

Su un'associazione di brughiera del piede meridionale delle Alpi

Autor(en): **Antonietti, A.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Berichte des Geobotanischen Institutes der Eidg. Techn. Hochschule, Stiftung Rübel**

Band (Jahr): **40 (1969)**

PDF erstellt am: **03.05.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-377665>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Su un'associazione di brughiera del piede meridionale delle Alpi

Di A. ANTONIETTI

Introduzione

In un precedente lavoro (ANTONIETTI 1968) si era fatto cenno all'esistenza di un'associazione di brughiera arbustivo-erbacea dell'ordine *Calluno-Ulicetalia*, caratterizzata fisionomicamente dalla predominanza di *Calluna vulgaris* in compagnia di *Sarothamnus scoparius*. Il materiale ora disponibile permette – malgrado la sua origine eterogenea – di definire con una certa sicurezza il quadro floristico e la posizione sistematica fitosociologica dell'associazione, e la divulgazione dei risultati ottenuti può essere utile per un territorio – quello del piede meridionale delle Alpi – ancora piuttosto trascurato dai fitosociologi.

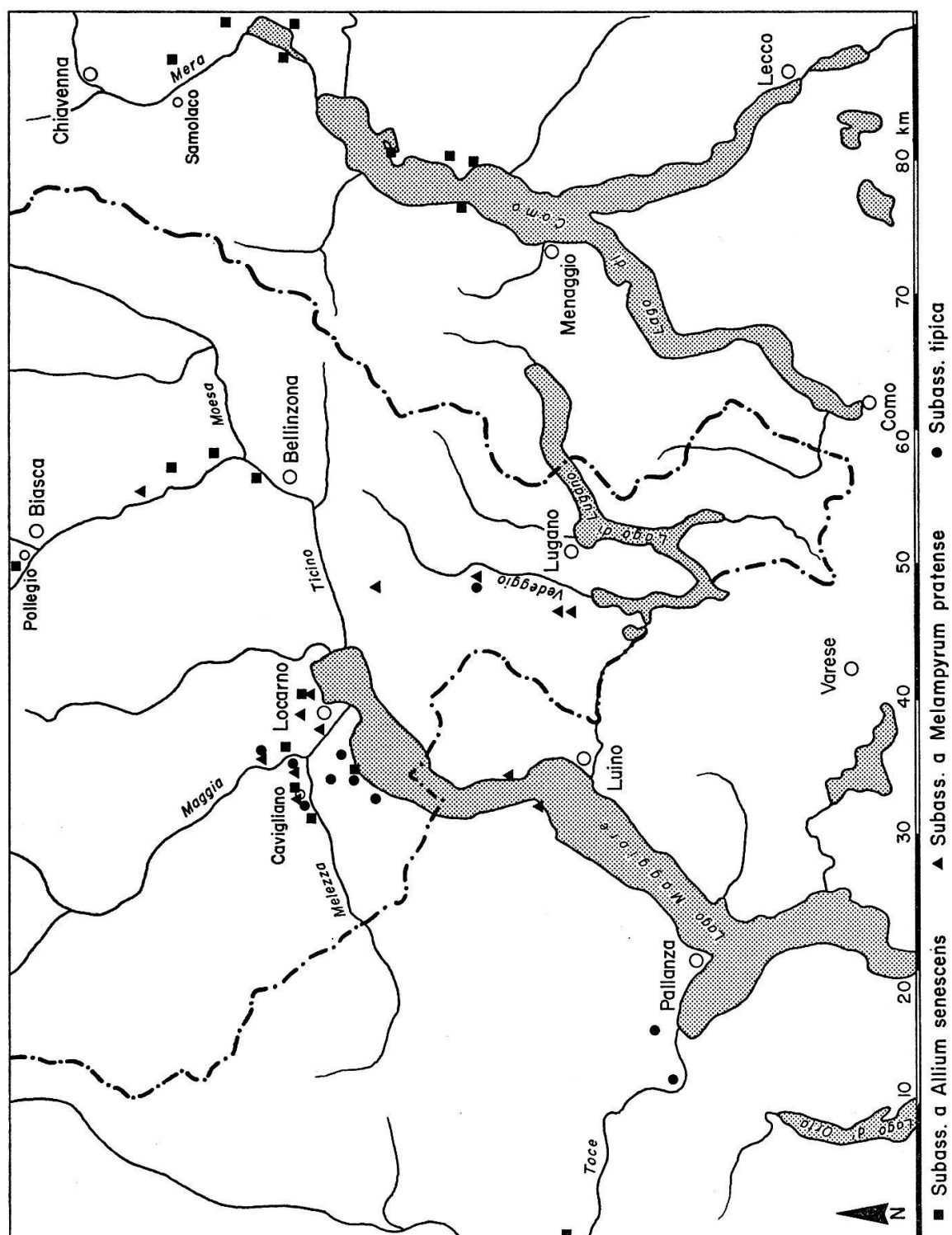
Per l'elaborazione della tabella definitiva è stato utilizzato il materiale seguente:

33 rilievi di ELLENBERG e REHDER dal Cantone Ticino	(n.p.)
5 rilievi di J.-L. RICHARD dalla regione di Cavigliano (TI)	(n.p.)
3 rilievi di ESKUCHE dal Sottoceneri	(n.p.)
41 rilievi di HOFER dal Cantone Ticino e dalle regioni confinanti del Piemonte e della Lombardia	(1967)

Si tratta in tutti i casi di rilievi eseguiti con il metodo di BRAUN-BLANQUET (1964), basato sulla stima dell'abbondanza e della dominanza delle singole specie mediante una scala mista di 7 valori. Ringraziamo ancora una volta gli Autori sopra citati che hanno gentilmente messo a disposizione – direttamente o tramite terzi – il loro materiale anche se inedito.

La composizione ed il successivo riordino dei rilievi fino alla tabella d'associazione vennero fatti come di solito con il procedimento descritto da ELLENBERG (1956). Poichè una metà dei rilievi risulta già pubblicata (HOFER 1967), ci si è limitati a riportare in questo lavoro una tabella riassuntiva con le classi di presenza delle specie caratteristiche, differenziali e compagne dell'associazione e delle sue unità inferiori. La tabella originale è tuttavia a disposizione degli interessati che ne facessero richiesta.

Fig. 1. Stazioni rilevate di *Gryllo-Callunetum*.



Per la nomenclatura delle specie fanerogame abbiamo seguito BINZ/BECHERER (1968); per le sottospecie e varietà non contemplate dagli Autori citati, come pure per le entità non presenti in Svizzera, si è fatto ricorso all'edizione più aggiornata di HEGI (1908 e seg.). I nomi di eventuali muschi – purtroppo rilevati solo in modo incompleto – sono stati riportati secondo BERTSCH (1959). L'appartenenza delle specie dal punto di vista sistematico fitosociologico – riportata per intero nel testo e con abbreviazioni nella prima colonna della tabella I – è stata indicata secondo OBERDORFER (1962).

1. L'associazione *Gryllo-Callunetum* prov.

Il materiale di rilievi floristici a disposizione risulta piuttosto eterogeneo, provenendo da autori diversi – con differenze inevitabili di valutazione degli ecotopi scelti per il rilevamento e del grado di copertura delle singole specie – ed essendo stato raccolto per scopi pure diversi. Ciò si rivela ad esempio nella notevole variazione del numero di specie per rilievo – da un minimo di 12 ad un massimo di 52 – e nella quantità elevata di specie casuali con debole presenza (che tuttavia l'ecotopo aperto potrebbe almeno in parte spiegare). Al momento attuale delle conoscenze non appare perciò altra possibilità che quella di definire un'unica grande associazione di brughiera; ulteriori ricerche potrebbero tuttavia condurre alla distinzione di due o più entità aventi il valore di associazioni indipendenti.

La nostra brughiera arbustivo-erbacea denota frequentemente due strati abbastanza ben distinti: quello superiore con altezza di 100–150 cm e oltre, caratterizzato da *Sarothamnus scoparius* (copertura di 2–3) e *Cistus salvifolius* tra gli arbusti, da *Andropogon Gryllus* (copertura di 1–2) e *Molinia coerulea* var. *litoralis* (copertura di 2–3) tra le erbe e da *Pteridium aquilinum* (dove presente con copertura di 2–3) tra le felci; quello inferiore con altezza fino a 50 cm, dominato da *Calluna vulgaris* (copertura di 2–3 fino a 5) in compagnia di *Festuca varia*, *Festuca ovina*, *Thymus Serpyllum* coll., *Cynanchum Vincetoxicum* e tante altre specie con presenza e copertura minori. Talvolta si riscontra un terzo strato incompleto costituito da arbusti ed alberi di bosco, indicatore dell'evoluzione naturale della brughiera oppure anche della sua origine antropica secondaria.

Quali caratteristiche locali o soltanto differenziali dell'associazione nei confronti della vegetazione forestale climax vengono proposte le specie seguenti (gruppo B1 della tabella I):

<i>Andropogon Gryllus</i> (erba trebbia)	Frequente nelle praterie mesofili dell'associazione <i>Andropogonetum grylli insubricum</i> Koch 1943, dove denota valori di copertura molto più elevati (specialmente nella variante acidofila).
<i>Festuca varia</i> (nella <i>var. acuminata</i> secondo Hofer 1967)	Proveniente dalla vegetazione pioniera delle rocce ricche di silicati, attribuibile all'associazione <i>Asplenio-Primuletum hirsutae</i> (Lüdi) Braun-Blanquet 1934.
<i>Thymus Serpyllum</i> coll. <i>Peucedanum Oreoselinum</i> <i>Dianthus Carthusianorum</i>	Frequenti in <i>Andropogonetum grylli insubricum</i> , ma con valori di copertura più bassi; poco frequenti fino a sporadici in <i>Quercus-Betuletum insubricum prov.</i> e <i>Quercus-Fraxinetum sarothamnetosum prov.</i> (ANTONIETTI 1968).
<i>Galium lucidum</i> <i>Carex humilis</i>	Frequenti nella variante basofila di <i>Andropogonetum grylli insubricum</i> (la seconda con valori di copertura elevati) e quindi anche in <i>Helleboro-Ornetum prov.</i> (ANTONIETTI 1968).
<i>Genista germanica</i>	Poco frequente e con valori di copertura più bassi in <i>Quercus-Betuletum insubricum prov.</i> e <i>Quercus-Fraxinetum sarothamnetosum prov.</i>
<i>Viola canina</i>	Buona caratteristica, presente solo nelle varianti a <i>Festuca varia</i> di <i>Quercus-Betuletum insubricum prov.</i>
<i>Cistus salvifolius</i>	Buona caratteristica dove presente.

L'origine o la diffusione di queste specie rivela immediatamente i rapporti di parentela della brughiera, di cui si dirà meglio al capitolo seguente: verso la vegetazione pioniera e le praterie secche delle rocce acide da un lato, verso i boschi di castagno più poveri dall'altro.

Anche le compagne più frequenti della brughiera sono comuni nei boschi di castagno appartenenti a *Quercus-Betuletum insubricum prov.* e *Quercus-Fraxinetum sarothamnetosum prov.* (ANTONIETTI 1968). Così le due specie fisionomicamente importanti *Calluna vulgaris* e *Sarothamnus scoparius*, come pure parecchie altre del gruppo S2 della tabella I, e inoltre le specie a più ampia diffusione *Cynanchum Vincetoxicum*, *Molinia coerulea*, *Solidago Virgaurea* e *Stachys officinalis*. Tranne nelle stazioni rupicole più estreme, anche le specie indicatrici del substrato geologico acido (gruppo S1 della tabella I) risultano ben rappresentate sia come presenza, sia come grado di copertura. Molto significativa appare inversamente l'assenza di una specie già più esigente quale *Luzula nivea*.

In base ai rilievi disponibili l'associazione predilige ecotopi con pendenza da media a forte (10°-50°) su substrato roccioso ricco di silicati e terreno superficiale acido (pH in acqua tra 4.0 e 5.5 alla profondità di 15-25 cm

secondo HoFER 1967), esposti da sud-est a sud-ovest e quindi fortemente soleggiati e caldi (almeno 2000 ore di insolazione annua secondo HoFER 1967). La topografia è sovente cangiante su breve distanza e denota nelle stazioni più ripide una tipica configurazione a pianelli erbosi separati da scalini di roccia nuda o debolmente rivestita. L'altitudine è variabile da 200 a 800 m, con una quota massima di 930 m sopra Locarno-Orselina che rappresenta anche il massimo per *Cistus salviifolius* (HoFER 1967).

L'associazione risulta sicuramente presente dal lago d'Orta a quello di Como; essa penetra assai nelle valli alpine (ad es. fino a Pollegio in quella del fiume Ticino), mentre il suo limite verso la Pianura Padana resta ancora da definire in relazione alla possibile inclusione del *Callunetum* di GIACOMINI (1958). Per ora dobbiamo quindi limitarla al territorio delle Alpi e Prealpi meridionali (vedi la figura 1).

I rilievi provengono almeno da tre tipi di stazioni, a seconda dei quali la brughiera va considerata come associazione specializzata oppure quale stadio evolutivo transitorio:

- stazioni rupicole con terreno molto superficiale, ostili al bosco e quindi forse legate ad un tipo di vegetazione arbustivo-erbacea (specialmente i rilievi di HoFER 1967);
- stazioni con terreno ancora superficiale ma potenzialmente atte a portare una copertura arborea sia pure magra, che rappresentano fasi diverse nell'evoluzione naturale verso *Quercus-Betuletum insubricum* prov. Antonietti 1968 (forse anche limitatamente alle sue varianti a *Festuca varia*);
- stazioni con terreno da superficiale a medio, private della loro originaria copertura boschiva per effetto antropico diretto (tagli eccessivi, raccolta di fieno magro e lettiera) o indiretto (pascolo, incendi), che stanno ora tornando lentamente verso la vegetazione climax per il tracollo quasi totale – verificatosi soprattutto nel corso degli ultimi 20 anni in relazione allo sviluppo turistico ed industriale del Cantone – di un tipo di economia mista agricolo-forestale un tempo molto diffuso e sia pur poveramente autosufficiente.

Per la denominazione dell'associazione – sempre provvisoria, nell'attesa di migliori conoscenze del complesso vegetazionale del piede meridionale delle Alpi – sono state ritenute due specie molto significative dal punto di vista fisionomico, specialmente al momento del pieno sviluppo, la cui presenza assieme costituisce già qualcosa di sorprendente per non dire unico, come solo può verificarsi in questo straordinario territorio sudalpino di transizione. Trattasi di *Calluna vulgaris* e *Andropogon Gryllus* nella combinazione *Gryllo-Callunetum* prov. Con ciò si mantiene anche il nome dei vecchi Autori che già avevano distinto fisionomicamente questa formazione vegetale (come ad es.

GEILINGER 1908 e specialmente BÄR 1918), e si indica il rapporto di parentela indubbio con la Brughiera di Gallarate (GIACOMINI 1958) e la prateria mesofila di KOCH (1943).

L'associazione può essere distinta dal punto di vista floristico nelle tre subassociazioni seguenti.

Subassociazione a *Allium senescens* prov.

È la tipica brughiera rupicola termo-xerofila su substrato roccioso sovente affiorante e nudo con pendenza generalmente superiore a 30°, ad esposizione predominante tra SSE e SW. Per le sue esigenze termiche essa sembra pure limitata o almeno concentrata alle altitudini inferiori a 500 m. La sua composizione floristica è nettamente più ricca di quella delle altre due subassociazioni, con una media di circa 40 specie per rilievo. Non è escluso che a ciò contribuisca – in più dell'ambiente aperto – la presenza di rocce ricche di basi: possibilmente marmi e dolomie del Trias.

Tra le specie differenziali, riportate nel gruppo B2 della tabella I, si trovano innanzitutto indicatrici di ambienti caldo-secchi solitamente più frequenti su substrati ricchi di carbonati, come nella subassociazione *asteretosum* di *Helleboro-Ornetum* prov. Antonietti 1968 e naturalmente nella variante basofila di *Andropogonetum grylli insubricum* Koch 1943 (influsso delle rocce basofili testè citate?): così ad es. *Stachys recta*, *Geranium sanguineum* e *Teucrium Chamaedrys*. Abbiamo poi parecchie specie del gruppo C di HOFER (1967), appartenenti ai generi *Sedum*, *Sempervivum* e *Asplenium*, indicatrici di terreno molto superficiale o ricco di scheletro. Per questo fatto la subassociazione potrebbe corrispondere approssimativamente alla brughiera a piante grasse del citato Autore.

Negativamente la subassociazione è caratterizzata anche dall'assenza o dal debole grado di presenza delle specie del gruppo S1, tra cui *Pteridium aquilinum* e *Teucrium Scorodonia*, e di *Betula pendula* e *Castanea sativa* tra le specie pioniere ricostruttrici del bosco.

Una prima variante ad *Aster Linosyris* risulta – sia pure debolmente – caratterizzata dalla specie testè citata e da *Silene Otites*, entrambe indicate quali caratteristiche di *Andropogonetum grylli insubricum* Koch 1943 anche se rare e limitate alla variante basofila, come pure da *Veronica spicata* e *Setaria viridis* più proprie di ambienti rupicoli caldi su substrato acido (gruppo B3 della tabella I). A testimonianza dell'ecotopo estremo vi mancano completamente le specie dei gruppi B4, B5, B6, B7 ed S1 della tabella I.

Una seconda variante è ben caratterizzata da *Scabiosa Columbaria*, *Bromus*

erectus, *Pimpinella saxifraga*, *Hippocrepis comosa* e soprattutto da *Andropogon contortus* che per questo dovrebbe darle il nome (gruppo B4 della tabella I): tutte specie presenti su rocce povere e ricche di carbonati. In essa compaiono per la prima volta le specie del gruppo B5, tra cui degna di nota *Erica arborea* con valori di copertura di 2-3 dove presente, e debolmente (ad eccezione di *Brachypodium pinnatum*) quelle di B6 e B7. Si potrebbe definirla come variante di ecotopi meno estremi dal punto di vista termico, ma pur sempre ancora caldo-secchi.

La terza variante – detta tipica, in quanto priva di differenziali proprie – denota ambienti ancora migliori (o più favorevoli) con una pronunciata diminuzione di presenza delle specie differenziali della subassociazione. Con la precedente questa variante ha in comune le specie del gruppo B5, anche se parzialmente con frequenze pure minori.

Subassociazione a *Melampyrum pratense* prov.

Può essere indicata quale tipica brughiera di pendio con inclinazione media del terreno compresa tra 10° e 30° (35°), a microclima ancora caldo-secco ma non più estremo e suolo di media profondità meglio approvvigionato di basi. Le minori esigenze termiche si rivelano pure nella diffusione dell'associazione anche al disopra di 500 m e fino all'altitudine massima registrata di 930 m.

Significative risultano a questo riguardo le tre specie differenziali del gruppo B6 e quelle del gruppo B7 della tabella I, appartenenti in buona parte ai gruppi C e D di ELLENBERG e REHDER (1962). Si tratta prevalentemente di specie tipiche del substrato pedologico acido (gruppo S1 secondo ANTONIETTI 1968) o più semplicemente compagne nei boschi di castagno del territorio, che segnalano abbastanza bene ecotopi medi potenzialmente forestali. Un aumento di copertura dello strato arboreo – praticamente assente nei nostri rilievi – dovrebbe ricondurre queste stazioni in via naturale o mediante piantagione alla vegetazione boschiva climax o paraclimax. Nella subassociazione compaiono già – sia pure sporadicamente – parecchie specie differenziali di *Quercus-Fraxinetum* prov. (gruppo S3 secondo ANTONIETTI 1968).

La variante a *Hieracium Pilosella* risulta ben caratterizzata dalle tre specie del gruppo B8 nella tabella I, note di stazioni rocciose su entrambi i substrati. Esse dovrebbero indicare la presenza di terreno a tratti ancora superficiale e conseguentemente di una cotica erbosa parzialmente interrotta, tale da permettere appunto la loro sussistenza. Di *Polygala vulgaris* non è stata determinata la sottospecie: potrebbe trattarsi verosimilmente della *ssp. comosa*, var. *pedemontana*, frequente nel Cantone Ticino e considerata da KOCH (1943) quale caratteristica del suo *Andropogonetum grylli insubricum*.

La variante tipica, senza differenziali proprie, dovrebbe occupare ecotopi più regolari per quanto riguarda la profondità del terreno, atti ad ospitare una vegetazione arbustivo-erbacea compatta. Anche se i dati a disposizione sono incompleti, in questa unità la superficie di rilievo occupata da rocce e sassi sembrerebbe effettivamente minore e la copertura totale più elevata. Del pari risultano maggiori i valori di copertura delle specie più frequenti. Particolarmente ragguardevole è il massimo di copertura registrato da *Pteridium aquilinum*, a comprova di un ecotopo equilibrato di tipo oceanico specialmente riguardo all'umidità.

Subassociazione tipica prov.

È caratterizzata negativamente dall'assenza delle specie dei gruppi B6 e B7, in particolare di *Brachypodium pinnatum*. Si rileva inoltre un impoverimento floristico generale assai marcato con 23 specie appena per rilievo, rispetto alle 30 circa della subassociazione a *Melampyrum pratense* ed alle 40 di quella a *Allium senescens*. La distribuzione altitudinale è uguale a quella della subassociazione precedente, la pendenza del terreno sembra invece superiore. Potremmo da ciò dedurre trattarsi di un tipo meno termofilo di brughiera in pendio da medio a ripido su suoli naturalmente più poveri di sostanze nutritive (ad es. in ragione del substrato geologico) oppure impoveriti per effetto antropico. Esso costituirebbe allora il parente più prossimo della Brughiera di Gallarate (GIACOMINI 1958), su cui si tornerà più diffusamente al capitolo seguente.

Anche in questa subassociazione si distingue una variante a *Hieracium Pilosella* che dovrebbe avere lo stesso significato ecologico. Notevoli risultano i valori di frequenza e di copertura di *Andropogon Gryllus* e *Festuca varia*, forse in relazione al terreno a tratti superficiale ed alla pendenza maggiore, come pure di *Calluna vulgaris* e *Sarothamnus scoparius*.

La variante tipica rivela una generale diminuzione di presenza delle specie caratteristiche o differenziali d'associazione, eccezion fatta per *Cistus salvifolius*. Ciò può essere un segno d'impoverimento ma anche di transizione. Per l'impoverimento – causato da pascolo, sfruttamento eccessivo (ad es. raccolta di fieno selvatico o di strame), incendio – potrebbero parlare i valori di copertura particolarmente elevati di *Cistus salvifolius*, *Betula pendula*, *Juniperus communis* e *Potentilla erecta*. Un'interpretazione più precisa non appare per il momento possibile.

Concludiamo con uno specchietto delle unità fitosociologiche distinte e dei relativi gruppi floristico-ecologici:

Unità di vegetazione	Gruppi di specie differenziali							
Subass. a <i>Allium senescens</i>								
Var. a <i>Aster Linosyris</i>	B1	B2	B3					
Var. a <i>Andropogon contortus</i>	B1	B2		B4	B5	(B6)	B7	(S1)
Var. tipica	B1	(B2)			B5	(B6)	B7	(S1)
Subass. a <i>Melampyrum pratense</i>								
Var. a <i>Hieracium Pilosella</i>	B1					B6	B7	B8 S1
Var. tipica	B1					B6	B7	S1
Subass. tipica								
Var. a <i>Hieracium Pilosella</i>	B1						B8	S1
Var. tipica	B1							S1

2. Rapporti di parentela e genetici

La nostra associazione si identifica quasi esattamente con le unità 1 e 2 di ELLENBERG e REHDER (1962), denominate in italiano secondo HOFMANN (1961):

1. Arbusteto rupicolo di roverella e betulla
2. Querceto-Betuleto xerofilo

I rilievi attribuiti dai citati Autori a queste due unità risultano infatti completamente privi di uno strato arboreo o arbustivo alto, oppure ne presentano uno a copertura molto debole. La loro inclusione nella nostra tabella d'associazione appare perciò giustificata, anche se si è già rilevato come parecchi di questi ecotopi appartengano potenzialmente alla foresta e ne rappresentino uno stadio transitorio di degradazione oppure uno evolutivo naturale.

L'associazione deve corrispondere necessariamente anche alla brughiera a calluna di OBERDORFER (1964), denominata *Cytiso hirsuti-Callunetum* e attribuita all'alleanza *Calluno-Genistion*, avendo l'Autore impiegato pure 5 rilievi di ELLENBERG e REHDER – assieme ad uno proprio ed alla lista della Brughiera di Gallarate riportata da GIACOMINI (1958) – per la sua definizione. Come egli stesso rileva, *Cytisus hirsutus* è specie piuttosto rara, per cui poco dovrebbe addirsi alla denominazione dell'associazione. Già HOFER (1967) aveva riconosciuto questa insufficienza, come pure che il carattere europeo centro-occidentale dell'entità di OBERDORFER era artificiosamente rafforzato dall'esclusione di rilievi di pendii soleggiati.

Due rilievi di BERTOSI (1957) dalla media Valsesia in Piemonte possono essere ravvicinati alla nostra subassociazione tipica, denotano tuttavia una povertà floristica ancora più accentuata. Poichè il clima generale della suddetta valle rassomiglia certamente a quello del territorio studiato, non ci si può del

resto attendere un altro tipo di brughiera. L'Autore considera questa vegetazione su terreno fortemente acido come uno stadio di degradazione del bosco acidofilo a *Quercus petraea*.

Più difficile appare il confronto con la Brughiera di Gallarate, almeno in base alla lista delle classi di presenza (vedi tabella I) ed ai due rilievi riportati da GIACOMINI (1958). Essa occupa un terrazzamento sulla sinistra del fiume Ticino – residuo del grande altipiano diluviale che orlava ininterrottamente il margine meridionale delle Prealpi – in lieve pendenza ad un'altitudine compresa tra 250 e 180 m, costituito da ghiaie e depositi lacustri del Pleistocene. Il substrato pedologico è notoriamente sterile e poco adatto all'agricoltura, mentre sembrerebbe più favorevole alla foresta di pino silvestre in compagnia di alcune latifoglie quali la robinia e le querce. Per questo fatto la vegetazione attuale è dominata dal basso cespuglieto a *Calluna vulgaris* in un mosaico di stadi antropizzati, dove compaiono con particolare frequenza e copertura solo *Molinia coerulea*, *Sarothamnus scoparius*, *Potentilla erecta*, *Thymus Serpyllum* e *Genista tinctoria*. Mancano le specie caratteristiche o differenziali da noi distinte, ad eccezione di *Thymus Serpyllum*, *Genista germanica* e *Hieracium Pilosella*. Rare o del tutto assenti risultano pure specie importanti come *Pteridium aquilinum*, *Teucrium Scorodonia*, *Carex pilulifera*, *Anthericum Liliago*, *Sieglingia decumbens*, *Cynanchum Vincetoxicum* e *Stachys officinalis*. Nuove rispetto alla nostra associazione sono *Jasione montana*, *Anarrhinum bellidifolium*, *Potentilla verna*, *Hieracium piloselloides*, *Luzula luzuloides*, *Crepis setosa* e naturalmente *Pinus silvestris* (forse in parte piantato). Si tratta di differenze floristiche rilevanti che al momento attuale delle conoscenze inducono a considerare il calluneto di GIACOMINI (1958) un'associazione di brughiera a sè stante, di terreni piani magri e soprattutto asciutti (causa la permeabilità eccessiva del substrato pedologico e le precipitazioni minori), molto impoverita rispetto a *Gryllo-Callunetum*.

I rilievi di SAPPÀ (1947) dal Piemonte sud-occidentale non permettono un confronto esatto per il diverso modo di rilevamento ed in particolare per le grandi superfici rilevate difficilmente omogenee. Essi riguardano inoltre tipi di vegetazione a *Cistus salviifolius* tanto di prateria-brughiera quanto di bosco; sembrano tuttavia indicare un clima assai più caldo e secco (con siccità estiva) e una ricchezza floristica notevole, favorita probabilmente dal substrato geologico misto di arenarie e marne sabbiose dell'Oligocene e dal suolo subacido fino a neutro (pH dello strato radicale tra 6.2 e 7.4) certamente più ricco di sostanze nutritive. Con ciò dovrebbe spiegarsi la mescolanza inusitata di specie dei due substrati pedogenetici e nel contempo l'assenza quasi completa di quelle del gruppo S1 della tabella I. Tra le specie del gruppo S2 mancano del tutto *Sarothamnus scoparius*, *Betula pendula*, *Hieracium umbellatum*,

Sieglingia decumbens e nei boschi del *Quercetum robori-petraeae* delle Langhe sorprendentemente anche *Calluna vulgaris* e *Festuca ovina*. In questi boschi fanno la loro comparsa specie già tipicamente mediterranee quali *Spartium junceum*, *Helichrysum italicum* e *Teucrium Polium*. Del gruppo B1 risultano frequenti soltanto *Thymus Serpyllum* e *Cistus salviifolius*; ben rappresentati sono invece i gruppi B2, B5, B6, B7 e anche B8 in una combinazione che non conosciamo nella nostra tabella, anche se non potremmo escluderla. Nuove specie frequenti sono – oltre a quelle mediterranee già citate – ad es. *Brachypodium silvaticum*, *Cynodon Dactylon*, *Sanguisorba minor*, *Astragalus monspessulanus*, *Globularia elongata*, *Filago vulgaris*, *Trifolium angustifolium*, *Dorycnium herbaceum* e *Centaureum umbellatum*. Anche il confronto con la Brughiera di Gallarate non dà un risultato migliore. Siamo di fronte a tipi di vegetazione diversi, ravvicinabili probabilmente – per quanto riguarda la brughiera – ad alcune associazioni dell'alleanza *Cistion ladaniferi* Braun-Blanquet 1931 della Francia meridionale (vedi ad es. BRAUN-BLANQUET e coll. 1951) ed attribuibili piuttosto a *Calluno-Genistion*.

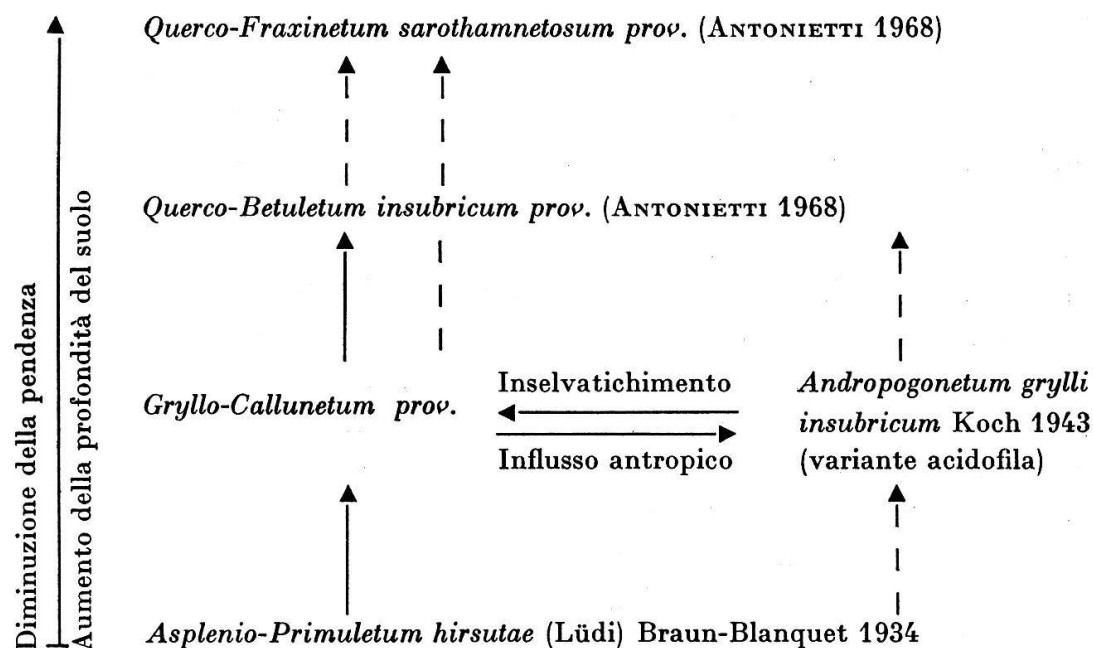
I rapporti genetici di *Gryllo-Callunetum* sono più che evidenti. Verso il basso si trova l'associazione *Asplenio-Primuletum hirsutae* (Lüdi) Braun-Blanquet 1934 delle rocce ricche di silicati in una variante di bassa quota caratterizzata da *Saxifraga Cotyledon* e *Phyteuma Scheuchzeri* (BRAUN-BLANQUET 1948/50), con cui la nostra ha in comune parecchie sue specie caratteristiche e quasi tutte le differenziali del gruppo B2 (vedi la tabella I). Verso l'alto non può esservi che la foresta climax o paraclimax rappresentata nel territorio da *Quercus-Betulum insubricum* prov. e per le stazioni migliori certamente anche da *Quercus-Fraxinetum sarothamnetosum* prov. (ANTONIETTI 1968). La miglior specie differenziale è sotto ogni aspetto *Andropogon Gryllus*, seguita da *Cistus salviifolius* e *Festuca varia*, tutte e tre intolleranti di un aduggiamento elevato. Mancano inversamente alla brughiera le specie dei gruppi S3 e S4 differenziali di *Quercus-Fraxinetum* prov. rispettivamente delle subassociazioni e varianti a *Vaccinium Myrtillus* (ANTONIETTI 1968).

Allo stesso livello evolutivo di *Gryllo-Callunetum* si potrebbe piazzare la variante acidofila di *Andropogonetum grylli insubricum* KOCH 1943. Quest'ultima dovrebbe infatti originarsi direttamente dalla vegetazione pioniera rupicola o indirettamente dalla brughiera per influsso antropico. Il fuoco e la falciatura favoriscono notoriamente le erbe nei confronti degli arbusti e dei suffrutici. Probabilmente soprattutto grazie allo sfalcio, l'erba trebbia raggiunge nelle praterie mesofili di KOCH valori di copertura di 4-5 contro quelli di 1-2 normali nella brughiera. Abbandonato a sè stesso il prato vien immediatamente riconquistato da specie pioniere quali *Pteridium aquilinum*, *Calluna vulgaris*, *Sarothamnus scoparius*, *Betula pendula*, *Quercus pubescens*,

Quercus petraea e *Castanea sativa*, che attraverso uno stadio arbustivo-erbaceo di brughiera condurranno alla foresta climax in un tempo più o meno lungo a seconda dell'ecotopo.

Oltre all'aspetto fisionomico completamente diverso, non mancano di certo specie differenziali alla prateria mesofila a *Andropogon Gryllus*: così *Globularia elongata*, *Centaurea bracteata* e *Knautia transalpina* tra le caratteristiche d'associazione, *Sanguisorba minor*, *Anthyllis Vulneraria* e *Salvia pratensis* tra quelle dell'ordine *Brometalia*, come pure *Briza media*, *Trifolium montanum*, *Galium verum* e tante altre compagne ancora. Risultano inversamente assenti o soltanto sporadiche e con deboli valori di copertura parecchie specie dei gruppi S1 e S2 della tabella I.

Lo schema evolutivo testè descritto, analogo a quello schizzato da KOCH (1943) per i substrati ricchi di carbonati, può essere allora rappresentato nel modo seguente:



In base alla sua composizione floristica risulta assai facile attribuire *Gryllo-Callunetum* all'ordine *Calluno-Ulicetalia*; più contrastata è invece la scelta dell'alleanza. Mentre OBERDORFER (1964) e anche HOFER (1967) propendevano piuttosto per *Calluno-Genistion*, noi riteniamo preferibile un'assegnazione al *Sarothamnion* per la frequenza, il grado di copertura e lo sviluppo in altezza notevoli di *Sarothamnus scoparius*, *Pteridium aquilinum* e *Teucrium Scorodonia*, come anche per gli stretti legami di parentela verso i consorzi boschivi di *Quercion robori-petraeae* (vedi OBERDORFER 1957).

Ricordiamo ancora a sostegno della nostra scelta il clima particolarmente temperato e ricco di precipitazioni ed il substrato pedologico non eccessivamente povero di sostanze minerali e solo debolmente podsolizzato dell'areale di distribuzione dell'associazione. Diversa potrebbe essere invece l'attribuzione del Calluneto di GIACOMINI (1958) e soprattutto quella della brughiera piemontese di SAPPÀ (1947).

Si può sottolineare ancora la presenza nella nostra associazione di parecchie specie dell'ordine *Brometalia* e della classe *Festuco-Brometea* (secondo OBERDORFER 1962), specialmente tra le differenziali delle unità inferiori, che le conferiscono una tipica impronta termofila e mesofila.

3. Confronti con altre associazioni

Al di fuori del territorio sudalpino svizzero ed italiano sono stati tentati confronti floristici con parecchie associazioni analoghe, tuttavia senza risultati soddisfacenti. Si può tranquillamente affermare che *Gryllo-Callunetum* va aggiunta – purtroppo – quale entità a sè stante alla già lunga serie di associazioni di brughiera note da tutte le parti dell'Europa. Essa se ne distingue fundamentalmente per l'imprevedibile combinazione di *Andropogon Gryllus* da un lato con *Calluna vulgaris*, *Sarothamnus scoparius* e *Pteridium aquilinum* dall'altro. Un parziale connubio (senza le due specie ultime citate) ci è noto infatti soltanto dall'associazione *Erico-Lavanduletum stoechidis* Braun-Blanquet 1931 (BRAUN-BLANQUET e coll. 1951), appartenente tuttavia all'alleanza *Cistion ladaniferi* Braun-Blanquet 1931 con cui la brughiera sudalpina non ha nulla a che fare, anche se BRAUN-BLANQUET e coll. (1940) parlano di aggruppamenti impoveriti della stessa alleanza al di fuori dei confini della regione mediterranea riportando a titolo d'esempio un rilievo dalla località Samolaco presso Chiavenna in Italia. Le specie in comune più frequenti si limitano infatti, oltre ad *Andropogon Gryllus* e *Calluna vulgaris*, a *Cistus salviifolius*, *Hieracium Pilosella*, *Anthoxanthum odoratum* e *Stachys officinalis*. Un grado di parentela maggiore ma pur sempre debole è ravvisabile nell'associazione *Adenocarpus-Ericetum arboreae* Braun-Blanquet (1915) 1931 delle basse Cevenne meridionali al limite della regione mediterranea tra 250 e 450 m, su rocce scistose e con clima molto piovoso, dove compaiono anche *Erica arborea*, *Sarothamnus scoparius*, *Pteridium aquilinum* e *Teucrium Scorodonia*; sparisce tuttavia l'erba trebbia mentre restano – come nell'associazione precedente – le specie mediterranee caratteristiche di alleanza, ordine e classe, ed inoltre quelle residue di *Quercion ilicis* Braun-Blanquet (1931) 1936.

Con *Pterido-Sarothamnietum* di SUSPLUGAS 1942 dell'alleanza *Ulicion nanae* Duvigneaud 1944 (secondo BRAUN-BLANQUET e coll. 1951), un'associazione di landa descritta per i Pirenei orientali dall'orizzonte della roverella tra 800 e 1300 m, su rocce gneissiche e suolo nettamente acido, il risultato del confronto floristico è già migliore: parecchie specie in comune dei gruppi S1 e S2, tra cui quelle fisionomicamente più indicative, ma poche di B1 e degli altri gruppi differenziali di *Gryllo-Callunetum*. Molto più frequenti risultano ad es. *Achillea Millefolium*, *Plantago lanceolata*, *Hypericum perforatum*, *Rumex Acetosella* e *Trifolium medium* (forse per influsso del pascolo?); nuove sono *Holcus mollis*, *Galium pumilum*, *Ranunculus bulbosus* e *Prunella hastifolia* (vedi la tabella I).

Più interessante è il confronto con le lande della Francia centro-occidentale: quella a *Sarothamnus scoparius* e *Calluna vulgaris* di MALCUIT (1928) dai Vosgi saonesi e il *Calluno-Genistetum (pilosae)* di QUANTIN (1935) dal Giura meridionale. La prima associazione vien assegnata da OBERDORFER (1957) all'alleanza *Sarothamnion*; la seconda è parificabile in tutti i punti a quella di MALCUIT – a detta del suo Autore – e potrebbe esservi effettivamente riunita, per cui la denominazione *Calluno-Genistetum* dovrebbe essere lasciata cadere a scanso di equivoci con le entità omonime dell'alleanza *Calluno-Genistion*. Le due associazioni hanno in comune con *Gryllo-Callunetum* quasi tutte le specie del gruppo S1 e diverse di S2, ma poche ancora di B1 e degli altri gruppi differenziali. Mancano inoltre *Cynanchum Vincetoxicum*, *Solidago Virgaurea* e nei rilievi di MALCUIT anche *Molinia coerulea*. Molto più frequenti risultano *Deschampsia flexuosa*, *Campanula rotundifolia* e *Nardus stricta*. Nuove ma soltanto nei rilievi di QUANTIN sono: *Holcus mollis*, *Genista pilosa* e *Cytisus sagittalis* (vedi la tabella I). Si tratta presumibilmente di lande in ecotopi più fresco-umidi di quelli del piede meridionale delle Alpi, fortemente acidi e con accumulazione di humus grezzo in superficie, soggetti a pascolo più o meno intenso. QUANTIN parla addirittura di associazione esclusivamente antropozoogena, proveniente dalla distruzione e dal successivo pascolo dei querceti acidi. Egli distingue nei suoi rilievi, provenienti dalle quote di 540–770 m in esposizione prevalente da SW a S, addirittura una facies a *Pteridium aquilinum* e *Nardus stricta* determinata dal pascolo eccessivo (specialmente di montoni). Abbandonate a sè stesse, le lande vengono rapidamente invase dal nocciuolo ed evolvono direttamente verso il *Quercetum medioeuropaeum*.

Malgrado portino lo stesso nome, i rilievi di OBERDORFER (1957) dalla Foresta Nera centro-settentrionale differiscono non poco da quelli di MALCUIT e QUANTIN. Vi mancano anzitutto le specie del gruppo B1 e inoltre *Festuca ovina* e *Stachys officinalis*; *Nardus stricta* è soltanto sporadica, mentre nuove

(o più frequenti) sono *Hieracium Pilosella*, *Betula pendula*, *Veronica officinalis*, *Rumex Acetosella*, *Orobanche Rapum-Genistae* e *Vaccinium Myrtillus* (vedi la tabella I). La spiegazione vien fornita dall'Autore stesso quando precisa trattarsi di associazione di sostituzione dei boschi di faggio puri o mescolati con abete bianco: quindi di ecotopi più freddi. Egli parla del resto di razza renana, passibile di forti danni per gelo durante gli inverni rigidi e nevosi.

Un confronto si impone evidentemente anche con le diverse associazioni dell'alleanza *Calluno-Genistion* note per la Germania e il Belgio dai seguenti Autori: TÜXEN (1937), PREISING (1953), BODEUX (1954), HEINEMANN (1956) e OBERDORFER (1957). In esse mancano praticamente tutte le specie dei nostri gruppi differenziali, ad eccezione di *Genista germanica* (in *Cytiso-Antennarietum* e *Calluno-Antennarietum*), *Viola canina*, *Pimpinella saxifraga*, *Hieracium silvaticum* e *Lotus corniculatus* (in *Cytiso-Antennarietum*), *Hieracium Pilosella* (dappertutto tranne nei *Calluno-Genisteti* subatlantici). Assenti risultano pure: *Pteridium aquilinum* e *Teucrium Scorodonia* (tranne in *Calluno-Sieglingietum*) del gruppo S1; *Anthericum Liliago*, *Quercus pubescens*, *Viola hirta*, *Silene rupestris* e *Silene nutans* di S2; *Cynanchum Vincetoxicum* e *Stachys officinalis* tra le compagne di maggior presenza. *Cytisus nigricans*, *Polygala Chamaebuxus* e *Genista tinctoria* compaiono soltanto in *Cytiso-Antennarietum*, mentre *Sarothamnus scoparius* sembra presente solo in *Calluno-Sieglingietum* e nei *Calluno-Genisteti* medioeuropei. Inversamente risultano nuovi o più frequenti: *Quercus Robur*, *Pinus silvestris*, *Genista pilosa*, *Deschampsia flexuosa* e *Nardus stricta* dappertutto; *Veronica officinalis*, *Luzula campestris*, *Vaccinium Myrtillus* e *Campanula rotundifolia* dappertutto ad esclusione dei *Calluno-Genisteti* subatlantici; *Antennaria dioeca* in *Cytiso-Antennarietum* e *Calluno-Antennarietum* (vedi in parte la tabella I).

AICHINGER (1956) riporta diversi rilievi di brughiera a *Calluna vulgaris* dalla Carinzia e dai dintorni di Friburgo in Brisgovia. I secondi potrebbero essere attribuiti con una certa approssimazione ad una variante montana senza *Sarothamnus scoparius* (ma con *Teucrium Scorodonia*!) di *Calluno-Genistetum medioeuropaeum*, come del resto la loro provenienza dovrebbe indicare. I primi sono ravvicinabili alla subassociazione a *Vaccinium Myrtillus* di *Cytiso-Antennarietum*, anche se vi mancano *Cytisus nigricans*, *Cytisus sagittalis* e *Arnica montana* e *Antennaria dioeca* denota un debole grado di presenza soltanto (vedi in parte la tabella I). Alla stessa entità potrebbe essere attribuita la flora a *Vaccinium Myrtillus* e *Calluna vulgaris* delle tagliate, riportata nella tabella 10 da EGGLER (1933) per i dintorni di Graz.

Sulla scorta soltanto di due rilievi e di una lista incompleta, *Calluno-Genistetum* di HORVAT (1931 e 1938) dalla Croazia non denota più affinità con

Gryllo-Callunetum delle associazioni precedentemente confrontate, mancando tra l'altro di *Sarothamnus scoparius*, benchè provenga pure dalla degradazione di boschi di castagno e rovere (*Querco-Castanetum croaticum* Horvat 1938).

Citiamo per ultimo un confronto con l'associazione a *Ulex Galli* e *Erica cinerea* di VANDEN BERGHEN (1959) dalla Bretagna, appartenente tuttavia ad un'alleanza diversa (*Ulicion gallii* des Abbayes et Corillon 1949); come pure con quella a *Erica cinerea* e *Pleurozium Schreberi* e con l'altra a *Erica cinerea*, *Erica scoparia* e *Calluna vulgaris* di BRAUN-BLANQUET (1967) dalla Sologne (dipartimento del Loir-et-Cher in Francia), ravvicinabili all'associazione *Calluno-Ericetum cinereae* Lemée 1938 dell'alleanza *Ulicion nanae*. In comune esse hanno le specie tipiche di brughiera con frequenze più o meno buone, ma niente di più.

I confronti eseguiti han dovuto essere limitati alle specie vegetali superiori, muschi e licheni non essendo stati sistematicamente rilevati nel materiale disponibile dal territorio sudalpino e nemmeno in alcune delle associazioni note da altri paesi. Ciò costituisce un inconveniente ed una limitazione di non poco peso, in quanto per la loro natura povera ed arida i terreni di landa e brughiera sono un ambiente favorevole allo sviluppo ed alla propagazione delle piante inferiori che diventano quindi buoni indicatori e differenziali di associazioni e varianti. Si può tuttavia rilevare che appunto per le condizioni climatiche e pedologiche particolarmente favorevoli del piede meridionale delle Alpi, *Gryllo-Callunetum* risulta assai povero di muschi e licheni – quando si escludano le rocce ed i sassi nudi affioranti; il che può essere senz'altro considerato un ulteriore carattere distintivo della nuova associazione.

Riassunto

Vien descritta una nuova associazione di brughiera arbustivo-erbacea dalla regione dei laghi occidentali al piede meridionale delle Alpi, denominata *Gryllo-Callunetum prov.* e attribuita all'alleanza *Sarothamnion*. Essa cresce su substrati rocciosi cristallini e suoli acidi, in terreni con pendenza da media a forte esposti da S-E a S-W ad un'altitudine tra 200 e 800 m. La sua composizione floristica – riportata nella tabella I con i gruppi di specie differenziali dell'associazione e delle unità inferiori – segnala un'impronta termofila e mesofila spiccata. Si tratta di associazione specializzata presente naturalmente in ecotopi ostili alla foresta, ma notevolmente diffusa dall'uomo per degradazione dei boschi e in tali casi da considerarsi come stadio evolutivo temporaneo. Numerosi confronti con tipi di brughiera o landa già noti confermano l'individualità della nuova associazione.

Zusammenfassung

Es wird eine neue strauchig-krautige Heidegesellschaft aus der westlichen Seenregion am Alpensüdfuss beschrieben, welche den Namen *Gryllo-Callunetum prov.* erhält und dem Verband *Sarothamnion* zugeschrieben wird. Die Gesellschaft gedeiht auf Kristallin-

gestein und saurem Boden, an mittleren bis steilen Hängen in SE- bis SW-Exposition zwischen 200 und 800 m. Ihre floristische Zusammensetzung – die Differentialarten-
gruppen für die Gesellschaft und deren Untereinheiten sind aus der Tabelle I ersichtlich –
zeugt von einem ausgeprägt thermophilen und mesophilen Charakter. Auf naturnahen
waldfeindlichen Standorten handelt es sich um eine Dauergesellschaft. Sie ist aber auch
auf ehemaligen, durch Übernutzung und Beweidung entblösten Waldböden verbreitet
worden, wo sie als temporäres Stadium einer Regression oder sekundären Sukzession
aufzufassen ist. Zahlreiche Vergleiche mit anderen bereits bekannten Heidegesellschaften
bestätigen die Selbständigkeit der neuen Einheit.

Bibliografia

- AICHINGER, E., 1956: Die *Calluna*-Heiden (*Callunetum vulgaris*) und die *Erica carnea*-
Heiden (*Ericetum carneae*). Angew. Pflanzensoziol. (Wien) 12, 125 p.
- ALLORGE, P., 1922: Les associations végétales du Vexin français. Rev. Gén. Bot. 33,
342 p.
- et R. GAUME, 1931: Esquisse phytogéographique de la Sologne. Bull. Soc. Bot. France
72, 5–59.
- ANTONIETTI, A., 1968: Le associazioni forestali dell'orizzonte submontano del Cantone
Ticino su substrati pedogenetici ricchi di carbonati. Mitt. Schweiz. Anst. Forstl.
Versuchsw. 44, 81–226.
- BÄR, J., 1918: Die Vegetation des Val Onsernone. Beitr. Geobot. Landesaufn. Schweiz 5,
80 p.
- BECHERER, A., 1965: *Erica arborea* L. als Grenzpflanze der Schweizer Flora. Ber. Schweiz.
Bot. Ges. 75, 80–91.
- BERTOSSI, F., 1957: Appunti fitosociologici sulla Val Bagnola (Alta Valsesia). Arch. Bot.
33, 194–217.
- BERTSCH, K., 1959: Moosflora von Südwestdeutschland. 2. Aufl. Stuttgart, 234 p.
- BINZ, A., 1968: Schul- und Exkursionsflora für die Schweiz mit Berücksichtigung der
Grenzgebiete. 13. Aufl., bearb. von A. BECHERER. Basel, 419 p.
- BÖCHER, T. W., 1941: Beiträge zur Pflanzengeographie und Ökologie dänischer Vegeta-
tion. I. Über die Flechtenheiden und Dünen der Insel Läsö. Kong. Danske Videns.
Selsk. Biol. Skrifter 2, 1, 38 p.
- 1943: Studies on the plant geography of the north-atlantic heath formation. II. Danish
dwarf shrub communities in relation to those of northern Europe. Ibid. 2, 7, 130 p.
- BODEUX, A., 1954: La chênaie sessile de Haute-Campine et sa lande de substitution.
Vegetatio 5/6, 136–141.
- BRAUN, J., 1915: Les Cévennes méridionales (Massif de l'Aigoual). Arch. Sc. Phys. Nat.
Genève, 4. série 39/40, 208 p.
- BRAUN-BLANQUET, J., 1948/50: Übersicht der Pflanzengesellschaften Rätens. Vegetatio
1, 29–41, 129–146, 285–316; 2, 20–37, 214–237, 341–360.
- 1964: Pflanzensoziologie. 3. Aufl. Wien, 865 p.
- 1967: La chênaie acidophile ibéro-atlantique (*Quercion occidentale*) en Sologne. Comm.
SIGMA 178, 35 p.
- R. MOLINIER e H. WAGNER, 1940: Classe *Cisto-Lavanduletea* (Landes siliceuses à
Cistes et Lavandes). Prodrôme Group. Vég. 7, 53 p.
- N. ROUSSINE e R. NÈGRE, 1951: Les groupements végétaux de la France méditer-
ranéenne. Publ. CNRS, 297 p.
- e R. TÜXEN, 1950: Irische Pflanzengesellschaften. Sonderdruck aus Veröff. Geobot.
Inst. Rübel, Zürich 25, 224–420.

- CHOUARD, P., 1924/25: Monographies phytosociologiques. 1. La région de Brigueil l'Aîné (Confolentais). Bull. Soc. Bot. France 71, 1130–1158 e 72, 34–49.
- EGGLER, J., 1933: Die Pflanzengesellschaften der Umgebung von Graz. Repert. Spec. Nov. Regni Veg. (Berlin-Dahlem), Beih. 73, 1–216.
- ELLENBERG, H., 1956: Aufgaben und Methoden der Vegetationskunde. Stuttgart, 136 p.
- 1963: Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in kausaler, dynamischer und historischer Sicht. Stuttgart, 945 p.
- e H. REHDER, 1962: Natürliche Waldgesellschaften der aufzuforstenden Kastanienflächen im Tessin. Schweiz. Z. Forstwes. 113, 128–142.
- ESKUCHE, U., 1955: Wälder im südlichen Tessin. Mitt. florist.-soziol. Arb.gem. NF 5, 261–263.
- GAUME, R., 1924: Les associations végétales de la forêt de Preuilley (Indre-et-Loire). Bull. Soc. Bot. France 71, 58–74 e 158–171.
- GEILINGER, G., 1908: Die Grignagruppe am Comersee. Beitr. Bot. Cbl. 24, 304 p.
- GIACOMINI, V., 1958: Sulla vegetazione della Brughiera di Gallarate. In: PIGNATTI-WIKUS, E. e S. PIGNATTI, Relazione sulla terza escursione fitosociologica internazionale. Arch. Bot. 34, 63–68.
- e N. ARIETTI, 1943: Studi sulla flora e vegetazione delle Prealpi Lombarde. I. Introduzione (di V. GIACOMINI). Atti Ist. Bot. Pavia 2 (Serie 5), 3–56.
- GIMINGHAM, C. H., 1969: The interpretation of variation in North-European dwarf-shrub heath communities. Vegetatio 17, 89–108.
- HEGI, G., 1908 e seg.: Illustrierte Flora von Mitteleuropa. München, 7 Bde teilw. mit Neuauf. l.
- HEINEMANN, P., 1956: Les Landes à *Calluna* du district picardo-brabançon de Belgique. Vegetatio 7, 99–147.
- HOFER, H. R., 1967: Die wärmeliebenden Felsheiden Insubriens. Bot. Jb. 87, 176–251.
- HOFMANN, A., 1961: La ricostituzione dei castagneti ticinesi. Italia Forest. Mont. 16, 201–209.
- HORVAT, I., 1931: Die Berg-Wiesen und Heiden in Kroatien. Acta Bot. Univ. Zagreb 6, 76–90.
- 1938: Pflanzensoziologische Walduntersuchungen in Kroatien. Ann. Pro Exper. Forest. Zagreb 6, 127–279.
- ISSLER, E., 1927/29: Les associations végétales des Vosges méridionales et de la plaine rhénane avoisinante. 2. Les garides et les landes. Bull. Soc. Hist. Nat. Colmar 21, 257–316 e 319–430.
- KOCH, W., 1943: Das *Andropogonetum Grylli insubricum*, eine Trockenwiesen-Assoziation des Südtessin. Ber. Schweiz. Bot. Ges. 53A, 579–594.
- LEBRUN, J., A. NOIRFALISE, P. HEINEMANN e C. VANDEN BERGHEN, 1949: Les associations végétales de Belgique. Bull. Soc. Roy. Bot. Belg. 82, 105–207.
- LÖTSCHERT, W., 1969: Pflanzen an Grenzstandorten. Stuttgart, 167 p.
- LÜDI, W., 1952: Bericht über den 8. Kurs in Alpenbotanik. Ber. Geobot. Forsch. inst. Rübel, Zürich 1951, 10–35.
- MALCUIT, G., 1928: Les associations végétales de la vallée de la Lanterne. Arch. Bot. Caen 2 (Mémoire 6), 211 p.
- MOSER, L., 1957: Agricoltura e foreste nelle Brughiere Lombarde. Coll. Studi Assoc. Forest. Lomb. Milano 1, 21–165.
- OBERDORFER, E., 1957: Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Pflanzensoziol. (Jena) 10, 564 p.
- 1962: Pflanzensoziologische Exkursionsflora für Süddeutschland und die angrenzenden Gebiete. 2. Aufl. Stuttgart, 987 p.
- 1964: Der insubrische Vegetationskomplex, seine Struktur und Abgrenzung gegen die submediterrane Vegetation in Oberitalien und in der Südschweiz. Beitr. Naturk. Forsch. SW-Deutschl. 23, 141–187.

- PREISING, E., 1949: *Nardo-Callunetea*. Zur Systematik der Zwergstrauchheiden und Magertriften Europas mit Ausnahme des Mediterran-Gebietes, der Arktis und der Hochgebirge. Mitt. Florist. Soziol. Arbeitsgem. NF 1, 82–95.
- 1953: Süddeutsche Borstgras- und Zwergstrauch-Heiden (*Nardo-Callunetea*). Mitt. Florist. Soziol. Arbeitsgem. NF 4, 112–123.
- QUANTIN, A., 1935: L'évolution de la végétation à l'étage de la chênaie dans le Jura méridional. Comm. SIGMA 37, 382 p.
- SAPPA, F., 1947: Le stazioni piemontesi di *Cistus salviifolius* L. ed il loro significato fitogeografico. Lav. Bot. Torino 8, 145–199.
- SCHUBERT, R., 1960: Die zwergstrauchreichen azidiphilen Pflanzengesellschaften Mitteldeutschlands. Pflanzensoziol. (Jena) 11, 235 p.
- SMIDT, J. T. DE, 1966: The inland-heath communities of the Netherlands. Wentia 15, 142–162.
- SUSPLUGAS, J., 1942: Le sol et la végétation dans le Haut-Vallespir (Pyrénées orientales). Comm. SIGMA 80, 225 p.
- TÜXEN, R., 1937: Die Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschlands. Mitt. Florist.-Soziol. Arbeitsgem. Niedersachsen 3, 170 p.
- VANDEN BERGHEN, C., 1959: Etude sur la végétation des dunes et des landes de la Bretagne. Vegetatio 8, 193–208.