

Note critiche sulle fitocenosi di casmofite individuate nelle Alpi Marittime e corologia di specie fitogeograficamente significative

ENRICO MARTINI

Istituto Botanico «Hanbury», Università di Genova

SUMMARY

After some brief critical comments on some of the main methodological problems and mistakes in the phytosociological studies, the author examines the vegetational acquisitions with regard to plant communities identified in the calcareous and siliceous rock crevices in the Maritime Alps.

The phytosociological alliances *Saxifragion lingulatae* Quézel 1950 (on calcareous rocks) and *Saxifragion pedemontanae* Barbero et Bono 1967 (on siliceous rocks) are repulsed. The suballiance *Saxifragion lingulatae* Rioux et Quézel 1949 is accepted.

Between the associations of this suballiance the author accepts the *Phyteumato charmelii-Bupleuretum petraeae* Lacoste 1972, the *Potentilletum saxifragae* Rioux et Quézel 1949 (further investigation, however, is desirable), the *Primuletum allionii* Quézel et Rioux, the *Dryopterido-Asplenietum fissi* Barbero 1969.

On the contrary the *Saxifragetum lingulatae* Quézel et Rioux, the *Ballotetum frutescentis* Quézel 1950, the *Silenetum campanulae* Quézel 1950, the *Sedeetum alsinifolii*, the *Petrocallido pyrenaicae-Artemisietum glacialis* are repulsed. Perplexity is confessed about the *Phyteumetum villarsii* Quézel 1950.

Between the associations of siliceous rock crevices, the *Galio tendae-Saxifragetum florulentae* Guin. 1938 em. Barbero et Bono 1967 and the *Silenetum cordifoliae* Lacoste 1972 are accepted. On the contrary the *Jovibarbo allionii-Primuletum pedemontanae* Barbero et Bono 1967, the *Silenetum cordifoliae sensu* Focquet 1982 and the *Saxifragetum pedemontanae* Focquet 1982 are repulsed.

Information is given about the phytogeographical meaning of the species characteristic of association, suballiance and alliance. Finally the distribution area of five chasmophytes very rare in the region is defined: *Saxifraga purpurea*, *Primula hirsuta*, *Androsace villosa*, *Androsace alpina*, *Androsace belvetica*.

1. MOTIVAZIONE DELL'INDAGINE ED ELEMENTI INTRODUTTIVI

«Il numero delle specie vegetali presenti nelle Alpi Marittime supera di molto quello di qualunque altra regione europea di pari superficie» (Burnat e Gremli, 1879).

«Procedendo dal mare verso le quote maggiori, nello spazio di 20-40 km si giunge dalle entità esotiche termofile e xerofile e dalle specie stenomediterranee alle casmofite ipsofile ed al crioplancton» (Martini, 1982).

«Le Alpi Occidentali comprendono un solo centro principale di endemismo: le Alpi Marittime (ivi comprese le Liguri). Si tratta del centro più importante della catena alpina» (Pawlowski, 1970).

«Su 26 endemismi del settore ben 13 si accantonano nelle fessure delle rupi; inoltre l'ambiente rupestre, garantendo la conservazione di forme a modeste capacità competitive, ne custodisce nel tempo i corredi ereditari, limita le possibilità di reincrocio, favorisce l'isolamento genetico e in definitiva, co-

me agevola la sopravvivenza di paleoendemismi, così stimola la genesi di neoendemismi» (Martini, 1982).

«Barbero e Loisel (1971) distinguono una nuova classe fitosociologica *Brachypodio-Brometea*, le cui specie caratteristiche compongono un elenco di ben 55 entità, che termina con un «eccetera»; seguono un nuovo ordine, *Brachypodio-Brometalia* (11 specie caratteristiche, «eccetera»), un nuovo sottordine, *Astragalo-Festucetalia* (8 specie caratteristiche, «eccetera»), una nuova alleanza, *Festuco-Bromion* (17 specie caratteristiche, «eccetera»).... A mio giudizio dovrebbe essere considerata prioritaria l'esigenza di identificare come tali le zone di contatto e di transizione tra grandi unità vegetazionali universalmente riconosciute (nel caso in esame, *Thero-Brachypodietea* Br.-Bl. 1947 e *Festuco-Brometea* Br.-Bl. et Tx. 1943); altrimenti si rischia di trasformare la sistematica fitosociologica in metafisica fitosociologica» (Martini, 1982).

Ritengo che le citazioni precedenti motivino l'opportunità di un approfondimento delle indagini sul piano sia fitogeografico sia vegetazionale. Il tema del Congresso della Società Italiana di Biogeografia centrato sul popolamento delle Alpi occidentali me ne offre lo spunto.

Nella supposizione che tra gli esperti in Biogeografia i fitosociologi costituiscano una minoranza, sembra opportuno anteporre al testo della presente comunicazione una brevissima nota introduttiva.

La fitosociologia è la disciplina che studia le comunità vegetali, identificando e definendo popolamenti basilari indicati col termine di «associazioni vegetali».

Sono state proposte varie definizioni del concetto di associazione vegetale (cfr. Pignatti, 1984). A mio giudizio la più concreta e rigorosa è quella, classica, di Braun-Blanquet (1928): «Un'associazione è un aggruppamento vegetale più o meno stabile nel tempo e in equilibrio con l'ambiente, caratterizzato da una composizione floristica determinata, in cui certi elementi quasi esclusivi, definiti "specie caratteristiche", rivelano, con la loro presenza, un'ecologia particolare ed autonoma». A questa definizione farò costante riferimento.

Come la specie è il taxon fondamentale delle sistematiche floristica e faunistica, così l'associazione è la categoria basilare della sistematica fitosociologica.

Più associazioni presenti in ambienti simili, tra loro correlate, costituiscono un'alleanza; più alleanze un ordine; più ordini una classe. Sono stati distinti anche taxa supplementari: sottoassociazione, sottoalleanza, sottordine, sottoclasse.

Il Codice di nomenclatura fitosociologica, nella sua stesura più recente (Barkman *et al.*, 1986), riporta un complesso di definizioni, principi, regole e raccomandazioni, cui i fitosociologi devono uniformarsi. Per i vari taxa fitosociologici sono stati distinti appositi suffissi (articoli 11 e 13).

- La classe ha il suffisso *-etea*. Ad esempio la classe *Asplenieta trichomanis* (H. Meier) Br.-Bl. 1934 raggruppa tutti i popolamenti delle rupi nell'Europa centromeridionale. Deriva il nome da quello di una felce molto diffusa e indifferente al tipo di substrato: *Asplenium trichomanes*.

- L'ordine ha il suffisso *-etalia*. Es.: *Potentilletalia caulescentis* Br.-Bl. 1926: raggruppa i popolamenti delle rupi calcaree nell'Europa centromeridionale. Il nome deriva da quello della *Potentilla caulescens*.

- L'alleanza ha il suffisso *-ion*. Es.: *Saxifragion mediae* Br.-Bl. 1948: raggruppa i popolamenti delle rupi calcaree nei piani subalpino e alpino dei Pirenei. Il nome deriva da quello della *Saxifraga media*.

- L'associazione ha il suffisso *-etum*. Es.: *Primuletum allionii*: è un'associazione presente su rupi verticali calcaree in un ristretto settore delle Alpi Marittime. Il nome deriva da quello della *Primula allionii*.

Sono stati definiti suffissi anche per le altre categorie fitosociologiche: *-etosum* (per la sottoassociazione), *-enion* (sottoalleanza), *-enalia* (sottordine), *-enea* (sottoclasse).

2. NOTE CRITICHE SU ACQUISIZIONI FITOSOCIOLOGICHE

La fitosociologia ha avuto un grandissimo merito, che non può esserle in alcun modo disconosciuto: quello di documentare l'esistenza di processi dinamici della copertura vegetale (processi ignorati anche da molti botanici). Sotto il profilo metodologico sussistono tuttavia elementi che richiedono puntualizzazioni ed anche valutazioni critiche.

Analisi ponderate su temi generali e strategie per un approccio metodologico più corretto sono state recentemente presentate da Barkman (1990) e Nimis (1991).

Venendo alla trattazione di argomenti specifici, è mia convinzione che vari fitosociologi abbiano svolto indagini vegetazionali in una certa misura affrettate e superficiali. In particolare ritengo che certi ricercatori, di fronte alla difficoltà di rinvenire nuove specie (nel continente europeo) e alle ampie possibilità di definire invece nuove associazioni, spesso non soggette, prima della stampa, ad un'effettiva revisione critica, si siano dedicati, con indubbio entusiasmo, ad identificare nuovi popolamenti, senza sentirsi vincolati dal concetto di associazione vegetale, alquanto rigido e rigoroso in origine. Sarà bene sottolineare che, citando in un proprio scritto un'associazione, si è obbligati anche alla citazione dell'autore (come nel caso delle specie): questo può avere costituito, in qualche caso, un pungolo ulteriore al «battesimo» di nuove associazioni.

Il rilevamento della vegetazione secondo i classici canoni di Braun-Blanquet (op. cit.), presenta pregi e difetti: i primi sono indubbiamente rappresentati dall'immediatezza dell'esecuzione, oltre che dalla facilità, per gli specialisti, di compiere elaborazioni successive (comparando tra loro i rilievi relativi ad una determinata fitocenosi, effettuati in zone diverse). Si tratta però di un metodo impreciso, dato che ogni valutazione quantitativa viene eseguita speditivamente, senza effettuare precise misurazioni: permangono quindi aspetti legati alla soggettività dell'osservazione sul terreno.

Numerose sono le occasioni di imprecisione e di errore anche nelle elaborazioni susseguenti all'indagine di campagna: nel definire una specie nuova si

ha l'obbligo di indicare un olotipo di riferimento e si dispone pur sempre di un corredo genetico, anche se si è ben lontani dal saperlo decodificare soddisfacentemente. Nel campo delle associazioni vegetali permane inevitabilmente un certo grado di soggettività (con in più l'incognita, in certi casi, di un campionamento solo parziale del territorio).

Quali sono gli errori più frequentemente commessi in passato? A titolo di risposta enumero i casi seguenti.

1) Al primo posto deve essere citato lo sbaglio più banale: l'identificazione errata di specie. Ad esempio il mancato riconoscimento, nelle Alpi Liguri, di *Pinus uncinata* (indifferente al substrato), ha indotto Bono, Barbero e Poirion (1967) ad individuare una sottoassociazione *silicicum* del *Pinetum mughi ligusticum* (*Pinus mugo* è strettamente calcicolo).

2) A volte si può constatare lo svolgimento di rilievi fitosociologici in aree erroneamente considerate come omogenee e indicative di un ben preciso habitat. La sottovalutazione di condizioni microtopografiche e microclimatiche particolari porta ad «inquinare» gli elenchi che compaiono nei rilievi fitosociologici, introducendo elementi di disordine e disinformazione. Ad esempio la realizzazione di rilevamenti in boschi misti in cui si realizza una coesistenza di *Quercus ilex* e *Ostrya carpinifolia*, ha indotto Lapraz (1975) ad individuare l'associazione *Ostryo-Quercetum ilicis*; si tratta però di zone di tensione tra vegetazione termofila e termomesofila legate a condizioni microtopografiche intermedie tra quelle degli orizzonti delle sclerofille mediterranee e delle latifoglie eliofile a riposo invernale (fondi di valloni e versanti esposti a settentrione, in prossimità della linea di costa). Sarebbe pertanto auspicabile che venissero identificate come tali le zone di contatto tra unità fitosociologiche di rango superiore quali *Quercetalia ilicis* Br.-Bl. (1931) 1936 e *Quercetalia pubescentis* Br.-Bl. (1931) 1932; in queste aree, oltre a tutto, una fase passata di regolare ceduzione dei boschi agevolò la diffusione del carpino nero, fortemente pollonifero; la progressiva riduzione del prelievo di legname che si sta verificando di questi tempi, determina ora un lento riespandersi del leccio, assai meno idoneo a rivegetare per polloni dopo tagli ripetuti rispetto ad *Ostrya carpinifolia*. In definitiva in queste zone non si può certo riscontrare un'ecologia particolare e autonoma quale sarebbe necessario constatare per definire una nuova associazione.

3) Vari fitosociologi hanno esteso il concetto di associazione vegetale a frammistioni di piante obiettivamente effimere, quali quelle che, nella regione mediterranea, su terreni agricoli dissodati e poi abbandonati si presentano come tappe di transizione da popolamenti con alta percentuale di specie annuali a fasi in cui si affermano progressivamente forme plurienni (si veda, ad esempio, Ferro e Furnari, 1970). A mio avviso, se non è pensabile, ovviamente, che si configurino come associazioni solo le fitocenosi climaciche, un buon grado di persistenza nel tempo è un requisito importante perché un popolamento possa essere definito «associazione vegetale».

4) A mio avviso è criticabile la pretesa di attribuire a numerose specie un'«etichetta fitosociologica» precisa: a parte il rischio di individuare in mo-

do solo approssimativo le reali esigenze ecologiche di un'entità vegetale, sussiste la possibilità di attribuirle una serie di ruoli fitosociologici specifici in situazioni ambientali obiettivamente diverse. La semplice consultazione di Oberdorfer (1970) e di Guinochet et de Vilmorin (1973-1984) consente di riscontrare numerosi esempi di proliferazione di «etichette fitosociologiche» differenti per una medesima entità vegetale: si danno casi di singole specie che compaiono, in diversi lavori, come caratteristiche di ordine, di alleanza e di associazione. Per certe forme ad amplissima valenza ecologica una simile prassi si configura, a mio giudizio, come un'operazione di «metafisica fitosociologica».

5) Precisando ulteriormente la nota critica di cui al punto precedente, ricordo che un errore riscontrabile con una certa frequenza è rappresentato dall'attribuzione di un ruolo di indicatrici di un'ecologia peculiare e autonoma a specie che possiedono doti di grande adattabilità a situazioni differenti e addirittura un optimum in habitat distanti da quelli oggetto di studio.

È sufficiente esaminare l'elenco delle specie caratteristiche prescelte allo scopo di individuare singole associazioni per rendersi conto di quanto sia facile cadere in un simile sbaglio.

Un esempio emblematico di tale erroneo modo di procedere si constata in Gruber (1968): l'autore definisce una nuova associazione, *Ostryeto-Plagietum*, indicandone, come specie caratteristiche, *Ostrya carpinifolia*, *Fraxinus ornus*, *Buphthalmum salicifolium* e *Leucanthemum discoideum*. Ebbene, l'ampia plasticità ecologica di alberi come il carpino nero e il frassino minore non può essere messa in discussione da alcuno; quanto alle due specie erbacee, *Buphthalmum salicifolium* è presente nell'Europa centro-meridionale, rinvenibile in luoghi erbosi soleggiati, praterie arbustate, bordi di sentieri, zone erose e sassose, tra 100 e 2100 m s.m.; l'endemico *Leucanthemum discoideum*, il cui areale si estende dall'entroterra di Albenga alla valle Grana (Mondino, 1961) ed ai bacini della Tinée e del Var (Briquet e Cavillier in Burnat, 1916), cresce negli ostrieti, nei castagneti, in radure, su pendii erbosi, bordi di sentieri e di strade, luoghi sassosi, aree agricole marginali, aparendo a volte addirittura sinantropico. A me sembra chiaro che un popolamento così mal caratterizzato non testimoni in alcun modo un'ecologia peculiare e autonoma e non meriti la qualifica di associazione vegetale. Di parere contrario appaiono Barbero, Gruber, Loisel (1971), che conservano come specie caratteristiche *Buphthalmum salicifolium* e *Leucanthemum discoideum*, aggiungendo loro *Campanula medium*, endemismo ligure-provenzale, anch'esso ad ampia valenza ecologica; tali studiosi affermano che l'associazione è ben differenziata, che essa è dominante nella Liguria occidentale e che vi si possono distinguere due sottoassociazioni: *cornetosum* (differenziali: *Cornus sanguinea*, *Cotinus coggygria*, *Coriaria myrtifolia*, *Calicotome spinosa*) ed *anemonetosum* (differenziali: *Hepatica nobilis*, *Luzula nivea*, *Campanula persicifolia*, *Mercurialis perennis*). Nutro più di una perplessità al riguardo.

6) Frequente è anche il campionamento di un territorio ristretto, con successiva «dilatazione» del quadro dei risultati ad una regione ben più vasta,

in realtà non o poco indagata. A titolo di esempio ricordo che Rioux e Quézel (1949), dopo avere svolto ricerche sulla vegetazione delle rupi nella media val Roia, individuaronò una sottoalleanza, da loro chiamata *Saxifragion linguatae*, dandola presente nelle Alpi Marittime calcaree. Quézel (1950), nell'elevare al rango di alleanza questo taxon fitosociologico, ne dilatò la presenza ai dipartimenti del Var (fino a Sainte-Baume) e delle Alpes-de-Haute-Provence (a sud della Durance): non mi risulta, però, che questo autore abbia mai pubblicato rilievi fitosociologici effettuati nei due dipartimenti citati.

7) Frequente è anche la tendenza ad interpretare in senso geograficamente più esteso il significato vegetazionale della presenza di singole specie cui sia stata attribuita una determinata «etichetta fitosociologica»: la dilatazione di certi popolamenti su territori più vasti, in base alla presenza, in determinati àmbiti, di un'unica specie caratteristica, può rivelarsi un'operazione arbitraria, fonte di imprecisioni e di errori. Si è giunti al punto di dare presenza sulle Alpi Liguri il *Saxifragetum florulentae*, associazione esclusiva di fessure minime di rupi silicee nelle Alpi Marittime, sulla base della presenza (nelle Liguri) di un'unica specie caratteristica: *Artemisia petrosa*; quest'ultima, però, a mio avviso, non può essere considerata caratteristica di una fitocenosi di casmofite, dato che si rinviene, nello stesso territorio, sia nelle fessure delle rupi, sia in nicchie con pietrisco, sia in aree ghiaiose, dimostrando una plasticità ecologica discretamente ampia.

8) In riferimento ad habitat molto severi per la vita, vari fitosociologi, a mio avviso, hanno sottostimato fattori quali la casualità dell'arrivo di semi e la possibilità, per una specie semplicemente «arrivata prima al traguardo», di saturare i micrositi idonei disponibili (ad esempio fessure minime e fori in una roccia di calcare globalmente compatto), precludendo tali micrositi all'arrivo dei semi altrui.

9) Il problema dell'omogeneità dell'area di campionamento ai fini della stesura di un rilievo fitosociologico, già accennato in precedenza, è della massima importanza anche e soprattutto nel caso in cui si intendano studiare popolamenti costituiti da entità molto specializzate e idonee a sopportare condizioni di vita quasi esiziali ma debolissime come capacità competitive. Ad esempio, analizzando criticamente studi fitosociologici su popolamenti di ambienti rupestri, si può a volte constatare che certi rilievi non sono stati effettuati in aree omogenee: l'elevato numero di specie presenti e la frammissione di forme a diversa ampiezza ecologica e differenziate doti concorrenziali, che in alcuni casi compaiono, testimoniano che a volte esemplari contigui di specie differenti versano solo apparentemente in identiche condizioni ecologiche, ma in realtà risultano inseriti in un quadro ambientale articolato, soprattutto sotto i profili microclimatico e/o microedafico.

10) Concludendo le note critiche precedenti, l'elevato numero di fitosociologi, la realizzazione di studi vegetazionali ormai da molti decenni, casi di superficialità e di fretta eccessiva (a volte dovuti a contingenti scadenze concorsuali), hanno condotto ad una proliferazione di associazioni vegetali che non è immotivato definire abnorme. Urge pervenire ad una fase di revisione

critica capillare delle acquisizioni in campo fitosociologico, quanto meno a livello di singoli settori del continente europeo, quali, ad esempio, la catena alpina o quella pirenaica. È quindi pleonastico auspicare la costituzione di un gruppo internazionale di revisori e la sollecita acquisizione di una sua piena operatività.

3. NOTE CRITICHE SU ACQUISIZIONI FITOSOCIOLOGICHE. VALUTAZIONI RELATIVE AL SETTORE DELLE ALPI MARITTIME

Gli studi fitosociologici relativi al settore delle Alpi Marittime (Liguri incluse) consentono di formulare numerose osservazioni specifiche. Già in passato feci le mie riserve su singole acquisizioni vegetazionali (Martini, 1982, 1983). Altri commenti critici specifici compaiono in Montacchini e Caramiello (1968) e Lacoste (1972). Nel presente capitolo analizzerò criticamente i popolamenti distinti sulle rupi delle Alpi Marittime, negli ambienti, cioè, in cui la flora è caratterizzata dal più alto tasso di endemismo. È mia convinzione che le due alleanze e la maggior parte delle associazioni individuate in questo settore della catena alpina richiedano precisazioni o giudizi negativi.

3.1 Il *Saxifragion lingulatae*

Nell'ambito dell'ordine *Potentilletalia caulescentis* Braun-Blanquet, nel 1926, distinse l'alleanza *Potentillion caulescentis*.

Nel 1949 Rioux e Quézel, studiando la vegetazione della media val Roia, distinsero una sottoalleanza, che denominarono *Saxifragion lingulatae* (secondo il Codice di nomenclatura fitosociologica oggi il suo nome corretto sarebbe *Saxifragenion lingulatae*).

Tale sottoalleanza sarebbe da inserire nell'ambito dell'alleanza *Potentillion caulescentis* per la presenza, nei popolamenti di casmofite nelle Alpi Marittime, di cinque specie caratteristiche di questa alleanza: *Potentilla caulescens*, *Daphne alpina*, *Erinus alpinus*, *Arabis alpina*, *Minuartia mutabilis*.

Ho già valutato negativamente il fatto che Rioux e Quézel, limitandosi a studiare la vegetazione delle rupi calcaree nella media val Roia, giunsero ad una sintesi che dilatarono a tutte le Alpi Marittime (Liguri incluse). Gli autori non indicarono esplicitamente le specie caratteristiche di questa sottoalleanza: si limitarono ad affermare che è opportuno distinguerla perché sulle rupi delle Alpi Marittime è presente un notevole contingente di endemismi locali; possiamo comunque ipotizzare che le entità endemiche da loro elencate a sostegno dell'ipotesi proposta, avessero, nei loro intendimenti, un significato di specie caratteristiche di sottoalleanza. Esse sono: *Moebria sedifolia*, *Ptilotrichum halimifolium*, *Saxifraga lingulata*, *Saxifraga lingulata* subsp. *lantoskana*, *Saxifraga cochlearis*, *Potentilla saxifraga*, *Primula allionii*, *Micromeria marginata*, *Ballota frutescens*, *Asperula hexaphylla*, *Campanula macrorrhiza*, *Phyteuma cordatum*.

Moebria sedifolia è un endemismo delle Alpi Liguri e Marittime che

dalla provincia di Imperia sconfinava, oltre i limiti del settore, a nord in val Grana e ad ovest nei dipartimenti del Var e delle Alpes-de-Haute-Provence.

Ptilotrichum balimifolium è un endemismo delle Alpi sudoccidentali.

Saxifraga lingulata (intesa come sottospecie *lingulata*) è un endemismo che dalle Alpi sudoccidentali si spinge fino alle Alpi Apuane e all'Appennino Pistoiese, mancando invece nell'Appennino Ligure ed in quello Emiliano (cfr. Pignatti, 1982).

Saxifraga lingulata subsp. *lantoscana*, considerata un endemismo delle Alpi Liguri e Marittime, è un'entità di dubbio valore tassonomico: le dimensioni minori rispetto alla sottospecie tipica sono a volte da mettere in rapporto a condizioni di vita quasi esiziali (Martini, 1983); inoltre tra gli esemplari con foglie di forma e dimensioni tipiche per questa sottospecie e quelli con sicurezze ascrivibili alla subsp. *lingulata*, esistono numerosi fenotipi intermedi.

Saxifraga cochlearis è un endemismo delle Alpi Liguri (provincia di Imperia) e delle Marittime francesi (versanti meridionali), presente anche in una stazione disgiunta in provincia di Genova (Monte di Portofino).

Potentilla saxifraga è un endemismo delle Alpi Marittime francesi (versanti meridionali), il cui areale è compreso tra la val Roia ad est e la bassa valle del Var ad ovest; in Italia è presente in un'unica località: rupi di Roverino, presso Ventimiglia.

Primula allionii è un endemismo delle Alpi Marittime, ad areale particolarmente ristretto (media val Roia, rilievi presso Valdieri, Roaschia ed Entracque; cfr. Martini, in corso di stampa).

Micromeria marginata è un endemismo delle Alpi Liguri e Marittime.

Ballota frutescens è un endemismo delle Alpi Marittime francesi (versanti meridionali), che ad est sconfinava in Liguria (entroterra di Bordighera e di Ventimiglia); ad ovest giunge nella porzione orientale del dipartimento delle Alpes-de-Haute-Provence.

Asperula hexaphylla è un endemismo delle Alpi sudoccidentali.

Campanula macrorrhiza è un endemismo ligure-provenzale, il cui areale risulta compreso tra l'entroterra di Sanremo e i monti sopra Marsiglia.

Phyteuma cordatum è un endemismo delle Alpi Liguri e Marittime, ad areale particolarmente ristretto (una mezza dozzina di località in tutto; cfr. Martini, 1982).

È sufficiente conoscere le esigenze ecologiche delle entità endemiche citate, per comprendere che l'elenco elaborato da Rioux e Quézel è eterogeneo: alcune specie vivono esclusivamente in fessure minime e fori ciechi di rocce calcaree; si tratta di *Potentilla saxifraga*, *Primula allionii*, *Phyteuma cordatum*: rigidamente stenotopiche, non possono configurarsi come caratteristiche di sottoalleanza. *Ptilotrichum balimifolium*, al contrario, presenta una plasticità ecologica troppo ampia: cresce su calcare come su silice: una specie indifferente al substrato non può essere scelta come caratteristica di sottoalleanza nell'ambito di una vegetazione casmofitica calcicola.

Come meglio vedremo in seguito, Rioux e Quézel designarono quali caratteristiche di associazioni diverse sette delle dodici entità endemiche già

citare: si tratta di *Moebringia sedifolia*, *Saxifraga lingulata*, *Saxifraga lingulata* subsp. *lantoscana*, *Saxifraga cochlearis*, *Potentilla saxifraga*, *Primula allionii*, *Ballota frutescens*.

Una valutazione rigorosa imporrebbe di distinguere rigidamente le specie caratteristiche di alleanza da quelle caratteristiche di associazione, in base alla maggiore o minore adattabilità a situazioni microambientali in una certa misura differenziate. È possibile derogare da questa norma solo nel caso in cui una specie, presente in un territorio più o meno ampio, nel quale dimostri una certa plasticità ecologica (tale quindi da meritare la designazione come caratteristica di sottoalleanza o di alleanza), si rinvenga, decisamente affermata, in un determinato habitat, che corrisponda a condizioni microambientali peculiari.

A mio avviso nessuna delle sette specie citate in precedenza possiede simili requisiti. Rioux e Quézel mi hanno dato piuttosto l'impressione di avere riunito un gran numero di specie endemiche del settore per definire la loro sottoalleanza e in seguito di avere individuato singole associazioni in corrispondenza di siti nei quali le specie endemiche prescelte presentavano una concentrazione particolarmente alta di esemplari. A mio giudizio questi studiosi sono incorsi nell'errore di sottostimare la casualità della diffusione di semi in ambienti in cui la competizione tra i vegetali è ridotta o assente per tempi lunghissimi: in simili condizioni una specie ha ottime possibilità di affermarsi progressivamente, giungendo a caratterizzare anche fisionomicamente il popolamento vegetale: certe colonizzazioni quasi monofitiche possono quindi non costituire una testimonianza di condizioni ecologiche «peculiarmente ed autonome».

Quézel (1950), in una sua elaborazione successiva, elevò il *Saxifragion lingulatae* a livello di un'alleanza distinta dal *Potentillion caulescentis* e indicò espressamente come caratteristiche di questo taxon le medesime endemiche segnalate nel 1949 con Rioux (ad eccezione di *Saxifraga lingulata* subsp. *lantoscana*, d'altronde, come ho già sottolineato, sottospecie di dubbia validità); ad esse aggiunse altre otto specie endemiche: *Moebringia lebrunii*, *Aquilegia bertolonii*, *Primula marginata*, *Silene campanula*, *Phyteuma villarsii*, *Asplenium jabandiezii*, *Centaurea procumbens*, *Campanula petraea*. La lista è integrata da *Hypericum coris*, specie diffusa sulle montagne dell'Europa meridionale occidentale.

Moebringia lebrunii è un endemismo delle Alpi Liguri, a diffusione particolarmente limitata: quattro sole località al mondo (cfr. Martini, 1982).

Aquilegia bertolonii è un endemismo alpino-sudoccidentale/appenninico-settentrionale. È questa un'entità che richiederebbe uno studio tassonomico volto ad appurare se gli esemplari classificati come *Aquilegia reuterii*, rientrano nell'ambito della variabilità fenotipica di *A. bertolonii* oppure abbiano dignità di taxon autonomo.

Primula marginata è un endemismo delle Alpi sudoccidentali.

Silene campanula è un endemismo delle Alpi Liguri e Marittime, ad ampia diffusione nel settore.

Phyteuma villarsii è un'entità che secondo alcuni ha validità di specie autonoma, secondo altri non è sufficientemente distinta da *Phyteuma charmelii*, orofita dell'Europa sudoccidentale (cfr. Pignatti, 1982). Ove fosse valida la prima tesi, si tratterebbe di un endemismo delle Alpi Marittime, italiane e francesi.

Asplenium jabandiezii è un endemismo delle Alpi Marittime francesi, che sconfina nei vicini dipartimenti del Var e delle Alpes-de-Haute-Provence.

Centaurea procumbens è un endemismo ristretto delle Alpi Marittime francesi (val Vésubie).

Campanula petraea è un endemismo presente nelle Prealpi lombardo-venete e nelle Alpi Marittime francesi (versanti meridionali).

A mio avviso le scelte operate da Quézel (1950) non sono condivisibili: sembra quasi che per questo autore il requisito necessario perché una specie debba essere considerata caratteristica dell'alleanza *Saxifragion lingulatae* sia di essere endemica e di apparire diffusa nella regione, indipendentemente, quindi, dalla sua valenza ecologica.

Va ribadita un'osservazione critica precedente: si abbinano forme stenotopiche, come *Moebria lebrunii*, esclusiva di fessure minime di rocce calcaree, ad altre assai adattabili, quali *Silene campanula* e *Primula marginata* che, come il già ricordato *Ptilotrichum halimifolium*, crescono su rocce sia calcaree sia silicee (a volte anche su suoli detritici purché poco colonizzati dalla vegetazione). *Aquilegia bertolonii*, poi, sporadica nelle fessure delle rupi, cresce su ghiaioni mobili ad elementi minuti, sfaticci, pietraie, bordi ciottolosi dei sentieri, apparendo più una glareofita che una casmofita. Quanto ad *Hypericum coris*, l'unica entità non endemica tra quelle prescelte, data la sua distribuzione europeo-sudoccidentale, dovrebbe avere, al massimo, valore di caratteristica locale.

Quézel riconobbe di utilizzare come specie caratteristiche di associazione entità già indicate come caratteristiche di alleanza; affermò di essere stato costretto ad operare tale scelta a causa della ricchezza di forme endemiche nei popolamenti rupestri: a mio avviso questa motivazione non è condivisibile.

Barbero (1969) riconobbe valore di alleanza al *Saxifragion lingulatae*, situandone la presenza, nelle Alpi Liguri, a livello di piano montano, con uno sconfinamento in quello subalpino; egli accettò 14 delle specie caratteristiche indicate da Quézel (escluse *Primula marginata* e *Phyteuma villarsii*), ed integrò l'elenco con l'endemico *Helianthemum lunulatum*, oltre al già citato *Phyteuma charmelii*.

Helianthemum lunulatum è un endemismo delle Alpi Liguri che sconfina appena nelle Marittime orientali (monti Garbella e Colombo).

In tutto, l'elenco delle specie caratteristiche di alleanza ammonta a ben 17 unità.

Lacoste (1972), sulla base degli studi di Barbero, accettò l'alleanza *Saxifragion lingulatae* ma ne limitò la presenza al piano montano, in val Roia e nelle Alpi Liguri.

Rioux e Quézel (1949), Quézel (1950), Barbero (1969) e Lacoste (1972) ammisero la presenza del *Potentillion caulescentis* ma a quote superiori rispetto al *Saxifragion lingulatae* (alpino il primo, montano e occasionalmente subalpino il secondo).

Ecco, in sintesi, i quesiti che dobbiamo porci, ai quali tenterò di dare risposta. Ha validità il *Saxifragion lingulatae*? Si tratta di un'alleanza o di una sottoalleanza? Quali sono le sue specie caratteristiche? Si rinviene solo nelle Alpi Liguri oppure anche nelle Alpi Marittime? Ed in quale intervallo altitudinale?

Il mio punto di vista è il seguente.

A titolo di premessa, la semplice ricchezza di endemismi casmofitici non può autorizzare a distinguere un'alleanza nuova: ci riferiamo, non dimentichiamolo, alle Alpi Marittime, cioè al principale centro di endemismo della catena alpina. A mio avviso, quindi, sulle rupi calcaree del settore è riscontrabile la presenza del *Potentillion caulescentis* (testimoniata dalla diffusione di 5 specie caratteristiche, già citate in precedenza). All'interno di questa alleanza è identificabile un *Saxifragenion lingulatae*, caratterizzabile tramite le seguenti entità: *Saxifraga lingulata* subsp. *lingulata*, *Moebria sedifolia*, *Asperula hexaphylla*, *Micromeria marginata*, *Campanula macrorrhiza*. Cinque specie caratteristiche, quindi, non la quindicina che, con lievi variazioni, è stata indicata dagli autori francesi, mescolando piante a plasticità ecologica assai varia.

Il *Saxifragenion lingulatae* è presente sia nelle Alpi Liguri sia nelle Marittime; queste ultime, se quantitativamente sono il regno della silice, ospitano anche estese catene calcaree, che hanno svolto un ruolo fondamentale nell'agevolare la migrazione di specie calcicole dalla catena alpina a quella appenninica. Non è il caso di eccedere con gli esempi: meritano una citazione particolare la cima calcarea della Bonette, nella Tinée, che raggiunge 2864 m s.m., la dorsale Cime Escandail (m 2454)-Pointe de la Corne de Bouc (m 2414), in Francia, a sud della zona delle Meraviglie, diretta nel senso dei paralleli, la catena dei monti Bussaia (m 2451), Pianard, Garbella e Colombo, in Italia, sviluppata, secondo i meridiani, tra lo spartiacque principale, a nord della Rocca dell'Abisso, e i rilievi, calcarei, intorno a Valdieri, e infine le dorsali calcaree della valle Stura, importanti nodi di collegamento con analoghi gruppi delle Alpi Cozie. Queste ed altre dorsali minori svolsero un ruolo fondamentale, nel Quaternario, favorendo gli spostamenti di specie calcicole, respinte verso sud durante le glaciazioni e in migrazione opposta negli interglaciali caldi. Su queste catene, nelle Alpi Marittime (Liguri incluse), si estendono i popolamenti del *Saxifragenion lingulatae*, il cui limite occidentale attende ancora una precisa definizione.

Le fitocenosi della sottoalleanza si rinvergono in una fascia altitudinale alquanto ampia, con un optimum nei piani montano e subalpino (nel senso di Martini, 1982) e sconfinamenti nel piano alpino, come testimonianza la presenza di specie caratteristiche su rupi calcaree elevate: *Moebria sedifolia* e *Micromeria marginata* si rinvergono fino a 1800 m s.m., *Asperula he-*

xaphylla giunge fino a 2000 m, *Saxifraga lingulata* subsp. *lingulata* si spinge fino a 2500 m di quota.

Nell'ambito del *Saxifragenion lingulatae* sono state distinte 7 associazioni; altre 4 sono state individuate nel settore, anch'esse costituite da popolamenti di casmofite calcicole. Il loro elenco è il seguente:

- *Phyteumato-Primuletum marginatae* Guin. 1938;
- *Saxifragetum lingulatae* Quézel et Rioux 1949;
- *Potentilletum saxifragae* Rioux et Quézel 1949;
- *Primuletum allionii* Quézel et Rioux 1949;
- *Ballotetum frutescentis* Quézel 1950;
- *Silenetum campanulae* Quézel 1950;
- *Phyteumetum villarsii* Quézel 1950;
- *Sedeetum alsinifolii* Quézel 1951;
- *Dryopterido-Asplenietum fissi* Barbero 1969;
- *Petrocallido-Artemisietum glacialis* Barbero 1969;
- *Phyteumato-Bupleuretum petraeae* Lacoste 1972.

Phyteumato-Primuletum marginatae Guin. 1938

Guinochet (1938) identificò questa associazione sulle rupi calcaree del bacino superiore della Tinée. Quali specie caratteristiche segnalò *Primula marginata*, *Phyteuma charmelii* e *Bupleurum petraeum*, cui aggiunse *Rhamnus pumilus*, *Saxifraga lingulata* e *Artemisia glacialis*, considerandole caratteristiche locali.

Bupleurum petraeum è un endemismo alpico. *Rhamnus pumilus* si rinviene sulle montagne dell'Europa meridionale. *Artemisia glacialis* è un endemismo delle Alpi occidentali.

L'associazione, definita da Guinochet sulla base di appena cinque rilievi fitosociologici e in un territorio assai limitato (nel bacino superiore della Tinée le rocce silicee dominano su quelle calcaree), risulta mal caratterizzata in quanto *Primula marginata* ha una plasticità ecologica notevole rispetto a quella tipica di una caratteristica di associazione nell'ambito di un popolamento casmofitico: si rinviene infatti abbondantissima su calcare ma, nelle Alpi Marittime, è presente anche su silice. Con ogni probabilità è in corso una differenziazione di ecotipi silicicoli, destinati, in futuro, a diffondersi maggiormente, data la grande estensione dei substrati silicei nelle Alpi Marittime.

Opportunamente Lacoste (1972) sostituì il *Phyteumato-Primuletum marginatae* con il popolamento seguente.

Phyteumato-Bupleuretum petraeae Lacoste 1972

Quali caratteristiche di associazione Lacoste scelse *Phyteuma charmelii*, *Bupleurum petraeum*, *Saxifraga diapensioides* e *Hieracium lawsonii*. Qualche perplessità desta quest'ultima specie che, anche nel settore delle Alpi Marittime, non appare come una casmofita esclusiva. L'associazione, comunque, appare valida.

Phyteuma charmelii, come si è già sottolineato, è diffuso sulle montagne dell'Europa sudoccidentale.

Saxifraga diapensioides è un endemismo delle Alpi occidentali.

Hieracium lawsonii si rinviene sulle montagne della regione mediterranea settentrionale occidentale.

Lacoste include nel *Phyteumato-Bupleuretum petraeae* anche l'associazione a *Bupleurum petraeum* e *Globularia nana* Br.-Bl. (1934) 1938 e l'associazione a *Saxifraga diapensioides* e *Potentilla caulescens* Br.-Bl. 1934.

Quanto al *Phyteumato-Bupleuretum petraeae*, l'autore distingue due sottoassociazioni, *typicum* (su calcare) e *drabetosum* (a *Draba dubia* su Grés d'Annot); nella seconda si verifica un notevole impoverimento dell'associazione (*Draba dubia* si rinviene sulle montagne dell'Europa meridionale).

Destano perplessità le scelte operate da Lacoste per definire le sottoassociazioni. Come differenziali del *Phyteumato-Bupleuretum petraeae typicum* l'autore scelse infatti *Amelanchier ovalis*, *Saxifraga oppositifolia*, *Athamanta cretensis*, *Satureja montana*, *Koeleria vallesiana*, *Anthyllis montana* e *Veronica fruticulosa*. Come differenziali della sottoassociazione *drabetosum* Lacoste indicò *Koeleria cenisia*, *Viola valderia*, *Saxifraga aspera* subsp. *elongata*, *Agrostis alpina*, *Poa nemoralis*, *Saxifraga exarata* e *Sempervivum montanum*.

In entrambi i casi le liste appaiono eterogenee, in quanto composte da casmofite, glareofite, essenze tipiche di prati a cotica discontinua, pascoli, addirittura forme sciafile, come *Poa nemoralis*, che è tipica di boschi, arbusteti, cenosi prative. Fermo restando l'indubbio impoverimento della fitocenosi sui substrati arenacei, sembra opportuna una revisione critica delle specie differenziali delle due sottoassociazioni.

Saxifragetum lingulatae Rioux et Quézel 1949

Quali specie caratteristiche del popolamento gli autori scelsero *Saxifraga lingulata* subsp. *lingulata*, *Potentilla caulescens* var. *petiolulosa* e *Moebria lebrunii*.

A mio giudizio l'esistenza di questa associazione non è sostenibile. *Saxifraga lingulata* subsp. *lingulata* ha un'ottima competitività, legata alle discrete dimensioni degli esemplari, alla robustezza dell'apparato ipogeo, alla grande produzione di fiori e di semi, e infine alle notevoli doti di xerofilia. Gli addensamenti di esemplari, cospicui, come è ovvio, in particolare in corrispondenza di rocce più o meno fessurate, sono il frutto di tali prerogative, non la testimonianza di un'ecologia peculiare e autonoma.

Quanto a *Potentilla caulescens*, la varietà *petiolulosa* non è un'endemovariante locale della forma tipica: essa compare sporadicamente nell'areale della specie (che è sud-europeo montana); la notevole ampiezza ecologica di quest'ultima non consente di impiegarla come caratteristica di associazione.

Quanto a *Moebria lebrunii*, ho già rilevato che si tratta di un endemismo stenotopo esclusivo di fessure minime di rocce calcaree, a distribuzione localizzatissima; molte casmofite calcicole esclusive coesistono insieme e, nel

settore, in simili habitat si riscontrano spesso ricchi contingenti di endemismi: ad esempio, contigue a *Moebria lebrunii* si rinvegono *Phyteuma cordatum*, *Micromeria marginata*, *Saxifraga cochlearis*, *Campanula macrorrhiza*, *Asperula hexaphylla*, *Saxifraga lingulata* subsp. *lingulata*: è questa una testimonianza di ricchezza e di originalità floristica, non di condizioni ecologiche peculiari e autonome: a mio giudizio sarebbe in una certa misura gratuito e poco motivato attribuire ad alcuni endemismi casmofitici un ruolo di caratteristiche di associazione: sulla base di quali elementi distintivi se il comportamento di certe specie è lo stesso di altre e gli ambienti che le ospitano, pur severissimi, non rivestono caratteri di peculiarità?

Il giudizio negativo sul *Saxifragetum lingulatae* Rioux et Quézel 1949 va esteso anche alle ulteriori elucubrazioni di Quézel (1950), a proposito del medesimo popolamento. Questo autore aggiunge, quali specie caratteristiche, *Micromeria marginata*, *Asperula hexaphylla* e *Aquilegia bertolonii*. Non è il caso che io motivi nuovamente mie note critiche precedenti: *Aquilegia bertolonii* è una glareofita e non una casmofita, *Micromeria marginata* e *Asperula hexaphylla* meritano il rango di caratteristiche del *Saxifragenion lingulatae*.

Quézel (1950) distinse due sottoassociazioni, *orientale* e *occidentale*. Per la prima non indicò alcuna specie differenziale, per la seconda ne segnalò ben 13: *Euphorbia spinosa*, *Sempervivum calcareum*, *Satureja montana*, *Senecio cineraria*, *Telephium imperati*, *Minuartia villarii*, *Arenaria cinerea*, *Pimpinella tragium*, *Phagnalon sordidum*, *Centranthus angustifolius*, *Iberis sempervirens*, *Bupleurum ranunculoides*, *Antirrhinum latifolium*. Chi conosce l'ecologia e la distribuzione altitudinale delle specie citate si rende subito conto che l'elenco è alquanto eterogeneo; stonano, in particolare, le seguenti specie: *Senecio cineraria* (tipico abitatore di rupi costiere esposte alla salsedine), *Phagnalon sordidum* e *Antirrhinum latifolium* (entità termofile e xerofile, con un intervallo altitudinale compreso tra il livello del mare e circa 600 metri di quota, nella regione mediterranea occidentale), *Euphorbia spinosa* (tipico componente delle garighe mediterranee).

La presenza di certe specie testimonia, a mio avviso, che l'autore ha indagato un'area limitata e che ha ridotto i suoi campionamenti alle fasce basali delle rupi, cioè a zone di tensione tra le fitocenosi di casmofite e i popolamenti sottostanti.

Barbero (1969) scelse, come caratteristiche del *Saxifragetum lingulatae*, *Saxifraga lingulata*, *Potentilla caulescens* var. *petiolulosa*, *Micromeria marginata* e *Campanula macrorrhiza*. A differenza di Rioux e Quézel, Barbero si spinse ad indagare i rilievi elevati del settore; poté quindi rendersi conto della rimarchevole diffusione che le specie del *Saxifragenion lingulatae* presentavano alle alte quote; decise quindi di individuare una sottoassociazione *subalpinum* e, come differenziali, indicò *Asperula hexaphylla*, *Phyteuma charmellii* e *Bunium bulbocastanum* var. *nanum* (in realtà quest'ultimo è un tipico abitatore di prati pietrosi, a livello di orizzonte superiore del piano basale ed inferiore del piano montano).

Non mi sembra il caso di ribadire concetti critici già espressi: ho motivato in precedenza il mio dissenso sul *Saxifragetum lingulatae*.

Potentilletum saxifragae Rioux et Quézel 1949

Gli autori indicarono come specie caratteristiche di questo popolamento, *Potentilla saxifraga*, *Saxifraga cochlearis*, *Saxifraga lingulata* subsp. *lantoscana*, *Thymelaea dioica*, *Euphorbia spinosa*, *Senecio cineraria*, *Ballota frutescens*. Come si può constatare molte specie con l'etichetta di «caratteristiche» vengono sbalottate da un popolamento all'altro, e questa è, a mio avviso, una riprova della carenza di originalità e di motivazioni di ognuno.

In questo caso particolare, tutti i rilevamenti (10) utilizzati per giungere ad individuare una nuova associazione, sono stati effettuati su rupi presenti in un'area di appena una diecina di kmq, tra le località di Saorge, Briga e San Dalmazzo di Tenda, in val Roia.

Rioux e Quézel giunsero anche ad individuare una sottoassociazione *euphorbietosum*, indicando come specie differenziali *Juniperus phoenicea*, *Euphorbia spinosa*, *Senecio cineraria*.

Il mio giudizio sul *Potentilletum saxifragae* è il seguente: indubbiamente *Potentilla saxifraga* è una casmofita calcicola con caratteristiche peculiari: si tratta di una rosacea che alla modestia delle dimensioni della porzione epigea ed alla forma a pulvino, abbina il possesso di un fusto legnosissimo alla base, da cui si distacca un massiccio fittone; le doti di xerofilia sono eccelse e consentono alla specie di allignare su rupi calcaree verticali, anche in piccoli fori ciechi della roccia, in cui essa giunge, incredibilmente, a fiorire e a fruttificare. Si tratta di condizioni ecologiche peculiari, che deporrebbero a favore della possibilità di individuare un'associazione specifica, visto anche il modesto intervallo altitudinale della specie (tra 200 e 1350 m s.m., con un indubio optimum tra 400 e 900 m).

È chiaro comunque che vanno attentamente riconsiderate le specie caratteristiche distinte da Rioux e Quézel che, a mio giudizio, non possono essere condivise. Più oculata appare la scelta di Quézel (1950) che, svolte ricerche anche in val Vésubie, indicò *Potentilla saxifraga*, *Saxifraga cochlearis* e *Centaurea procumbens*.

È da notare, comunque, che la val Roia, in cui si concentrò il maggior numero di indagini, rappresenta solo il confine orientale dell'areale di *Potentilla saxifraga*; quest'ultimo, come ho già ricordato, si estende ad ovest fino alla bassa valle del Var. Per poter definire con cognizione di causa un *Potentilletum saxifragae*, occorre effettuare rilevamenti nell'ambito dell'intero areale della specie; è mia intenzione provvedervi in futuro.

Primuletum allionii Quézel et Rioux 1949

La peculiare ecologia di *Primula allionii* consente, a mio giudizio, di accettare l'associazione individuata da Quézel e Rioux. Sull'argomento si veda Martini (in corso di stampa).

Ballotetum frutescentis Quézel 1950

L'autore segnalò la presenza di questa associazione in un vasto territorio, comprendente le basse valli del Loup, Var, Estéron, Bevera e Roia. Le carat-

teristiche di associazione prescelte sono *Ballota frutescens*, *Campanula petraea* ed *Hesperis laciniata*. Alla corologia delle prime due si è già accennato; in particolare, sull'altissimo significato fitogeografico di *Ballota frutescens* si vedano Pignatti (1982) e Martini (1982). Quanto ad *Hesperis laciniata*, si tratta di una specie propria della regione mediterranea occidentale.

Pur essendo state prescelte come caratteristiche di associazione delle camsofite preferenziali, non mi sento di accettare questo popolamento in quanto, in sua corrispondenza, non si possono individuare condizioni peculiari e autonome. Alla stessa conclusione devono essere pervenuti De Vilmorin e Barbero (1975), i quali, a proposito di *Ballota frutescens*, affermarono che essa si rinviene in senso al *Potentilletum saxifragae*; tale osservazione, a mio avviso, deve essere interpretata come un indizio che gli autori non accettano il *Ballotetum frutescentis* Quézel 1950.

Silenetum campanulae Quézel 1950

L'autore segnalò questa associazione sulle rupi calcaree nel piano subalpino, tra 1800 e 2500 metri di quota.

Le specie caratteristiche da lui indicate sono: *Silene campanula*, *Phyteuma cordatum*, *Asplenium fissum*, *Bupleurum petraeum*, *Saxifraga diapensioides*, *Silene quadridentata* (come caratteristica locale) e *Senecio persoonii*.

Quézel distinse due sottoassociazioni, una in esposizione sud, l'altra in esposizione nord, ma non le identificò con alcuna denominazione e neppure ne citò le specie differenziali.

Tra le caratteristiche di associazione ne esistono alcune alla cui corologia non si è ancora accennato.

Asplenium fissum è diffuso sulle montagne dell'Europa meridionale orientale che, nelle Alpi Marittime, si trova sul limite occidentale del proprio areale.

Silene quadridentata si rinviene sui rilievi dell'Europa meridionale.

Senecio persoonii è un endemismo delle Alpi Liguri la cui corologia richiede un supplemento d'indagine in quanto esemplari dubbi, con caratteristiche intermedie tra questa specie e *Senecio incanus*, sono stati rinvenuti nelle Alpi Marittime (M. Matto, Col de la Traversette, M. Malinvern, Baisse du Druos; cfr. Barbero, 1966).

Barbero (1969) riconsiderò l'elenco delle caratteristiche di associazione: a *Silene campanula*, *Phyteuma cordatum*, *Bupleurum petraeum* e *Saxifraga diapensioides* aggiunse *Helianthemum lunulatum*.

Ho già formulato alcune osservazioni critiche sul *Silenetum campanulae* (Martini, 1982, 1983). In sintesi, secondo me si tratta di un popolamento che non può essere accettato: alcune specie quali *Bupleurum petraeum* e *Saxifraga diapensioides* hanno trovato una collocazione più idonea nel *Phyteumo-Bupleuretum petraeae* Lacoste 1972. *Silene campanula*, inoltre, non è un'entità calcicola esclusiva: si rinviene infatti, nelle Alpi Marittime, anche su silice, come constatò Ozenda (1953). D'altronde un quarto delle stazioni indicate in

Burnat (1892-1931) corrispondono a rupi silicee; Burnat stesso non definì mai calcicola la specie. A questo punto appare chiaro che nelle Alpi Marittime *Silene campanula* può tutt'al più essere considerata una caratteristica locale della classe *Asplenieta trichomanis* (H. Meier) Br.-Bl. 1934, non certo caratteristica di un'associazione di casmofite calcicole.

Senecio personii è stato indicato da Quézel tra le caratteristiche del *Silenetum campanulae*, sia pure con la precisazione «il valore sociologico esatto di questa specie, che abbiamo rinvenuto un'unica volta, sarà da precisare». Stando così le cose, Quézel avrebbe fatto meglio a non inserire la specie tra le caratteristiche del *Silenetum campanulae*: oltre a tutto si tratta di un'entità silicicola.

Quanto ad *Asplenium fissum*, il suo ruolo sociologico è stato meglio definito da Barbero (1969).

Concludendo, mi sembra inevitabile negare la validità del *Silenetum campanulae*, associazione definita senza un'adeguata conoscenza del territorio, da un lato, e delle esigenze ecologiche di specie indicate come caratteristiche, dall'altro.

Phyteumetum villarsii Quézel 1950

L'autore individuò questa associazione in due sole località: le Gorges du Verdon e la Clue de St.-Auban.

Come caratteristiche del popolamento Quézel indicò *Phyteuma villarsii* e *Asplenium jabandiezii*.

Ho già rilevato che vari autori non attribuiscono un rango specifico autonomo alla prima entità, ritenendola non sufficientemente distinta da *Phyteuma charmelii*.

Asplenium jabandiezii è un'endemica francese, limitata a poche stazioni dei dipartimenti delle Alpes-Maritimes, Var e Alpes-de-Haute-Provence.

Non ho visitato le due località in cui Quézel indicò l'esistenza dell'associazione: non sono quindi in grado di esprimere un giudizio motivato. Mi limito ad osservare, in attesa di essere in grado di formulare una valutazione conclusiva, che Guinochet e De Vilmorin (1973-1984) sono tra coloro che negano valore di specie autonoma a *Phyteuma villarsii*, che danno *Asplenium jabandiezii* presente nel *Saxifragenion lingulatae* e pongono *Phyteuma charmelii* nell'ambito delle alleanze *Asplenion petrarchae* e *Potentillion caulescentis*: non attribuiscono quindi alle due entità il rango di caratteristiche di associazione: implicitamente non accettano il *Phyteumetum villarsii*.

Sedeetum alsinifolii Quézel 1951

Secondo Quézel anche questa associazione si rinviene nelle due località che ospitano il *Phyteumetum villarsii*: Gorges du Verdon e Clue de St.-Auban. L'habitat apparirebbe, a prima vista, caratteristico: si tratta infatti del pavimento roccioso di grotte e antri che si aprono alla base di rupi calcaree verticali.

Le specie caratteristiche sarebbero: *Sedum alsinifolium*, *Myosotis speluncicola*, *Arabis janitrix*, *Legousia castellana* subsp. *longilobis*, *Galium aparine* subsp. *purium* var. *echinospermum* forma *tenerum*.

Sedum alsinifolium è una specie endemica delle Alpi sudoccidentali.

Myosotis speluncicola è una casmofita della regione mediterranea settentrionale occidentale: potrebbe al massimo configurarsi come una caratteristica locale.

Arabis janitrix è un'entità descritta da Quézel nel 1951, cui l'autore attribuisce un rango specifico; essa non viene accettata né da Jones (1960) né da Guinochet e De Vilmorin (1973-1984); compare invece in Greuter *et al.*, (1986) ma solo dubitativamente, come sinonimo di *Arabis alpina*.

Legousia castellana è un'infestante delle colture di cereali; Quézel ne individuò una sottospecie nuova, la sottospecie *longilobis*, che però non risulta accettata da alcuno; d'altronde sembra del tutto improbabile che da un'infestante delle colture possa differenziarsi una sottospecie in grado di vivere elettivamente su rupi, all'ingresso di grotte ed antri, tanto da meritare l'appellativo di caratteristica di associazione in ambienti simili.

Quanto a *Galium aparine*, si tratta di una «malerba» alquanto variabile, per la quale sono stati individuati più numeri cromosomici (tra 42 e 68); i moderni sistematici negano validità ai taxa infraspecifici indicati da Quézel; questa specie vive nei luoghi incolti, tra le siepi, su accumuli detritici in ambienti sinantropici, ecc.

Il mio giudizio sull'individuazione del *Sedeetum alsinifolii* è decisamente negativo. Il microhabitat in cui Quézel ha individuato l'associazione appare in realtà una zona di transizione in cui le casmofite vivono in contiguità, e a volte in frammistione, con le specie dei luoghi adiacenti. Il motivo per cui Quézel inserì tra le specie caratteristiche entità quali *Legousia castellana* e *Galium aparine* sta nel fatto che le volte strapiombanti degli antri alla base di pareti rocciose offrono un ottimo riparo contro le intemperie, ed in effetti, in val Roia, in simili ambienti stazionano spesso pecore e capre (qualcosa del genere deve verificarsi anche nelle due località in cui Quézel ha individuato il *Sedeetum alsinifolii*); possono così costituirsi i miscugli di specie che compongono i due elenchi floristici pubblicati in Quézel (1951a); essi risultano composti da alcune casmofite (come *Sedum alsinifolium*), da forme tipiche delle garighe contigue (*Thymus vulgaris*, *Euphorbia spinosa*, *Fumana ericoides*), da entità ruderali (come *Geranium robertianum* e *Parietaria diffusa*), ed altre ancora nitròfile (come *Urtica dioica* e *Urtica urens*). Che anche nelle due località segnalate dall'autore si siano verificati inquinamenti da animali pascolanti è testimoniato dall'inserimento del *Sedeetum alsinifolii* nell'alleanza *Onopordion acanthii* Br.-Bl. 1926, che raggruppa associazioni di entità nitròfile.

Sulla base delle considerazioni precedenti, mi sembra ovvio che al *Sedeetum alsinifolii* debba essere negata un'effettiva validità.

Dryopterido-Asplenietum fissi Barbero 1969

L'autore localizzò questa associazione sugli altipiani carsici delle Alpi Liguri settentrionali; a rigore, pertanto, il popolamento esula dal presente lavoro.

ro (come dal tema del Congresso). Mi limito, per completezza d'informazione, a segnalare in bibliografia la pubblicazione che lo descrive, menzionando le specie caratteristiche di associazione (*Asplenium fissum* e *Dryopteris villarii* subsp. *pallida*) e a dare un giudizio sostanzialmente positivo sul popolamento.

Petrocallido-Artemisietum glacialis Barbero 1969

L'autore indicò come caratteristiche di associazione *Artemisia glacialis*, *Petrocallis pyrenaica* e *Draba aizoides* var. *minor*.

Petrocallis pyrenaica si rinviene sulle montagne dell'Europa meridionale; la varietà *minor* di *Draba aizoides* non è accettata dai moderni sistematici in quanto la specie è estremamente variabile; *Draba aizoides* si rinviene sulle montagne dell'Europa centro-meridionale.

Secondo le vedute di Barbero, questa fitocenosi, individuata sulle rupi delle cime elevate delle Alpi Liguri, dovrebbe anche inglobare il *Phyteumato-Primuletum marginatae* Guin. 1938 e il *Valeriano-Primuletum marginatae* Lavagne 1963, rispettivamente descritti in Tinée e nell'Ubaye; essa dovrebbe quindi estendersi a tutto il settore delle Alpi sudoccidentali.

Nel confermare la mia valutazione positiva sul *Phyteumato-Bupleuretum petraeae* Lacoste 1972, è chiaro che non posso condividere la tesi di Barbero. Integrando note critiche già formulate in precedenza, rilevo che le caratteristiche di associazione individuate dall'autore, non mi paiono certo idonee a definire un popolamento di casmofite: l'optimum per queste specie si situa indiscutibilmente a livello di suoli rupestri fratturati, nicchie con pietrisco, aree pietrose ad elementi minuti più o meno stabili. Anche questa associazione, a mio avviso, deve quindi essere disconosciuta.

3.2. Il *Saxifragion pedemontanae*

Nel 1926 Braun-Blanquet definì l'alleanza *Androsacion vandellii*, in seguito inserita nell'ordine *Androsacetalia vandellii* Br.-Bl. (1931) 1934.

Nel 1967 Barbero e Bono, studiando la vegetazione delle rupi e dei ghiaioni nelle Alpi Marittime, ritennero di dover individuare una nuova alleanza, il *Saxifragion pedemontanae*, sulla base della presenza di un elevato numero di specie endemiche tipiche delle Alpi Marittime, ed anche in considerazione del fatto che alcune caratteristiche dell'*Androsacion vandellii* apparivano rare nel settore, mentre altre risultavano legate più a substrati calcarei che alla silice.

Quali specie caratteristiche della nuova alleanza, Barbero e Bono indicarono: *Silene cordifolia*, *Saxifraga florulenta*, *Senecio persoonii*, *Saxifraga pedemontana*, *Sempervivum montanum* subsp. *burnatii*, *Oreochloa seslerioides*, *Lloydia serotina*, *Galium tendae*, *Jovibarba allionii*, *Phyteuma betonicifolium* var. *rupicolum*, *Saxifraga purpurea*, *Artemisia petrosa* subsp. *petrosa*.

Silene cordifolia e *Saxifraga florulenta* sono endemismi propri delle Alpi Marittime, italiane e francesi.

Saxifraga pedemontana e *Oreochloa seslerioides* sono endemismi delle Alpi sudoccidentali.

Sempervivum montanum subsp. *burnatii* e *Saxifraga purpurea* sono endemismi delle Alpi occidentali.

Lloydia serotina è una specie artico-alpina.

Galium tendae è un endemismo delle Alpi Liguri e Marittime (per ulteriori dati cfr. Martini, 1982).

Jovibarba allionii è un endemismo delle Alpi sudoccidentali, di cui è stata recentemente rinvenuta una stazione disgiunta in Carinzia (cfr. Pignatti, 1982).

Phyteuma betonicifolium var. *rupicolum* è un microendemismo delle Alpi Marittime.

Artemisia petrosa subsp. *petrosa* è un'entità diffusa sulle montagne dell'Europa meridionale.

In pratica riscontriamo in Barbero e Bono la stessa «forma mentis» che indusse Quézel ad individuare un *Saxifragion lingulatae*, sulla base della presenza di un ricco contingente di endemismi calcicoli propri del settore. Ho già formulato le mie critiche a proposito di una simile scelta e le ripropongo riguardo al *Saxifragion pedemontanae*. È sintomatico che perfino Quézel (1951b), mentre ritenne legittima una simile decisione per le Alpi Marittime calcaree, giudicò che un'analoga scelta non potesse essere attuata per la porzione silicea della catena.

Lacoste (1972), nel dare pure lui un giudizio negativo sul *Saxifragion pedemontanae*, sottolineò che Braun-Blanquet, nello studio delle associazioni di rupi silicee nei Pirenei orientali, preferì rinunciare ad individuare taxa fitosociologici di rango superiore in base alla semplice presenza di endemismi del settore, pur essendo il contingente endemico pirenaico particolarmente ricco di specie significative. Riserve sull'esistenza di una nuova alleanza vennero accennate pure da Focquet (1982).

D'altronde l'elenco delle specie caratteristiche del *Saxifragion pedemontanae* compilato da Barbero e Bono, è alquanto eterogeneo: alcune entità sono casmofite esclusive, a plasticità ecologica assai limitata, quindi più idonee ad individuare associazioni (*Saxifraga florulenta*, *Saxifraga pedemontana* subsp. *pedemontana*, *Silene cordifolia*); altre mostrano una predilezione per gli sfaticci minuti, per le nicchie e concavità che inglobano pietrisco misto a terreno a grana più o meno grossolana (come *Senecio persoonii* e *Saxifraga purpurea*), altre ancora si legano elettivamente ai suoli pietrosi o rupestri molto fessurati e più o meno inerbiti (come *Jovibarba allionii*, *Sempervivum montanum* subsp. *burnatii*, *Artemisia petrosa* subsp. *petrosa*); certe specie prediligono le creste rocciose e le cenge molto esposte al vento (*Lloydia serotina*), altre ancora i pascoli (*Oreochloa seslerioides*).

In definitiva a me sembra che Barbero e Bono abbiano incontrato notevoli difficoltà ad individuare gli habitat preferenziali di numerose specie da loro indicate come caratteristiche; a mio avviso i due studiosi, anziché concentrare la loro indagine sulle fitocenosi rupestri (in senso stretto), hanno considerato

insieme forme vegetali che compaiono sulle placche rocciose aggettanti, che vivono nelle fessure, che compaiono nelle nicchie e concavità delle rocce, sui suoli pietroso-rupestri, sulle cenge: in definitiva, comunità differenti, legate ad un insieme eterogeneo di microhabitat.

Nell'associarmi alle osservazioni critiche, espresse in particolare da Lacoste (1972), rilevo che l'alleanza proposta da Barbero e Bono è troppo mal caratterizzata per poter venire accettata. Non mi sembra neppure che sussistano i presupposti per individuare sulle rupi silicee delle Alpi Marittime una sottoalleanza (corrispondente al *Saxifragenion lingulatae* su calcare). Le condizioni microambientali che si realizzano sulle rupi silicee, pur severe, non appaiono quasi esiziosi come quelle di molte pareti calcaree, tant'è vero che diverse specie proprie di suoli più evoluti (ad esempio essenze acidofile tipiche di pascoli a cotica discontinua) possono permanere sulle placche rupestri silicee ed affermarvisi col tempo (grazie soprattutto alla presenza di condizioni microclimatiche meno ostili). Ribadisco che, a mio giudizio, certi endemismi casmofitici esclusivi appaiono idonei a caratterizzare associazioni ma non taxa di ordine superiore; le altre casmofite non presentano un'ecologia tale da permettere di attribuire loro il rango di caratteristiche di sottoalleanza.

Le associazioni di casmofite silicicole distinte nelle Alpi Marittime sono le seguenti:

- *Galio tendae-Saxifragetum florulentae* Guin. 1938;
- *idem emend.* Barb. et Bono 1967;
- *Jovibarbo allionii-Primuletum pedemontanae* Barb. et Bono 1967;
- *Silenetum cordifoliae* Lacoste 1972;
- *Saxifragetum pedemontanae* Focquet 1982.

Galio tendae-Saxifragetum florulentae Guin. 1938

Guinochet, nella sua «Thèse de spécialité», pubblicazione redatta con grande rigore scientifico, analizzando la vegetazione dell'alta valle della Tinée, individuò un'associazione a *Galium baldense* var. *tendae* e *Saxifraga florulenta*, tipica delle rupi silicee del piano alpino. A queste due specie aggiunte, come caratteristiche locali, *Androsace vendelii*, *Artemisia petrosa*, *Silene cordifolia* ed *Eritrichium nanum*.

Ad integrazione di note precedenti, ricordo che *Galium tendae* è una casmofita appartenente al gruppo di *Galium baldense*, del quale è il rappresentante più occidentale e l'unico silicicolo. Compongono inoltre questo gruppo *Galium baldense* (Alpi meridionali lombarde e trentine), *Galium margaritaceum* (Alpi meridionali orientali), *Galium noricum* (Alpi orientali), *Galium magellense* (Appennino centrale), *Galium demissum* (Tracia e Asia Minore occidentale). Tutte queste entità sono calcicole. Sembra estremamente verosimile l'ipotesi che i sei componenti del gruppo siano derivati da un unico progenitore cenozoico.

Saxifraga florulenta è una specie quasi mitica, che al monocarpismo unisce il possesso di fiori con componenti diversi come numero e dimensioni (2, 3,

4, 5 stili sui fiori di uno stesso esemplare; differenze particolarmente cospicue tra il fiore terminale, gigantesco, a 8-9 sepalì, 8-9 petalì, 15 stamì e 5 stili, e gli altri, con 5 sepalì, 5 petalì, 10 stamì, 3, 2 o 4 stili). Si tratta dell'unico rappresentante della serie *Florulentae* Engl. et Irmsch.

Eritrichium nanum è una specie endemica della catena alpina, presente, su silice, con la varietà *nanum*, e su calcare, con la varietà *terglouense*.

L'associazione individuata da Guinochet venne in seguito emendata da Barbero e Bono (1967), che, valutata discretamente ampia la plasticità ecologica di *Galium tendae*, designarono quest'ultimo come caratteristica di alleanza.

Galio tendae-Saxifragetum florulentae Guin. 1938 emend. Barb. et Bono 1967

(*Saxifragetum florulentae* Barb. et Bono 1967)

Gli autori distinsero due sottoassociazioni: *typicum* (per il quale conservarono le stesse caratteristiche di associazione già scelte da Guinochet, ad eccezione di *Galium tendae*), e *pachypleuretosum*, a *Ligusticum mutellinoides* (sinonimo: *Pachypleurum simplex*).

Come differenziali di quest'ultima sottoassociazione, Barbero e Bono scelsero *Ligusticum mutellinoides*, *Saxifraga retusa*, *Saxifraga purpurea*, *Artemisia genipi*.

Ligusticum mutellinoides è una specie artico-alpina. *Artemisia genipi* è un endemismo alpico.

Saxifraga retusa è un'entità silicicola presente sulle montagne dell'Europa meridionale. In Italia, secondo Pignatti (1982), essa si rinverrebbe nelle Alpi Graie e Cozie («dal Sempione al Lautaret»), senza quindi raggiungere le Marittime. Dalla val d'Aosta alla Liguria, sempre secondo Pignatti, sarebbe presenta una forma affine, *Saxifraga purpurea* (*Saxifraga retusa* var. *augustana*), tipica di calcescisti. In realtà Bono (1965a) segnalò nelle Alpi Marittime la presenza di entrambe le specie. Nel corso delle mie ricerche ho sempre osservato esemplari che, in base ai caratteri distintivi riportati dalle chiavi analitiche, apparivano più vicini a *Saxifraga purpurea*. Alle medesime conclusioni pervennero Ardoino (1867), Burnat (1892-1931), Charpin e Salanon (1985). In definitiva le due entità meriterebbero uno studio corologico-ecologico più approfondito, sia per individuare senza ombra di dubbio la presenza di *Saxifraga retusa* nelle Alpi Marittime, sia per comparare l'ecologia degli esemplari ascrivibili alle due specie affini.

Le località di rinvenimento degli esemplari corrispondono comunque sempre a substrati silicei. Per quanto riguarda *Saxifraga purpurea*, dal suo areale va sicuramente esclusa la Liguria.

A titolo di giudizio critico osservo che è certamente accettabile l'ipotesi di individuare un'associazione di casmofite silicicole propria delle rupi più elevate nelle Alpi Marittime; così pure appare lecito impiegare l'endemismo più prestigioso, *Saxifraga florulenta*, per definire il popolamento, visto anche il

ruolo di casmofita tipica che la specie riveste. Non mi sembra invece condivisibile l'identificazione di due sottoassociazioni nell'ambito di una fitocenosi che mi appare complessivamente omogenea, con tendenza ad impoverirsi in corrispondenza delle rupi meglio esposte ai raggi del sole (salvo alle quote maggiori). Non posso poi condividere, in particolare, la scelta delle differenziali del *Saxifragetum florulentae pachypleuretosum*: l'elenco delle specie sembra suggerire che gli autori abbiano inserito tra i popolamenti di casmofite anche fitocenosi che prediligono luoghi pietroso-rupestri, cenge rocciose, creste ventose, nicchie con pietrisco; si consideri poi che la principale differenziale, *Ligusticum mutellinoides*, giunge a svilupparsi anche nei prati a cotica diradata, non apparendo certo una casmofita tipica.

Tornando al ruolo fitosociologico di *Saxifraga florulenta*, è opportuno ribadire che, per la sua peculiare ecologia, è pienamente lecito impiegarla come caratteristica di associazione; non può invece essere ammesso il suo inserimento anche tra le caratteristiche di alleanza (dissentito quindi dalla scelta operata a questo proposito da Barbero e Bono).

Jovibarbo allionii-Primuletum pedemontanae Barb. et Bono 1967

Secondo i due autori, questa associazione si rinverrebbe sulle rupi silicee a livello subalpino. Quali specie caratteristiche essi designarono: *Primula pedemontana*, *Jovibarba allionii*, *Phyteuma betonicifolium* var. *rupicolum*, *Veronica fruticans*, *Campanula stenocodon*.

Phyteuma betonicifolium var. *rupicolum* è un microendemismo delle Alpi Marittime, italiane e francesi. *Veronica fruticans* è una specie artico-alpina. *Campanula stenocodon* è un endemismo delle Alpi sudoccidentali.

Quanto a *Primula pedemontana*, si tratta di un'entità endemica delle Alpi Cozie e Graie, segnalata da Bono (1965a) e da Barbero e Bono (1967) anche sulle Marittime; l'identificazione da parte di questi studiosi è rimasta priva di riscontri: durante le mie erborizzazioni ho sempre e soltanto rinvenuto, nelle fessure delle rupi silicee sulle Alpi Marittime, solo *Primula marginata*, *Primula latifolia* e *Primula hirsuta* (All. non Vill.). Alle medesime osservazioni pervennero Lacoste (1972) e Focquet (1982), rispettivamente per le valli della Tinée e della Vésubie. Campioni delle medesime specie sono ospitati nell'Erbario Burnat di Ginevra (cfr. Charpin e Salanon, 1985): in questa monumentale raccolta, relativa alla flora delle Alpi Marittime (ben 220000 campioni d'erbario), manca qualunque esemplare classificato come *Primula pedemontana*. Mi sento pertanto autorizzato a supporre che la segnalazione di tale specie da parte di Barbero e Bono sia conseguenza di un'errata classificazione, a partire da esemplari dell'affine *Primula hirsuta*.

Secondo Barbero e Bono, nell'ambito del popolamento sono distinguibili due sottoassociazioni, una a *Silene cordifolia*, propria del Mercantour, l'altra a *Senecio personii*, tipica delle Alpi Liguri silicee.

Le specie differenziali della prima sottoassociazione sarebbero, oltre a *Silene cordifolia*, *Cardamine plumieri* e *Silene vallesia*.

Cardamine plumieri è una specie delle montagne della regione mediterranea settentrionale. *Silene vallesia* è un endemismo delle Alpi occidentali.

La seconda sottoassociazione avrebbe come unica differenziale *Senecio persoonii*, alla cui corologia si è già accennato.

Nell'elaboratore un giudizio critico sullo *Jovibarbo allionii-Primuletum pedemontanae*, a parte le forti riserve sull'esistenza della seconda specie nelle Alpi Marittime, dovrei ripetere quanto già affermato in precedenza: anche sulla base dell'ecologia di certe specie caratteristiche e differenziali, mi sembra che i due studiosi abbiano censito microhabitat diversi, mescolando quindi casmofite, glareofite, piante tipiche di «pelouses écorchées» su suoli schelettici, ed attribuendo un carattere di omogeneità a popolamenti di fatto eterogenei.

Quanto alla sottoassociazione a *Silene cordifolia*, ritengo corretta la scelta di Lacoste (1972), di individuare un *Silenetum cordifoliae*, tipico del piano subalpino nel settore delle Alpi Marittime meridionali.

Anche la sottoassociazione a *Senecio persoonii*, propria delle Alpi Liguri, mi sembra criticabile: valgono le note già formulate a proposito dell'associazione e inoltre questo significativo endemismo non si configura come una casmofita tipica (Martini, 1982).

Alla luce delle osservazioni critiche precedenti, mi sembra inevitabile che lo *Jovibarbo allionii-Primuletum pedemontanae* debba essere disconosciuto.

Silenetum cordifoliae Lacoste 1972

L'autore individua questa associazione in corrispondenza delle rupi silicee delle Alpi Marittime meridionali, a livello del piano subalpino. Quali specie caratteristiche egli indica: *Silene cordifolia*, *Phyteuma hemisphaericum*, *Phyteuma betonicifolium* var. *rupicolum*, *Ptilotrichum halimifolium*.

Ad integrazione di alcune note precedenti, ricordo che *Silene cordifolia* è uno tra gli endemismi più significativi del settore, rappresentante, con *Silene foetida* e *Silene macrorhiza* (del Portogallo e della Spagna nord-occidentale), della sezione *Cordifoliae* Chowduri. Appare assai verosimile l'origine delle tre specie da un comune antenato cenozoico.

Phyteuma hemisphaericum è una specie delle montagne dell'Europa meridionale occidentale.

Il mio giudizio sulla validità del *Silenetum cordifoliae* è sostanzialmente positivo; una riserva deve essere posta a proposito della scelta di *Ptilotrichum halimifolium* come caratteristica del popolamento: è noto che di questa specie, endemica delle Alpi sud-occidentali, esistono nel settore ecotipi calcicoli e silicicoli; pertanto appare corretto inserire *Ptilotrichum halimifolium* tra le caratteristiche locali della classe *Asplenieta trichomanis*.

Silenetum cordifoliae sensu Focquet 1982

Questo autore non si limitò ad indagare la vegetazione delle rupi silicee dell'alta val Vésubie, ma effettuò una revisione degli studi fitosociologici precedenti, attraverso un riesame dei rilevamenti fitosociologici altrui.

Titoli di merito di Focquet sono indubbiamente un'accurata perlustrazione dell'alta val Vésubie e l'effettuazione di un ingente numero di rilievi fitosociologici. Occasioni di dubbio e di perplessità si rilevano, purtroppo, nell'attribuzione di ruoli molto precisi ad entità che denotano una grande plasticità ecologica o presentano addirittura un optimum in condizioni stazionali ben differenti rispetto a quelle delle rupi.

Per quanto riguarda il *Silenetum cordifoliae* Lacoste 1972, Focquet individuò come specie caratteristiche: *Silene cordifolia*, *Galium tendae*, *Thymus polytrichus*, *Asplenium septentrionale*.

Thymus polytrichus si rinviene sulle montagne dell'Europa meridionale. *Asplenium septentrionale* è una specie circumboreale. La grande ampiezza ecologica di queste due specie e quella, più che discreta, di *Galium tendae*, mi inducono a non accettare la scelta di Focquet. Oltre a tutto *Thymus polytrichus* si rinviene elettivamente su suoli pietrosi e su massi e pietre sporgenti dal terreno: non può quindi figurare, come casmofita, accanto ad una *Silene cordifolia*. *Asplenium septentrionale* può al massimo configurarsi come una caratteristica locale.

Nel *Silenetum cordifoliae* Focquet distinse una sottoassociazione *androsacetosum*, avente come differenziale la già citata *Androsace vandellii* ed *Asplenium viride* (specie circumboreale). A mio avviso la prima entità merita di essere indicata come caratteristica di alleanza, e non come differenziale di sottoassociazione, nel medesimo settore. Quando ad *Asplenium viride*, per la sua presenza su calcolare, serpentine e rocce silicee, mi sembra che solo occasionalmente e localmente possa meritare il rango attribuitogli da Focquet.

Lo stesso autore, nell'ambito del *Silenetum cordifoliae androsacetosum*, definisce due varianti, *typicum* e a *Globularia repens*. Alla prima dovrebbero essere ascritti i rilevamenti effettuati da altri studiosi in condizioni microambientali non particolarmente severe, e da questi individuati come *Saxifragetum florulentae*. Queste ulteriori distinzioni mi lasciano alquanto perplesso: in primo luogo l'optimum del *Saxifragetum florulentae* si situa indiscutibilmente a livello del piano alpino; secondariamente le varianti distinte da Focquet al massimo possono configurarsi come semplici facies locali: la loro validità non può essere dilatata a tutte le Alpi Marittime meridionali, come parrebbe lasciar intendere Focquet stesso.

Nell'ambito del *Silenetum cordifoliae* questo autore distinse inoltre un'altra sottoassociazione, *polypodietosum*, le cui differenziali sarebbero *Polypodium australe*, *Phyteuma betonicifolium* var. *rupicolum*, *Epilobium montanum*, *Hieracium amplexicaule*, *Carex rupestris*, *Dryopteris filix-mas*.

A mio avviso questo eterogeneo elenco di specie mostra che sono state censite aree di contatto e di occasionale compenetrazione tra popolamenti di casmofite tipiche del piano subalpino e fitocenosi proprie di quote inferiori. Desta stupore, in particolare, la citazione di *Epilobium montanum*, specie euroasiatica che si rinviene in differenti habitat, dal greto dei fiumi ai bordi dei sentieri, dai suoli umidi e fangosi alle radure boschive.

A titolo di commento conclusivo, sul *Silenetum cordifoliae* nel senso attri-

buitogli da Focquet (1982) devo esprimere un giudizio sostanzialmente negativo: ad una capillare esplorazione del territorio si contrappongono, a mio avviso, un'incapacità di individuare le reali esigenze ecologiche di singole specie e una tendenza ad attribuire valore assoluto a realtà contingenti, di cui non può essere accettata la «dilatazione» su territori di notevole estensione: è questo uno degli errori più frequenti in fitosociologia, errore già sottolineato, in linea generale, nel secondo capitolo del presente lavoro.

Saxifragetum pedemontanae Focquet 1982

L'autore suddivide questa fitocenosi in due sottoassociazioni: *typicum* (corrispondente ai popolamenti più ipsofili, insediati sulle pareti nord alle quote maggiori), e a *Lloydia serotina* e *Saxifraga florulenta*, identificabile dove le condizioni microclimatiche siano meno esiziali (cui corrisponderebbe la maggior parte dei rilievi fitosociologici ascritti, da altri, al *Saxifragetum florulentae*).

Come caratteristiche del *Saxifragetum pedemontanae* Focquet indica: *Saxifraga pedemontana*, *Saxifraga bryoides*, *Saxifraga oppositifolia*, *Oxyria digyna*, *Luzula lutea*, *Oreochloa seslerioides*, *Doronicum clusii*.

Saxifraga bryoides e *Doronicum clusii* sono specie diffuse sulle montagne dell'Europa meridionale. *Luzula lutea* ha un areale lievemente più limitato, corrispondente alle montagne della porzione occidentale dell'Europa meridionale. *Saxifraga oppositifolia* e *Oxyria digyna* sono due entità artico-alpine.

Rimango francamente sconcertato di fronte all'elenco delle caratteristiche del *Saxifragetum pedemontanae* compilato da Focquet: esso risulta composto da una casmofita esclusiva, *Saxifraga pedemontana*, due casmofite preferenziali, *Saxifraga bryoides* e *Saxifraga oppositifolia* (pur sempre presenti, tuttavia, anche su sfasciumi e morene d'alta quota), due specie tipiche dei ghiaioni, *Oxyria digyna* e *Doronicum clusii*, una propria di suoli evoluti, con uno spesso strato di terreno, frequente in prati e arbusteti subalpini, *Luzula lutea*, una tipica di pascoli alpini e cenge erboso-pietrose, *Oreochloa seslerioides*. In che modo una simile serie di piante, a diversissima ecologia, possa caratterizzare un'associazione di casmofite sulle rupi silicee più elevate delle Alpi Marittime (tra 2200 e 2900 metri), in esposizione nord, non riesco proprio a comprenderlo.

Per quanto riguarda la sottoassociazione a *Lloydia serotina* e *Saxifraga florulenta*, Focquet non indicò altre differenziali oltre alle due specie citate.

Posso senz'altro concordare con Focquet quando questo autore sottolinea la predilezione di *Saxifraga pedemontana* per i microhabitat che sono più gelidi in inverno e più freddi e ventosi in estate; non posso essere d'accordo con lui, però, quando giudica minore l'ipsofilia di *Saxifraga florulenta*: rispetto alla prima specie, la seconda si limita a tollerare meglio stazioni a microclima un po' meno severo.

Concludendo l'argomento (non mi sembra il caso di approfondire la critica scendendo fino ai minimi particolari), a mio giudizio resta valida l'indivi-

duazione del *Saxifragetum florulentae* di Guinochet, emendato da Barbero e Bono, anche se deve essere riconsiderata la scelta delle specie caratteristiche; a mio avviso possono configurarsi come tali *Saxifraga florulenta*, *Saxifraga pedemontana*, *Saxifraga purpurea*, integrate, come caratteristiche locali, da *Eri-trichium nanum*, *Saxifraga bryoides* e *Saxifraga oppositifolia*. Come si può constatare, in condizioni particolarmente severe, il ruolo delle sassifraghe d'alta quota diviene predominante all'interno dei popolamenti.

3.3 Considerazioni conclusive

Sono ormai giunto al termine della mia revisione critica dei popolamenti di casmofite distinti nel settore delle Alpi Marittime. Questa porzione della catena alpina ha visto numerosi ricercatori svolgere indagini vegetazionali che teoricamente avrebbero dovuto coprire l'intero territorio compreso tra il mare e la pianura padana. I loro studi sintetici hanno consentito anche di giungere ad elaborare numerose carte della vegetazione (si vedano, in particolare, Ozenda, 1954, 1961, 1971; Barbero, 1972; Barbero e Bonin, 1969; Barbero e Bono, 1976; Bono, 1965a, 1966, 1969; Barbero, Bono, Mondino, Ozenda, 1973; Barberis, Paola, Peccenini Gardini, 1988).

Le note critiche da me elaborate, relative alla sola vegetazione casmofitica, costituiscono una testimonianza parziale del fatto che le ricerche corologiche, fitosociologiche, ecologiche e citotassonomiche sono ben lungi dal potersi considerare soddisfacentemente concluse.

È noto che sotto il profilo floristico-vegetazionale le Alpi Marittime costituiscono una tra le aree di contatto e di compenetrazione più importanti d'Europa: sono infatti il punto di unione di differenti domini: mediterraneo, medioeuropeo, alpico; le passate alternanze di fasi glaciali e interglaciali, la varietà dei litosuoli e delle condizioni geomorfologiche, l'eterogeneità delle situazioni microclimatiche e la stessa disomogenea azione dell'uomo, hanno portato ad una notevole ricchezza e complessità di situazioni vegetazionali: il loro studio, anche per l'asprezza dei rilievi e la distanza dalle grandi vie di comunicazione, si è rivelato obiettivamente difficile.

A mio avviso, nonostante il loro impegno, i vari studiosi che hanno indagato la copertura vegetale nelle Alpi Marittime, hanno svolto ricerche ampie ed articolate ma pur sempre settoriali: manca un'opera di sintesi vegetazionale che tragga la sua legittimazione da un campionamento realmente puntuale del territorio. Un impegno oneroso, ma la fondamentale unità geografica di questa porzione della catena alpina esige un tipo di ricerca così articolato.

A mio avviso è necessaria un'ulteriore fase di reperimento sul terreno del maggior numero possibile di dati sperimentali obiettivi. Dovrà poi seguire l'elaborazione di questi ultimi, con una revisione critica capillare delle acquisizioni rinvenibili in letteratura sia per le Alpi Marittime, sia per l'arco alpino nel suo complesso, sia per i rilievi che delimitano a nord il bacino mediterraneo. Solo così si potrà pervenire ad una sintesi conclusiva che, a grandi linee, risulterà esente da critiche.

A parte la mancanza di una visione globale, legata ad un campionamento del territorio effettuato con notevoli soluzioni di continuità, le osservazioni critiche che ho ritenuto di dover rivolgere all'opera di chi mi ha preceduto, riguardano essenzialmente i seguenti punti:

1) Campionamento di microhabitat differenti, erroneamente ritenuti omogenei, con introduzione di elementi di disordine e di disinformazione nei rilievi fitosociologici.

2) Insoddisfacente identificazione delle esigenze ambientali, ed in particolare del livello di plasticità ecologica, di specie ritenute significative sotto il profilo vegetazionale, ed in particolare di entità indicatrici di un'ecologia peculiare ed autonoma (specie caratteristiche di associazione).

3) Svolgimento di studi affrettati, con campionamento solo parziale del territorio: si pensi, a titolo di esempio, che *Androsace vandellii*, definita estremamente rara da Barbero e Bono (1967), venne rinvenuta da Focquet (1982) in 62 località, di cui ben 56 inedite.

4) Identificazione, non sufficientemente suffragata da acquisizioni oggettive, di nuove associazioni vegetali.

Il quadro riassuntivo delle fitocenosi di casmofite distinte nelle Alpi Marittime, corredate dal giudizio sintetico che, a mio avviso, compete ad ognuna, è il seguente.

A) Su calcare:

1) *Phyteumato charmelii-Primuletum marginatae* Guin. 1938: opportunamente sostituito dal *Phyteumato charmelii-Bupleuretum petraeae* Lacoste 1972.

2) *Saxifragetum lingulatae* Quézel et Rioux 1949: respinto.

3) *Potentilletum saxifragae* Rioux et Quézel 1949: accettato, richiede un supplemento d'indagine.

4) *Primuletum allionii* Quézel et Rioux 1949: accettato.

5) *Ballotetum frutescentis* Quézel 1950: respinto.

6) *Silenetum campanulae* Quézel 1950: respinto.

7) *Phyteumetum villarsii* Quézel 1950: astensione per mancata conoscenza dei luoghi; giudizi impliciti negativi da parte di vari studiosi.

8) *Sedeetum alsinifolii* Quézel 1951: respinto (nonostante la mancata conoscenza dei luoghi) per manifeste incongruenze nell'individuazione del popolamento.

9) *Dryopterido villarii-Asplenietum fissi* Barbero 1969: accettato.

10) *Petrocallido pyrenaicae-Artemisietum glacialis* Barbero 1969: respinto.

B) Su silice:

1) *Galio tendae-Saxifragetum florulentae* Guin. 1938: opportunamente emendato, come *Saxifragetum florulentae*, da Barbero e Bono (1967).

2) *Jovibarbo allionii-Primuletum pedemontanae* Barb. et Bono 1967: respinto.

3) *Silenetum cordifoliae* Lacoste 1972: accettato. *Silenetum cordifoliae sensu* Focquet (1982): respinto.

4) *Saxifragetum pedemontanae* Focquet 1982: respinto.

Per quanto riguarda le unità di ordine superiore, le due alleanze *Saxifragion lingulatae* Quézel 1950 (su calcare) e *Saxifragion pedemontanae* Barb. et Bono 1967 (su silice) non appaiono sufficientemente motivate; è accettabile, invece, il *Saxifragenion lingulatae* Rioux et Quézel 1949.

Per quanto riguarda le mie indagini, in corso e future, è doveroso, in primo luogo, rinunciare a pubblicare dati incompleti, elaborati sulla base di un campionamento solo parziale del territorio: il momento della sintesi verrà, ma al termine della mia attività di ricercatore. Comunque, per quanto riguarda le indagini vegetazionali, intendo sottoporre anche le mie acquisizioni ad un severissimo vaglio critico, evitando di dare il mio contributo al proliferare di ulteriori associazioni, sottoassociazioni e varianti; è mia intenzione utilizzare i principi della fitosociologia come mezzo rappresentativo di realtà vegetazionali oggettivamente collegate a precise realtà stazionali, non come fine per giungere a costruzioni astratte; lungi da posizioni culturali di tipo neoplatonico, la mia «forma mentis» tende piuttosto a rivalutare il rigore che, contrario ad ogni tipo di metafisica, fu alla base del fenomenismo probabilistico di vari antichi pensatori inglesi.

4. NOTE COROLOGICHE SU ALCUNE SPECIE FITOGEOGRAFICAMENTE SIGNIFICATIVE NELLE ALPI MARITTIME

Si è già sottolineato più volte che i pregi delle Alpi Marittime sotto il profilo fitogeografico sono altissimi. Ovviamente i maggiori motivi d'interesse appaiono legati al ricco retaggio di endemismi esclusivi o tipici del settore, e su questo aspetto si è concentrato l'interesse di numerosi ricercatori. Meno sviluppato, invece, è il tema delle specie che, endemiche a maggiore diffusione o proprie di settori ancora più ampi, presentano, nelle Alpi Marittime, il pregio della rarità o comunque quello di una distribuzione alquanto localizzata. Nel presente capitolo verrà ricostruito l'areale di alcune casmofite significative sotto questo profilo, come primo passo verso una ricerca sistematica di eventuali nuove stazioni, ai fini di una definizione esaustiva dei relativi areali. È da notare che specie diffuse prevalentemente su morene e Chiaioni delle «Grandi Alpi», giungendo verso i confini meridionali occidentali della catena alpina, possono accantonarsi nelle fessure minime delle rupi, in microhabitat severissimi per la vita, idonei a difenderle dalla competizione di altre forme vegetali.

Le annotazioni relative agli areali sono desunte da Ardoino (1867), Burnat (1892-1931), Charpin e Salanon (1985, 1988), Guinochet (1938), Bono (1965 a), Barbero e Bono (1967), Barbero (1972), Lacoste (1972), Focquet (1982), e da osservazioni personali.

Le stazioni vengono indicate, con la grafia moderna, procedendo da est verso ovest e, per quelle situate lungo lo stesso meridiano, procedendo da nord a sud. I toponimi di località italiane o localizzate sullo spartiacque principale sono riportati in italiano, gli altri in francese.

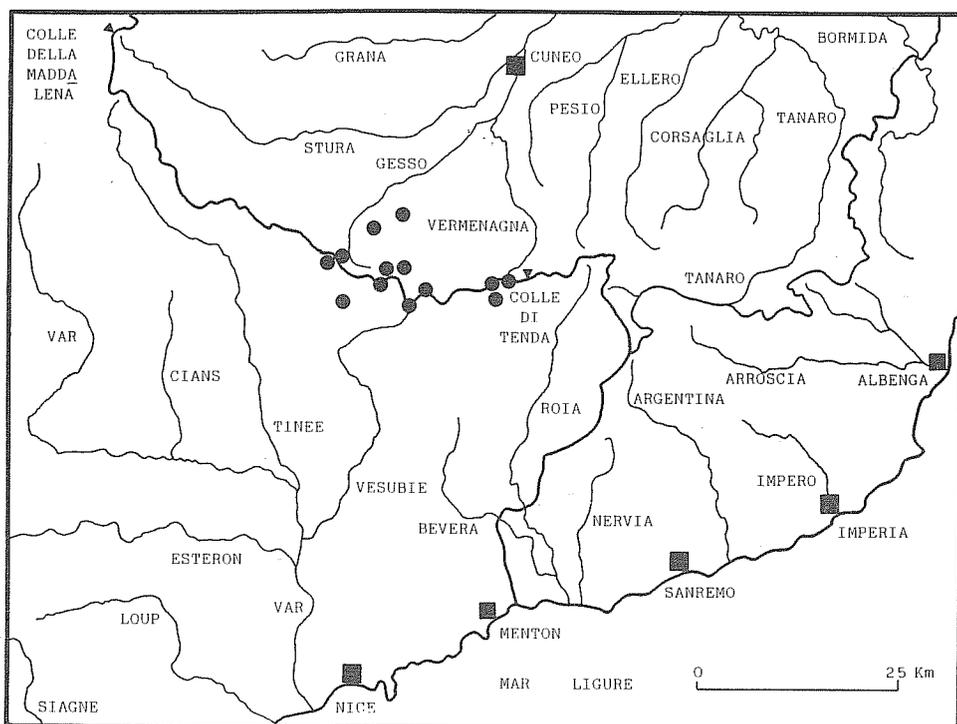


Fig. 1 - Stazioni di *Saxifraga purpurea* All. nelle Alpi Marittime.

Saxifraga purpurea

Areale: Alpi occidentali (endemismo).

Questa entità è considerata una specie a sé stante da Pignatti (1982); altri autori le attribuiscono un rango infraspecifico, indicandola come sottospecie o varietà di *Saxifraga retusa* (*Saxifraga retusa* subsp. o var. *augustana*). In effetti sono presenti, nel settore, esemplari di dubbia identificazione, sempre legati a suoli silicei.

La definizione dell'areale noto di questa entità vuole essere un contributo volto a favorire l'approfondimento di indagini fitogeografiche, ecologiche e tassonomiche. Le maggiori notizie si ricavano in Burnat (op. cit.); sulla base dei dati disponibili, Charpin e Salanon (1985) attribuiscono gli esemplari raccolti da questo autore e dai suoi collaboratori a *Saxifraga retusa* subsp. *augustana*.

Le località di rinvenimento a tutt'oggi note sono: Rocca dell'Abisso, 2500 m; Punta Peirafica, 2500-2650 m; dintorni del Lac de l'Agnel; M. Gelas, versante est; Rai della Siula; Cima del Lausetto, 2500-2650 m; Colle di Fenestrelle; dintorni del Colle delle Finestre; Col de la Madone de Fenestre, versante nord, 2300 m; tra il Lago Brocan e il Passo della Rovina; Punta Stella; tra il M. Mercantour e il Colle di Ciriegia, 2550 m; Lago di Valscura; rupi di

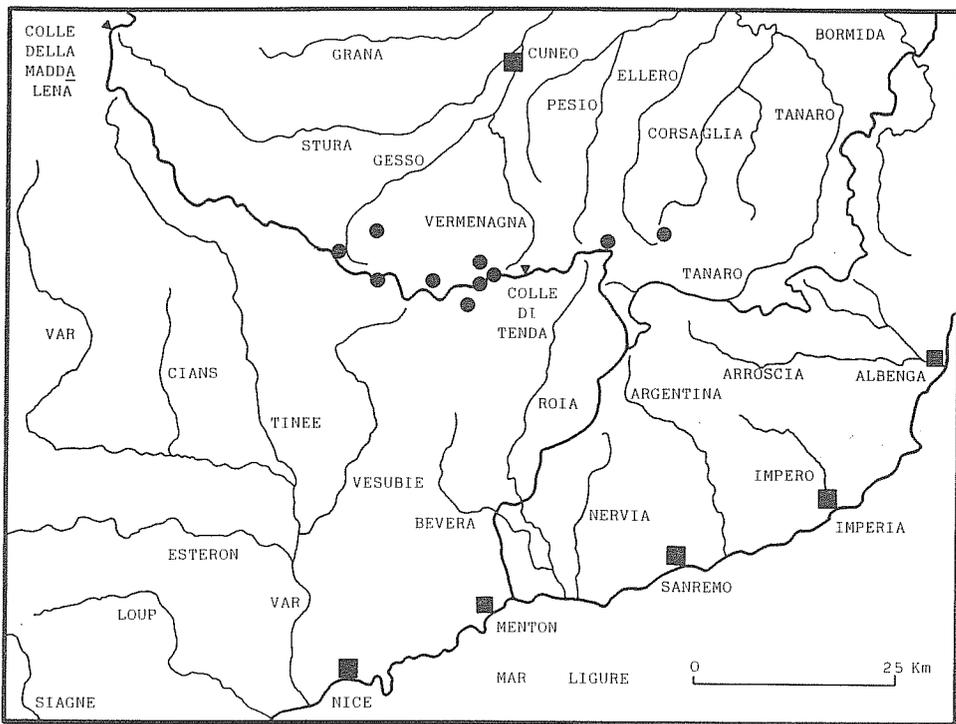


Fig. 2 - Stazioni di *Primula hirsuta* All. nelle Alpi Marittime.

cresta tra il M. Malinvern e la Baisse du Druos, 2550-2700 m; M. Malinvern, 2700 m; Cime de la Costette; Cime du Belletz.

Primula hirsuta

Areale: montagne dell'Europa sudoccidentale.

La distribuzione italiana di *Primula hirsuta*, delineata da Pignatti (1982), appare incompleta dato che, secondo questo autore, ad ovest, nella catena alpina, la specie non si spingerebbe a sud delle Alpi Graie. In realtà essa è presente in varie località delle Alpi Cozie (Montacchini, com. verb.) e nelle Marittime, per le quali si conoscono le seguenti stazioni: Cima della Brignola, versante nord, 2150 m (Alpi Liguri); alto vallone del Marguareis, verso Porta Sestrera, 2300 m (Alpi Liguri); Rocca dell'Abisso, versante nord, 2300-2500 m; M. Frisson, versante nord, 2300-2500 m; sotto il Colletto Saragat, tra la Rocca dell'Abisso e la Punta Peirafica, 2400 m; Punta Peirafica, 2500-2600 m; Cima Balmasca, versante ovest, 1800 m; parte superiore del vallone del Sabbione; Colle del Sabbione, versante nord, 2200 m; rocce e gole della Valmasque; vallone del Muraion, 2200 m; Punta Stella; vallone del Colle di Ciriègia, 2350 m; presso i laghi superiori di Valscura, 2450 m.

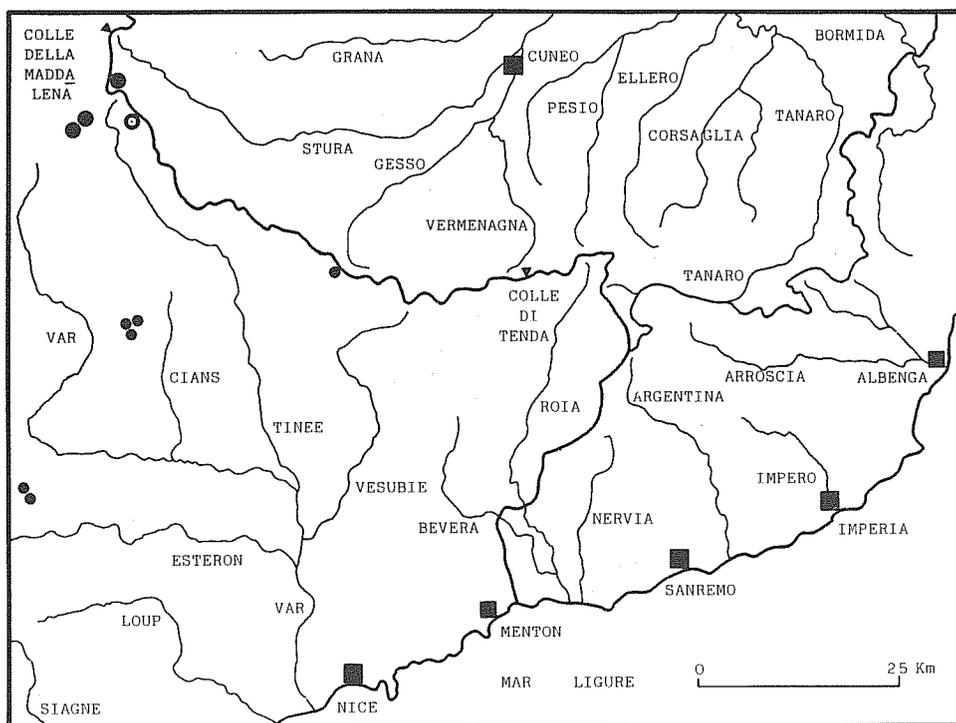


Fig. 3 - Stazioni di *Androsace alpina* (L.) Lam., *Androsace helvetica* (L.) All., *Androsace villosa* L. nelle Alpi Marittime. (*Androsace alpina*: ○; *A. helvetica*: ●; *A. villosa*: •).

Androsace villosa

Areale: montagne dell'Europa e dell'Asia

Le località di rinvenimento a tutt'oggi note sono limitate alla valle del Var e alle Prealpi di Castellane, sul confine sudoccidentale del settore; un'unica stazione, decisamente più ad est, segnalata da Ardoino (1867) esige conferma (Colle di Fremamorta). Si tratta di: sommità della Cime de Raton, dintorni di Beuil, 2060 m; Cime du Pra, 1950, 2000 m; tra la Cime du Pra e la Cime de Courbaissa, 2060 m; Sommet du Picogu, 1500-1830 m; Mont Vergons, presso Annot.

Androsace alpina

Areale: Alpi (endemismo).

Indicata, in Italia, da Pignatti (1982) tra la Carnia (M. Peralba) e il Monviso, la specie è stata rinvenuta in un'unica località sulle Alpi Marittime francesi: Tête de Chalanches (già Cime de Cialancias), a ovest del Corborant, 3000 m.

Androsace helvetica

Areale: Alpi (endemismo).

Indicata, in Italia, da Pignatti (1982) tra il Cadore e il Monviso, la specie è stata rinvenuta sul M. Enciastraia da Pascale (com. verb.) e inoltre in due località delle Alpi Marittime francesi, sul confine occidentale del settore: Sommet des Garrets, 2724 m; Tête de l'Encombrette.

5. ELENCO DELLE ENTITÀ E CITAZIONE DEGLI AUTORI

Agrostis alpina Scop.; *Amelanchier ovalis* Medicus; *Androsace alpina* (L.) Lam.; *Androsace helvetica* (L.) All.; *Androsace vandellii* (Turra) Chiov.; *Androsace villosa* L.; *Anthyllis montana* L.; *Antirrhinum latifolium* Miller; *Aquilegia bertolonii* Schott; *Aquilegia reuterii* Boiss.; *Arabis alpina* L.; *Arabis janitrix* Quézel; *Arenaria cinerea* DC.; *Artemisia glacialis* L.; *Artemisia petrosa* (Baumg.) Jan; *Asperula hexaphylla* All.; *Asplenium fissum* Kit.; *Asplenium jabandiezii* (Litard.) Rouy; *Asplenium septentrionale* (L.) Hoffm.; *Asplenium trichomanes* L.; *Asplenium viride* Hudson; *Athamanta cretensis* L.; *Ballota frutescens* (L.) Woods; *Bunium bulbocastanum* L. var. *nanum* Cariot et St.-Lag.; *Buphtbalmum salicifolium* L.; *Bupleurum petraeum* L.; *Bupleurum rannunculoides* L.; *Calicotome spinosa* (L.) Link; *Campanula macrorrhiza* Gay ex A. DC.; *Campanula medium* L.; *Campanula persicifolia* L.; *Campanula petraea* L.; *Campanula stenocodon* Boiss. et Reuter; *Cardamine plumierii* Vill.; *Carex rupestris* All.; *Centaurea procumbens* Balbis; *Centranthus angustifolius* (Miller) DC.; *Coriaria myrtifolia* L.; *Cornus sanguinea* L.; *Cotinus coggygia* Scop.; *Daphne alpina* L.; *Doronicum clusii* (All.) Tausch; *Draba aizoides* L. var. *minor* (sensu Barbero, 1969); *Draba dubia* Suter; *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott; *Dryopteris villarii* (Bellardi) Woynar subsp. *pallida* (Bory) Heywood; *Epilobium montanum* L.; *Erinus alpinus* L.; *Eritrichium nanum* (All.) Schrad.; *idem* var. *terglouense* (Hacquet) DC.; *Euphorbia spinosa* L.; *Fraxinus ornus* L.; *Fumana ericoides* (Cav.) Gandog.; *Galium aparine* L.; *Galium baldense* Sprengel; *idem* var. *tendae* (Rchb.) Béguinot; *Galium demissum* Boiss.; *Galium magellense* Ten.; *Galium margaritaceum* Kerner; *Galium noricum* Ehrend.; *Galium tendae* Rchb.; *Geranium robertianum* L.; *Globularia repens* Lam.; *Helianthemum lunulatum* (All.) DC.; *Hepatica nobilis* Miller; *Hesperis laciniata* All.; *Hieracium amplexicaule* L.; *Hieracium lawsonii* Vill.; *Hypericum coris* L.; *Iberis sempervirens* L.; *Jovibarba allionii* (Jordan et Fourr.) D.A. Webb; *Juniperus phoenicea* L.; *Koeleria cenisia* Reuter; *Koeleria vallesiana* (Honckeny) Bertol.; *Legousia castellana* (Lang.) Samp. subsp. *longilobis* Quézel; *Leucanthemum discoideum* (All.) Coste; *Ligusticum mutellinoides* (Crantz) Vill.; *Lloydia serotina* (L.) Rchb.; *Luzula lutea* (All.) Lam. et DC.; *Luzula nivea* (L.) Lam. et DC.; *Mercurialis perennis* L.; *Micromeria marginata* (Sm.) Chater; *Minuartia mutabilis* Sch. et Th.; *Minuartia villarii* (Balbis) Chenevard; *Moehringia lebrunii* Merxm.; *Moehringia sedifolia* Willd.; *Myosotis speluncicola* (Boiss.) Rouy; *Oreochloa seslerioides* (All.) Richter; *Ostrya carpinifolia* Scop.; *Oxyria digyna* (L.) Hill; *Parietaria diffusa* M. et K.; *Petrocallis pyrenaica* (L.) R. Br.; *Phagnalon sordidum* (L.) Rchb.; *Phyteuma betonicifolium* Vill. var. *rupicolum* Barb. et Bono; *Phyteuma charmelii* Vill.; *Phyteuma corda-*

tum Balbis; *Phyteuma hemisphaericum* L.; *Phyteuma villarsii* R. Schulz; *Pimpinella tragium* Vill.; *Pinus mugo* Turra; *Pinus uncinata* Miller; *Poa nemoralis* L.; *Potentilla caulescens* L.; *Polypodium australe* Fee; *Potentilla caulescens* L. var. *petiolulosa* Seringe; *Potentilla saxifraga* Ardoino; *Primula allionii* Loisel.; *Primula hirsuta* All.; *Primula marginata* Curtis; *Primula pedemontana* Thomas; *Ptilotrichum halimifolium* Boiss.; *Quercus ilex* L.; *Rhamnus pumilus* Turra; *Satureja montana* L.; *Saxifraga aspera* L. subsp. *elongata* Gaudin; *Saxifraga bryoides* L.; *Saxifraga cochlearis* Rehb.; *Saxifraga diapensioides* Bellardi; *Saxifraga exarata* Vill.; *Saxifraga florulenta* Moretti; *Saxifraga lingulata* Bellardi; *idem* subsp. *lantoscana* (Boiss. et Reuter) Arcang.; *Saxifraga media* Gouan; *Saxifraga oppositifolia* L.; *Saxifraga pedemontana* Al.; *Saxifraga purpurea* All.; *Saxifraga retusa* Gouan; *idem* subsp. *augustana* (Vaccari) D.A. Webb; *idem* var. *augustana* Vaccari; *Sedum alsinifolium* Vill.; *Sempervivum calcareum* Jordan; *Sempervivum montanum* L.; *idem* subsp. *burnatii* Wettst.; *Senecio cineraria* DC.; *Senecio incanus* L.; *Senecio persoonii* De Not.; *Silene campanula* Pers.; *Silene cordifolia* All.; *Silene foetida* Link ex Sprengel; *Silene macrorhiza* Gay et Durieu ex Lacaita; *Silene quadridentata* (Murray) Pers.; *Silene vallesia* L.; *Telephium imperati* L.; *Thymelaea dioica* (Gouan) All.; *Thymus polytrichus* Kerner; *Thymus vulgaris* L.; *Urtica dioica* L.; *Urtica urens* L.; *Veronica fruticans* Jacq.; *Veronica fruticulosa* L.; *Viola valderia* All.

BIBLIOGRAFIA

- ARDOINO H., 1867 - Flore analitique du département des Alpes-Maritimes. 468 pp.
- BARBERIS G., PAOLA G., PECCENINI GARDINI S., 1987 - Note illustrative della carta della vegetazione dell'alta Valle Arroscia (Alpi Liguri, Liguria occidentale). *Atti Ist. Bot. Lab. Critt. Univ. Pavia*, ser. 7, 6: 1-27.
- BARBERO M., 1966 - A propos de trois espèces rupicoles endémiques des Alpes ligures. *Bull. Soc. Bot. France*, 113: 330-341.
- BARBERO M., 1969 - Groupements des rochers et éboulis calcaires des Alpes ligures. *Ann. Fac. Sci. Marseille*, 42: 63-86.
- BARBERO M., 1972 - Etudes phytosociologiques et écologiques comparées des végétations orophiles alpine, subalpine et mésogéenne des Alpes maritimes et ligures. Thèse Doct. Spéc., 418 pp. L'originalité biogéographique des Alpes maritimes et Ligures. Deux. Thèse, 109 pp.
- BARBERO M., BONIN G., 1969 - Groupements végétaux de la carte de Vievola (Viève) au 1/50000° (Alpes maritimes et ligures). *Webbia*, 23: 513-583.
- BARBERO M., BONO G., 1967 - Groupements des rochers et éboulis siliceux du Mercantour-Argentera et de la chaîne ligure. *Webbia*, 22: 437-467.
- BARBERO M., BONO G., 1976 - Carta ecologica della provincia di Cuneo. Scala 1/100000. *Doc. Cart. Ecol.*, 18: 1-48.
- BARBERO M., LOISEL R., 1971 - Contribution à l'étude des pelouses méditerranéennes et méditerranéomontagnardes. *Anal. Inst. bot. Cavanilles*, 28: 91-166.
- BARBERO M., GRUBER M., LOISEL R., 1971 - Les forêts caducifoliées de l'étage collinéen de Provence, des Alpes maritimes et de la Ligurie occidentale. *Ann. Univ. Provence*, 45: 157-202.
- BARBERO M., BONO G., MONDINO G.P., OZENDA P., 1973 - Carte écologique des Alpes au 1/100000°. Nice-Menton et Viève-Cuneo (coupe des Alpes maritimes et ligures). *Doc. Cart. Ecol.*, 12: 49-76.
- BARKMAN J.J., 1990 - Controversies and perspectives in plant ecology and vegetation science. *Phytocoenologia*, 18, 4: 565-589.
- BARKMAN J.J., MORAVEC J., RAUSCHERT S., 1986 - Code of phytosociological nomenclature. *Vegetatio*, 67: 147-195.
- BONO G., 1965a - La Valle Gesso e la sua vegetazione (Alpi Marittime). La flora. *Webbia*, 20: 1-216.
- BONO G., 1965b - Sguardo sintetico sui raggruppamenti vegetali della Val Gesso (Alpi Marittime). *Allionia*, 11: 173-182.

- BONO G., 1966 - Contributo alla conoscenza della vegetazione rupicola calcicola della Val Gesso (Alpi Marittime). *Allionia*, **12**: 127-146.
- BONO G., 1969 - La vegetazione della Valle Gesso (Alpi Marittime). *Doc. Carte Vég. Alpes*, **7**: 73-105.
- BONO G., BARBERO M., POIRION L., 1967 - Groupements de «*Pinus mugo*» Turra («*Pinus mugbus*» Scop.) dans les Alpes maritimes et ligures. *Allionia*, **13**: 55-80.
- BRAUN-BLANQUET J., 1928 - Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. *Biol. Studienbücher*, **7**, 1, 330 pp.
- BRIQUET J., CAVILLIER F. in BURNAT E., 1916 - Flore des Alpes maritimes, **6**: 345.
- BURNAT E., 1892-1931 - Flore des Alpes maritimes. **1-7**.
- BURNAT E., GREMLI A., 1879 - Les Roses des Alpes maritimes. 136 pp.
- CHARPIN A., SALANON R., 1985 - Matériaux pour la Flore des Alpes maritimes. 1. Lycopodiaceae-Lentibulariaceae. *Boissiera*, **36**: 258 pp. + VII.
- CHARPIN A., SALANON R., 1988 - Matériaux pour la Flore des Alpes maritimes. 2. Rubiaceae-Orchidaceae. *Boissiera*, **41**: 339 pp.
- DE VILMORIN R., BARBERO M. in GUINOCHET M., DE VILMORIN R., 1975 - Flore de France, **2**: 707.
- FERRO G., FURNARI F., 1970 - Flora e vegetazione di Vulcano (Isole Eolie). *Pubbl. Ist. Bot. Univ. Catania*, **1970**: 1-64.
- FOCQUET P., 1982 - La végétation des parois siliceuses de la vallée de la Vésudie (Alpes Maritimes-France). *Doc. Phytosoc.*, n.s., **7**: 1-188.
- GREUTER W., BURDET H.M., LONG. G. (ed.), 1986 - MED-CHECKLIST, **3**: 52.
- GRUBER M., 1968 - *Ostrya carpinifolia* Scop. dans le secteur préligurien. *Bull. Soc. Bot. France*, **115**: 207-218.
- GUINOCHET M., 1938 - Etudes sur la végétation de l'étage alpin dans le bassin supérieur de la Tinée (Alpes-Maritimes). Thèse Doct. Spéc., 458 pp.
- GUINOCHET M., DE VILMORIN R., 1973-1984 - Flore de France. **1-5**.
- JONES B.M.G. in TUTIN T.G. et al. (ed.), 1964 - Flora Europaea, **1**: 290-294.
- LACOSTE A., 1972 - La végétation de l'étage subalpin du bassin supérieur de la Tinée (Alpes-Maritimes). Thèse Doct. Spéc., 295 p. (etiam in *Phytonologia*, **3** (1): 83-122; **3** (2-3): 123-346, 1975).
- LAPRAZ G., 1975 - Les forêts méditerranéennes mésophiles à chêne vert, chêne pubescent, *Ostrya* et *Fraxinus ornus* de la région niçoise: l'association à *Ostrya carpinifolia* et *Quercus ilex* (*Ostryo-Quercetum ilicis*). *Riviera Sci.*, **1975**: 6-27.
- MARTINI E., 1982 - Lineamenti geobotanici delle Alpi Liguri e Marittime: endemismi e fitocenosi. *Lav. Soc. Ital. Biogeogr.*, n.s., **9**: 51-134.
- MARTINI E., 1983 - Note sulla flora e vegetazione dei monti Toraggio e Pietravecchia (Alpi Liguri meridionali). *Webbia*, **37**, 1: 95-110.
- MARTINI E., in corso di stampa - Recherches géobotaniques sur *Primula allionii*, endémique exclusive des Alpes Maritimes. *Biogeographia*, questo volume.
- MONDINO G.P., 1961 - Prime aggiunte alla flora della valle Grana. *Allionia*, **7**: 159-169.
- MONTACCHINI F., CARAMIELLO R., 1968 - Il *Pinus mugo* Turra ed il *Pinus uncinata* Miller in Piemonte. Note critiche e distribuzione. *Giorn. Bot. Ital.*, **102**: 529-535.
- NIMIS P.L., 1991 - Developments in lichen community studies. *Lichenologist*, **23**, 3: 215-225.
- OBERDORFER E., 1970 - Pflanzensoziologische Exkursionsflora für Süddeutschland und die angrenzenden Gebieten, 987 pp.
- OZENDA P., 1953 - Notes floristiques sur les Alpes-Maritimes. *Monde Pl.*, **293-297**: 22-24.
- OZENDA P., 1954 - Les groupements végétaux de moyenne montagne dans les Alpes maritimes et ligures. *Doc. Carte Prod. Vég.*, sér. Alpes, **1**: 1-40.
- OZENDA P., 1961 - Carte de la végétation de la France au 1/200000^e, feuille n. 68, Nice. *Serv. Carte Vég. France*, C.N.R.S.
- OZENDA P., 1971 - La cartographie de la végétation dans les Alpes piémontaises. *Webbia*, **25**: 481-493.
- PAWLOWSKI B., 1970 - Remarques sur l'endémisme dans la flore des Alpes et des Carpates. *Vegetatio*, **21**: 181-243.
- PIGNATTI S., 1982 - Flora d'Italia. **1-3**.
- PIGNATTI S. in CAPPELLETTI C., 1984 - Trattato di Botanica. **II**: 880-881.
- QUEZEL P., 1950 - Les groupements rupicoles calcicoles dans les Alpes maritimes. Leur signification biogéographique. *Bull. Soc. Bot. France*, **97**: 181-192.
- QUEZEL P., 1951a - A propos de quelques associations végétales obscuricoles des Alpes Maritimes. *Lejeunia*, **15**: 29-33.
- QUEZEL P., 1951b - L'association à *Galium baldense* var. *tendae* et *Saxifraga florulenta* Guinochet dans le Massif de l'Argentera-Mercantour. *Monde Pl.*, **274-275**: 3-4.
- RIoux J., QUEZEL P., 1949 - Contribution à l'étude des groupements rupicoles endémiques des Alpes Maritimes. *Vegetatio*, **2**: 1-13.