corniculatus* L., *Achillea millefolium* L., *Bellis perennis* L., *Trifolium pratense* L., *Trifolium repens* L., *Rumex acetosa* L., ecc., ci fanno considerare per il Pollino la possibilità di esistenza di una alleanza appenninica meridionale confrontabile al *Poion alpinae* (Gams, 1936) Oberd., 1950 che apparterebbe alle *Arrhenatheretalia*. Tale possibilità riconosciuta peraltro da OBERDORFER ed altri Autori per il *Trifolio (thalii)-Festucetum violaceae*, Br.-Bl. 1926 nelle Alpi, richiede per essere confermata o eventualmente scartata, numerose altre ricerche. Resta comunque il fatto che i pascoli chiusi al Pollino presentano pochissime caratteristiche di ordine (*Seslerietalia apenninae*) come peraltro era da attendersi data l'assenza dei seslerieti di altitudine sensu strictu. Nonostante queste osservazioni, non ci sembra forzata l'attuale inclusione provvisoria di questi pascoli nel *Festucion violaceae*, il cui valore di alleanza centro-appenninica resta incontestabile né si intende escludere la eventuale coesistenza di entrambe le alleanze.

La lunga permanenza di placche innevate nella zona a valle della Grande Porta del Pollino determina il drenaggio delle acque di fusione verso i sottostanti Piani di Pollino. L'alimentazione continua fino alla tarda estate favorisce l'insediamento all'interno del *Meo-Asphodeletum* di strette fasce di vegetazione igrofila lungo le linee di massima pendenza e palustre in corrispondenza delle rotture di pendio caratterizzate dal ristagno delle acque. La scala adottata per la carta della vegetazione non permette di rappresentare questi aspetti arealmente troppo ristretti e frequentemente limitati ai bordi dei canali di drenaggio; essi sono stati descritti da BONIN (1968, 1972) e raggruppati in una associazione a *Blysmus compressus* (L.) Panzer e *Juncus inflexus* L., var. *depauperatus* (Ten.) Fiori (sub: *Juncus depauperatus* Ten.) caratterizzata oltre che dalle suddette specie da *Brunella vulgaris* L. e *Carex leporina* L. L'associazione viene differenziata in due sub-associazioni da *Senecio alpinus* Scop., var. *samnitum* Huet ex Fiori, *Heleocharis palustris* R. et S., var. *nebrodensis* Parl. (sub: *Heleocharis nebrodensis* Parl.), *Veronica beccabunga* L. e *Carex vescicaria* L., l'una e da *Juncus atratus* Krock, var. *thomasi* Ten. (sub: *Juncus thomasi* Ten.), *Deschampsia caespitosa* P.B. e *Carex flacca* Schreber (sub: *Carex glauca* Scop.), l'altra.

Allo stato attuale delle conoscenze è forse preferibile rinunciare anche al termine di associazione considerato che lo stesso Bonin nei due lavori citati non è in grado di individuare unità sinsistematiche superiori di riferimento.

Faggeti

I faggeti dell'Appennino meridionale sono stati in passato inquadrati da diversi ricercatori (BRAUN-BLANQUET, 1960; GENTILE, 1960; HOFMANN, 1960, 1961;

AGOSTINI, 1963; GENTILE, 1964; Soò, 1965; BONIN, 1967) in associazioni e alleanze diverse, frutto delle scarse e frammentarie conoscenze sui faggeti appenninici particolarmente di quelli meridionali. Solo recentemente GENTILE (1969) ne ha ampiamente descritto tutti gli aspetti dai più evoluti a quelli maggiormente degradati fino a quelli di transizione e ne ha ordinato la classificazione in unità sinsistematiche con le quali riteniamo di concordare. I nostri rilevamenti e le osservazioni eseguite sul Massiccio del Pollino confermano infatti la peculiarità floristica ed ecoclimatica dei faggeti sud-appenninici rispetto a quelli nord-appenninici e centro-europei. Essi sono inquadrati nell'alleanza *Geranio-Fagion* Gent., 1969, valida per l'Italia centro-meridionale e per la penisola balcanica, caratterizzata dalle seguenti specie: *Geranium versicolor* L. (*G. striatum* L.), *Cardamine chelidonia* L., *Cyclamen bedaerifolium* Aiton (*C. neapolitanum* Ten.), *Doronicum orientale* Hoffm., *Anemone apennina* L. Le associazioni italiane sono tuttavia differenziate rispetto a quelle balcaniche da *Lamium flexuosum* Ten. e da *Ranunculus lanuginosus* L., var. *umbrosus* (Ten. et Guss.) Nicotra che rappresentano le caratteristiche della suballeanza *Lamio-Fageion* Gent., 1969 che le raggruppa.

Le associazioni dell'orizzonte del faggio, già individuate e descritte dal suddetto Autore, sono due: l'*Aquifolio-Fagetum* Gent., 1969 e l'*Asyneumati-Fagetum* Gent., 1969, corrispondenti rispettivamente alla associazione della zona inferiore del faggio, cioè dal limite inferiore fino ai 1500 metri circa di altitudine, e a quella della zona superiore, cioè dai 1500 metri circa al limite superiore dell'orizzonte. Specie caratteristiche della prima risultano essere le seguenti: *Ilex aquifolium* L., *Melica uniflora* Retz., *Daphne laureola* L., *Potentilla micrantha* Ram., var. *breviscapa* Gams., *Lathyrus venetus* (Miller) Wohlf., *Euphorbia amygdaloides* L., *Allium triquetrum* L., var. *pendulinum* (Ten.) Regel., mentre l'associazione della zona superiore è caratterizzata da: *Asyneuma trichocalycinum* (Ten.) K. Maly, *Ranunculus brutius* Ten., *Stellaria nemorum* L., *Lamium galeobdolon* (L.) Crantz, var. *montanum* (Pers.) Briq. Numerosissime le caratteristiche di ordine (*Fagetalia silvaticae* Pawl., 1928) e classe (*Quercu-Fagetea* Br.-Bl. et Vlieger, 1937) tra cui ricordiamo: *Fagus silvatica* L., *Viola sylvestris* Rchb.; *Asperula odorata* L., *Polystichum setiferum* (Forsk.) Woynar, *Hedera helix* L., *Sanicula europea* L., *Milium effusum* L., *Dentaria bulbifera* L., *Geum urbanum* L., *Polygonatum multiflorum* All., *Epilobium montanum* L., *Mycelis muralis* (L.) Rchb., *Neottia nidus-avis* (L.) L.C. Rich., ecc.

Maggiormente diffusa al Pollino è l'associazione della fascia superiore, l'*Asyneumati-Fagetum*, per le quote generalmente elevate del Massiccio. Di estremo interesse è la variante ad *Abies alba* Mill. ed *Elymus europaeus* L. in quanto forma di vegetazione climacica particolarmente estesa al Pollino (Piano Canocchiello, Piano Iannace, Bosco Toscano, Cugno Ruggero, Cugno dell'Acero) e, in parte, ben rappresentata rispetto ad altre «faggeto-abetine» dell'Italia meridionale: quelle delle

Serre (Serra S. Bruno), più celebri ma di origine sicuramente antropica, appartengono infatti alla associazione inferiore, l'*Aquifolio-Fagetum*, in cui solo raramente compare *Abies alba*. Anche al Pollino tuttavia non è possibile considerare assente l'azione dell'uomo nel favorire direttamente o indirettamente locali espansioni di *Abies alba* Mill.

Querceti decidui e sempreverdi

Gli orizzonti sottostanti i faggeti sono costituiti al Pollino da boschi di *Quercus cerris* L. e di *Quercus pubescens* Willd. e da boschi di *Quercus ilex* L. rappresentati rispettivamente gli ordini *Quercetalia pubescentis* Br.-Bl. (1931) 1932 e *Quercetalia ilicis* Br.-Bl. (1931) 1936).

I boschi di cerro sono frequenti al bordo nord-orientale della zona in esame, a contatto diretto, a volte compenetrati, con il faggeto tra 1100 e 1300 metri di altitudine. In quest'ultimo caso può trattarsi della associazione inferiore del faggio, l'*Aquifolio-Fagetum* Gent., 1969 (in cui il cerro può trovarsi frequentemente) con una particolare abbondanza di cerro o, quando la predominanza del cerro è netta, proprio del passaggio tra due orizzonti, di cui quello superiore, del faggio, risulta ben definito, quello inferiore, del cerro, è difficilmente caratterizzabile. Il suo corredo floristico è infatti per un 50% circa appartenente al *Geranio-Fagion* Gent., 1969 e per un altro 50% al *Quercion pubescenti-petreae* Br.-Bl., 1931. Ciò esprimerebbe secondo GENTILE, un carattere di transizione tra l'*Aquifolio-Fagetum* e le associazioni del *Quercion pubescenti-petreae*. Ma la massiccia antropizzazione di questa fascia difficilmente permette delle interpretazioni. Nell'Appennino settentrionale su substrati calcarei le associazioni del *Quercion pubescenti-petreae* sono a contatto con il *Fagion silvaticae*, mentre nell'Appennino meridionale il contatto è dato non tanto dalla roverella (la cui presenza è attualmente in discussione) quanto dal cerro su substrati marnoso-argillosi (molto diffusi al piede dei massicci calcarei) e da *Alnus cordata* Desf. sui substrati calcarei. Si potrebbero ipotizzare due nuove alleanze sud-appenniniche: un *Quercion-cerris*, n.n. sui substrati argilloso-marnosi ed un *Alnion cordatae*, n.n. sui substrati calcarei come già avanzato da BRUNO e GIACOMINI (1971) in considerazione del fatto che manca un *Quercion pubescenti-petreae* tipico (GENTILE, BRUNO), ma non disponendo per ora di rilevamenti sufficienti in favore o contro tale ipotesi, il valore delle due alleanze resta da determinare. La mancanza comunque di una fascia della roverella determina spesso il contatto diretto tra *Quercion ilicis* e *Geranio-Fagion*, come avviene anche al piede dei versanti meridionali del Pollino.

Le leccete dell'Appennino meridionale rientrerebbero secondo GENTILE, nella associazione *Querco-Teucrietum siculi* Gent., 1968, caratterizzata da *Teucrium*

siculum Guss. e *Viola debnardtii* Ten., ma i limiti tra questa e l'Orno-*Quercetum ilicis* Horvatic, 1953, non sono ben chiari in altitudine. Al Pollino, tranne in alcune stazioni meglio conservate nella zona sud-orientale della carta, a monte di Civita, si rinviene generalmente in stazioni rupicole un bosco di leccio degradato, rado, in cui gli esemplari arborei di leccio raggiungono i 2-3 m di altezza. Specie arboree spesso presenti sono *Ostrya carpinifolia* Scop., *Fraxinus ornus* L., *Quercus pubescens* Wild. e *Acer opalus* Mill., var. *obtusatum* W. e K., secondo l'altitudine, la morfologia e l'esposizione. Il sottobosco è costituito da numerose specie, tra cui molte caratteristiche di unità sinsistematiche superiori, quali *Ruscus aculeatus* L., *Asparagus acutifolius* L., *Smilax aspera* L., *Cytisus triflorus* L'Her., *Coronilla emerus* L., *Rubia peregrina* L., *Carex distachya* Desf., ecc. I boschi più degradati, compenetrati con praterie xeriche appartenenti alle *Brometalia*, di cui *Scabiosa crenata* Cyr., *Thymus striatus* Vehl., *Euphorbia myrsinites* L., *Teucrium montanum* L., *Sideritis syriaca* L., *Bromus erectus* L., *Lavandula angustifolia* Mill., ssp. *angustifolia*, ecc., costituiscono le specie più significative. L'area di distribuzione è stata inoltre notevolmente alterata e contratta da estesi rimboschimenti di Conifere.

Un aggruppamento a *Calycotome spinosa* Lk., *Myrtus communis* L., *Pistacia lentiscus* L., ecc. a monte di Civita (estremo sud-orientale della carta), su substrato calcareo fortemente drenante, rappresenta un ambiente xerico, collegabile forse con l'*Oleo-Ceratonion*.

BIBLIOGRAFIA

- AGOSTINI R., 1963, *Stazioni eterotopiche di faggio* (*Fagus silvatica* L.) in Calabria. Arch. Bot. e Biogeogr. Ital., XXXIX, s. 4, VIII (4), Forlì.
- BARBERO M., BONIN G., 1969, *Signification biogeographique et phytosociologique des pelouses écorchées des massifs méditerranéens nord-occidentaux, des Apennins et des Balkans septentrionaux* (Festuco-Seslerietea). Bull. Soc. Bot. Fr., 116, 227-246.
- BARBERO M., BONIN G., QUEZEL P., 1971, *Signification bioclimatique des pelouses écorchées sur les montagnes du pourtour méditerranéen, leurs relations avec les forêts d'altitude*. Colloque interdisciplinaire sur les milieux naturels supra-forestiers des montagnes du bassin occidental de la méditerranée. Centre Univ. de Perpignan, 17-56. Perpignan.
- BAZZICHELLI G., 1967, *Achillea barrelieri* (Ten.) Sch.-Bip. (emend. Heilmerl) ssp. *barrelieri* forma *schouwii* (D.C.) Bazzichelli n. comb. (Compositae): Sviluppo del gametofito femminile. Revisione sistematica e nomenclatura. Distribuzione geografica. Ann. di Bot., 28 (4), 779-823. Roma.

- BAZZICHELLI G., 1967, *Studi nel ciclo di Leucanthemum atratum* (Jacq., 1762), D.C. (1873), sens. ampl. Ann. di Bot., 28 (4), 836-891. Roma.
- BAZZICHELLI G., 1967, *Sviluppo del gametofito femminile e microsporogenesi in Chrysanthemum tridactylites Fiori* (Compositae). Ann. di Bot., 28 (4), 885-899. Roma.
- BAZZICHELLI G., FURNARI F., 1961, *Cenni comparativi sulla vegetazione di altitudine al Gran Sasso d'Italia e a Forca Resuni nel Parco Nazionale d'Abruzzo*. N.G.B.I., n.s., 68 (3-4), 372-375. Firenze.
- BONIN G., 1967, *A propos de la végétation des forêts de hêtre dans le massif du Pollino (Calabre)*. Ann. di Bot., 28 (4), Roma.
- BONIN G., 1968, *Étude de la végétation du Mont Pollino (Calabre)*. Thèse de spécialité. Faculté des Sciences de Marseille - St. Jérôme, 1-84. Marseille.
- BONIN G., VIANO J., 1970, *Etude cytotaxonomique et écologique sur Linaria purpurea Mill. var. montana Caruel, endémique italienne*. Ann. de la Faculté des Sciences de Marseille, XLIV, 121-136. Marseille.
- BONIN G., 1972, *Première contribution à l'étude des pelouses mésophiles et des groupements hygrophiles du Monte Pollino (Calabre)*. Phytion, 14 (3-4), 271-280. Horn (Austria).
- BRAUN-BLANQUET J., MORR M., 1938, *Prodromus der Pflanzengesellschaften. Verband des Bromion erecti*. Montpellier.
- BRAUN-BLANQUET J., 1948-50, *Uebersicht der Pflanzengesellschaften Rätians (I-VI)*. Vegetatio, I (1), 29-41, 1948, I (2-3), 129-146, 1949 - I (4-5), 285-316, 1949 - II (1), 20-37, 1949 - II (2-3), 214-237, 1950 - II (4-5), 341-360, 1950. Den Haag.
- BRAUN-BLANQUET J., 1951, *Les groupements végétaux de la France Méditerranéenne*. Montpellier.
- BRAUN-BLANQUET J., 1960, *Recensioni bibliografiche in L'Italia Forestale e Montana*, XV (2). Firenze.
- BRUNO F., BAZZICHELLI G., 1966, *Note illustrative alla carta della vegetazione del Parco Nazionale d'Abruzzo (scala 1:25.000)*. Progetto conservazionale geobotanico. Ann. di Bot., 28 (3), 739-778. Roma.
- BRUNO F., COVARELLI G., 1968, *I pascoli e i prati-pascoli della Valsorda (Appennino Umbro)*. Not. Fitosoc., 5, 47-65. Roma.
- BRUNO F., FURNARI F., 1966, *Excursion de la Société Internationale de Phytosociologie dans les Abruzzes (Apennins centraux)*. Not. Fitosoc., 3, 1-50. Roma.
- BRUNO F., GIACOMINI V., 1971, *Progetto di una cartografia ecologica zonale per il territorio italiano*. Not. Fitosoc., 6, 15-30. Roma.
- BRUNO F., FURNARI F., GIACOMINI V., 1965, *Carta della vegetazione del versante sud-est di M.te Portella (Gran Sasso d'Italia)*. Lit. Art. Cart. - Firenze.
- BRUNO F., FURNARI F., SIBILIO E., 1965, *Saggio comparativo tra vegetazione e suolo del versante sud-est di M. Portella (Gran Sasso d'Italia)*. Ann. di Bot., 28 (2), 391-462. Roma.
- CAPUTO G., 1968, *Vicia serinica Uechtr. & Huter, endemica orofila del Massiccio del Sirino (Appennino lucano)*. Cenni storici, ecologia e cariologia. Delpinoa, n.s., 8-9, 37-56. Napoli.
- CHRTEK J., KRÍSA B., 1964, *On the problems of the species «Luzula spicata» (L.) DC. in Italy*. Webbia, 19 (1), 1-10. Firenze.
- CHRTEK J., KRÍSA B., 1964, *A taxonomical study of the species Luzula spicata (L.) DC. sensu lato in Europe*. Botaniska Notiser, 115, 193-310.
- FURRER E., FURNARI F., 1960, *Ricerche introduttive sulla vegetazione di altitudine del Gran Sasso d'Italia*. Boll. Ist. Bot. Univ. Catania, s. II, II, 143-202. Catania.
- GAVIOLI O., 1936, *Ricerche sulla distribuzione altimetrica della vegetazione in Italia*. 3°: *Limiti altimetrici delle formazioni vegetali nel gruppo del Pollino (Appennino calabro-lucano)*. N.

- Giorn. Bot. Ital.*, n.s., XLIII. Firenze.
- GAVIOLI O., 1947, *Synopsis Florae Lucanae*. N. Giorn. Bot. Ital., n.s., LIV. Firenze.
- GENTILE S., 1960, *Ricerche sui pascoli e sui boschi del territorio di Nicosia (Sicilia Nebrodense)*. Boll. Ist. Bot. Univ., s. 2°, 2. Catania.
- GENTILE S., 1964, *Notizie preliminari sulle faggete dell'Appennino calabro*. Delpinoa. n.s., 4, 303-316. Napoli.
- GENTILE S., 1968, *Memoria illustrativa alla carta della vegetazione naturale potenziale della Sicilia (prima approssimazione)*. Quaderno n. 40, Ist. Bot. Univ. Lab. Critt. Pavia.
- GENTILE S., 1969, *Sui faggeti dell'Italia meridionale*. Atti Ist. Bot. e Lab. Critt. Univ. Pavia, s. 6, V, 207-306. Pavia.
- GENTILE S., 1969, *Rémarques sur les Chénaies d'Yeuse de l'Apennin méridional et de la Sicile*. Vegetatio, 17 (1-6). Den Haag.
- GIACOMINI V., FURNARI F., 1961, *Prime linee del dinamismo della vegetazione di altitudine del Gran Sasso d'Italia*. N.G.B.I., n.s., 68 (3-4), 356-363. Firenze.
- GIACOMINI V., GENTILE S., 1961, *Observations synthétiques sur la végétation anthropogène montagnarde de la Calabre (Italie méridionale)*. Delpinoa, n.s. 3, 55-66. Napoli.
- HOFMANN A., 1960, *Il faggio in Sicilia*. Flora et Veget. It., 2, Sondrio.
- HOFMANN A., 1961, *La faggeta depressa del Gargano*. Delpinoa, n.s., 3, 373-406. Napoli.
- HORVAT I., 1930, *Vegetationsstudien in den Kroatischen Alpen. I. Die Alpinen Rasengesellschaften*. Rad. Jug. Akad., 238. Zagreb.
- HORVAT I., 1931, *Vegetationsstudien in den Kroatischen Alpen. II. Alpine Felsspalten und Geröllgesellschaften*. Rad. Jug. Akad., 241. Zagreb.
- HORVAT I., 1934, *Das Festucion pungentis, eine sudöstalpin-illyrische vegetationseinheit*. Acta Botanica, 9. Zagreb.
- HORVAT I., 1962, *La végétation des montagnes de la Croatie d'ouest*. Acta Biologica II. Zagreb.
- LAKUŠIĆ R., 1969, *Verleich zwischen den Elyno-Seslerietea B.-Bl. der Apenninen und der Dinariden*. Mitt. Ostalp.-din. Pflanzensoz. Arbeitsgem., 9, 133-143. Camerino.
- LÜDI W., 1943, *Über Rasengesellschaften und alpine Zwergstrauchheide in den Gebirgen des Apennin*. Ber. Geobot. Inst. Rübel. Zurich.
- MIGLIACCIO F., 1970, *Notizie fitosociologiche preliminari sulla vegetazione altitudinale della Maiella*. Atti Ist. Bot. Univ. e Lab. Critt., s. 6, VI, 243-260. Pavia.
- OBERDORFER E., 1957, *Süddeutsche Pflanzengesellschaften*. Jena.
- PERICHAUD L., BONIN G., 1973, *L'analyse factorielle des correspondances appliquée aux groupements végétaux d'altitude du Gran Sasso d'Italia*. Not. Fitosoc., 7, 29-43. Bologna.
- QUEZEL P., 1964, *Végétation des hautes Montagnes de la Grèce Méridionale*. Vegetatio, XII (5-6), 289-385. Den Haag.
- SOO R., 1965, *Die regionalen Fagion-verbände und Gesellschaften Südosteuropas*. Akadémioi Kiado. Budapest.
- UJHELYI J., 1959, *Révision des espèces du genre «Sesleria» en Italie*. Webbia, 14 (2), 597-614. Firenze.
- VOLK O.H., 1958, *Trokenrasen aus der Umgebung von Pavia*. Arch. Bot. e Biogeogr. Ital., 34, Forlì.

FLORE CONSULTATE

- CIFERRI R., GIACOMINI V., 1950-53, *Nomenclator Florae Italicae*. I-II Ed. C. Busca.
- FIORI A., 1923-29, *Nuova Flora Analitica d'Italia*. Edagricole, 1969, Bologna.

- FOURNIER P., 1961, *Les quatre flores de la France*. P. Lechevalier, Paris.
- HESS H.E., LANDOLT E., HIRZEL R., 1967, *Flora der Schweiz und angrenzender Gebiete*. Birkhäuser Verlag, Basel.
- TUTIN T.G., et Alii, 1964-1972, *Flora Europaea*. 1, 2, 3. University Press. Cambridge.

RIASSUNTO

Vengono esposte le caratteristiche della vegetazione altomontana e montana del Massiccio del Pollino (Appennino calabro-lucano), in confronto all'assetto vegetazionale degli stessi orizzonti nell'Appennino centrale. Da questo confronto e sulla base di una analisi critica dei lavori precedenti, vengono analizzati:

a) Brecciai. L'inquadramento fitosociologico della vegetazione dei brecciai ha portato al riconoscimento di un ordine nuovo (*Thlaspietalia stylosi*) e di una alleanza nuova (*Linario-Festucion dimorphae*) valide per l'Appennino centro-meridionale. Le associazioni e gli aggruppamenti già noti vengono riuniti in tre associazioni quadro valide rispettivamente per le coltri reptanti dell'Appennino centro-meridionale, per i settori corrispondenti agli apici di alimentazione delle precedenti e per i brecciai di alta quota ed infine per le clastiti di vetta dell'Appennino centrale.

b) Praterie xeriche. Viene per esse evidenziata la composizione floristica conseguente alla penetrazione *Seslerietalia* e *Seslerion apenninae* - *Brometalia* e *Bromion erecti* e viene proposto il loro inquadramento nell'ordine delle *Brometalia*. Vengono inoltre individuate una suballeanza (*Seslerio-Xerobromeion apenninum*, Bruno 1968), una associazione (*Seslerio-nitidae Brometum*, Bruno 1968), una subassociazione a *Sesleria apennina* con una variante di vetta principale ed infine una subassociazione di vetta secondaria.

c) Praterie mesofile. Vengono provvisoriamente inserite in una alleanza nuova valida per l'Appennino centrale (*Festucion violaceae*) appartenente alle *Seslerietalia apenninae*, ma viene ipotizzata la possibilità di riconoscimento di una alleanza confrontabile al *Poion alpinae* appartenente all'ordine delle *Arrhenatheretalia*.

d) Viene riconosciuta la validità dell'inquadramento fitosociologico dei faggeti dell'Appennino meridionale proposto da Gentile, 1969 e vengono riconosciute le associazioni *Aquifolio-Fagetum* ed *Asyneumati-Fagetum* riunite nell'alleanza appenninico-dinarica *Geranio-Fagion* e nella suballeanza italica *Lamio-Fageion*.

e) Vengono infine brevemente descritti gli aggruppamenti degli orizzonti inferiori appartenenti agli ordini *Quercetalia pubescentis* e *Quercetalia ilicis*.

ABSTRACT

The vegetation of Monte Pollino (Southern Apennines)

The Authors refer about high-mountainous and mountainous vegetation of Monte Pollino (Southern Apennines) related to the same horizons in the Central Apennines. Talus heaps, graded detritic talus, xerophilous and mesophilous pastures, beech wood and oak wood communities were described.

a) Talus heaps. A new order (*Thlaspietalia stylosi*) and a new alliance (*Linario-Festucion dimorphae*) both valids for Central and Southern Apennines, were proved. Associations previously

pointed out were included in three «*associazioni quadro*» respectively distinctive of graded detritic talus with reptation, apices of the high altitude talus heaps with clastic supply and top's debris.

b) Xerophilous pastures. This vegetation, that the Authors propose to include in the order of *Brometalia*, results from the interpenetration between species of *Seslerietalia* and *Seslerion apenninae* and species of *Brometalia* and *Bromion erecti*. *Seslerio-Xerobromeion apenninum* (Bruno, 1968), *Seslerio nitidae-Brometum* (Bruno, 1968), a *Sesleria apennina* subassociation with a variant of main top and another subassociation of secondary top, were recognized.

c) Mesophilous pastures. They are provisionally included in a new alliance (*Festucion violaceae*) of *Seslerietalia apenninae* order; on the other hand the Authors suppose the possible identification of an alliance comparable with *Poion alpinae* appartaining to the *Arrhenatheretalia* order.

d) Moreover, as regards to the phytosociology of beech wood in Southern Apennines, the proposal maked by Gentile (1969) were accepted and the *Aquifolio-Fagetum*, *Asyneumati-Fagetum* associations, included in the apenninic-dinaric *Geranio-Fagion* alliance and in the italic *Lamio-Fageion* suballiance, were recognized.

e) Finally a brief description of communities appartaining to the *Quercetalia pubescentis* and *Quercetalia ilicis* orders, were given.

ZUSAMMENFASSUNG

Die Vegetation der Pollinomassivs (Kalabrischer-Lukanische Appennin)

Es wurden die Charakterarten der Gebirgs- und Hochgebirgsvegetation des Pollinomassivs (kalabrischer-lukanische Appennin) im Vergleich zu der Vegetation derselben Horizonte im Zentralappennin beschrieben. In Folge dieses Vergleichs und auf der Grundlage einer kritischen Analyse früherer Arbeiten wurden im Hochgebirgshorizont analysiert:

a) Geröllhalden. Das pflanzensoziologische Studium der Vegetation der Geröllhalden führte zur Einführung einer neuen Ordnung (*Thlaspietalia stylosi*) und zu einem neuen Verband (*Linario-Festucion dimorphae*) gültig für den südzentralen Appennin. Die schon bekannten Gesellschaften und Gruppierungen werden in drei Gesellschaftsrahmen zusammengefasst, gültig jeweils für die abrutschenden Schichten des südzentralen Appennins, und für die Abschnitte die den Entsprungungspunkten der Geröllhalden in grosser Höhe entsprechen und für die Gipfelhalden des Zentralappennins.

b) Trockenrasen. Für die Trockenrasen des Pollinomassivs wurde die floristische Zusammensetzung in Folge der Durchdringung vom *Seslerietalia* und *Seslerion apenninae-Brometalia* und *Bromion erecti* hervorgehoben und zur Zusammenfassung in der Ordnung *Brometalia* vorgeschlagen. Ausserdem wurden ein Unterverband von *Seslerio-Xerobromeion apenninum*, Bruno 1968, eine Gesellschaft von (*Seslerio nitidae Brometum*, Bruno 1968) und eine Untergesellschaft von *Sesleria apennina* mit einer Hauptgipfelvariante und einer anderen Nebengipfeluntergesellschaft gefunden.

c) Halbtrockenrasen. Die Halbtrockenrasen wurden vorläufig in einen neuen Verband eingeordnet, der für den Zentralappennin gültig ist (*Festucion violaceae*) und zu *Seslerietalia apenninae* gehört aber die Möglichkeit der Anerkennung eines Verbandes vergleichbar mit dem *Poion alpinae* zur Ordnung der *Arrhenatheretalia* gehörend wird für sehr wahrscheinlich gehalten.

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.

G. AVENA e F. BRUNO

*Lineamenti della vegetazione
del massiccio del Pollino
(Appennino calabro-lucano).*

Not. Fitosoc. 10: 131-158, 1975.

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

10/1975

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

A Josias Braun-Blanquet
nel suo novantesimo compleanno

Dedica	5
V. GIACOMINI - Associazione biologica e olismo ecologico	7
R. TOMASELLI - Importanza della fitosociologia nella pianificazione territoriale	17
G. DE MARCO e L. MOSSA - Ricerche fitosociologiche nell'isola di S. Pietro (Sardegna): <i>Ammophiletalia</i> , <i>Salicornietalia</i> , <i>Juncetalia maritimi</i> , <i>Crithmo-Staticetalia</i>	25
S. BRULLO e G.A. RONSISVALLE - La vegetazione dei Gorghi Tondi e del lago Preola, presso Mazara del Vallo (Sicilia occidentale)	45
C. FERRARI e M. SPERANZA - La vegetazione dei calanchi dell'Emilia-Romagna (con note di sistematica per la vegetazione dei suoli alomorfi interni)	69
L. POLDINI - Un esempio di vegetazione parasteppica (<i>Lactuco-Ischaemum ass. nova</i>) del Carso nordadriatico	87
A. PIROLA e V. CREDARO - Tentativo di inquadramento sinecologico di mixomiceti italiani	111
G. AVENA e F. BRUNO - Lineamenti della vegetazione del massiccio del Pollino (Appennino calabro-lucano)	131