

GORTANIA - Atti Museo Friul. di Storia Nat.	29 (2007)	79-108	Udine, 30.VI.2008	ISSN: 0391-5859
---	-----------	--------	-------------------	-----------------

M. TRETACH, C. MOLARO

I MACROLICHENI DEI MONTI MUSI
(PARCO NATURALE REGIONALE DELLE PREALPI GIULIE)

*THE MACROLICHENS OF THE MUSI MTS
(JULIAN PRE-ALPS REGIONAL PARK, ITALY)*

Riassunto breve - Vengono commentati i risultati di un censimento floristico del Parco Naturale Regionale delle Prealpi Giulie (Italia nord-orientale) limitato alla catena calcareo-dolomitica dei Monti Musi. Sono stati visitati 72 siti, rappresentativi degli ambienti più tipici delle Prealpi sud-orientali, in una fascia compresa tra ca. 500 e 1900 metri di quota. I taxa infragenerici censiti sono 105, di cui 3 (*Cladonia ramulosa*, *Collema conglomeratum*, *Lempholemma polyanthes*) sono nuovi per la Flora regionale. Per ogni specie sono riportate brevi note critiche riguardanti forma di crescita, condizioni morfologiche dei talli al momento della raccolta, substrato e siti di raccolta. Vengono infine discusse le probabili cause che determinano la scarsa biodiversità riscontrata.

Parole chiave: Alpi, Biodiversità, Flora, Licheni.

Abstract - *The macrolichens of the dolomitic-calcareous Musi Mts (Northern Italy) has been investigated visiting 72 sampling sites distributed between ca. 500-1900 m altitude, and encompassing the main vegetation belts typical of the South-eastern pre-Alps. The list consists of 105 infrageneric taxa. Cladonia ramulosa, Collema conglomeratum and Lempholemma polyanthes are new to the lichen Flora of Friuli. For each species brief critical notes on growth-form, morphology and substratum are given, together with a list of sampling sites. Causes that might explain the observed low biodiversity are shortly discussed.*

Key words: Alps, Biodiversity, Floristics, Lichens.

1. Introduzione

Il presente lavoro rappresenta un contributo alla conoscenza sulla biodiversità del Parco Naturale Regionale delle Prealpi Giulie. Esso consiste in una lista floristica commentata dei macrolicheni della catena dei Monti Musi, una zona particolarmente interessante dal punto di vista fitogeografico, trovandosi situata tra le regioni bioclimatiche centro-europea e submediterranea (POLDINI, 1987). Ulteriori fattori di interesse sono la forte asperità dei rilievi (SGOBINO, 1994) e le singolari condizioni climatiche, caratterizzate dalle notevoli precipitazioni piovose, che sono le più elevate di tutta la Penisola italiana (GENTILLI, 1964).

L'area di studio era già stata parzialmente visitata da uno degli autori nel corso di precedenti indagini lichenologiche (CASTELLO et al., 1990; HENSSEN & TRETACH, 1995; TRETACH & CASTELLO, 1993). In questo caso lo studio è stato limitato ai macrolicheni, che costituiscono ovviamente una categoria artificiale, che ha però il pregio di comprendere le forme più facilmente osservabili, anche da parte di persone non particolarmente esperte, e che pertanto sono più interessanti per il pubblico che visita il Parco.

È auspicabile che in un prossimo futuro sarà indagata in dettaglio l'intera flora lichenica, con particolare riguardo alla componente endolitica, che si è dimostrata particolarmente interessante in base alle sporadiche raccolte effettuate (TRETACH, 2004).

2. Dati e metodi

2.1. Area di studio

La presente indagine ha interessato la catena dei Monti Musi (Prealpi Giulie occidentali), che ricade all'interno del Parco Naturale Regionale delle Prealpi Giulie (fig. 1). Compresa tra i 500 ed i 1900 metri s.l.m., l'area di studio risulta delimitata a Sud dai Torrenti Vodizza e Mea (alto bacino del Torrente Torre), a Nord dai Rii Carnizza-Barman (appartenenti al bacino del Torrente Resia) e dal Rio Ucea (appartenente al bacino del Fiume Isonzo). Le cime più alte comprendono (da Ovest verso Est) il M.te Cadin (1818 m), la Cima Musi (1878 m), il M.te Zaiavor (1815 m), il M.te Nischuarch (1258 m) e, infine, il M.te Polose (968 m). Essa ricade nelle seguenti sezioni delle aree di base della cartografia centroeuropea: 9645 IVa; 9645 IVb; 9645 IVc; 9645 IVd; 9646 IIIa; 9646 IIIc; 9646 IIId.

I Monti Musi sono costituiti dalla formazione della Dolomia Principale, da Calcari del Dachstein e da Calcari Oolitici. La geomorfologia di questa dorsale si manifesta in una netta differenza dei due versanti: quello meridionale è caratterizzato da una morfologia aspra, dominata da fianchi scoscesi e profondamente incisi da canali e forre, mentre quello settentrionale ha una morfologia più dolce, con alcune valli laterali di origine glaciale con fondovalle piatto e pareti rocciose lisce dall'azione dei ghiacci (MAINARDIS, 2001).

L'area si inquadra nella zona climatica prealpina "resiana" (GENTILI, 1964), caratterizzata da temperature medie annue comprese tra (8-)9 e 11(-12)°C ed elevata piovosità (2000-3000 mm annui), con due massimi in primavera ed autunno, quest'ultimo più accentuato; modeste sono le precipitazioni a carattere nevoso nei fondovalle, anche se queste aumentano sensibilmente da Sud verso Nord e da Ovest verso Est.

La particolarità di questo clima, dove l'elevata piovosità compensa l'elevata permeabilità dei terreni calcareo-dolomitici e l'azione dissecante di venti e brezze, è alla base di alcune caratteristiche singolari dell'area di studio, quali l'abbassamento dei limiti altimetrici della vegetazione (stimabile in circa 400-500 metri), l'abbassamento del limite delle nevi perenni

lungo i versanti settentrionali e la grande ricchezza di acque sotterranee (Di CAPORACCIO, 1921; GORTANI & GORTANI, 1905-06; LORENZI, 1899; MORANDINI, 1978).

2.1.1. Flora e vegetazione dell'area di studio

L'area di indagine è stata studiata in dettaglio da molti botanici, per cui si dispone di una notevole documentazione sulla flora fanerogamica (ČERNIC et al., 1966; ČERNIC, 1971; MAINARDIS & SIMONETTI, 1991; MAINARDIS, 1999). È stata inoltre completata di recente la mappatura di tutte le fanerogame, sotto la supervisione del prof. L. Poldini (Trieste), secondo lo stesso piano sotteso al presente lavoro.

La vegetazione mostra una distribuzione evidentemente legata alla geomorfologia e alle differenze climatiche ad essa associate. Essa è stata studiata in dettaglio da diversi studiosi con particolare attenzione per gli aspetti forestali (ČERNIC, 1971; PAIERO et al., 1975; SIMONETTI, 1997).

I dossi fino a 1200 m del versante Sud sono coperti da faggete submontane termofile; dai 1200 ai 1500 m sono presenti faggete montane. Sui fianchi dei contrafforti rivolti ad Est e nei luoghi più esposti a Sud si sviluppano le mughete, che per le caratteristiche morfo-climatiche possono scendere lungo i canali e arrivare fino al fondovalle della Val Mea. Innalzandosi di quota, sopra i 1600 metri si sviluppa una fascia di prateria altimontana che ha origine poco sotto il Monte Cadin e si estende fino al Monte Zaiavor. Nelle vicinanze di Passo Tanamea sul terrazzo fluvio-glaciale sono stati effettuati in passato impianti di *Picea abies* inseriti nelle faggete submontane. Particolarmente interessanti sono gli estesi conoidi nella zona basale della catena, che si sono depositati lungo il letto del Torrente Mea, e che sono colonizzati da prati magri ricchi di specie pioniere, glareicole, tra cui alcune endemiche. I prati da sfalcio di questa zona, oramai abbandonati, sono progressivamente colonizzati da *Fraxinus ornus*, *Ostrya carpinifolia* e *Pinus nigra*.

Dal punto di vista vegetazionale il versante settentrionale è meno complesso di quello meridionale. I pendii sono ricoperti da faggete submontane che attorno ai 1000 metri lasciano il posto a faggete montane, mentre poco più a monte si estendono formazioni a *Pinus nigra* e impianti artificiali di *Abies alba* e *Picea abies*. Al di sopra del limite del bosco, fra la Forchia e la Bocchetta di Zaiavor sono diffusi ghiaioni e pareti verticali colonizzati da mughete.

2.2. Raccolta del materiale e allestimento della lista floristica

All'interno degli ambienti naturali più significativi dell'area di studio sono stati individuati 72 siti (vedi tab. I e fig. 1), la cui esplorazione, svoltasi dall'ottobre 2001 al marzo 2003, ha portato alla raccolta di 1052 campioni di macrolicheni. Questi sono attualmente conservati presso l'erbario lichenologico del Dipartimento di Biologia di Trieste (TSB, un campione per specie) o presso il Museo Friulano di Storia Naturale di Udine (MFU, i restanti campioni).

L'identificazione del materiale si è svolta presso il Laboratorio di Lichenologia del Dipartimento di Biologia dell'Università di Trieste mediante osservazioni al microscopio e il confronto con materiale d'erbario, utilizzando le chiavi dicotomiche di CLAUZADE & ROUX (1985), NIMIS (1987), PURVIS et al. (1992), WIRTH (1980; 1995) e quelle presenti in opere monografiche, citate nel commento alle singole specie. In alcuni casi per l'identificazione si è fatto ricorso a osservazioni agli UV e analisi cromatografica su strato sottile (TLC), utilizzando le miscele di solventi A, B e C (CULBERSON & AMMANN, 1979).

L'elenco floristico è organizzato secondo l'ordine alfabetico dei generi. Per ogni specie citata sono fornite notizie riguardanti i siti di raccolta e alcune note critiche sulle condizioni morfologiche dei talli. La nomenclatura dei licheni segue NIMIS (2003), quella delle fanerogame POLDINI et al. (2001).

La valutazione della frequenza delle singole specie nell'area di studio è stata effettuata in base alla frequenza di raccolta dei campioni. Vengono considerate arbitrariamente specie molto comuni quelle distribuite sul territorio con una frequenza maggiore di venti campioni; come comuni quelle con frequenza compresa tra dodici e diciannove, mentre sono definite rare le specie che sono state raccolte soltanto una volta in un singolo sito.

Per individuare le sezioni di area di base con composizione floristica simile è stata eseguita una classificazione automatica della matrice "sezioni x specie" utilizzando il package di programmi di WILDI & ORLÓCI (1988); in questa elaborazione è stato applicando l'algoritmo di clustering della minima varianza ad una matrice di somiglianza basata sulla distanza euclidea.

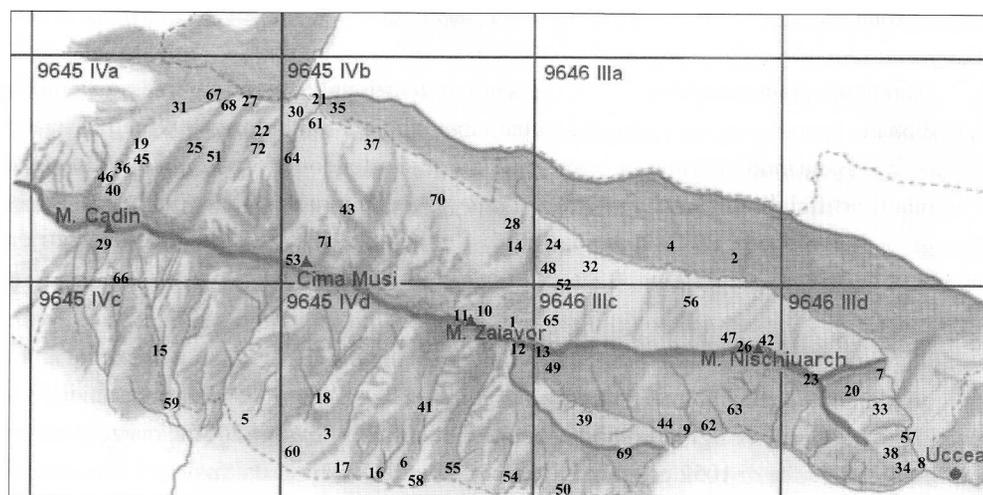


Fig. 1 - Area di studio. I siti di raccolta sono numerati come in tab. I.
- Study area. Sampling sites are numbered as in tab. I.

N. Stazioni	N. Stazioni
1 Sentiero 727, in prossimità della Bocchetta di Zaiavor, 1550 m	38 Versante NE M.te Polosé, 850 m
2 Strada provinciale Uccia-Resia, vicino Stavoli Tamar, 840 m	39 Sentiero 727, Pigna, sentiero da Passo Tanamea al M.te Zaiavor 1200 m
3 Presso le Casere Tanacoda, 690 m	40 Sentiero 740, ghiaione Monte Cadin, 1700 m
4 Strada provinciale Uccia-Resia presso gli Stavoli Ragusa, 920 m	41 Canalone Rio Masariot, 900 m
5 Località Simaz, 630 m	42 Sentiero 739, piazzola sommità Monte Nischiuarch, 1230 m
6 Sriegnibosch-Tanamea, 800 m	43 Sentiero 737, paesaggio carsico, 1500 m
7 Bosco sotto la strada provinciale Uccia-Resia, vicino al Torrente Uccia, 650 m	44 Presso Tanamea, lungo il Rio Bianco, 870 m
8 Strada statale 646, ponte sul Torrente Uccia, 620 m	45 La Forchia, bivio sentiero 740-703, 1190 m
9 Presso il Passo Tanamea, 850 m	46 Sentiero 740, presso la base del ghiaione, 1400 m
10 Cresta verso cima M.te Zaiavor, 1700 m	47 Sentiero 739, faggeta sopra la piazzola in cui termina la strada forestale, presso le Casere Nischiuarch, 1240 m
11 Cima Zaiavor, 1815 m	48 Sentiero 727, M.te Zaiavor, 1250 m
12 Sentiero 727, Bocchetta di Zaiavor, 1608 m	49 Sentiero 727, prateria esposta a Sud presso la Bocchetta di Zaiavor, 1550 m
13 Cresta a Est dalla Bocchetta di Zaiavor, 1650 m	50 Sentiero 727, inizio sentiero presso il Passo Tanamea, 870 m
14 Sentiero 727, in prossimità della chiesetta di S. Anna di Carnizza, 1150 m	51 Sentiero Fontanone Barman, "roccia panoramica", 1040 m
15 Sentiero 740, M.te Cadin, 800 m	52 Sentiero 727, M.te Zaiavor, 1300 m
16 Località Sriegnibosch, margine del Torrente Mea, 750 m	53 Sentiero 737, versante Nord delle cime del M.te Musi, 1870 m
17 Bosco di <i>Pinus nigra</i> e <i>Pinus mugo</i> vicino al Torrente Mea, 700 m	54 Tanamea, Plan dei Ciclamini, palestra di roccia, 820 m
18 Sentiero 737, 900 m	55 Tanamea, Plan dei Ciclamini, 780 m
19 Sentiero 703, vicino alla biforcazione "la Forchia", 1080 m	56 Strada forestale S. Anna di Carnizza - Monte Nischiuarch, faggeta, 1200 m
20 M.te Polosé, 670 m	57 Torrente Uccia, presso l'abitato di Uccia, 650 m
21 Lischiazze, parcheggio Fontanone Barman, 580 m	58 Sriegnibosch, lungo il letto secco del Torrente Mea, 750 m
22 Sentiero Fontanone Barman, 600 m	59 Tanatavie-Musi, 650 m
23 M.te Nischiuarch, 1260 m	60 Presso Casere Tanacoda, bosco vicino al Torrente Mea, 690 m
24 Strada forestale S. Anna di Carnizza - Monte Nischiuarch, 1150 m	61 Margine del torrente del Fontanone Barman, 650 m
25 Sentiero Fontanone Barman, pineta artificiale, 1000 m	62 Sentiero 739, Passo Tanamea - Casere Nischiuarch, inizio faggeta, 850 m
26 Sentiero 739, prateria presso le Casere Nischiuarch, 1200 m	63 Sentiero 739, Passo Tanamea - Casere Nischiuarch, faggeta, 1000 m
27 Bivio sentiero 707-703, 750 m	64 Fontanone Barman, testa della cascata, 770 m
28 S. Anna di Carnizza, bosco di faggio, 1100 m	65 Sentiero 727, prossimità Bocchetta di Zaiavor, 1500 m
29 Sentiero 740, prateria alpina, 1450 m	66 Sentiero 740, sotto la cima del M.te Cadin, 1000 m
30 Sentiero Fontanone Barman, bosco di faggio, 600 m	67 Sentiero 703, nel tratto parallelo al Rio Secco, 750 m
31 Sentiero 703, in prossimità della biforcazione con il sentiero che conduce al Fontanone Barman, 990 m	68 Inizio del sentiero 703, 620 m
32 Strada S. Anna di Carnizza - Casere Nischiuarch, bosco di <i>Pinus nigra</i> , 1070 m	69 Sentiero 727, verso M.te Zaiavor, 950 m
33 Versante Nord M.te Polosé, strada forestale, 670 m	70 Sentiero 737, faggeta, 1220 m
34 Versante Nord-Est M.te Polosé, fine strada forestale, 800 m	71 Sentiero 737, ghiaione, 1700 m
35 Presso il ponte Tanabarman, località Lischiazze, sentiero che costeggia il corso d'acqua, 650 m	72 Sentiero per il Fontanone Barman, vicino alla sorgente della cascata, 850 m
36 Sentiero 740, M.te Cadin, 1300 m	
37 Strada Statale S. Anna di Carnizza - Borgo Lischiazze, 920 m	

Tab. I - Siti di raccolta.
- Sampling sites.

3. Risultati

3.1. Lista floristica

Bryoria capillaris (Ach.) Brodo & D. Hawksw. (1977)

Presente in un solo sito, all'interno di un impianto di *Picea abies*, dove è stato raccolto un unico tallo poco sviluppato, non superante i 4 cm di lunghezza.

N. campioni: 1; sito: 25; sez.: 9645 IVa.

Candelaria concolor (Dicks.) Stein (1879)

Campioni raccolti su *Abies*, *Fraxinus*, *Salix*; i talli si presentano come piccoli cuscinetti, spesso tra muschi ed epatiche o su talli di altri licheni. La specie è particolarmente diffusa nell'area d'indagine (CASTELLO et al., 1990).

N. campioni: 5; siti: 3, 4, 5, 6, 7, 8, 35; sez.: 9645 IVb, 9645 IVc, 9645 IVd, 9646 IIIa, 9646 IIIc.

Cetraria islandica (L.) Ach. (1803)

Specie terricola raccolta esclusivamente sulla cresta del Monte Zaiavor (1815 m), nella porzione Est dei Monti Musi, con talli particolarmente sviluppati.

N. campioni: 5; siti: 10, 11, 12, 13; sez.: 9645 IVd, 9646 IIIc.

Cetrelia olivetorum (Nyl.) W.L. Culb. & C.F. Culb. (1968)

In genere su *Fagus*, *Picea*, *Salix*; un singolo campione è stato raccolto su muschi epigei. Sono stati rinvenuti sia talli ben sviluppati, con lobi di grandi dimensioni, che talli molto mal ridotti e rovinati.

N. campioni: 8; siti: 21, 23, 25, 30, 56; sez.: 9645 IVa, 9645 IVb, 9646 IIIc, 9646 IIIc.

Cladonia acuminata (Ach.) Norrl. (1875)

Specie normalmente terricola, è stata rinvenuta eccezionalmente anche su ceppi marcescenti. La maggior parte dei campioni ha podezi piccoli e poco numerosi; un campione presenta solo il tallo primario. Apparentemente limitata al versante Nord della catena.

N. campioni: 6; siti: 27, 30, 50, 69; sez.: 9645 IVa, 9645 IVb, 9646 IIIc.

Cladonia carneola (Fr.) Fr. (1831)

L'unico campione è stato raccolto sui resti di un tronco marcescente.

N. campioni: 1; sito: 31; sez.: 9645 IVa.

Cladonia chlorophaea auct.

Specie terricola, raccolta in faggeta o in peccete d'impianto, soprattutto sul versante Nord della catena. Il materiale in genere è poco sviluppato, con podezi poco numerosi, di dimensioni ridotte e coppe scarsamente sviluppate o rovinata.

N. campioni: 4; siti: 19, 23, 30, 61; sez.: 9645 IVa, 9645 IVb, 9646 IIIc.

Cladonia coniocraea (Flörke) Spreng. (1827)

Campioni raccolti prevalentemente al suolo, su resti di tronco marcescente e cortecce, in particolare di *Pinus nigra*. Oltre a talli ben sviluppati sono stati spesso raccolti campioni costituiti da talli ridotti, con podezi piccoli, poco numerosi o addirittura assenti, la cui identificazione è stata possibile solo in base ad analisi mediante TLC. La specie è comune in tutta l'area d'indagine.

N. campioni: 15; siti: 15, 24, 27, 30, 32, 33, 34, 35, 37, 57, 62, 67, 69; sez.: 9645 IVa, 9645 IVb, 9645 IVc, 9646 IIIa, 9646 IIIc, 9646 IIIc.

Cladonia digitata (L.) Hoffm. (1796)

I campioni sono stati raccolti in faggeta e boschi di *Pinus nigra*, su suolo e su corteccia. I talli si presentano poco sviluppati, le squamule non raggiungono i 5 mm di larghezza, ma hanno il tipico

marginale sorediato, mentre non sono mai stati osservati podezi. Il materiale proviene esclusivamente dal versante Nord della catena.

N. campioni: 2; siti: 24, 38; sez.: 9646 IIIa, 9646 IIIc.

Cladonia fimbriata (L.) Fr. (1831)

Materiale raccolto prevalentemente al suolo, mentre i due unici campioni raccolti su corteccia hanno tallo molto ridotto e podezi piccoli alti appena 1 cm, con coppe appena accennate. Il materiale complessivamente è costituito da talli che formano cuscinetti di grandi dimensioni, con coppe ampie e ben sviluppate; alcuni campioni presentano coppe con abbondanti proliferazioni marginali con apoteci marrone chiaro. Questo lichene era già stato segnalato da CASTELLO et al. (1990).

N. campioni: 14; siti: 22, 27, 30, 33, 34, 38, 39, 65; sez.: 9645 IVa, 9645 IVb, 9646 IIIc, 9646 IIIc.

Cladonia furcata (Huds.) Schrad. (1794)

Campioni raccolti sempre al suolo in ambienti diversi, dalla zona delle creste ai boschi di *Fagus* o *Picea*, su entrambi i versanti della catena. I podezi sono in genere fortemente ramificati, con molte squamule; il tallo primario è presente solo in alcuni casi, in particolare quando i podezi sono poco sviluppati.

N. campioni: 25; siti: 1, 10, 13, 14, 30, 33, 39, 40, 42, 43, 44, 48, 56, 69; sez.: 9645 IVa, 9645 IVb, 9645 IVd, 9646 IIIc, 9646 IIIc.

Cladonia merochlorophaea Asahina (1940)

Al suolo, lungo la cresta del Monte Zaiavor (1815 m).

N. campioni: 1; siti: 10; sez.: 9645 IVd.

Cladonia ochrochlora Flörke (1828)

Materiale raccolto al suolo, in una pineta artificiale di *Picea abies* e su ceppo marcescente di *Fagus*. Entrambi i campioni sono stati gentilmente identificati dal prof. T. Ahti (Helsinki). *Cladonia ochrochlora* è, secondo molti autori, un taxon di dubbio valore sistematico, ma al contrario Ahti (in litt.) ritiene che si tratti di una buona specie. Per questo motivo nella presente lista floristica questa specie è stata volutamente separata da *C. coniocraea*.

N. campioni: 2; siti: 25, 48; sez.: 9645 IVa, 9646 IIIa.

Cladonia pocillum (Ach.) O.J. Rich. (1803)

Nell'area di studio è stato raccolto un singolo esemplare, non molto ben sviluppato; con tallo primario formato da cuscinetti di ca. 1 cm in diametro e podezi mal sviluppati. La specie è stata certamente sottocampionata.

N. campioni: 1; sito: 26; sez.: 9646 IIIc.

Cladonia pyxidata (L.) Hoffm. (1796)

Materiale molto abbondante ed eterogeneo. A questa specie, molto comune nell'area di studio, vanno probabilmente riferiti molti talli privi di coppe che sono stati raccolti ripetutamente su humus grezzo, la cui chimica (TLC) è congruente.

N. campioni: 63; siti: 1, 10, 11, 12, 13, 19, 23, 24, 26, 33, 38, 39, 40, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 56, 61, 62, 65, 68, 69, 70, 71; sez.: 9645 IVa, 9645 IVb, 9645 IVd, 9646 IIIa, 9646 IIIc, 9646 IIIc.

Cladonia ramulosa (With.) J.R. Laundon (1984)

Un singolo campione raccolto al suolo in faggeta sul versante Nord della catena dei Monti Musi. Esso si presenta scarsamente sviluppato, con un tallo primario di ca. 1 cm in diametro e podezi piccoli, che non superano 0,5 cm in altezza.

N. campioni: 1; sito: 33; sez.: 9646 IIIc.

Cladonia rei Schaer. (1823)

Campioni raccolti al suolo in zone marginali di faggeta, sul versante Nord della catena dei Monti

Musi. Il materiale si presenta con podezi alti fino a 2 cm. Tutti i talli sono stati sottoposti all'osservazione in luce UV per verificare la presenza delle sostanze licheniche diagnostiche. Secondo SPIER & APTROOT (2007), *C. rei* sarebbe un semplice chemotipo di *C. subulata*.

N. campioni: 3; siti: 33, 48; sez.: 9646 IIIa, 9646 IIIc.

Cladonia subulata (L.) F.H. Wigg. (1780)

Raccolto al suolo, in faggeta, il tallo primario è ridotto a poche squamule, mentre i podezi sono molto esili e poco sviluppati.

N. campioni: 1; sito: 62; sez.: 9646 IIIc.

Cladonia symphyarpa (Flörke) Fr. (1826)

Materiale raccolto su ghiaia coperta da un sottile strato di humus, o su suoli comunque basici, ad altitudini comprese tra i 600 m di quota e la cresta dei Monti Musi. I campioni sono costituiti da cuscinetti di talli primari, sempre senza podezi. Questa specie è comune in tutta l'area studiata. Già segnalata in precedenza da TRETACH & CASTELLO (1993).

N. campioni: 13; siti: 10, 12, 30, 40, 43, 49, 50, 51, 53; sez.: 9645 IVa, 9645 IVb, 9645 IVd, 9646 IIIc.

Collema auriforme (With.) Coppins & J.R. Laundon (1984)

Specie molto comune su tutto il territorio, dalla fascia altitudinale più bassa, alle cime della catena. I campioni sono stati raccolti prevalentemente su roccia, spesso insieme a briofite epilittiche.

N. campioni: 25; siti: 6, 14, 17, 24, 25, 26, 33, 36, 37, 46, 48, 56, 59, 61, 62, 64, 67, 72; sez.: 9645 IVa, 9645 IVb, 9645 IVc, 9645 IVd, 9646 IIIa, 9646 IIIc, 9646 IIIc.

Collema conglomeratum Hoffm. (1796)

Rinvenuto un unico tallo di ca. 1 cm in diametro, attaccato al substrato nella parte centrale, con lobi larghi 0,5-1,5 mm provvisti di margini lobulati.

N. campioni: 1; sito: 5; sez.: 9645 IVc.

Collema crispum (Huds.) F.H. Wigg. (1780)

Materiale alquanto atipico, costituito da porzioni di tallo con lobi spesso rovinati. Uno dei due campioni è stato raccolto su suolo in faggeta, l'altro su roccia calcarea. Specie in apparenza localmente piuttosto raro.

N. campioni: 2; siti: 56, 66; sez.: 9645 IVc, 9646 IIIc.

Collema cristatum (L.) F.H. Wigg. (1780)

Materiale eterogeneo raccolto su rocce calcaree e muretti a secco, costituito da talli spesso particolarmente ben sviluppati e con numerosi apoteci. La specie è comune in tutto il Parco.

N. campioni: 16; siti: 5, 6, 7, 15, 24, 26, 40, 64, 66; sez.: 9645 IVa, 9645 IVc, 9645 IVd, 9646 IIIa, 9646 IIIc, 9646 IIIc.

Collema flaccidum (Ach.) Ach. (1810)

Materiale raccolto esclusivamente su roccia calcarea, morfologicamente piuttosto eterogeneo.

N. campioni: 4; siti: 13, 63, 66; sez.: 9645 IVc, 9646 IIIc.

Collema fuscovirens (With.) J.R. Laundon (1984)

Tutti i campioni sono stati raccolti su roccia calcarea, in ambienti quali praterie alpine e boschi di faggio. I siti si trovano principalmente sul versante Sud della catena, dove può essere localmente frequente.

N. campioni: 11; siti: 6, 7, 15, 26, 38, 44, 56, 63; sez.: 9645 IVc, 9645 IVd, 9646 IIIc, 9646 IIIc.

Collema multipartitum Sm. (1814)

La presenza di questo lichene nell'area di studio era stata già segnalata da TRETACH & CASTELLO (1993). Il campione qui citato è stato raccolto su roccia calcarea in faggeta presso il corso del Rio Bianco. Il tallo è costituito da un ampio cuscinetto sterile di ca. 4 cm di diametro.

N. campioni: 1; sito: 44; sez.: 9646 IIIc.

Collema polycarpon Hoffm. (1796) subsp. ***polycarpon***

Materiale raccolto su roccia calcarea, costituito da talli formanti cuscinetti tondeggianti di meno di 1 cm in diametro, riccamente fertili. Già segnalato da TRETACH & CASTELLO (1993).

N. campioni: 2; siti: 6, 53; sez.: 9645 IVb, 9645 IVd.

Collema subflaccidum Degel. (1974)

Materiale raccolto su differenti substrati, quali tronchi marcescenti, rocce calcaree, suolo ricco in humus, in zone generalmente umide.

N. campioni: 3; siti: 24, 35, 62; sez.: 9645 IVb, 9646 IIIa, 9646 IIIc.

Collema tenax (Swartz) Ach. (1810)

L'unico campione proviene dalle immediate vicinanze del corso d'acqua del Fontanone Barman. Il tallo è formato da un pulvino con una abbondante copertura di isidi globosi.

N. campioni: 1; sito: 35; sez.: 9645 IVb.

Dermatocarpon miniatum (L.) Mann (1825)

Materiale raccolto su blocchi di roccia calcarea affioranti nei prati e boschi di *Fagus* e su muretti a secco. La presenza di questa specie, molto comune, era già stata segnalata da TRETACH & CASTELLO (1993).

N. campioni: 22; siti: 6, 14, 23, 24, 26, 33, 35, 37, 43, 44, 52, 54, 56, 63, 66, 68, 70; sez.: 9645 IVa, 9645 IVb, 9645 IVc, 9645 IVd, 9646 IIIa, 9646 IIIc, 9646 IIIc.

Evernia prunastri (L.) Ach. (1810)

Materiale raccolto su *Abies*, *Fagus*, *Fraxinus*, *Pinus*, *Salix*, molto eterogeneo: a talli piccoli, con lacinie di meno di un centimetro di lunghezza ed evidenti segni di necrosi, si contrappongono talli più grandi e sviluppati, comunque più piccoli di 2 cm. Nel complesso si tratta comunque di una specie comune e diffusa su tutta l'area di studio. Già segnalata da CASTELLO et al. (1990).

N. campioni: 18; siti: 4, 6, 7, 16, 17, 20, 23, 25, 30, 35, 52, 55, 59, 61, 67; sez.: 9645 IVa, 9645 IVb, 9645 IVc, 9645 IVd, 9646 IIIa, 9646 IIIc, 9646 IIIc.

Flavoparmelia caperata (L.) Hale (1986)

Specie molto comune e abbondante, diffusa a quote inferiori su tutto il territorio studiato. Il materiale è stato raccolto su cortecce di diversi alberi decidui e di conifere, soprattutto su alberi isolati e nel complesso è piuttosto eterogeneo. Da segnalare la presenza di diversi campioni con tallo ridotto a pochi piccoli lobi, spesso rovinati, che non raggiungono il centimetro di grandezza. Questo lichene, molto comune, era già stato segnalato da CASTELLO et al. (1990) per sei diversi siti, tutti però fuori dalla presente area di studio.

N. campioni: 33; siti: 2, 4, 5, 6, 7, 15, 16, 17, 21, 27, 33, 37, 44, 51, 55, 59, 60, 63, 66; sez.: 9645 IVa; 9645 IVb; 9645 IVc; 9645 IVd; 9646 IIIa; 9646 IIIc; 9646 IIIc.

Flavoparmelia soredians (Nyl.) Hale (1986)

È stato raccolto un unico campione su corteccia di *Pinus nigra*, lungo il sentiero che da Tanatavie porta al Monte Cadin, sul versante Sud della catena dei Monti Musi. Il tallo è piuttosto piccolo con evidenti segni di clorosi; si trova in associazione sul medesimo ramo con *Vulpicida pinastri*, una specie con esigenze ecologiche decisamente differenti. Si potrebbe pensare che la presente citazione sia dovuta all'errata identificazione di un tallo particolarmente sviluppato di *Parmeliopsis ambigua*, una specie normalmente associata a *V. pinastri*, e comune nella nostra area di studio. Il tallo mostra però la caratteristica reazione K⁺ giallo, poi rosso intenso, e le dimensioni dei lobi non possono tuttavia lasciare alcun dubbio. Si tratta comunque della prima segnalazione per l'area di indagine, dove la specie è comunque estremamente rara, pur essendo molto comune sulle vicine colline marnoso-arenacee (TSB!).

N. campioni: 1; sito: 15; sez.: 9645 IVc.

Flavopunctelia flaventior (Stirt.) Hale (1984)

Materiale scarso, rappresentato da talli di piccole dimensioni, con pseudocifelle ben sviluppate e medulla con evidente reazione C+ rosso. Già segnalato da CASTELLO et al. (1990), questo lichene è poco frequente nell'area di studio.

N. campioni: 2; siti: 33, 52; sez.: 9646 IIIc; 9646 IIIId.

Hypogymnia physodes (L.) Nyl. (1896)

Questa specie è distribuita su tutto il territorio studiato, dove è molto comune. Il materiale è stato raccolto su *Abies*, *Fagus*, *Fraxinus Picea*, *Pinus*, *Salix* e alberi da frutta, ed è molto eterogeneo: oltre a talli ben sviluppati, formanti pulvini di diversi centimetri di diametro, sono stati spesso raccolti campioni costituiti da talli di dimensioni ridotte, spesso con evidenti necrosi. Già segnalata da CASTELLO et al. (1990).

N. campioni: 36; siti: 2, 15, 16, 17, 19, 21, 23, 25, 27, 30, 33, 35, 48, 52, 55, 56, 61, 69, 70; sez.: 9645 IVa, 9645 IVb, 9645 IVc, 9645 IVd, 9646 IIIa, 9646 IIIc, 9646 IIIId.

Hypogymnia tubulosa (Schaer.) Hav. (1918)

Il materiale è stato raccolto su *Abies*, *Picea*, *Pinus*, *Salix* e alberi da frutta. I talli si presentano in discrete condizioni, con evidenti sorali capitiformi, anche se qualche campione si presenta rovinato o ridotto a solo pochi lobi. Questa specie è distribuita su tutto il territorio studiato, ma è meno frequente di *H. physodes*.

N. campioni: 16; siti: 2, 4, 15, 16, 21, 25, 30, 33, 52, 55; sez.: 9645 IVa, 9645 IVb, 9645 IVc, 9645 IVd, 9646 IIIa, 9646 IIIc, 9646 IIIId.

Hypotrachyna revoluta (Flörke) Hale (1975)

Entrambi i campioni provengono dal medesimo sito, raccolti su cortecce di *Pinus nigra* (un substrato atipico per questa specie) ai margini del Torrente Mea. I talli si presentano con lobi molto rovinati. Questo lichene era già stato segnalato come "abbondante" da CASTELLO et al. (1990) per la zona immediatamente a meridione della valle del Torrente Mea, ma nella nostra area di studio esso è molto meno frequente.

N. campioni: 2; sito: 17; sez.: 9645 IVd.

Lempholemma botryosum (A. Massal.) Zahlbr. (1924)

Materiale raccolto su roccia calcarea in faggeta proveniente da un unico sito posto lungo la strada forestale che da S. Anna di Carnizza porta alle Casere Nischiuarch. Specie rara e di difficile riconoscimento in campo.

N. campioni: 4; sito: 56; sez.: 9646 IIIc.

Lempholemma polyanthes (Bernh.) Malme (1924)

Nell'area di studio è stato raccolto un unico campione su muro a secco lungo la strada forestale che da Sella Carnizza porta alle Casere Nischiuarch. Il materiale è costituito da piccoli frammenti, con diversi apotecii immersi nella faccia superiore del tallo. Prima segnalazione per la flora lichenica del Friuli; specie rara.

N. campioni: 1; sito: 24; sez.: 9646 IIIa.

Leptogium lichenoides (L.) Zahlbr. (1924)

La specie è molto comune in tutta l'area d'indagine, che cresce al suolo o più spesso su roccia e muschi epilitici, soprattutto su massi di calcare ombreggiati, all'interno dei boschi. Già segnalato da TRETIAH & CASTELLO (1993).

N. campioni: 28; siti: 6, 7, 15, 19, 24, 30, 33, 37, 40, 46, 48, 61, 63, 66; sez.: 9645 IVa, 9645 IVb, 9645 IVd, 9646 IIIa, 9646 IIIc, 9646 IIIId.

Leptogium plicatile (Ach.) Leight. (1879)

Campione raccolto su corteccia di *Salix* presso il Fontanone Barman. Il tallo non supera i 2 cm di lunghezza.

N. campioni: 1; sito: 61; sez.: 9645 IVb.

Lobaria pulmonaria (Ach.) Hoffm. (1796)

Se si esclude il campione conservato presso il Centro visite del Parco per finalità didattiche, il materiale raccolto presenta sempre lobi molto rovinati, così come è stato ripetutamente osservato in campo. Nell'area di studio la specie è molto rara e limitata al versante Nord della catena, su tronchi di *Fagus* e *Pinus nigra*.

N. campioni: 3; siti: 23, 32; sez.: 9646 IIIa, 9646 IIIId.

Melanelia elegantula (Zahlbr.) Essl. (1978)

Non raro nella fascia montana della nostra Regione, questo lichene è stato rinvenuto un'unica volta nell'area di studio.

N. campioni: 1; sito: 57; sez.: 9646 IIIId.

Melanelia exasperata (De Not.) Essl. (1978)

Campione raccolto su corteccia di *Fraxinus* lungo il Torrente Mea, consistente in una rosetta irregolare di ca. 1 cm in diametro, con lobi rovinati.

N. campioni: 1; sito: 58; sez.: 9645 IVd.

Melanelia exasperatula (Nyl.) Essl. (1978)

Il materiale è stato raccolto su *Fraxinus*, *Pinus* e *Salix* e consiste di talli piccoli e molto spesso rovinati, ridotti a pochi cm di diametro, che portano però i caratteristici isidi clavati; specie poco frequente, osservata solo in sei siti distribuite in una fascia compresa tra i 630 e i 750 metri di altitudine.

N. campioni: 7; siti: 5, 16, 21, 58, 60, 61; sez.: 9645 IVb, 9645 IVc, 9645 IVd.

Melanelia fuliginosa (Duby) Essl. subsp. *glabratula* (Lamy) Essl. (1987)

Specie molto comune in tutta l'area di studio. I campioni sono stati raccolti su *Fagus*, *Fraxinus*, *Picea*, *Pinus* e *Salix*. I popolamenti sono in genere abbondanti, ma sono spesso composti da talli frammentari, macilenti, rovinati e spesso con alcune porzioni in necrosi; sono scarsi i campioni ben sviluppati su cui si distinguono gli isidi cilindrici, spesso riccamente ramificati. L'identificazione di tutti i campioni è stata basata sulla verifica della presenza di rodofiscina, una sostanza chimica prodotta da questa specie ma non dall'affine *M. subaurifera*. La presenza di questa specie era già stata segnalata da CASTELLO et al. (1990).

N. campioni: 29; siti: 6, 7, 15, 16, 17, 23, 24, 31, 32, 33, 37, 44, 51, 52, 55, 57, 69, 70; sez.: 9645 IVa, 9645 IVb, 9645 IVc, 9645 IVd, 9646 IIIa, 9646 IIIc, 9646 IIIId.

Melanelia subaurifera (Nyl.) Essl. (1978)

I campioni sono stati raccolti su *Fagus*, *Fraxinus*, *Ostrya*, *Picea*, *Pinus*, *Salix* e alberi da frutta. Il materiale è abbondante ed eterogeneo, in quanto oltre a talli normalmente sviluppati sono spesso presenti altri con parti in evidente stato di clorosi. La medulla presenta sempre una reazione C+ rosso, talvolta molto effimera. Questa specie, la cui presenza era già stata segnalata da CASTELLO et al. (1990), è molto comune su tutto il territorio.

N. campioni: 47; siti: 4, 6, 7, 15, 16, 17, 21, 23, 24, 26, 30, 32, 33, 47, 52, 55, 56, 58, 59, 60, 61, 63; sez.: 9645 IVb, 9645 IVc, 9645 IVd, 9646 IIIa, 9646 IIIc, 9646 IIIId.

Menegazzia terebrata (Hoffm.) A. Massal. (1854)

Campioni raccolti su cortecce di *Fagus* e *Pinus*, solo di piccole dimensioni (< 2,0 cm di diametro). Prima segnalazione per l'area di studio, specie rara.

N. campioni: 2; siti: 15, 23; sez.: 9645 IVc, 9646 IIIId.

Mycobilimbia lurida (Ach.) Hafellner & Türk (2001)

Tutto il materiale è stato raccolto su roccia calcarea. I talli sono piuttosto piccoli e frammentari, in alcuni casi sono sterili, e sono spesso frammisti a *Squamarina cartilaginea* e *Synalissa symphorea*. Tutti i campioni sono stati raccolti nel versante Sud della catena, in una fascia altitudinale compresa tra i 600 e i 1500 metri. La presenza di questa specie era già stata segnalata da TRETACH & CASTELLO (1993).

N. campioni: 13; siti: 5, 6, 15, 18, 29, 66; sez.: 9645 IVa, 9645 IVc, 9645 IVd.

Nephroma bellum (Spreng.) Tuck. (1841)

L'unico campione è stato raccolto su muschio in un bosco di faggio lungo il sentiero CAI 737 che da Sella Carnizza porta alla cima Musi, a ca. 1200 m di quota. Il materiale raccolto è rovinato e consiste in una porzione di tallo poco sviluppato, sono comunque visibili piccoli apoteci, caratteristicamente disposti sulla faccia inferiore dei lobi.

N. campioni: 1; sito: 70; sez.: 9645 IVb.

Nephroma parile (Ach.) Ach. (1810)

Materiale raccolto al suolo in boschi di *Fagus*, consistente in talli piuttosto rovinati e scarsamente sviluppati, con lobi ridotti. Sulla superficie e soprattutto ai margini sono comunque riconoscibili sorali ben sviluppati.

N. campioni: 2; siti: 23, 30; sez.: 9645 IVb, 9646 IIIId.

Nephroma resupinatum (L.) Ach. (1810)

L'unico campione, raccolto in una zona di contatto tra faggeta e mugheta, a 1470 m s.l.m., si trova in esposizione presso il Centro visite del Parco come materiale didattico.

N. campioni: 1; sito: 43; sez.: 9645 IVb.

Normandina pulchella (Borrer) Nyl. (1861)

Nonostante le ridotte dimensioni dei singoli talli, le popolazioni sono in genere estese a coprire ampie superfici, soprattutto sulle epatiche che ricoprono le cortecce di *Fagus*, *Pinus* e *Salix*. La presenza di questa specie, comune nell'area studiata, era già stata segnalata da TRETACH & NIMIS (1989) e CASTELLO et al. (1990).

N. campioni: 12; siti: 15, 16, 30, 35, 44, 57; sez.: 9645 IVb, 9645 IVc, 9645 IVd, 9646 IIIc, 9646 IIIId.

Parmelia saxatilis (L.) Ach. (1803)

Il materiale è stato raccolto su *Abies*, *Fagus*, *Picea* e *Pinus*. I campioni frequentemente si presentano rovinati o di piccole dimensioni, e sono spesso privi di isidi, per cui l'identificazione è stata basata sulle reazioni ai test chimici o, in alcuni casi, su analisi mediante TLC. Specie comune in tutta l'area di studio, già citata in precedenza da CASTELLO et al. (1990).

N. campioni: 15; siti: 4, 15, 17, 23, 27, 33, 37, 56; sez.: 9645 IVa, 9645 IVb, 9645 IVc, 9645 IVd, 9646 IIIa, 9646 IIIc, 9646 IIIId.

Parmelia sulcata Taylor (1836)

I campioni sono stati raccolti su cortecce di alberi decidui e conifere. Il materiale è molto abbondante ed eterogeneo, comprendendo talli piccoli, rovinati con lobi poco sviluppati e talli di dimensioni cospicue, formanti rosette di diversi centimetri di diametro con evidenti pseudocifelle allungate-reticolate disegnate sulla superficie. Un solo campione è fertile, presentando tre apoteci, che sono comunque privi di spore. La presenza di questa specie era già stata segnalata da CASTELLO et al. (1990). Si tratta di un lichene molto comune, diffuso su tutto il territorio studiato.

N. campioni: 71; siti: 5, 6, 7, 15, 16, 17, 19, 21, 23, 25, 30, 31, 33, 35, 43, 44, 47, 52, 55, 56, 58, 59, 60, 61, 63, 70; sez.: 9645 IVa, 9645 IVb, 9645 IVc, 9645 IVd, 9646 IIIa, 9646 IIIc, 9646 IIIId.

Parmelina pastillifera (Harm.) Hale (1976)

Specie relativamente frequente nell'area di studio, dove è stata raccolta su *Abies*, *Fagus*, *Fraxinus*,

Pinus, *Salix* e alberi da frutta. Si tratta per lo più di talli scarsamente sviluppati, spesso ridotti a piccole rosette che non superano il centimetro di diametro o addirittura a singoli lobi; sono però anche presenti alcuni talli di dimensioni discrete, sulla cui superficie superiore si distinguono facilmente i caratteristici, numerosi isidi neri a forma di pastiglia. La presenza di questa specie molto comune era già stata segnalata da CASTELLO et al. (1990).

N. campioni: 23; siti: 3, 4, 6, 7, 17, 21, 23, 33, 37, 52, 56, 57, 61, 67, 70; sez.: 9645 IVa, 9645 IVb, 9645 IVd, 9646 IIIa, 9646 IIIc, 9646 IIIId.

Parmelina tiliacea (Hoffm.) Hale (1976)

Il lichene è evidentemente raro nell'area di studio. È stato infatti raccolto un unico campione su un albero di *Salix*, presso un parcheggio in località Lischiazze.

N. campioni: 1; sito: 21; sez.: 9645 IVb.

Parmeliopsis ambigua (Wulfen) Nyl. (1863)

Campioni raccolti su cortecce di *Larix* e *Pinus nigra*. Il materiale si presenta eterogeneo, in quanto comprende talli a forma di cuscinetto molto piccoli e con lobi spesso rovinati e talli non particolarmente grandi ma ben definiti, con abbondanti sorali superficiali. Questa specie era già stata segnalata da CASTELLO et al. (1990). Essa è più frequente nella parte occidentale della catena dei Monti Musi, dove è molto frequente.

N. campioni: 16; siti: 6, 15, 16, 17, 19, 35, 37, 51, 55, 70, 72; sez.: 9645 IVa, 9645 IVb, 9645 IVc, 9645 IVd.

Parmeliopsis hyperopta (Ach.) Arnold (1884)

Specie poco comune nell'area di studio.

N. campioni: 2; siti: 24, 72; sez.: 9645 IVa, 9646 IIIa.

Parmotrema chinense (Osbeck) Hale & Ahti (1986)

Campioni raccolti su cortecce di *Pinus* e *Salix*; talli per lo più piccoli, ridotti a singoli lobi.

N. campioni: 9; siti: 4, 15, 21, 33, 35, 61; sez.: 9645 IVb, 9645 IVc.

Paulia glomerata Henssen & Tretach (1995)

Tutti i campioni, di dimensioni molto piccole, sono stati raccolti su pareti di roccia calcarea, in ambienti umidi per la presenza di corsi d'acqua, come lungo il sentiero che costeggia il Rio Bianco, o su pareti di roccia caratterizzate da un velo d'acqua permanente. Si tratta di una specie di difficile osservazione in campo a causa delle ridotte dimensioni, ma da segnalare per la rarità e per l'interesse fitogeografico che riveste, essendo l'unico rappresentante europeo di un genere a distribuzione subtropicale (HENSSSEN & TRETACH, 1995).

N. campioni: 5; siti: 15, 44, 62, 66; sez.: 9645 IVc, 9646 IIIc.

Peltigera canina (L.) Willd. (1787)

Campioni raccolti al suolo in faggeta, in genere costituiti da talli di grandi dimensioni con lobi estesi che presentano ai margini apoteci scuri a forma di sella; caratteristiche le rizine a pennello. Specie poco frequente.

N. campioni: 2; siti: 48, 56; sez.: 9646 IIIa, 9646 IIIc.

Peltigera degenii Gyeln. (1927)

Campioni raccolti al suolo prevalentemente in faggeta. Materiale eterogeneo, comprendente sia talli ben sviluppati con ampi lobi e abbondanti apoteci che talli ridotti a pochi lobi ridotti e rovinati con apoteci poco numerosi o totalmente assenti. Prima segnalazione per l'area di studio, dove è relativamente frequente.

N. campioni: 7; siti: 33, 36, 37, 47, 70; sez.: 9645 IVa; 9645 IVb; 9646 IIIc; 9646 IIIId.

Peltigera didactyla (With.) J.R. Laundon (1984)

Campioni raccolti prevalentemente su un muro a secco lungo la strada forestale che da Sella Carnizza

porta alle Casere Nischiuarch. In questa sito la specie si presenta particolarmente abbondante, formando ampi cuscinetti; un solo altro campione è stato raccolto in prossimità della Bocchetta Zaiavor, a quasi 1600 m di quota. Si tratta di una specie di ambienti disturbati, raccolta piuttosto raramente.

N. campioni: 5; siti: 1, 32; sez.: 9645 IVd, 9646 IIIa.

Peltigera elisabethae Gyeln. (1927)

Materiale raccolto in faggeta, lungo la cresta che porta a Cima Zaiavor, su muro a secco lungo la strada forestale che da Sella Carnizza porta alle Casere Nischiuarch, e in prossimità della cresta del Monte Cadin. Campioni costituiti da talli rovinati, poco sviluppati. Questa specie è comune, risultando distribuita in quasi tutta l'area di studio, anche se questa è la prima segnalazione per l'area di studio.

N. campioni: 15; siti: 10, 14, 24, 26, 33, 37, 40, 48, 70; sez.: 9645 IVa, 9645 IVc, 9645 IVd, 9646 IIIa, 9646 IIIc, 9646 IIId.

Peltigera horizontalis (Huds.) Baumg. (1790)

Campioni raccolti prevalentemente in faggeta in una fascia altitudinale compresa tra 1000 e 1750 metri di quota, prevalentemente nel versante Nord dei Musi.

N. campioni: 10; siti: 10, 24, 42, 45, 48, 52, 56; sez.: 9645 IVa, 9645 IVd, 9646 IIIa, 9646 IIIc.

Peltigera leucophlebia (Nyl.) Gyeln. (1926)

Campioni raccolti prevalentemente in faggeta, tra cui un discreto numero con talli sviluppati, in alcuni dei quali sono presenti anche apoteci ai margini dei lobi. Specie molto comune nell'area di studio.

N. campioni: 27; siti: 1, 10, 13, 14, 23, 28, 39, 40, 43, 48, 52, 56, 65; sez.: 9645 IVa, 9645 IVb, 9645 IVd, 9646 IIIa, 9646 IIIc, 9646 IIId.

Peltigera membranacea (Ach.) Nyl. (1887)

Campioni raccolti su un muro a secco lungo la strada che da Sella Carnizza porta alle Casere Nischiuarch, in faggeta e sulla cresta verso Cima Zaiavor.

N. campioni: 10; siti: 1, 10, 11, 24, 33, 48, 65; sez.: 9645 IVd, 9646 IIIa, 9646 IIIc, 9646 IIId.

Peltigera neckeri Müll. Arg. (1862)

Materiale raccolto su muschi epilitici, soprattutto su massi calcarei all'interno delle faggete. I talli sono in genere poco sviluppati.

N. campioni: 3; siti: 26,46,68; sez.: 9645 IVa, 9646 IIIc.

Peltigera polydactyla (Neck.) Hoffm. (1790)

Campioni raccolti su un muro a secco, lungo la strada forestale che da Sella Carnizza porta alle Casere Nischiuarch, sulle creste di Cima Zaiavor e in faggeta. Il materiale è composto da talli che portano i caratteristici apoteci su lunghi lobi suberetti.

N. campioni: 7; siti: 10, 24, 30, 48, 65; sez.: 9645 IVb, 9645 IVd, 9646 IIIa, 9646 IIIc.

Peltigera ponojensis Gyeln. (1931)

È stato raccolto un unico campione, con tallo rovinato, privo di apoteci. Specie rara.

N. campioni: 1; sito: 24; sez.: 9646 III a.

Peltigera praetextata (Sommerf.) Zopf (1909)

Specie molto comune e abbondante, distribuita su quasi tutto il territorio dell'area di studio; i campioni sono stati raccolti prevalentemente all'interno delle faggete.

N. campioni: 75; siti: 1, 7, 10, 13, 14, 19, 23, 24, 26, 28, 30, 31, 33, 37, 38, 39, 42, 43, 46, 48, 49, 51, 52, 56, 57, 61, 63, 65, 68, 70; sez.: 9645 IVa, 9645 IVb, 9645 IVd, 9646 IIIa, 9646 IIIc, 9646 IIId.

Peltigera rufescens (Weis) Humb. (1793)

Campioni raccolti al suolo in faggeta o in ambiente di cresta. Tutto il materiale raccolto si presenta

rovinato o costituito da piccoli lobi, rari gli apoteci. La presenza di questa specie, comune nell'area di studio, era già stata segnalata da TRETIACH & CASTELLO (1993).

N. campioni: 15; siti: 10, 13, 24, 29, 30, 40, 48; sez.: 9645 IVa, 9645 IVb, 9645 IVd, 9646 IIIa, 9646 IIIc.

Phaeophyscia chloantha (Ach.) Moberg (1978)

I campioni sono stati raccolti su *Abies*, *Fraxinus*, *Picea*, *Pinus*, inoltre su muschi epilitici o direttamente su roccia calcarea. La presenza di questa specie, relativamente frequente, era già stata segnalata da TRETIACH & CASTELLO (1993).

N. campioni: 9; siti: 4, 5, 6, 15, 48, 52, 59, 60; sez.: 9645 IVc, 9645 IVd, 9646 IIIa, 9646 IIIc.

Phaeophyscia ciliata (Hoffm.) Moberg (1977)

Campioni raccolti su *Fagus*, *Fraxinus*, *Salix*. Talli piuttosto piccoli formanti rosette che non superano il centimetro in diametro. Un singolo campione presenta piccoli apoteci con le caratteristiche ciglia che emergono dalla parte inferiore del bordo tallino. L'identificazione del materiale sterile è perciò problematica, e solo l'assenza di strutture di propagazione vegetativa suggerisce l'attribuzione alla specie in oggetto.

N. campioni: 4; siti: 7, 33, 61; sez.: 9645 IVb, 9646 IIId.

Phaeophyscia hirsuta (Mereschk.) Essl. 1978

Materiale raccolto su *Fagus* e *Picea*, costituito da talli formanti piccole rosette regolari. Un solo campione è particolarmente ricco di apoteci, che sono distribuiti su tutta la superficie insieme ai caratteristici sorali e peli superficiali

N. campioni: 3; siti: 4, 44, 57; sez.: 9646 IIIa, 9645 IIIc, 9646 IIId.

Phaeophyscia pusilloides (Zahlbr.) Essl. (1978)

Campioni raccolti su *Abies*, *Fagus*, *Fraxinus*, *Pinus* e *Salix*. I talli formano rosette di piccole dimensioni, su cui sono però facilmente osservabili i sorali capitiformi posti all'apice di brevi lobi laterali.

N. campioni: 12; siti: 4, 7, 8, 15, 33, 44, 57, 59, 60; sez.: 9645 IVc, 9645 IVd, 9646 IIIa, 9646 IIIc, 9646 IIId.

Physcia adscendens (Fr.) H. Olivier (1882)

Campioni raccolti su alberi di *Fagus*, *Fraxinus*, *Picea*, *Pinus* e *Salix*. Materiale abbondante ma caratterizzato da talli particolarmente piccoli, spesso ridotti a pochi lobi; i talli più grandi non superano comunque il centimetro di diametro. La presenza di questa specie, molto comune nell'area di studio, era già stata segnalata da CASTELLO et al. (1990).

N. campioni: 20; siti: 5, 6, 7, 15, 21, 23, 33, 37, 52, 58, 59, 66; sez.: 9645 IVb, 9645 IVc, 9645 IVd, 9646 IIIc, 9646 IIId.

Physcia aipolia (Humb.) Fűrnrh. (1839)

Campioni raccolti su *Fraxinus*, *Pinus* e *Salix*, in genere costituiti da talli poco sviluppati, formanti rosette di dimensioni insolitamente ridotte con pochi apoteci. La presenza di questa specie era già stata segnalata da CASTELLO et al. (1990).

N. campioni: 3; siti: 7, 15, 61; sez.: 9645 IVb, 9645 IVc, 9646 IIId.

Physcia biziana (A. Massal.) Zahlbr var. *biziana* (1901)

È stato raccolto un solo campione su un albero isolato di *Fraxinus*, presso il versante Nord del Monte Polose, a 650 metri di quota. Il materiale è costituito da una porzione di tallo fortemente pruinoso, su cui sono evidenti numerosi apoteci di colore marrone chiaro. Specie localmente molto rara.

N. campioni: 1; sito: 33; sez.: 9646 IIId.

Physcia caesia (Hoffm.) Fűrnr. (1839) var. *caesia*

Campione raccolto sopra un cuscinetto di muschio epilitico, consistente in diversi talli di piccole

dimensioni, senza apoteci. La specie è decisamente più frequente di quanto l'unico campione raccolto possa suggerire.

N. campioni: 1; sito: 11; sez.: 9645 IVd.

Physcia stellaris (L.) Nyl. (1856)

Campioni raccolti su *Abies*, *Fagus*, *Fraxinus*, *Larix*, *Salix* e *Sorbus*; il materiale è abbondante e i talli sono per lo più sviluppati in rosette regolari di diversi cm di diametro, con numerosi apoteci con disco scuro, a volte ricoperto da un velo di pruina. La specie era già stata segnalata da CASTELLO et al. (1990). Nell'area di studio essa è discretamente frequente in una fascia altitudinale compresa tra i 600 i 1200 metri di quota.

N. campioni: 12; siti: 4, 7, 16, 21, 23, 24, 58, 63, 70; sez.: 9645 IVb, 9645 IVd, 9646 IIIa, 9646 IIIc, 9646 IIId.

Physcia tenella (Scop.) DC. (1805)

Campioni raccolti su alberi di *Fraxinus*, *Ostrya* e *Salix*, costituiti da piccoli lobi che non superano il centimetro di lunghezza. La presenza di questo lichene era già stata segnalata da CASTELLO et al. (1990), anche se nel complesso non si tratta certamente di una specie comune.

N. campioni: 4; siti: 15, 21, 33, 61; sez.: 9645 IVb, 9645 IVc, 9646 IIId.

Physcia vitii Nádv. (1947)

È stato raccolto un unico campione in una faggeta alla fine della strada forestale che porta alle Casere Nischuarch; il tallo è costituito da una piccola rosetta di poco meno 1 cm di diametro. Specie rara.

N. campioni: 1; sito: 47; sez.: 9646 IIIc.

Physconia distorta (With.) J.R. Laundon (1984)

Un unico campione su *Fraxinus*.

N. campioni: 1; sito: 58; sez.: 9645 IVd.

Pleurosticta acetabulum (Neck.) Elix & Lumbsch (1988)

Si tratta di una specie evidentemente rara nell'area di studio. L'unico campione è stato raccolto su *Fraxinus* lungo il letto del Torrente Mea, in località Sgrignibosch. Il tallo, di color verde-grigio, ha meno di 2 cm in diametro.

N. campioni: 1; sito: 58; sez.: 9645 IVd.

Protopannaria pezizoides (Weber) M. Jørg. & S. Ekman (2001)

Campioni raccolti al suolo in prossimità della Bocchetta di Zaiavor, in un ambiente di cresta con *Pinus mugo*, e su ceppi marcescenti, in siti poste ad un'altitudine compresa tra i 1200 e i 1500 metri di quota, sul versante Nord della catena. I talli formano cuscinetti compatti, di consistenza gelatinosa quando umidi, su cui sono presenti abbondanti apoteci con disco arancione, che ricoprono quasi totalmente l'intero tallo.

N. campioni: 5; siti: 1, 52, 65, 70; sez.: 9645 IVb.

Pseudevernia furfuracea (L.) Zopf (1903)

Dei 55 campioni raccolti, 36 fanno parte della var. *furfuracea* (C-; acido fisodico), i restanti appartengono alla var. *ceratea* (Ach.) D. Hawksw. (C+ rosso; acido olivetorico). Il materiale della varietà nominale è stato raccolto su *Abies*, *Fagus*, *Picea*, *Pinus* e *Salix*. Questa varietà è molto comune, essendo distribuita su tutta l'area di studio in una fascia altitudinale compresa tra i 600 e i 1400 metri di quota. I campioni della var. *ceratea*, che sembra essere un po' meno abbondante della precedente, sono stati trovati anche su *Fraxinus* e *Sambucus*. La presenza di *P. furfuracea*, senza distinzione tra le due varietà, era già stata riportata da CASTELLO et al. (1990).

var. *furfuracea* - N. campioni: 36; siti: 2, 4, 6, 15, 16, 17, 19, 21, 23, 25, 27, 33, 35, 43, 52, 55, 61, 70; sez.: 9645 IVa, 9645 IVb, 9645 IVc, 9645 IVd, 9646 IIIa, 9646 IIIc, 9646 IIId.

var. *ceratea* - N. campioni: 19; siti: 4, 15, 16, 17, 23, 33, 43, 52, 55, 58, 70; sez.: 9645 IVb, 9645 IVc, 9645 IVd, 9646 IIIa, 9646 IIIc, 9646 IIId.

Punctelia borreii (Sm.) Krog (1982)

Campioni raccolti su *Fraxinus* e *Pinus*. Il materiale si presenta poco sviluppato, caratterizzato da porzioni di tallo spesso ridotte a pochi lobi, su cui comunque è facilmente osservabile la caratteristica pruina che caratterizza questa specie. La determinazione è stata comunque basata sull'osservazione dei cristalli di acido giroforico, fatti precipitare in soluzione di chinolina: etanolo: glicerina (1: 2: 2) e osservati in luce polarizzata, previa estrazione a freddo con acetone puro. Specie sorprendentemente rara se si pensa che si tratta di un lichene ad evidente affinità suboceanica.

N. campioni: 2; siti: 15, 59; sez.: 9645 IVc.

Punctelia subrudecta (Nyl.) Krog (1982)

Materiale poco abbondante ma raccolto in quattro siti appartenenti a sezioni diverse, su *Fraxinus*, *Pinus*, *Salix* e alberi coltivati. I campioni si presentano in discrete condizioni, evidenti e abbondanti i sorali puntiformi e le pseudocifelle da cui essi derivano. La presenza di questo lichene era già stata segnalata da CASTELLO et al. (1990).

N. campioni: 4; siti: 15, 21, 33, 60; sez.: 9645 IVb, 9645 IVc, 9645 IVd, 9646 IIId.

Ramalina farinacea (L.) Ach. (1810)

Campioni raccolti su *Fagus*, *Fraxinus*, *Salix* e *Sambucus*; materiale costituito sia da talli molto piccoli, poco sviluppati, con lacinie che non superano il centimetro di lunghezza, sia da talli con lacinie talline più sviluppate, di circa 3-4 cm di lunghezza dove sono facilmente visibili i soridi tondeggianti. Localmente comune in una fascia altitudinale compresa tra i 600 e i 1350 metri di quota.

N. campioni: 12; siti: 7, 23, 35, 52, 55, 58, 60, 61; sez.: 9645 IVb, 9645 IVd, 9645 IIIc, 9645 IIId.

Ramalina fastigiata (Pers.) Ach. (1810)

Un campione si trova in esposizione presso il Centro visite del Parco delle Prealpi Giulie come materiale didattico; i due campioni restanti sono costituiti da talli scarsamente sviluppati, con lacinie che non superano i 3 cm di lunghezza; solo uno è fertile.

N. campioni: 3; siti: 21, 61; sez.: 9645 IVb.

Solenopsora candicans (Dicks.) J. Steiner (1915)

Nell'area di studio i campioni sono stati raccolti in nicchie di una parete di roccia calcarea ombreggiata, posta ai margini del sentiero CAI 740, che da Tanatavie porta al Monte Cadin; il materiale è scarso, ridotto a pochi lobi di piccole dimensioni. La specie è stata osservata in più siti, e quindi è meno rara di quanto non risulti da queste sparute raccolte.

N. campioni: 2; sito: 15; sez.: 9645 IVc.

Solorina bispora Nyl. subs. *bispora* (1860)

Materiale raccolto ai margini del canalone del Rio Masariot, versante Sud, e ai margini del ghiaione che porta al Monte Cadin, versante Nord, in due siti il cui terreno è di natura sabbiosa.

N. campioni: 3; siti: 40, 41; sez.: 9645 IVa, 9645 IVd.

Solorina saccata (L.) Ach. (1810)

Materiale raccolto prevalentemente tra le fessure di pareti calcaree ombreggiate, con accumulo di terra, e consistente in talli grandi, ben sviluppati, ricchi di apoteci. Specie molto comune e localmente abbondante.

N. campioni: 25; siti: 13, 14, 18, 28, 31, 37, 38, 39, 48, 51, 52, 56, 61, 72; sez.: 9645 IVa, 9645 IVb, 9645 IVd, 9646 IIIC, 9646 IIId.

Solorina spongiosa (Ach.) Anzi (1862)

Materiale raccolto su un muro a secco lungo la strada che da Sella Carnizza porta alle Casere

Nischiuarch e lungo la cresta Est dalla Bocchetta Zaiavor. Il materiale è molto tipico e permette di osservare l'effetto morfogenetico legato alla compresenza di due fotobionti diversi (cianobatterio e alga verde) nello stesso tallo ("fotosimbiodemi") (JAHNS et al., 1995). Seconda segnalazione per il Friuli Venezia Giulia.

N. campioni: 2; siti: 13, 24; sez.: 9646 IIIa, 9646 IIIc.

Squamarina cartilaginea (With.) P. James (1980)

Materiale raccolto tra le fessure di rocce calcaree. Tra gli esemplari raccolti sono state identificate due forme: *cartilaginea* s. str. (con acido psoromico) e *pseudocrassa* Mattick (senza acido psoromico). Specie solo apparentemente poco comune, distribuita in una fascia altitudinale compresa tra gli 800 e i 1500 metri di quota, frequente soprattutto sul versante Sud dei Monti Musi. Già segnalata in precedenza da TRETACH & CASTELLO (1993).

N. campioni: 5; siti: 15, 43, 66, 70; sez.: 9645 IVb, 9645 IVc.

Squamarina gypsacea (Sm.) Poelt (1958)

Materiale raccolto in faggeta, lungo il sentiero CAI 727 che da Sella Carnizza porta al Monte Zaiavor, 1200 m s.l.m.; l'unico campione è rovinato e quasi totalmente decorticato. Questa specie non viene tradizionalmente inclusa tra i macrolicheni, anche se spesso può raggiungere dimensioni cospicue.

N. campioni: 1; sito: 48; sez.: 9646 IIIa.

Synalissa symphorea (Ach.) Nyl. (1856)

Nell'area di studio cresce su massi calcarei e nelle loro fessure, spesso anche tra le squamule di *Mycobilimbia lurida*; il materiale è stato raccolto nei pressi del Rio Bianco e lungo il sentiero CAI 740 che da Tanatavie porta al Monte Cadin, zone abbastanza soleggiate e caratterizzate da stillicidio d'acqua sulle pareti di roccia. La specie è stata sottocampionata, essa infatti è relativamente frequente nell'area di studio. La sua presenza era già stata segnalata nell'area di studio da TRETACH & CASTELLO (1993).

N. campioni: 4; siti: 15, 44; sez.: 9645 IVc, 9646 IIIc.

Toninia sedifolia (Scop.) Timdal (1991)

Il campione è stato raccolto su roccia calcarea ed è in esposizione presso il Centro visite del Parco delle Prealpi Giulie come materiale didattico. La presenza di questa specie era già stata segnalata da TRETACH & CASTELLO (1993). La specie è stata certamente sottocampionata, essendo relativamente frequente nelle fessure delle rocce affioranti. Anche se essa non viene fatta rientrare tradizionalmente nei macrolicheni, essa è stata comunque inserita nella presente lista per il particolare sviluppo che nell'area di studio può raggiungere il suo tallo.

N. campioni: 1; sito: 25; sez.: 9645 IVa.

Tuckermannopsis chlorophylla (Willd.) Hale (1987)

L'unico campione è stato raccolto su *Picea abies* in una pineta artificiale.

N. campioni: 1; sito: 25; sez.: 9645 IVa.

Usnea florida (L.) Wigg. (1780)

L'unico campione raccolto proviene da una pineta artificiale di *Picea abies*, a quasi 1000 metri di quota, sul versante Nord della catena. Il tallo è discretamente sviluppato, le lacinie raggiungono anche i 6 cm di lunghezza e sono particolarmente sviluppati gli apoteci.

N. campioni: 1; sito: 25; sez.: 9645 IVa.

Vulpicida pinastris (Scop.) J.E. Mattsson & M.J. Lai (1993)

Specie epifita raccolta su *Picea abies*, *Pinus nigra*, *Salix* sp. I talli sono in genere molto piccoli o malamente sviluppati. La presenza di questo lichene era già stata segnalata da CASTELLO et al. (1990).

N. campioni: 10; siti: 4, 15, 16, 17, 19, 20, 25, 48, 52, 72; sez.: 9645 IVa, 9645 IVc, 9645 IVd, 9646 IIIc, 9646 IIId.

Xanthoria fallax (Hepp) Arnold (1880).

Materiale raccolto sia su roccia calcarea (!), sia su *Fagus*. Talli molto piccoli, poco sviluppati, spesso ridotti a pochi lobi di qualche millimetro, sprovvisti di apoteci. La presenza di questa specie, normalmente epifita, era già stata segnalata da CASTELLO et al. (1990). Specie localmente non comune, osservata in due soli siti all'interno dello stesso quadrante.

N. campioni: 4; siti: 59, 66; sez.: 9645 IVc.

Xanthoria parietina (L.) Th. Fr. (1861).

I campioni sono stati raccolti su *Fraxinus* e *Salix*, consistenti in piccole rosette di circa 1,5 cm in diametro, di colore verde pallido; sono però visibili piccoli apoteci con disco arancione-giallo, con la caratteristica reazione K+ rosso. La specie è poco comune, e non si spinge a quote superiori a 700 m.

N. campioni: 2; siti: 21, 60; sez.: 9645 IVb, 9645 IVd.

3.2. Commento alla lista floristica

L'indagine in campo ha portato all'identificazione di 105 taxa infragenerici.

Le specie molto comuni (14,2% del totale) sono (in ordine di frequenza decrescente): *Peltigera praetextata*, *Parmelia sulcata*, *Cladonia pyxidata*, *Pseudevernia furfuracea*, *P. subaurifera*, *Hypogymnia physodes*, *Flavoparmelia caperata*, *Melanelia fuliginosa* ssp. *glabratula*, *Leptogium lichenoides*, *Peltigera leucophlebia*, *Cladonia furcata*, *Solorina saccata*, *Parmelina pastillifera*, *Dermatocarpon miniatum* e *Physcia adscendens*.

Le specie rare (26,4% del totale) sono: *Cladonia carneola*, *C. merochlorophaea*, *C. pocillum*, *C. ramulosa*, *Collema conglomeratum*, *C. multipartitum*, *C. tenax*, *Lempholemma polyanthes*, *Leptogium plicatile*, *Melanelia exasperata*, *Nephroma bellum*, *N. resupinatum*, *Parmelina tiliacea*, *Peltigera ponojensis*, *Physcia biziana*, *P. caesia*, *P. vitii*, *Physconia distorta*, *Pleurosticta acetabulum*, *Pseudoparmelia soledians*, *Squamarina gypsacea*, *Toninia sedifolia*, *Tuckermannopsis chlorophylla*, *Usnea* gr. *florida* e *Xanthoria parietina*. Alcune di queste specie sono francamente banali in altre zone del Friuli Venezia Giulia (per es. *Xanthoria parietina*, *Physconia distorta*, *Physcia biziana*) e quindi si può ipotizzare che nell'area di studio non trovino le condizioni adatte per prosperare. Tre di esse, *Cladonia ramulosa*, *Collema conglomeratum* e *Lempholemma polyanthes*, sono nuove per la Flora del Friuli.

Nel complesso sono assolutamente prevalenti le specie a tallo foglioso (72%), mentre le specie fruticose sono solo il 21%, e quelle squamulose il 7%. Le specie epifite costituiscono il 48% della flora totale, le specie terricole il 40% e le specie epilittiche solo il 12%. Quest'ultimo valore è particolarmente basso, ma si spiega con il fatto che nell'area di studio sono presenti quasi esclusivamente substrati calcareo-dolomitici, le cui superfici sono ricoperte in prevalenza da licheni crostosi, tra cui i più frequenti sono quelli endolitici, un interessante gruppo di organismi che colonizzano gli strati più superficiali delle rocce calcaree, ma che non rientrano nella categoria artificiale dei macrolicheni, oggetto del presente studio. Tra le specie di macrolicheni epilittici più frequentemente osservati nell'area di studio vanno annoverate quelle del genere *Collema* e, in subordine, del genere *Leptogium*.

Tra le specie c'è una prevalenza (53%) della riproduzione asessuale per mezzo di propaguli vegetativi (soredi, isidi, schizidi, ecc.) rispetto a quella sessuale (apotecii o periteci) (46%). Le uniche specie della presente lista floristica che si riproducono abitualmente per frammentazione del tallo sono *Cetraria islandica* e *Cladonia furcata*.

In fig. 2 si riporta la distribuzione di frequenza dei 72 siti di campionamento in 9 fasce altitudinali di 150 m ciascuna. È evidente una predominanza dei siti ad altitudini minori rispetto a quelle d'alta quota, in perfetto accordo con il fatto che la catena dei Monti Musi ha una sezione triangolare, e conseguentemente c'è una diminuzione della superficie con l'aumento dell'altitudine. Come mostrano il grafico sulla distribuzione delle specie (fig. 3a) e quello relativo ai campioni (fig. 3b), si riscontra una maggiore biodiversità specifica a quote più basse, che sono anche quelle più intensamente campionate. Le specie presenti nella fascia più bassa, compresa tra 550 e 700 metri di quota, sono 67, pari al 63,2% del totale. Solo una piccola minoranza di queste specie (per es. *Flavoparmelia soredians*, *Flavopunctelia flaventior*, *Parmotrema chinense*, *Physcia biziana*) non si spinge anche a quote più elevate, probabilmente per la loro termofilia. Negli ambienti di maggior quota, compresi tra 1751 e 1900 metri di altitudine, sono state raccolte solo 15 specie (*Cladonia furcata*, *C. pyxidata*, *C. symphylicarpa*, *Collema auriforme*, *C. cristatum*, *C. polycarpon*, *Leptogium lichenoides*, *Peltigera elisabethae*, *P. horizontalis*, *P. leucophlebia*, *P. membranacea*, *P. polydactyla*, *P. rufescens*, *Physcia caesia* e *Solorina bispora*) corrispondenti al 14,2% della biodiversità specifica totale. Esse non sono particolarmente legate ad ambienti esposti o di cresta, ma sono state anzi spesso raccolte all'interno di boschi di faggio, che in qualche punto si spingono fino a lambire il crinale.

Il settore dove è segnalata la più alta biodiversità è il versante settentrionale, con 87 taxa, mentre sul pendio opposto tale numero si riduce a 75 (fig. 3c, e). Tale differenza è certamente da imputare alle caratteristiche morfologiche, climatiche e vegetazionali che caratterizzano i due versanti della dorsale, ma anche alla diversa intensità di campionamento. L'asimmetria dei due versanti ha infatti influito sul campionamento e in particolare sulla distribuzione delle siti (fig. 1). È evidente che il campionamento è stato decisamente più intenso (ma

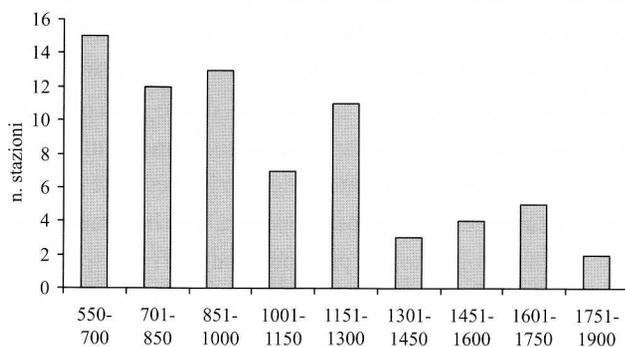


Fig. 2 - Distribuzione di frequenza dei siti di raccolta in fasce altitudinali di 150 m.
- Frequency distribution of sampling sites in altitudinal belts of 150 m.

non necessariamente più omogeneo) sul versante settentrionale (fig. 3d, f). Ciò è ovviamente legato al fatto che i pendii del versante Nord sono molto più dolci e la perlustrazione non si è pertanto limitata agli ambienti prospicienti i sentieri. Ne consegue che l'analisi in campo è stata più approfondita, in particolare nella fascia più bassa compresa tra i 550-700 metri e in quella centrale tra gli 850-1450 metri, che ha interessato i vasti boschi di faggio che coprono quasi senza soluzione di continuità tutto il versante settentrionale. Il versante meridionale, roccioso e fortemente accidentato, è stato studiato solo lungo i pochi sentieri CAI che permettono di raggiungere le cime, e pertanto la perlustrazione di microambienti singolari come i canaloni, le forre e le creste esposte o riparate è stata piuttosto limitata. Lo studio di questo

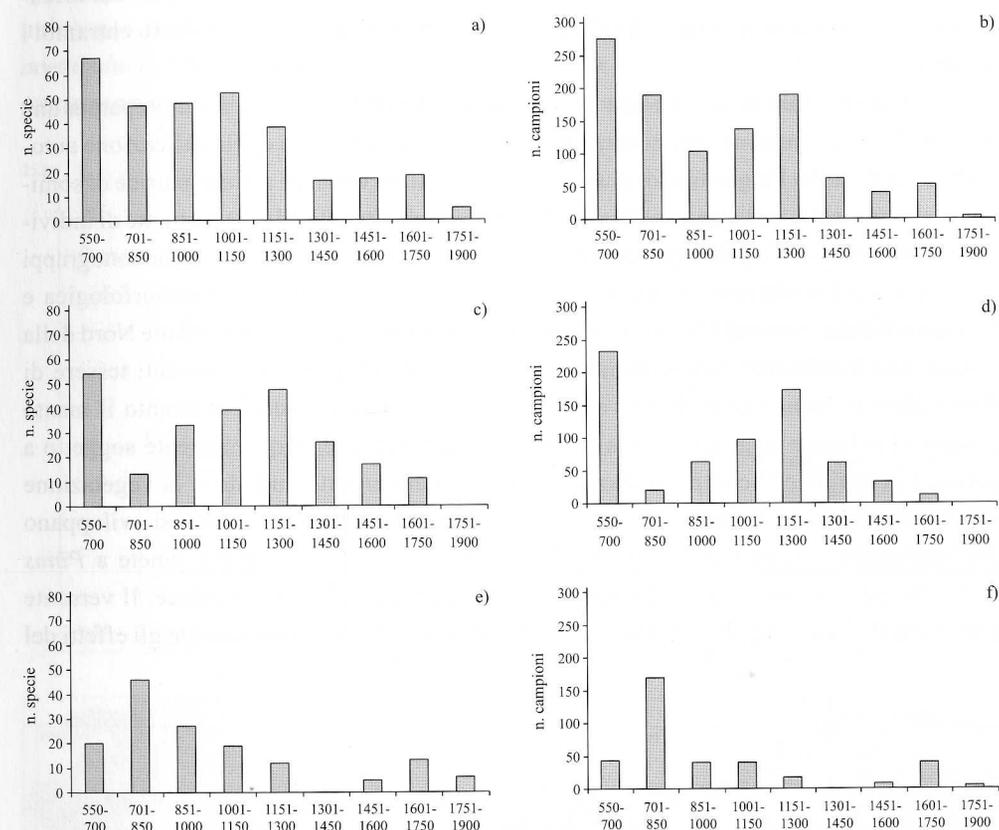


Fig. 3 - Numero di specie (colonna di sinistra, figg. a, c, e) e di campioni (colonna di destra, figg. b, d, f) nelle singole fasce altitudinali dell'intera area di studio (figg. a, b), del suo versante Nord (figg. c, d) e Sud (figg. e, f).
- Number of species (left column, figs a, c, e) and specimens (right column, figs b, d, f) collected in the altitudinal belts of the whole study area (figs a, b) and northern (figs c, d), and southern (figs e, f) slopes.

settore risulta, nel complesso, in parte ancora superficiale, in quanto in una fascia compresa tra i 1300-1500 metri non è stato raccolto alcun campione.

3.3 La flora lichenica nelle sezioni di area di base

La fig. 4 mette in evidenza una distribuzione relativamente omogenea del numero di specie per sezione di area di base. La maggior biodiversità specifica è stata rilevata nella sezione 9646IIIc, con 105 taxa infragenerici, probabilmente per una serie di fattori concomitanti, quali la presenza di boschi di faggio, pinete e praterie di alpeggio nei pressi del Monte Nischuarch, le condizioni climatiche alquanto particolari dovute alla presenza del Rio Bianco, ma soprattutto alla geomorfologia del rilievo. Quest'ultimo è infatti orientato a S-E, e quindi la sezione 9646IIIc è l'unica a comprendere siti disposti su entrambi i versanti.

Per evidenziare le sezioni con composizione floristica simile, è stata preparata una matrice "specie x sezioni" che è stata quindi sottoposta a processo di classificazione automatica, applicando l'algoritmo di clustering della minima varianza ad una matrice di somiglianza basata sulla distanza euclidea. Il dendrogramma ottenuto (fig. 5) permette di individuare 3 gruppi (A-C), il primo dei quali può eventualmente essere suddiviso in due sottogruppi (A_1 e A_2). La distribuzione di questi gruppi è conforme alla diversità geomorfologica e climatica dei due versanti (fig. 5). Il gruppo A comprende le sezioni del versante Nord della catena, che è dominato prevalentemente da faggete nelle quali sono presenti tessere di *Picea abies* o *Pinus nigra*; questo è il versante più umido e freddo, in quanto il manto nevoso vi permane in genere fino a primavera inoltrata, ed è frequentemente soggetto a gelate. I gruppi B e C comprendono le tre sezioni del versante Sud, dove la vegetazione arborea occupa solo la fascia più bassa del massiccio roccioso sul quale si sviluppano prevalentemente piccoli arbusteti (soprattutto di *Salix* e *Pinus mugo*) e pinete a *Pinus nigra* che poi lasciano spazio alle praterie d'alta quota e alle creste rocciose. Il versante meridionale, più soleggiato e arido, è anche quello che subisce maggiormente gli effetti del

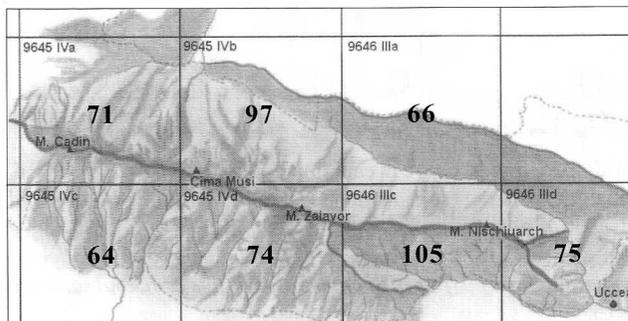


Fig. 4 - Numero di specie raccolte in ciascuna sezione di area di base.
- Number of species collected in each base area section.

dilavamento, dovuto alle abbondanti piogge, ed è quindi anche il più esposto agli agenti meteorici. La distinzione tra i gruppi B e C è dovuta alla maggior ricchezza di specie dei generi *Cladonia* e *Peltigera* nelle due sezioni del gruppo B, probabilmente per la maggior copertura boschiva, e la minore estensione degli ambienti rocciosi.

3.4. Distribuzione di specie con esigenze ecologiche particolari

3.4.1. Le specie nitrofile

Le specie nitrofile sono di norma una componente numericamente importante di una flora lichenica (NIMIS & DE FAVERI, 1980). Nell'area di studio, al contrario, sono presenti solo 12 specie spiccatamente nitrofile, che talvolta sono anche molto rare in quanto rinvenute in un unico sito (per es. *Physcia biziana*, *Physcia vitii*, *Physconia distorta* e *Pleurosticta acetabulum*). Questo dato è certamente sorprendente, e lascia supporre che l'apporto di sostanze azotate nell'area di indagine sia in genere così scarso da costituire un fattore limitan-

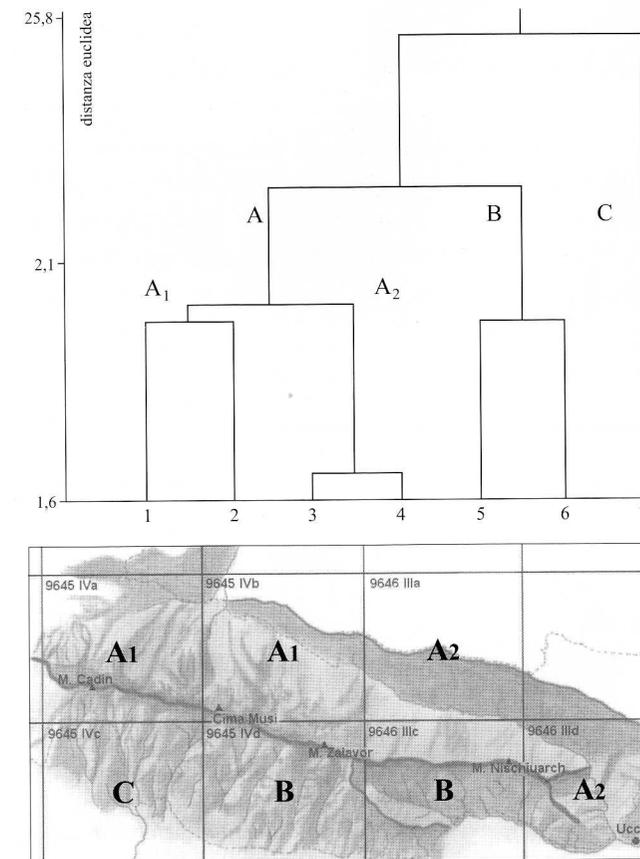


Fig. 5 - Dendrogramma delle sezioni di area di base (1: 9645 IVa; 2: 9645 IVb; 3: 9646 IIIa; 4: 9646 IIIb; 5: 9646 IIIc; 6: 9645 IVd; 7: 9645 IVc) basato sui dati di presenza/assenza delle specie (in alto), e distribuzione dei tre gruppi principali (A-C) individuati (in basso).

- Dendrogram of base area sections (1: 9645 IVa; 2: 9645 IVb; 3: 9646 IIIa; 4: 9646 IIIb; 5: 9646 IIIc; 6: 9645 IVd; 7: 9645 IVc) based on species presence/absence data (top), and distribution of the three main groups (A-C) (below).

te per la diffusione di queste specie. A ciò si aggiunge anche l'evidente effetto dilavante delle intense precipitazioni.

Dai dati di tab. II e di fig. 6 risulta evidente che i siti con specie nitrofile sono situati con netta prevalenza (66%) alle quote inferiori, nella fascia compresa tra i 550 e i 850 m, su entrambi i versanti. È probabile che ciò sia legato alla maggiore frequenza di zone aperte e di strade, in cui c'è un continuo sollevamento di polveri calcaree, che basificano il substrato (spesso le specie nitrofile sono anche basifile, vedi NIMIS & DE FAVERI, 1980).

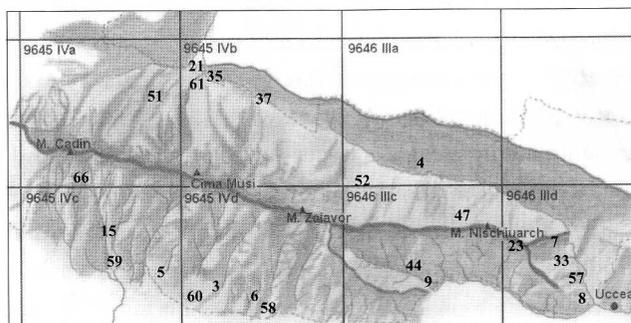


Fig. 6 - Siti di raccolta delle specie a carattere più spiccatamente nitrofilo.
- Sampling sites with highly nitrophytic species.

fascie altitudinali (m)	551-700	701-850	851-1000	1001-1150	1151-1300	1301-1450	1451-1600	1601-1750	1751-1900
<i>Candelaria concolor</i>	7, 8, 35	-	4	-	-	-	-	-	-
<i>Phaeophyscia ciliata</i>	7, 33, 61	6	-	-	-	-	-	-	-
<i>Phaeophyscia pusilloides</i>	7, 8, 33, 57	-	4	-	-	-	-	-	-
<i>Physcia adscendens</i>	59, 6	15	44	-	-	-	-	-	-
<i>Physcia aipolia</i>	7, 21, 33	6, 15, 58	66	-	23, 52	-	-	-	-
<i>Physcia biziana</i>	5, 59	7	-	51	-	-	-	-	-
<i>Physcia caesia</i>	7	15	-	-	-	-	-	-	-
<i>Physcia tenella</i>	33	-	-	-	-	-	-	-	11
<i>Physcia vitii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	11
<i>Physconia distorta</i>	21, 33, 61	15	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pleurosticta acetabulum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Xanthoria fallax</i>	-	58	-	-	-	-	-	-	-
<i>Xanthoria parietina</i>	59	-	66	-	-	-	-	-	-
	21	-	-	-	-	-	-	-	-
	60	-	-	-	-	-	-	-	-

Tab. II - Siti di raccolta con specie spiccatamente nitrofile, ordinati per fasce altitudinali e versante (setentrionale: in carattere normale; meridionale: in corsivo).
- Sampling sites with highly nitrophytic species, organised in altitudinal belts and slopes (northern: normal characters; southern: italics).

3.4.2. Le specie di *Lobarion*

Il *Lobarion pulmonariae* è una alleanza che riunisce comunità licheniche a spiccato carattere oceanico, in forte regresso in tutta Europa (ROSE, 1988; GAUSLAA, 1995), e che proprio per questo motivo sono al centro di molti studi (BENESPERI & FAPPIANO, 2004; FARMER et al., 1991; GAUSLAA, 1985; KONDRATYUK et al., 1998; NASCIBENE & CANIGLIA, 2003; WOLSELEY & JAMES, 2000). Nel Friuli Venezia Giulia comunità di *Lobarion* sono localmente ancora piuttosto comuni, ad esempio nel bacino del lago di Sauris, nella foresta dei laghi di Fusine, nella valle dei Fleons. La presente area di studio si caratterizza per precipitazioni molto elevate, e si poteva ipotizzare pertanto che le specie più tipiche di tale alleanza fossero particolarmente frequenti. Al contrario, nell'area di studio ne sono state individuate solo alcune, per un totale di 7 specie, tutte molto rare e rappresentate in genere da pochi, sparuti esemplari, spesso anche in cattive condizioni. Solo un campionamento molto attento ha permesso di individuarle in campo. Non a caso, esse non erano state segnalate in studi precedenti.

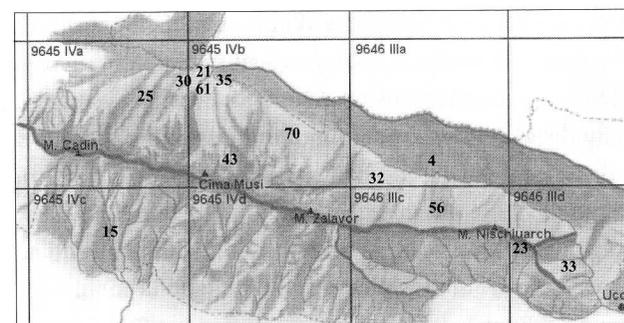


Fig. 7 - Siti di raccolta con specie di *Lobarion*.
- Sampling sites with *Lobarion* species.

fascie altitudinali (m)	551-700	701-850	851-1000	1001-1150	1151-1300	1301-1450	1451-1600	1601-1750	1751-1900
<i>Cetrelia olivetorum</i>	21, 30	-	-	25	23, 56	-	-	-	-
<i>Lobaria pulmonaria</i>	-	-	-	32	23	-	-	-	-
<i>Menegazzia terebrata</i>	-	-	-	-	23	-	-	-	-
<i>Nephroma bellum</i>	-	15	-	-	70	-	-	-	-
<i>Nephroma parile</i>	30	-	-	-	23	-	-	-	-
<i>Nephroma resupinatum</i>	-	-	-	-	-	-	43	-	-
<i>Parmotrema chinense</i>	21, 35, 61	-	4	-	-	-	-	-	-
	33	15	-	-	-	-	-	-	-

Tab. III - Siti di raccolta con specie di *Lobarion*, ordinati per fasce altitudinali e versante (setentrionale: in carattere normale; meridionale: in corsivo).
- Sampling sites with *Lobarion* species, organised in altitudinal belts and slopes (northern: normal characters; southern: italics).

La distribuzione sul territorio dei siti con specie di *Lobarion* è peculiare. Dai dati di tab. III e dalla mappa di fig. 7 è evidente che esse sono collocate quasi esclusivamente sul versante Nord, in particolare in una fascia altitudinale compresa tra i 1000 e i 1300 metri, dove si osserva il protratto ristagno delle nuvole. Questo fatto, unito all'esposizione del versante, determina evidentemente la persistenza di una elevata umidità atmosferica che sembra essere uno dei fattori chiave per la crescita di queste specie. *Parmotrema chinense*, che è una specie più termofila, e che a rigore non sarebbe una specie di *Lobarion* s. str. (ROSE, 1988), è presente su entrambi i versanti, ma è tipicamente limitato alle fasce altitudinali più basse (tab. III).

4. Conclusioni

La flora macrolichenica dell'area di studio è nel complesso piuttosto banale. I taxa censiti sono 105, di cui tre (*Cladonia ramulosa*, *Collema conglomeratum* e *Lempholemma polyanthes*) sono però nuovi per la Flora del Friuli Venezia Giulia.

La copertura lichenica è in genere scarsamente sviluppata. A ciò si associa il fatto che in molti casi i popolamenti di molte specie sono costituiti da talli molto rovinati, malamente sviluppati o con evidenti segni di clorosi, tanto che in alcuni casi la loro identificazione è stata problematica.

Nel complesso si possono individuare solo un numero molto limitato di siti degni di segnalazione per la presenza di specie interessanti dal punto di vista ecologico, rare o in forte regresso (per es. *Lobaria pulmonaria*, sito 23; *Nephroma bellum*, sito 70; *N. resupinatum*, sito 43; *Solorina spongiosa*, sito 24). I siti ritenuti floristicamente più ricchi si trovano tutti nel versante Nord. Essi sono:

- Siti 35, 61 - presso il corso d'acqua del Fontanone Barman, vicino al ponte Tanabarmàn, dove si trova un unico albero di *Salix* che ospita numerose specie di licheni epifiti ben sviluppati. I massi di roccia lungo il torrente sono ricchi di vegetazione lichenica a cianolicheni (licheni che presentano come fotobionte cianobatteri del genere *Nostoc*), soprattutto *Collema* e *Leptogium*.
- Sito 25 - colonia artificiale di *Picea abies* all'interno di un bosco maturo di *Fagus*, vicino alla Casera Planinizza dove è presente una flora lichenica epifita dominata da *Bryoria*, *Cetraria*, *Cetrelia*, *Evernia*, *Hypogymnia*, *Pseudevernia* ed *Usnea*.
- Sito 24 - muretti a secco che accompagnano la strada forestale che da S. Anna di Carnizza porta alle Casere Nischuarch, sull'omonimo monte. Particolarmente interessante per le diverse specie di *Peltigera*, con talli di grandi dimensioni e spesso in colonie numerose.

Nel complesso si possono fare le seguenti considerazioni a completamento del quadro discusso precedentemente.

Il dimorfismo morfologico che caratterizza la dorsale dei Monti Musi ha certamente inciso sull'indagine in campo. Il campionamento è stato più intenso sul versante Nord, che è

dominato da ambienti più agevoli e facilmente perlustrabili e dove i boschi di faggio sono decisamente dominanti. Il versante Sud, più aspro, è stato indagato in modo più superficiale, con i siti collocati prevalentemente lungo le poche vie d'accesso che permettono di raggiungere le vette. Il materiale raccolto è stato ritenuto comunque poco significativo e di scarso interesse per intensificare un'esplorazione potenzialmente rischiosa.

Le cause principali della scarsa biodiversità della flora macrolichenica sono da ricercarsi a nostro avviso nei seguenti quattro fattori:

- 1) Le condizioni macroclimatiche. La catena dei Musi costituisce una vera e propria barriera per le masse di aria umida che risalgono la pianura friulana, per cui proprio in loco si registra il massimo di piovosità in Italia, e il secondo in Europa. Ne consegue un forte dilavamento tanto dei terreni (fortemente permeabili) che dei tronchi degli alberi, soprattutto delle scorze lisce del faggio, l'essenza arborea più frequente in zona. Ciò determina una notevole riduzione della capacità di colonizzazione da parte dei propaguli vegetativi (isidi, soredi, ecc.), ma anche una riduzione delle popolazioni di alghe che possono entrare in simbiosi con i miceli derivanti dalla germinazione delle spore dei micobionti.
- 2) La monotonia dei substrati rocciosi e la loro composizione mineralogica. L'area di indagine presenta un'assoluta prevalenza di rocce calcaree o calcareo-dolomitiche, che notoriamente impediscono - per motivi fisiologici - la crescita delle numerose specie epilittiche di *Parmelia* s. l., *Ramalina*, *Stereocaulon* e *Umbilicaria*, ristrette alle rocce silicee.
- 3) Lo scarso sviluppo di aree aperte con alberi isolati, e in genere di aree con copertura erbacea, siano esse prati e pascoli o vegetazione cacuminale. Ciò è legato allo scarso sviluppo altimetrico della catena (il limite degli alberi nella regione coincide con l'altezza massima dei Monti Musi), e al naturale fenomeno di espansione dei boschi in seguito alla drastica riduzione delle tradizionali attività silvo-pastorali.
- 4) La monotonia dei consorzi boschivi. Tutto il versante settentrionale è coperto da faggete che vengono interrotte solo da poche tessere di rimboschimento, soprattutto di *Picea abies* e *Pinus nigra*. Questi boschi artificiali permettono un incremento - seppure contenuto - della biodiversità lichenica a causa delle diverse caratteristiche della scorza delle conifere, più acida e molto più rugosa. Va sottolineato che le faggete rappresentano in genere un ambiente potenzialmente molto interessante per lo sviluppo di una ricca flora a macrolicheni se i boschi sono annosi, disetanei e non troppo chiusi. Queste condizioni non sono presenti se non in modo molto limitato nell'area di indagine, dove le faggete sono in genere rappresentate da cedui abbandonati. Questi andrebbero opportunamente riconvertiti a fustaia con interventi selettivi, cercando di aumentare anche la biodiversità dello strato arboreo. Le stesse aree di rimboschimento andrebbero diradate, perché al momento la densità d'impianto è troppo elevata, e la mancanza di luce nel sottobosco determina condizioni non ottimali anche per lo sviluppo della flora lichenica.

L'impressione generale è che l'area di studio rappresenti per i macrolicheni una sorta di "isola" dalle condizioni ecologiche alquanto impegnative, che viene colonizzata dalle specie più comuni, senza esigenze ecologiche particolari, a partire dai territori contermini. Questo effetto "isola" in parte deriva anche dal fatto che i boschi sono relativamente giovani, ed è venuta a mancare quella continuità ecologica che invece è stata mantenuta in molte altre zone della Carnia.

L'aspetto comunque più interessante è dato dalla compresenza, in un territorio molto ristretto, di specie con diversa distribuzione geografica e altitudinale, a conferma che la catena dei Musi svolge un importante ruolo di cerniera tra regioni fitoclimatiche diverse.

Manoscritto pervenuto il 3.IV.2007 e approvato il 16.IV.2007.

Ringraziamenti

Si ringrazia il prof. T. Ahti (Helsinki) e il dott. R. Benesperi (Firenze) per l'identificazione di alcuni campioni critici di *Cladonia* e *Peltigera*, e il dott. L. Baruffo (Trieste) per l'analisi chimica mediante TLC di materiale problematico.

Il presente studio è stato promosso dall'Ente Parco Naturale Regionale delle Prealpi Giulie nell'ambito di una convenzione con il Museo Friulano di Storia Naturale e tra quest'ultimo Ente e il Dipartimento di Biologia dell'Università di Trieste, responsabile scientifico M. Tretiach.

Bibliografia

- BENESPERI R. & FAPPIANO A.S., 2004 - Fitosociologia ed ecologia dei lobarieti dell'Appennino settentrionale. *Not. Soc. Lich. Ital.*, 18: 62-63.
- CASTELLO M., GASPARO D. & TRETIACH M., 1990 - Studi lichenologici in Italia nord-orientale. III: florula lichenica epifita dell'Alta Val Torre (Prealpi Giulie). *Gortania-Atti Mus. Fr. St. Nat.*, 11 (1989): 127-160.
- ČERNIC F., POLDINI L. & WRABER T., 1966 - Erborizzazioni nelle Prealpi Giulie del Torre. *Boll. Soc. Adr. Sc.*, n.s., 54: 5-9.
- ČERNIC F., 1971 - Flora e vegetazione dei Monti Musi. Tesi di laurea, Università degli Studi di Trieste.
- CLAUZADE G. & ROUX C., 1985 - Likenoj de Okcidenta Europo - Ilustrita determinlibro. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, Nouv. Sér., N. spéc., 7, pp. 893.
- CULBERSON C.F. & AMMAN K., 1979 - Standardmethode zur Dünnschicht-chromatographie von Flechtensubstanzen. *Herzogia*, 5: 1-24.
- DI CAPORACCIO L., 1921 - L'abbassamento dei limiti inferiori della vegetazione di alcune piante alpine nei dintorni di Gemona. *In Alto*, 32: 11-15, Udine.
- FARMER A.M., BATES J.W. & BELL J.N.B., 1991 - Comparisons of three woodland sites in NW Britain differing in richness of the epiphytic *Lobarion pulmonariae* community and levels of wet acidic deposition. *Holarct. Ecol.*, 14: 85-91.
- GAUSLAA Y., 1985 - The ecology of *Lobarion pulmonariae* and *Parmelion caperatae* in *Quercus* dominated forests in south-west Norway. *Lichenologist*, 17: 117-140.
- GAUSLAA Y., 1995 - The *Lobarion*, an epiphytic community of ancient forests threatened by acid rain. *Lichenologist*, 27: 59-76.
- GENTILI J., 1964 - Il Friuli. I climi. *Camera di Commercio, Industria, Agricoltura e Artigianato*, Udine.
- GORTANI L. & GORTANI M., 1905-06 - Flora Friulana con speciale riguardo alla Carnia. *Tip. G.B. Doretti*, Udine.

- HENSSEN A. & TRETIACH M., 1995 - *Paulia glomerata*, a new epilithic species from Europe, and additional notes on some other *Paulia* species. *Nova Hedw.*, 60: 297-309.
- JAHNS H.M., KLOECKNER P. & OTT S., 1995 - Development of thalli and ascocarps in *Solorina spongiosa* (Sm.) Anzi and *Solorina saccata* (L.) Ach. *Biblioth. Lichenol.*, 57: 241-251.
- KONDRATYUK S.Y., COPPINS B.J., ZELENKO S.D., KHODOSOVTSSEV A.Y., COPPINS A.M. & WOLSELEY P.A., 1998 - *Lobarion* lichens as indicators of primeval forests in the Ukrainian part of the proposed trilateral reserve 'Eastern Carpathians'. In: KONDRATYUK S.Y. & COPPINS B.J. (eds) - *Lobarion Lichens as Indicators of the Primeval Forests of the Eastern Carpathians*. M.H. Kholodny Institute of Botany, Ukrainian Phytosociological Centre, Kiev: 64-79.
- LORENZI A., 1899 - Intorno ai limiti altimetrici dei fenomeni fisici e biologici nelle regioni centrali e periferiche delle Alpi. *In Alto*, 10: 67-68, Udine.
- MAINARDIS G., 1999 - Il Parco Naturale delle Prealpi Giulie. 4/Flora. *Coop. Utopie Concrete, Ente Parco Naturale Prealpi Giulie*, Resia (Udine): 3-10.
- MAINARDIS G., 2001 - Atlante illustrato della Flora del Parco delle Prealpi Giulie. *Reg. Aut. Friuli-Venezia Giulia*, Udine: 12-14.
- MAINARDIS G. & SIMONETTI G., 1991 - Flora delle Prealpi Giulie nord-occidentali tra il Fiume Tagliamento ed il gruppo del Monte Canin. *Gortania-Atti Mus. Fr. St. Nat.*, 12 (1990): 31-236.
- MORANDINI C., 1978 - L'abbassamento dei limiti altimetrici dei fenomeni fisici e biologici in Friuli con particolare riguardo alla Prealpi Carniche e Giulie, visto nelle sue cause. *Boll. Civ. Ist. Cult.*, 12-16 (1973-1977): 29-41, Udine.
- NASCIMBENE J. & CANIGLIA G., 2003 - Ricerche sulla distribuzione e composizione del *Lobarion pulmonarie* nel distretto prealpino e dolomitico sud-orientale. *Not. Soc. Lich. Ital.*, 16: 28-29.
- NIMIS P.L., 1987 - I macrolicheni d'Italia. Chiavi analitiche per la determinazione. *Gortania-Atti Mus. Fr. St. Nat.*, 8: 101-220.
- NIMIS P.L., 2003 - Checklist of the Lichens of Italy 3.0. *University of Trieste, Dept. of Biology*, IN3.0/2 (<http://dbiodbs.univ.trieste.it/>).
- NIMIS P.L. & DE FAVERI R., 1980 - Numerical classification of *Xanthorion* communities in northeastern Italy. *Gortania-Atti Mus. Fr. St. Nat.*, 2: 91-110.
- PAIERO P., LORENZONI G.G. & WOLF U., 1975 - La vegetazione del settore occidentale delle Prealpi Giulie. Note illustrative alla carta della vegetazione forestale della Catena Chiampon-Cuel di Lanis. *Ann. Acc. Ital. Sc. Forest.*, 24: 187-250 + carta tematica.
- POLDINI L., 1987 - La suddivisione fitogeografica del Friuli Venezia Giulia. *Biogeographia*, 13: 41-56.
- POLDINI L., ORIOLO G. & VIDALI M., 2001 - Vascular flora of Friuli Venezia Giulia. An annotated catalogue and synonymic index. *Stud. Geobot.*, 21: 3-227.
- PURVIS O.W., COPPINS B.J., HAWSKWORTH D.L., JAMES P.W. & MOORE D.M., 1992 - The Lichen Flora of Great Britain and Ireland. *Natural History Museum Publications & The British Lichen Society*, London.
- ROSE F., 1988 - Phytogeographical and ecological aspects of *Lobarion* communities in Europe. *Bot. J. Linn. Soc.*, 96: 69-79.
- SGOBINO F., 1994 - Il Parco Naturale delle Prealpi Giulie. 2/Geologie e Clima. *Coop. Utopie Concrete, Ente Parco Naturale Prealpi Giulie*, Resia: 5-33, Udine.
- SIMONETTI G., 1997 - Il Parco Naturale delle Prealpi Giulie. 3/Vegetazione. *Coop. Utopie Concrete, Ente Parco Naturale Prealpi Giulie*, Resia: 7-21, Udine.
- SPIER L. & APTROOT A., 2007 - *Cladonia rei* is a chemotype and synonym of *Cladonia subulata*. *Lichenologist*, 39: 57-60.
- TRETIACH M., 2004 - Further additions to the Italian lichen Flora. *Cryptogamie, Mycol.*, 25: 173-183.
- TRETIACH M. & CASTELLO M., 1993 - Studi lichenologici in Italia nord-orientale. IV: Florula lichenica epilittica e terricola dell'Alta Val Torre (Prealpi Giulie). *Gortania-Atti Mus. Fr. St. Nat.*, 14 (1992): 105-136.

- TRETIACH M. & NIMIS P.L., 1989 - Lichenological studies in NE-Italy. II. The distribution of *Normandina pulchella* (Borr.) Nyl. *Gortania-Atti Mus. Fr. St. Nat.*, 10 (1988): 133-144.
- WILDI O. & ORLÓCI L., 1988 - MULVA 4, a package for multivariate analysis of vegetation data. *Swiss Federal Institute for Forest Researches Report*, Birmendorf.
- WIRTH V., 1980 - Flechtenflora. *Ulmer Verlag*, Stuttgart.
- WIRTH V., 1995 - Die Flechten Baden-Württembergs, Teil 1 und 2. *Eugen Ulmer & Co.*, Stuttgart.
- WOLSELEY P. & JAMES P., 2000 - Factors affecting changes in species of *Lobaria* in sites across Britain 1986-1998. *Forest, Snow Landsc. Res.*, 75: 319-338.

Indirizzi degli Autori - Authors' addresses:

- dott. Mauro TRETIACH
Dipartimento di Biologia
dell'Università degli Studi
Via L. Giorgieri 10, I-34127 TRIESTE; tretiach@units.it
- dott.ssa Cristina MOLARO
Frazione Cesariis 14, I-33010 LUSEVERA (UD); crjs.y@libero.it