



PROVINCIA DI CUNEO

Assessorato Tutela Ambiente

UFFICIO STUDI. - AMM.NE PROV.LE	
SETTORE	253
N	DS
DATA	

# I LICHENI DEI BOSCHI DELL' ALEVE' E DELLE NAVETTE



MARZO 1995  
QUADERNO N. 68



PROVINCIA DI CUNEO  
Assessorato Tutela Ambiente

**I LICHENI  
DEI BOSCHI  
DELL' ALEVE'  
E DELLE  
NAVETTE**

*Tra i principali obiettivi che la Pubblica Amministrazione persegue, al di là dei compiti strettamente istituzionali, si pongono in primo piano la conservazione, il rispetto e la valorizzazione delle risorse naturali, nonché la divulgazione delle tematiche ad esse inerenti: infatti, ogni singola componente dell'ambiente si trova oggi in una situazione di precarietà a causa dell'azione su di essa attuata direttamente dagli interventi antropici o dai loro effetti indotti.*

*Ciò è tanto più vero nei riguardi delle entità vegetali o animali cosiddette "minori", tra le quali sono compresi i Licheni che - funzionando da vere e proprie "spugne" - possono fornire utili e precise informazioni sulla salubrità dell'ambiente che li circonda.*

*Ricollegandosi, pertanto, ad una precedente iniziativa volta a studiare gli effetti delle "piogge acide", prende spunto questa indagine, effettuata per conoscere lo "stato di salute ambientale" di due tra le più caratteristiche e forse meno note zone delle nostre valli: il Bosco dell'Alevè ed il Bosco delle Navette.*

*I risultati ottenuti permettono di affermare con sufficiente tranquillità che i territori esaminati sono fortunatamente "in buona salute" ed a testimonianza di tale asserzione, si sottolinea che nel Bosco delle Navette sono state individuate quattro specie licheniche mai segnalate prima per l'Italia ed altre cinque non ancora rinvenute nel territorio piemontese, mentre all'Alevè sono state censite oltre 160 specie in un territorio di poche centinaia di ettari.*

*La presente pubblicazione intende costituire, quindi, un tassello che potrà contribuire alla creazione di un atteggiamento di maggiore rispetto e conoscenza dell'ambiente, perchè, pur trattando, come già accennato, di organismi "minori" e poco noti al grande pubblico, può rappresentare un primo valido approccio a tali tematiche, senza dimenticare, peraltro, le peculiarità paesaggistiche e naturalistiche dei boschi oggetto della ricerca, che sono - certamente - due tra le più preziose perle della collana di montagne che cinge la nostra Provincia.*

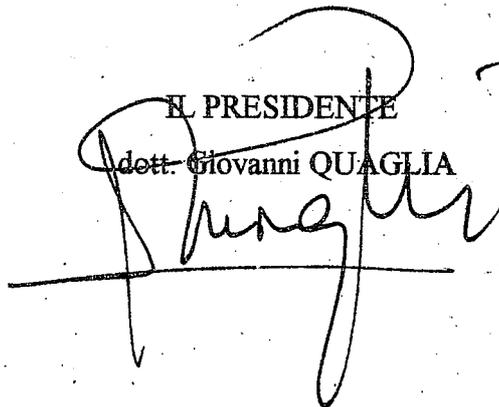
L'ASSESSORE all'AMBIENTE

Marco CARPANI



IL PRESIDENTE

dott. Giovanni QUAGLIA



## PREMESSA

Negli ultimi anni sempre più spesso si è posto l'accento sui numerosi problemi relativi alle tematiche ecologiche e, tra gli altri, un argomento che ha suscitato notevole interesse è stato quello delle deposizioni acide.

Tra le varie iniziative assunte per il controllo dell'ambiente e per la divulgazione e conoscenza delle problematiche ad esso inerenti, la Provincia di Cuneo ha per anni collaborato - con il Centro Ricerca Termica e Nucleare dell'E.N.E.L. e con l'I.P.S.I.A "F. Garelli" di Mondovì - ad un'indagine relativa alle "Caratteristiche chimiche delle acque dei laghi alpini della Provincia di Cuneo in rapporto alle deposizioni acide" i cui risultati sono stati resi noti nell'omonimo volume pubblicato nell'Aprile del 1992.

Contestualmente si è deciso di ampliare il campo d'indagine allo stato di salute dei boschi che, come è ben noto, rappresentano gli ecosistemi più sensibili agli effetti delle "piogge acide", anche se posti a distanze considerevoli dalle fonti di inquinamento: questi studi richiedono, peraltro, metodologie molto complesse e di conseguenza costose, tra cui le fotografie aeree all'infrarosso o le analisi dei soggetti sofferenti al microscopio elettronico.

Tali spese, giustificabili solo a posteriori quando si vogliono quantificare danni la cui presenza è evidente, non paiono del tutto necessarie ai fini dello svolgimento di un'indagine conoscitiva: si è, pertanto, pensato di iniziare un lavoro "in economia", verificando, con metodi lichenologici, se ed in quale misura siano riconoscibili danni ambientali, presumibilmente derivanti da deposizioni acide, a carico delle unità forestali prescelte.

La valutazione ed il controllo della qualità dell'aria costituiscono infatti un problema attuale che coinvolge interessi e competenze sovranazionali, in conseguenza delle caratteristiche di "veicolo degli inquinanti" proprie dell'atmosfera e delle sue precipitazioni.

Anche se in loco risultano assenti fonti primarie di emissione (zone densamente industrializzate, grandi agglomerati urbani, elevata intensità di traffico veicolare o altro), la validità di queste iniziative si mantiene quando si pensi che le vallate alpine

rappresentano vie di transito preferenziale per le masse d'aria e, conseguentemente, di trasporto attivo, anche da cospicue distanze, di sostanze in sospensione più o meno indesiderate o decisamente nocive, tra le quali quelle che (come, per es., il biossido di zolfo SO<sub>2</sub>) sono appunto responsabili delle cosiddette piogge o deposizioni "acide".

In base alla propria capacità di tolleranza, ogni organismo risponde in maniera diversa e peculiare a qualsivoglia modificazione ambientale: questa osservazione costituisce il fondamento di una disciplina scientifica relativamente nuova - quella della "bioindicazione" - che elabora metodologie di valutazione della qualità ambientale basate sull'interpretazione dei segnali di allarme provenienti dalle diverse componenti della comunità vivente, i **bioindicatori**.

La chiave di lettura di questi segnali è costituita dalla rarefazione o scomparsa di determinate specie (più sensibili), dall'apparizione o sopravvento di altre (più tolleranti) o, in ultima analisi, dalla progressiva ed anomala modificazione delle biocenosi alle quali esse appartengono.

Altri segnali importanti risiedono nelle alterazioni strutturali, metaboliche o anche comportamentali che l'osservatore esperto può individuare negli oggetti delle sue indagini.

Da diverso tempo, i **Licheni** vengono largamente utilizzati come bioindicatori della qualità dell'aria: la loro sensibilità alle componenti aeree più o meno nocive deriva dal fatto di essere totalmente dipendenti dall'atmosfera per quanto riguarda l'apporto di nutrienti, di non possedere alcuna struttura protettiva e di disporre, pertanto, di un'incredibile capacità di assorbimento non selettivo e, perciò, di accumulo anche di elementi tossici.

Il loro reclutamento in luogo di altri organismi come spie del deterioramento atmosferico è suggerito anche dal loro illimitato potenziale di colonizzazione (li possiamo trovare quasi ovunque), dalla loro longevità e dal grande numero di specie conosciute, tale da garantire la copertura di un'amplessima gamma di livelli di sensibilità.

Una volta deciso il metodo d'indagine, è stato abbastanza ovvio scegliere - come biotopo campione - il **Bosco dell'Alevè**, in alta Valle Varaita, forse il gioiello forestale più celebre e prezioso della Provincia di Cuneo

Dei risultati si dirà diffusamente in seguito: qui basti accennare che il suo stato di "salute ambientale" appare più che buono, come testimoniano la ricchezza e la diversità della sua cenosi lichenica.

Poiché la nostra provincia è "Granda" non solo di nome, ma anche di fatto, le realtà ecologiche che in essa si ritrovano possono anche differire molto, per cui si è ritenuto opportuno ripetere l'esperienza al **Bosco delle Navette**, cioè in una situazione che, per posizione geografica, andamento climatico e tipologia forestale, si presenta molto diversa dalla precedente; non si dimentichi, inoltre, che nel non distante Bosco di Gouta - situato completamente in Provincia di Imperia - sono stati rilevati serissimi danni imputabili proprio alle deposizioni acide.

Le pagine che seguono nascono nella speranza di servire da traccia per chi, in futuro, vorrà occuparsi di questi argomenti, ma soprattutto per rendere nota una metodologia di conoscenza ambientale che va oltre l'interesse specialistico dell'ecologo o del botanico e che, ci auguriamo, diventerà patrimonio culturale di chi vorrà contribuire alla salvaguardia della qualità dell'ambiente, fondamentale presupposto di qualità della vita.

## CENNI sui LICHENI

Prima di passare alla descrizione dei singoli interventi, non sarà superfluo fornire qualche notizia in ordine a questo gruppo di vegetali dei quali, in genere, si sa solo e vagamente che sono il prodotto di una simbiosi tra un'Alga ed un Fungo e di cui si conosce, nella migliore delle ipotesi, soltanto il rappresentante più famoso: il Lichene geografico (*Rhizocarpon geographicum*), mentre il censimento delle specie italiane, pur certamente incompleto, assomma già oltre 2.300 specie.

Occorre ancora segnalare che la parola deriva dal greco *lichen*, che significa malattia della pelle (si pensi, in proposito, alle "macchie" formate da questi organismi sui sassi o sulla corteccia degli alberi).

### GENERALITA'

Un Lichene viene definito come fenotipo simbiotico di Funghi specializzati nutrizionalmente che vivono in simbiosi con un'Alga verde o con un Cianobatterio.

Il prodotto di queste simbiosi - che possono essere da molto primitive ad assai evolute - viene considerato come un unico individuo, chiamato appunto Lichene, che quindi, di per sè, è soltanto una manifestazione morfologica.

I Funghi lichenizzati rappresentano il 21% di tutti i Funghi e il 98% dei Funghi che formano Licheni sono Ascomiceti.

L'85% dei Funghi lichenizzanti forma simbiosi con Alghe verdi, il 10% con Cianobatteri ed il 4-5% con entrambi: più del 40% dei Licheni è in simbiosi con Alghe verdi appartenenti al Gen. *Trebouxia*, rappresentato da una dozzina di specie.

**BIOTROFO:** organismo che si nutre a spese di un altro organismo il quale continua a vivere, non essendo danneggiato.

Ben diversa è l'azione del **PARASSITA** che vive sempre a spese di un altro organismo, però procurandogli danni, stati di sofferenza e spesso, addirittura, la morte.

I Funghi che formano Licheni sono organismi biotrofi ecologicamente obbligati, mentre le Alghe verdi costituiscono l'endosimbionte extracellulare all'interno del tallo lichenico, dove le ife fungine circondano le cellule algali, senza penetrarvi: pertanto, i due componenti sono individuabili soltanto con il microscopio.

I due simbioti, in comune, hanno la nutrizione che è appunto biotrofica: avviene, cioè, tra i due organismi vivi che formano il Lichene. Il vantaggio per i Funghi è rappresentato dagli zuccheri che l'Alga fabbrica e fornisce, mentre quest'ultima si giova della protezione garantita dal Fungo.

E' quindi il Fungo che ha bisogno dell'Alga, perchè esso è un simbiote obbligato (cioè da solo non riesce a sopravvivere), mentre l'Alga può benissimo vivere libera: infatti, nelle condizioni adatte, essa prolifera anche senza la protezione del Fungo. Quando della simbiosi fanno parte i Cianobatteri, oltre che di carboidrati, il Fungo è rifornito dell'azoto che le Alghe azzurre hanno la capacità di fissare direttamente dall'atmosfera.

Vengono individuate tre principali forme di crescita del tallo lichenico: **Crostosa**,  
**Fogliosa**,  
**Fruticosa**.

I Licheni fogliosi si attaccano al substrato mediante appendici dette **RIZOIDI\***, mentre quelli crostosi formano, appunto, croste su roccia (ed allora vengono detti **EPILITICI**) o su cortecce (i Licheni **CORTICICOLI**). Vi sono anche Licheni crostosi foglicoli che crescono sulle lamine fogliari di Fanerogame: da noi sono molto rari (es.: *Catillaria bouteillei* su Bosso), mentre sono relativamente comuni nelle foreste equatoriali e tropicali.

Tra i crostosi su rocce, oltre agli epilitici, si distinguono ancora gli **EMIENDOLITICI**, gli **ENDOLITICI** ed i **CRIPTOENDOLITICI**, che rappresentano diversi gradi di approfondimento del tallo nel substrato.

---

\* **RIZOIDI** (o **RIZINE**): organi con i quali i Licheni si fissano al substrato: assumono particolare evidenza nei fogliosi. Spesso terminano con i cosiddetti **BOTTONI ADESIVI**, costituiti da ife sfrangiate che producono sostanze mucillaginose e collanti.

I fruticosi hanno, in genere, forma arborescente, pendula, eretta o prostrata, attaccata al substrato (alberi, roccia, suolo) per una ristretta porzione del tallo; tra i tre principali fenotipi descritti esistono comunque numerose forme di passaggio.

Molto importanti - ai fini sistematici - sono i colori dei Licheni che derivano da un complesso meccanismo metabolico. Molti pigmenti hanno funzione di schermatura della luce e, in effetti, Licheni della stessa specie possono avere colore diverso a seconda che vivano al sole oppure in ombra.

Altre sostanze ottimizzano l'uso della luce incrementando la funzione clorofilliana, altre ancora (dette **allelopatiche**) hanno funzione di repellenti nei confronti di animali che tentano di nutrirsi o di vegetali che provano a parassitizzarli.

Molte di queste sostanze licheniche sono riconoscibili mediante microscopia in fluorescenza.

Alcuni prodotti del metabolismo lichenico hanno proprietà medicinali e, spesso, anche antibiotiche: è famoso il caso della *Cetraria islandica*, comunemente noto come Lichene d'Islanda, impiegato in erboristeria come espettorante ed emolliente, mentre in Nord-Europa serve anche per integrare - previa triturazione - particolari tipi di farine adoperate per la preparazione del porridge.

## STRUTTURE di PROPAGAZIONE

L'argomento è assai complicato e, in questa sede, è sufficiente sapere che l'Alga si riproduce per moltiplicazione vegetativa, mentre il Fungo può praticare anche la riproduzione sessuale che avviene attraverso le forme classiche dei Miceti superiori, con formazione di corpi fruttiferi distinti in **Ascocarpi** (più comuni) e **Basidiocarpi**.

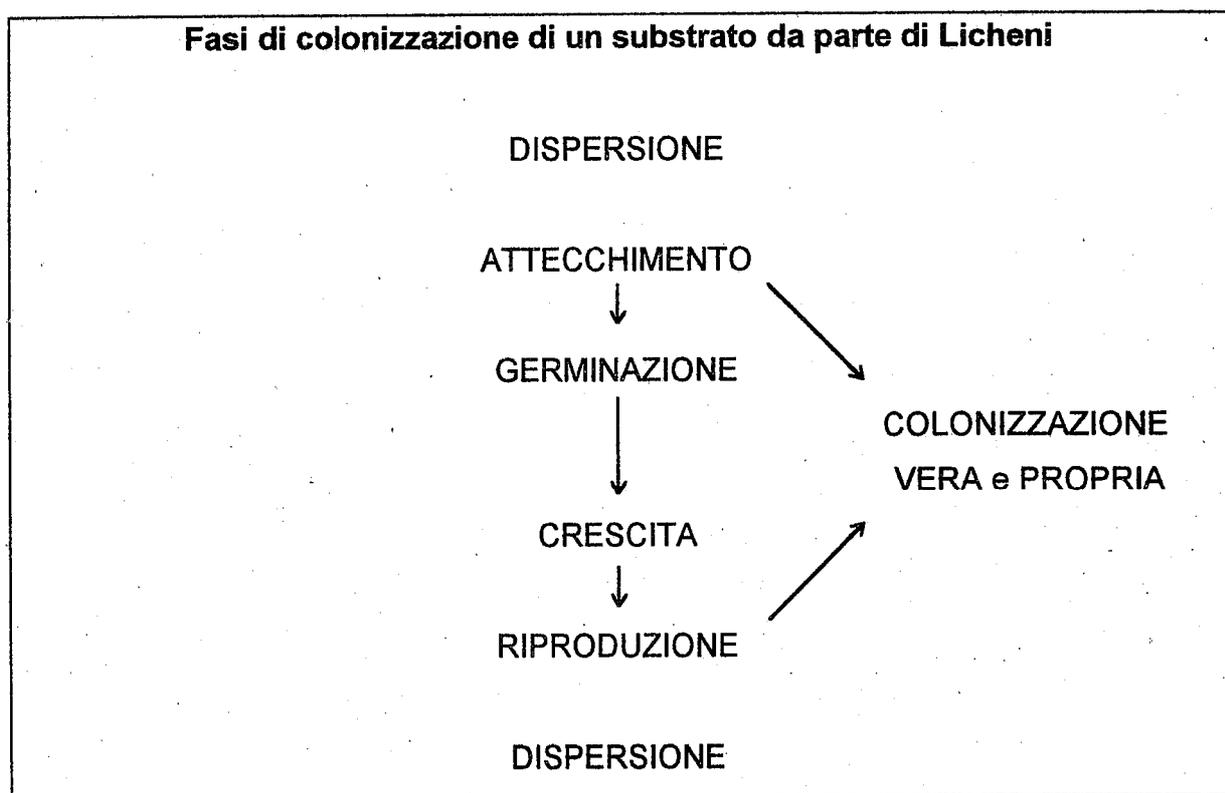
Si hanno due tipi di ascocarpi: aperti, detti **apoteci**, e chiusi, detti **periteci**.

Le ife fertili, comunemente chiamate **aschi**, formano l'**imenio** o **tecio** dove si originano le **ascospore**. Le ife sterili, dette **parafisi**, costituiscono l'**epitecio**: avendo la capacità di assorbire acqua, si rigonfiano spremendo le ife fertili, permettendo la fuoriuscita delle spore mature.

Da sottolineare che l'apotecio dei Licheni, a differenza di quello effimero degli Ascomiceti non lichenizzati (Tartufi, Spugnone, ecc...), è un organo perenne.

Nel caso della riproduzione sessuale per la spora vi è il problema di trovare l'Alga ed il substrato adatti, così, di solito, essa emette le cosiddette **ife cercatrici**, molto lunghe e sottili, aventi il compito di trovare l'Alga desiderata: ovviamente, se le ife incontrano l'Alga sbagliata, l'unione è destinata a fallire.

I Licheni si espandono per crescita marginale centrifuga e le Alghe vengono spinte a colonizzare nuove porzioni di tallo da particolari ife, dette appunto **ife spingenti**.



Il ritmo di crescita non è costante: in genere si assiste ad una prima fase (20-25 anni) di accrescimento molto rapido, poi c'è un rallentamento sin verso gli 80 anni (ad es. nel genere *Cladonia*) ed, infine, vi è il decadimento.

I Licheni crostosi sono i più longevi (anche centinaia di anni) e si accrescono più lentamente (da 0,5 a 2 mm/anno), i Licheni fogliosi vivono fino a 70-80 anni e si accrescono da 0,5 a 4 mm/anno, mentre quelli fruticosi, che vivono meno a lungo, crescono più in fretta (da 1,5 a 5 mm/anno).

## ECOLOGIA e DISTRIBUZIONE

I Licheni sono cosmopoliti, hanno ampia valenza ecologica e sono assai resistenti e longevi. Vengono considerati organismi pionieri, importanti nelle successioni vegetazionali perchè svolgono azione di sgretolamento delle rocce e di pedogenesi.

L'ambiente agisce su presenza e distribuzione dei Licheni attraverso due grandi categorie di **FATTORI**:

- **ABIOTICI**: atmosfera (temperatura, precipitazioni, CO<sub>2</sub>, umidità, ecc...) e substrato, con le sue azioni chimiche e fisiche;
- **BIOTICI**: determinati dall'interazione con altri esseri viventi.

Pur essendo, come detto sopra, adattati a disparate tipologie ambientali, non si conoscono Licheni veramente acquatici, anche se alcune specie crostose sopportano bene lunghe immersioni in acqua dolce o anche marina.

A seconda del substrato prescelto distinguiamo le seguenti categorie di Licheni:

su roccia	—————>	<b>Rupicoli (o Sassicoli),</b>
su terreno	—————>	<b>Terricoli (o Epigei),</b>
su muschi	—————>	<b>Muscicoli (o Epibriofiti),</b>
su alberi	—————>	<b>Corticicoli,</b>
su foglie	—————>	<b>Foglicoli,</b>
su legno secco (anche lavorato)	—————>	<b>Lignicoli.</b>

Esistono anche Licheni che penetrano all'interno dei substrati:

su alberi, sopra corteccia	—————>	<b>Epifiti,</b>
nella corteccia	—————>	<b>Endofiti,</b>
su rocce, al di sopra	—————>	<b>Epilitici,</b>
all'interno	—————>	<b>Endolitici.</b>

Tra gli endolitici, si distinguono ancora:

- **casmoendolitici**: vivono nelle fessure naturali delle rocce,
- **criptoendolitici**: vivono nelle cavità strutturali delle rocce porose,
- **euendolitici**: penetrano attivamente nelle rocce.

## PRINCIPALI FATTORI ABIOTICI

### ACQUA

I Licheni passano molto velocemente dalla vita attiva a quella latente, grazie al fenomeno della **rebibiscenza** che consiste nella capacità di idratarsi e disidratarsi in tempi molto brevi (un Lichene si può disidratare in ½ ora).

I Licheni in simbiosi con Alghe verdi possono aumentare anche del 100-150% sul peso secco, mentre quelli con Cianobatteri arrivano addirittura ad aumenti, sempre sul secco, che vanno dal 1400 al 3500%: questi ultimi vengono spesso definiti **Gelatinosi**, per la peculiare consistenza che assumono allo stato idratato.

### TEMPERATURA

Il freddo è sopportato bene ed alcune specie sopravvivono, pur riducendo l'attività, sino a -25°C, anche se molte rallentano le attività vitali già attorno a 0°C.

Sopportano comunque meglio il freddo che il caldo: infatti, verso i 50°C incontrano grossi problemi di sopravvivenza.

La temperatura ottimale per le specie alpine si aggira intorno ai 10°C.

### LUCE

Sono prevalentemente **eliofili** (amano cioè la luce). All'interno di certe specie si possono avere forme eliofile e sciafile con pigmentazioni più sfumate e più chiare.

### VENTO

Nelle zone dove esso ha notevole influenza, si possono trovare estesi tappeti di Licheni: esiste pertanto un fenomeno di forte diffusione vegetativa, dovuto alla frammentazione accidentale dei talli ed al trasporto eolico.

## NEVE

Le specie che non sopportano la copertura del manto nevoso vengono dette **chionofobe**, mentre, al contrario, **chionofile** sono quelle che ne traggono vantaggio.

Come esempio di specie chionofila, si può citare *Parmeliopsis ambigua* che si trova nella parte basale dei tronchi; al contrario *Letharia vulpina* vive soltanto nella parte più alta dove non si ha persistenza nevosa.

## LICHENI e ECONOMIA

L'impiego principale riguarda la medicina ed è documentato già nelle antiche civiltà Egiziana e Cinese, ma si possono identificare almeno 5 filoni d'uso:

- 1) IMPIEGO in MEDICINA,
- 2) " come VELENI (esche per animali selvatici),
- 3) " come COLORANTI (industria tessile),
- 4) " COSMETICO (in profumeria),
- 5) " ALIMENTARE.

L'uso **alimentare** (anche per il bestiame), nell'antichità, è avvenuto indipendentemente in varie parti del mondo. I Licheni venivano usati soprattutto in periodi di carestia poichè essi sono poco nutrienti: infatti proteine, grassi e zuccheri costituiscono soltanto il 10-15% del loro peso, mentre le sostanze indigeribili come minerali, lignine e cellulose ne costituiscono il 45-50%. Sono però assai ricchi in vitamine.

La *Cetraria islandica*, nel Nord-Europa, è impiegata nella mangimistica animale, ma anche per ottenere farine che si addizionano a quelle tradizionali nella produzione del pane: lo stesso uso era praticato anche in qualche vallata alpina.

La *Lecanora esculenta* (la "manna" degli Ebrei) forma masse abbondanti che invecchiando seccano e si staccano dal substrato: la ricaduta in aree ristrette, causata dal vento, permette di utilizzarla come farina alternativa.

Alcune specie del Gen. *Brioria* vengono consumate direttamente, previa cottura, dagli Indiani d'America (Nord-California), mentre in Giappone ed in altre regioni dell'Asia meridionale l'*Umbilicaria esculenta* viene usata come condimento per insaporire altri cibi.

L'impiego come **tintura**, praticato sin dal Medioevo, era ancora economicamente importante alla fine dell'800 in Irlanda del Nord e nella Scozia, mentre oggi la bollitura degli indumenti con i Licheni si pratica ormai solo a livello amatoriale, anche per la sua scarsa convenienza economica: si pensi che per tingere 1 Kg. di lana, occorre 1 kg. di Lichene!

Esistono 2 categorie di tinture da Lichene: gialle-marroni e rosso-purpuree, con 2 diversi metodi di estrazione.

Per le prime si usano specie appartenenti al Gen. *Parmelia* che si fanno bollire con i tessuti da tingere, per le seconde, impiegate su scala industriale, si adottava il METODO ARCHILL che utilizzava Licheni di vari generi, tra cui merita citare *Ochrolechia*.

### METODO ARCHILL

La bollitura veniva eseguita in ammoniaca derivata da orina fermentata: in tal modo si producono gli ioni ammonio che - legandosi all'acido lecanorico ed all'acido girofolico - formano i fenossiazoni, cioè le sostanze responsabili delle colorazioni.

I colori così ottenuti hanno però il difetto di non durare e quindi di stingersi, soprattutto se esposti al sole. In compenso, molte sostanze licheniche hanno un notevole potere antitarmico (**allelopatia**).

Oggi questo metodo viene usato per produrre le cartine di tornasole, perchè queste sostanze possiedono la capacità di cambiare il proprio colore a seconda del pH al quale vengono sottoposte.

L'uso in **profumeria** è ancora oggi rilevante non solo per l'estratto, ma anche per i fissativi; normalmente i Licheni conferiscono aroma di muschio.

*Evernia prunastri* e *Pseudevernia furfuracea*, entrambi corticicoli, sono molto raccolti in Nepal, Marocco, Francia e Jugoslavia.

Sono sorti problemi di conservazione delle specie legati all'eccessiva raccolta, poichè la diffusione e l'accrescimento dei Licheni sono molto lenti, tanto più che l'inquinamento, in alcune zone, ne ha causato la rarefazione o, addirittura, la scomparsa.

Gli estratti vengono ottenuti tramite bollitura in alcool (etanolo) o con eteri di petrolio, molto più economici: da essa si ottengono olii densi e grezzi che vanno ulteriormente raffinati.

L'impiego come **medicinali** rappresenta un vero e proprio uso storico: è noto che nel Medioevo era in voga la "medicina delle analogie", fondata sul principio che i prodotti naturali avessero effetti benefici sugli organi ai quali assomigliavano ed allora la *Lobaria pulmonaria* veniva impiegata per le pneumopatie, mentre l'*Usnea barbata* era consigliata per la cura di calvizie, alopecia, ecc...

Passando a tempi più recenti ed a impieghi più razionali, si è visto che, in effetti, i Licheni producono sostanze inibenti per molti microrganismi e, così, alcuni antibiotici di uso comune sono estratti da questi vegetali.

La sostanza forse più importante è l'**acido usneico**, metabolita secondario che si ritrova nei Generi *Usnea* e *Parmelia*: l'**Usno**, prodotto in Finlandia dagli anni '60, serve per la cura di dermatiti, eczemi, mastiti del bestiame ed altre patologie sostenute da Batterii, sia Gram + che Gram -.

Nel 1940, in Germania, venne prodotto l'Evosin, il primo antibiotico prodotto da Licheni, utile per combattere, tra gli altri, gli Streptococchi; in seguito venne isolata la Paramicina, impiegata contro la TBC.

Negli ultimi anni è stata riscontrata una parziale attività antitumorale delle sostanze licheniche: in laboratorio, si è appurato che certi metaboliti, come i glucani, sono efficaci per rallentare lo sviluppo delle cellule tumorali. Ciò è probabilmente dovuto al fatto che questi polisaccaridi aumentano le attività di difesa dell'organismo contro queste cellule "impazzite".

Infine, si rammenta che, nel Nord-Europa, la *Cetraria islandica* viene adoperata per ottenere tonici e bevande efficaci nelle cure dei disturbi del sistema respiratorio (bronchiti, tosse, ecc...), mentre, come estratto, ha proprietà digestive dovute ad un acido che favorisce la peristalsi intestinale.

Alcuni Licheni sono adoperati come **veleni** soprattutto per preparare esche contro animali selvatici: è noto il caso di *Letharia vulpina*, contenente acido vulpinico, potente veleno che causa emorragie interne anche a dosi ridotte: 1,5-2 gr. sono già letali per piccoli roditori come gli scoiattoli.

E' l'unica specie tossica anche per l'uomo e giova ricordare che le parti più velenose sono le estremità del tallo; è consigliabile **NON RESPIRARNE MAI LA POLVERE**.

I Licheni possono provocare allergie e dermatiti, anche se i casi riscontrati sono sporadici e, comunque, individuali: danni da contatto sono stati rilevati su persone che passano molto tempo vicine a questi vegetali come, per es., i boscaioli.

Queste patologie sono di tipo fotoindotto: i raggi UV attivano le sostanze licheniche responsabili dell'allergia che è quindi più fastidiosa se gli individui colpiti si espongono al sole. Occorre però precisare che gli effetti dannosi raramente sono gravi e, per evitarli, è sufficiente adottare qualche precauzione.

Infine, tra gli **altri usi**, si rammenta l'impiego, molto diffuso in Nord-Europa, di *Cladonia stellaris* per preparare gli addobbi natalizi o per ornare giardini e souvenirs, mentre assai importante è oggi l'uso dei Licheni nel campo del **monitoraggio ambientale**, di cui si tratterà più diffusamente nel prossimo capitolo.

## RAPPORTO LICHENI - INQUINAMENTO

Occorre innanzitutto premettere che questi vegetali, prima di fornire informazioni sulla presenza di eventuali inquinanti (**bioaccumulo**), permettono di ottenere interessanti notizie sulla qualità ambientale di una determinata area, partendo da semplici osservazioni eseguite in campo.

Per effettuare una valutazione di impatto ambientale utilizzando i Licheni occorre partire da un censimento floristico che individui le specie presenti nell'area.

A questo seguirà lo studio degli indici ecologici, espressione della sensibilità dei Licheni ai seguenti fattori:

- 1) pH,
- 2) presenza di nitrati (fattore edafico),
- 3) umidità,
- 4) luce.

Queste indicazioni possono essere tradotte in valori numerici più comodi da gestire e successivamente elaborare.

I Licheni sono anche buoni indicatori litologici: infatti, i talli crostosi di colore dal grigio al bruno sono quasi sempre su rocce acide, mentre quelli bianchi o colorati più vivacemente li troviamo prevalentemente sulle basiche. (*Rhizocarpon geographicum* è esclusivo di substrati acidi).

Alcuni, infine, prediligono pareti verticali, altri anfratti o zone d'ombra con maggiore umidità, altri ancora moderate inclinazioni: si hanno quindi diversi tipi di comunità e di popolamenti.

La colonizzazione lichenica richiede tempo e costanza di parametri ambientali, tanto che una buona copertura è indizio di stabilità dei pendii.

Sulla scorta delle osservazioni citate (flora, tipizzazione ecologica, copertura), si possono costruire le relative interpretazioni cartografiche.

Per quanto riguarda l'inquinamento, è noto che esso può provocare ben precisi effetti sui Licheni, quali:

- modificazioni morfo-strutturali,
- accumulo di inquinanti all'interno del tallo,
- variazioni nella compagine floristica,

che costituiscono altrettante possibilità di utilizzo dei Licheni come **BIOINDICATORI**.

Perché un organismo possa essere utilizzato come bioindicatore è necessario che possenga le seguenti caratteristiche:

1. accertata sensibilità agli inquinanti (**POLEOFOBIA\***),
2. scarsa mobilità nell'area d'indagine,
3. presenza diffusa sul territorio da esaminare,
4. eventuale capacità di accumulo di inquinanti.

I Licheni hanno pochi meccanismi di selezione (sono vere e proprie "spugne"), per cui sono degli ideali bioaccumulatori che si possono sfruttare per analizzare, ad es., le concentrazioni di un certo inquinante al loro interno.

Ciò deriva dal fatto che essi non posseggono una cuticola paragonabile a quella dei Vegetali superiori, per cui assorbono tutto ciò che loro "cade" addosso: l'Alga ne rappresenta la parte più delicata e, di solito, l'inquinamento danneggia rapidamente la clorofilla, per cui si manifesta **clorosi**.

Inoltre, avendo tolleranze ecologiche più o meno ristrette e definite, ci permettono di individuare svariate categorie di sensibilità.

Da ultimo, i Licheni mostrano tolleranze diverse per tipi diversi di inquinanti e, pertanto, consentono di costruire scale di tolleranza; sono anche sensibilissimi a variazioni microclimatiche, infatti la loro sensibilità varia anche in base alla localizzazione geografica: per questo i risultati di un biomonitoraggio lichenologico non sono facilmente generalizzabili o estensibili ad altri territori.

I Licheni sono molto sensibili alla SO<sub>2</sub> atmosferica (capace di causare modifiche alla struttura della clorofilla), all'utilizzo di fertilizzanti in agricoltura e, infine, si possono anche impiegare come indicatori di fall-out radioattivo.

---

\* **POLEOFOBIA**: grado di tolleranza, o meglio intolleranza, ai singoli fattori inquinanti.

Come regola generale, i Licheni fruticosi sono più sensibili ai fattori inquinanti, lo sono meno quelli fogliosi ed ancor più tolleranti si dimostrano le forme crostose.

### POSSIBILI TECNICHE di INDAGINE

1. Analisi chimico-fisiche sul tallo lichenico (determinazioni analitiche di laboratorio del bioaccumulo, cioè delle sostanze che il lichene ha accumulato durante la sua permanenza in un certo ambiente: metalli pesanti, biocidi, radionuclidi o altro).
2. Valutazioni degli indici ecologici (si parla spesso di "**Indici di WIRTH**" dall'Autore che ha elaborato un metodo di trasposizione numerica dei risultati).
3. Costruzione di carte floristiche o vegetazionali. In queste un dato già di per sé fortemente indicativo è rappresentato semplicemente dal numero di specie presenti: più alto il numero, migliore la qualità ambientale: concetto di **BIODIVERSITA'**.
4. Metodi di trapianto o **metodo dell'espianto**: consentono di lavorare anche in presenza di deserto lichenico\* e consistono nella correlazione del tempo di deperimento o dell'entità del danno subito con la gravità del fenomeno di inquinamento.
5. Elaborazione degli **Indici di Purezza Atmosferica** (= I.A.P. o I.P.A., all'italiana).

Tra le varie tecniche d'indagine questa, per la sua diffusione e applicabilità, merita qualche ulteriore informazione: si basa sui risultati ottenuti in Svizzera - negli anni '80 - dall'equipe del Prof: AMMANN in seguito ad un approfondito studio che consentì di correlare l'effettivo tasso di inquinamento atmosferico (misurato con una serie di sofisticate centraline analitiche) con la corrispondente frequenza di Licheni epifiti, cosicché oggi è possibile seguire il processo inverso, assai meno dispendioso, risalire cioè dalla frequenza lichenica ad una precisa quantificazione dell'impatto.

Lo studio statistico dei risultati ha dimostrato che il metodo, apparentemente banale, garantisce una predittività eccellente, superiore al 95%\*\*.

---

\* **Deserto lichenico**: area di massimo inquinamento, tipica, per es., di centri urbani o industriali, ove non esistono Licheni.

\*\* una variante semplificata del metodo è quella elaborata dal WWF per il suo "Progetto Licheni", un'iniziativa diretta al mondo della scuola: essa prevede il riconoscimento delle sole 10 specie licheniche più diffuse nell'area in esame, anzi, in teoria, non è neppure necessario determinarle, ma basta essere certi che si tratta di entità differenti.

## PROCEDIMENTO

1. Individuazione dell'area oggetto di studio (si può lavorare a scale diverse: città, provincia, regione) e raccolta dei dati relativi alla meteorologia (precipitazioni, vento), ed alle possibili fonti inquinanti (industrie, traffico urbano, fonti di riscaldamento, agricoltura, ecc...).
2. Studio preliminare del verde urbano (se si lavora in un ambito cittadino), o comunque della vegetazione arborea su cui compiere le osservazioni lichenologiche.
3. Suddivisione dell'area: esistono diversi metodi e la scelta è condizionata dalle dimensioni dell'area, dalla disponibilità di tempo e di operatori, dalla finalità dell'indagine. Si può suddividere il territorio in quadranti di ragionevole superficie, oppure (metodo "a stella") partire dal "deserto lichenico" o comunque dalla situazione di minore presenza lichenica, per poi prendere in considerazione 4 stazioni situate ai vertici di un quadrato, altre 4 ancora più esterne, ruotate di 45° rispetto alle prime e così via.
4. In ogni stazione vanno individuati gli alberi su cui effettuare i conteggi. Per gli scopi di queste indagini, le piante vengono suddivise in 2 grandi categorie: alberi a **scorza acida** (tiglio, acero, quercia, ecc...) ed alberi a **scorza basica o sub-neutra** (noce, olmo, pioppo, salice, robinia, frassino, ecc...). Si deve operare possibilmente sulla stessa specie o, almeno, all'interno della stessa categoria. Non vanno mai considerati alberi a scorza desquamante (platani o betulle) e nemmeno le Conifere per la loro eccessiva acidità. I soggetti prescelti devono avere tronco diritto, esente da ferite o escrescenze e la loro circonferenza (ad un metro da terra) deve essere di almeno 80 cm. (quindi alberi non giovanissimi).
5. Il campionamento si effettua con l'apposito **reticolo**, un semplice strumento costituito da tre sbarrette verticali di 50 cm collegate da sei funicelle di 40 cm, tali da delimitare dieci rettangoli misuranti cm 10 x 20. Esso va posizionato sul tronco in modo che la sua base inferiore sia a circa 120 cm. da terra e si procede poi a contare in quanti rettangoli compare ogni specie lichenica: il numero che se ne ricava (da 0 a 10) rappresenta la Frequenza lichenica specifica (F); si esegue quindi la somma delle frequenze di tutte le specie licheniche presenti e si ottiene la frequenza relativa all'albero esaminato ( $\Sigma F$ ); la  $\Sigma F$  media, ricavata da almeno quattro alberi per stazione, costituisce l'Indice di Purezza Atmosferica del sito (I.A.P.)

6. Si stabiliscono, mediante un semplice calcolo, delle fasce di qualità dell'aria (generalmente sette) e quindi, sulla carta geo- o topografica, si uniscono tutte le stazioni che ricadono nella stessa fascia, ottenendo così delle linee di isoinquinamento: differenziando con colori convenzionali le varie aree, si producono carte di immediato impatto visivo. E' anche possibile elaborare i dati in modo da ottenere rappresentazioni tridimensionali del fenomeno.

## BOSCO dell'ALEVE'

Il pino cembro, diffuso sulle Alpi, dal Trentino-Alto Adige alla Lombardia orientale ed assente nel tratto centro-alpino, ricompare nelle Alpi Occidentali, dove - alle pendici del Monviso - costituisce questo bosco che rappresenta forse l'unico e, comunque, il più meridionale esempio di cembreta pura di questo settore delle Alpi.

Questa essenza resinosa (*Pinus cembra* L.) è riconoscibile, oltre che dal colore scuro delle sue fronde che spicca sul pallido verde del Larice, per la caratteristica di avere le foglie (aghi) riunite a fascetti di cinque.

I rami sono robusti ed incurvati verso l'alto con strobili grossi ed eretti: quando non è contorto (a testimonianza del severissimo ambiente in cui vive) il tronco può raggiungere l'altezza di 20 metri, con accrescimento lentissimo, pari al doppio del tempo richiesto per quello delle altre resinose.

Molto curiose sono le sue modalità di propagazione: il seme è troppo pesante per essere trasportato dal vento, eppure, verso i limiti del bosco, si scorgono spesso piantine ben lontane da piante capaci di fruttificare.

Questo fatto avviene perchè dei semi del cembro sono golosi il ghio, lo scoiattolo, l'arvicola, ma soprattutto la nocciolaia: pare che essa non solo porti in giro i semi, ma anche li nasconda qua e là in piccoli mucchietti per i periodi di magra. Spesso però si scorda della loro localizzazione ed essi, in condizioni ambientali favorevoli, germinano originando fastelli di piccole piantine che si proteggono reciprocamente nella fase iniziale, finchè qualcuna prende il sopravvento sulle altre, destinate a perire e così la disseminazione è fatta.

Il nome **Alevè** è di probabile derivazione francese, dove il Pino cembro è appunto detto "Pin alvier", anche se, in antichi documenti, il bosco è indicato come "Bois de la Levée".

L'origine della cembreta alpina è sicuramente antichissima e può esser fatta risalire alla regressione delle glaciazioni quaternarie, quando dalle lontane pianure siberiane il Cembro venne sospinto fino alle basse altitudini delle nostre montagne: poi, al completo ritiro dei ghiacciai, esso è salito verso le zone di rifugio in quota, con nuclei sempre più ridotti e frammentati, per cui, oggi, nelle Alpi si parla di specie

relitta, soprattutto in confronto a periodi storicamente non molto lontani nei quali questa essenza aveva una diffusione molto più estesa dell'attuale.

Vi è ancora da rammentare che questa Conifera raggiunge i limiti meridionali della sua area di vegetazione proprio nella nostra Provincia e, precisamente, in Valle Pesio.

Testimonianze storiche sull'importanza dell'Alevè, si possono ritrovare in citazioni dello storico latino Strabone e, addirittura, lo stesso Virgilio nell'Eneide associa l'immagine del Monviso a quella del pino parlando di "*Vesulus pinifer*".

Resta ancora da sottolineare che il Bosco dell'Alevè è una delle pochissime cembrete iscritte - fin dal 1949 - nel Libro nazionale dei boschi da seme.

Esso copre un'estensione di oltre 800 ettari ed è situato sulle pendici digradanti verso il Torrente Varaita di Chianale dal complesso montuoso facente capo alla Cima delle Lobbie (m. 3.015).

La formazione forestale giace approssimativamente tra le quote 1.700 e 2.000 m., con esposizione prevalente a Sud-Ovest.

Il territorio ha la connotazione geomorfologica di un pendio detritico ben stabilizzato, alquanto ripido, ma intervallato da numerosi ripiani morenici, tra i quali quelli che ospitano i laghi Bagnour e Secco.

Mentre il settore che si affaccia sul Vallone di Vallanta (a Ovest) conserva qualche carattere di mesoigrofilia (sottobosco a *Rhododendron ferrugineum*), quello rivolto a Sud, che ne costituisce la parte di maggior estensione, è contraddistinto da una facies nettamente xerofila, caratterizzata da un sottobosco ad *Arctostaphylos uva-ursi* e, più in quota, a *Festuca sp.*

Per la distribuzione e l'intensità delle precipitazioni (ca. 850 mm. l'anno), con massimi primaverili ed autunnali, e per la frequente presenza di nebbie persistenti, il clima della località assume evidenti caratteri di continentalità.

La pendenza, l'esposizione e l'abbondanza di affioramenti rocciosi e di grandi clasti litologicamente riferibili alle ofioliti del Monviso favoriscono uno scioglimento nivale più rapido che altrove nella vallata\*.

Nell'ambito dello schematico inquadramento sopra accennato sono individuabili parcelle di bosco caratterizzate da peculiarità microclimatiche responsabili di una notevole varietà ambientale che favorisce l'insediamento di specie particolarmente interessanti o rare: si rammenta, per inciso, che la località rappresenta l'unica stazione a tutt'oggi conosciuta del raro *Branchipus alpinus* Colosi 1921, un Crostaceo Anostraco endemico che, da solo, parla dell'eccezionale interesse naturalistico e protezionistico del biotopo in questione.

## ACCESSI

I sentieri che più interessano - sia sotto il profilo didattico-naturalistico che semplicemente estetico - sono principalmente due ed entrambi conducono alle conche dei laghi Bagnour e Secco.

**ITINERARIO 1:** (segnavia U8) dalla Fraz. Castello di Pontechianale (m. 1636) si scende un breve tratto della strada provinciale verso Casteldelfino sino ad oltrepassare il ponte sul Torrente di Vallanta e giungere all'altezza di alcune casermette.

Qui, nei pressi di un pilone (cartello in legno), sulla sinistra idrografica inizia il sentiero che si innalza gradatamente ed a tratti con pendenza piuttosto elevata, verso Est, sulla sinistra orografica della vallata in mezzo ad un bosco di pini frammistici a pascoli e campicelli un tempo coltivati.

Il sentiero passa per le Grange Maltra (m. 1736) e Peira Grangetta (m. 1862) e, risalendo a fianco di un piccolo rio, raggiunge il Lago Bagnour (m. 2017) dove sulla sinistra appare il rudere di una ex caserma militare (ore 1) ed un grosso vascone in plastica arancione, adibito a riserva d'acqua dal Servizio Antincendio boschivo della Regione Piemonte.

---

\* vale la pena di ricordare che l'analisi della flora lichenica ci fornisce un buon indice indiretto della persistenza o meno della copertura nivale: il *Parmeliopsisidatum ambiguae* è infatti un'associazione chionofila tipica dei boschi di Larice e Cembro che colonizza la base del tronco ed i rami più bassi solo fin dove si verifica un accumulo primaverile del manto nevoso. Sui Cembali dell'Alevè, in particolare su quelli esposti a Sud, questo livello appare alquanto ridotto, a conferma della rapida fusione nivale.

Si abbandona la traccia principale (U8) che porta al Passo dei Duc e sulla destra del lago, si segue il sentiero che divallando in mezzo ai cembri porta in una ventina di minuti alla conca del Lago Secco (m. 1890).

Si scende poi in mezzo a radure sino a raggiungere un bivio dal quale si staccano due diramazioni: la prima (sulla sinistra) porta alla Borgata Villaretto (m. 1582) dalla quale, su strada asfaltata, si risale al punto di partenza, mentre, piegando decisamente a destra, si risale per un breve tratto e poi ci si ricongiunge - all'altezza delle Grange Maltra - con l'itinerario di salita che si ripercorre poi in senso opposto.

Di recente, questo anello è stato sistemato e sul percorso sono state poste frequentissime tacche rosse che garantiscono l'orientamento anche in caso di nebbia.

**ITINERARIO 2:** (itin. n. 38 - Guida dei sentieri della Valle Varaita) Dalla Borgata Alboin (m. 1507) - termine della rotabile - la mulattiera ha inizio dalla piazzola presso la fontana e, salendo tra le vecchie case e svoltando subito a sinistra, esce verso ponente di fianco all'antico lavatoio. Lasciata a destra una traccia per un sovrastante fortino corazzato, scende a tagliare l'arido vallone del Cumbal della Cassa.

Oltre il Cumbal, la mulattiera volge gradatamente verso Nord risalendo pendii e costoni, dapprima nel nocciolo, poi tra i larici, mentre cominciano a notarsi i primi esemplari di Cembro.

Il sentiero, a tratti rozzamente lastricato, lascia diramazioni secondarie e, superato un costone con larici ove si nasconde un'isolata baita, sale verso sinistra sul poggio che ospita le Grange Pralambert sottano (m. - 1735 - ore 0,45 da Alboin).

A monte delle Grange, il sentiero - ora segnalato da tacche rosse - guadagna quota in una suggestiva radura, elevandosi in un quarto d'ora alla successive Grange Pralambert soprano (m. 1833) che si lasciano a destra.

Il sentiero supera dopo pochi minuti una sorgente che sgorga ai piedi di una casera rocciosa, transita presso una minuscola pozza d'acqua in un ripiano erboso e raggiunge il bellissimo Lago Secco (m. 1890 - ore 1,15 da Alboin).

Lasciato a destra il lago, il sentiero si immerge nella fitta cembreta con moderata salita, raggiunge un nuovo ripiano per salire ancora verso una larga sella che si indovina verso Nord tra le fronde. Superata la sella si affaccia al ripiano dove giace il Lago Bagnour (m. 2017 - ore 1,40 da Alboin).

# INDAGINE LICHENOLOGICA sul BOSCO dell'ALEVE'

## MATERIALI e METODI

Come già accennato nella premessa, non risulta disponibile alcun dato "storico" sull'aspetto lichenologico del Bosco dell'Alevè e viene, pertanto, a mancare la possibilità di mettere in evidenza trasformazioni della compagine lichenica eventualmente sopravvenute nel tempo.

E' ormai fuori discussione il fatto che la povertà e la banalizzazione floristico-vegetazionale (così come quella faunistica), sono comunque indizio di sofferenza dell'ambiente e che, al contrario, l'elevata diversità biologica esprime maturità ed equilibrio dell'ecosistema: di conseguenza si è scelto un approccio al problema eminentemente naturalistico.

Il primo obiettivo è stato quello di mettere a punto un rilevamento floristico, cioè una lista delle specie presenti, che fosse il più completo possibile; fin dal primo sopralluogo è emerso con evidenza che l'impegno sarebbe stato notevole e che non era realistico pensare di esaurire l'argomento: per ottenere quella che si deve considerare una lista parziale (anche se già alquanto ampia) sono state necessarie 7 uscite sul campo, dedicate alla raccolta dei campioni, alla localizzazione dei siti meritevoli di approfondimento d'indagine, alla valutazione delle frequenze e delle preferenze ecologiche delle varie specie.

Nell'impossibilità di esplorare in tempi ragionevoli tutta la formazione forestale, si è fatto in modo di prelevare campioni in tutte le fasce altitudinali e nelle diverse situazioni di substrato, esposizione, copertura vegetale e microclima.

## LISTA FLORISTICA

Le specie sono elencate in ordine alfabetico per una più agile consultazione.

=====

- 1) *Acarospora fuscata* (Nyl.) Arnold
- 2) *Acarospora nitrophila* H.Magn.
- 3) *Acarospora impressula freyi* (H.Magn.) Clauz. & Roux
- 4) *Acarospora oxytona* (Ach.) Mass.
- 5) *Anaptychia ciliaris* (L.) Körb.
- 6) *Arthonia convexella* Nyl.
- 7) *Aspicilia alphoplaca* (Wahl.) Poelt & Leuck.
- 8) *Aspicilia caesiocinerea subdepressa* (Nyl.) Clauz. & Roux
- 9) *Aspicilia contorta* (Hoffm.) Kremp.
- 10) *Aspicilia hoffmanni* (Ach.) Flag.
- 11) *Aspicilia verruculosa* Kremp.
- 12) *Bellemerea alpina* (Sommerf.) Clauz. & Roux
- 13) *Brodoa atrofusca* (Shaer.) Goward
- 14) *Brodoa intestiniformis* (Will.) Goward
- 15) *Bryoria capillaris* (Ach.) Brodo & Hawks.
- 16) *Bryoria fuscescens* (Gyel.) Brodo & Hawks.
- 17) *Bryoria implexa* (Hoffm.) Brodo & Hawks.
- 18) *Bryoria nadvornikiana* (Gyel.) Brodo & Hawks.
- 19) *Bryoria pseudofuscescens* (Gyel.) Brodo & Hawks.
- 20) *Buellia anomala* Zahlbr.
- 21) *Buellia chlorophaea* (Hepp. ex Leight.) Lett.
- 22) *Caloplaca athroocarpa* Anzi
- 23) *Caloplaca cerina* (Ehrht. ex Hedw.) Th.Fr.
- 24) *Caloplaca crenulatella* (Nyl.) Oliv.
- 25) *Caloplaca muscorum* (Mass.) Choisy & Wern.
- 26) *Caloplaca rubroaurantiaca* B.de Lesd.
- 27) *Candelaria concolor* (Dicks.) Stein

- 28) *Candelariella lutella* (Vain.) Ras.
- 29) *Candelariella medians* (Nyl.) A.L.Sm.
- 30) *Candelariella vitellina* (Ehrht.) Müll. Arg.
- 31) *Candelariella vitellina pulvinata* (Malbr.) Merensch.
- 32) *Candelariella xanthostigma* (Ach.) Lett.
- 33) *Cetraria ericetorum* Opiz
- 34) *Cetraria epatizon* (Ach.) Vainio
- 35) *Cetraria islandica* (L.) Ach.
- 36) *Cetraria pinastri* (Scop.) Gray
- 37) *Chrysotrix chlorina* (Ach.) Laundon
- 38) *Cladonia arbuscula* (Wallr.) Flot
- 39) *Cladonia bacillaris* (Ach.) Nyl.
- 40) *Cladonia coccifera* (L.) Willd.
- 41) *Cladonia crispata* (Ach.) Flot
- 42) *Cladonia cyanipes* (Sommerf.) Nyl. (*bacilliformis* (Nyl.) Glück)\*
- 43) *Cladonia fimbriata* (L.) Fr.
- 44) *Cladonia furcata* (Huds.) Schrad.
- 45) *Cladonia incrassata* Flk.
- 46) *Cladonia macrophyloides* Nyl.
- 47) *Cladonia merochlorophaea* Asah. (*cryptochlorophaea* Asah.)\*
- 48) *Cladonia mitis* Sand.
- 49) *Cladonia pleurota* (Flk.) Schaer.
- 50) *Cladonia polydactyla* (Flk.) Spreng.
- 51) *Cladonia pyxidata* (L.) Hoffm.
- 52) *Cladonia stricta* (Nyl.) Nyl. (*firma* (Nyl.) Nyl)\*
- 53) *Cladonia sulphurina* (Michx.) Fr.
- 54) *Cladonia turgida* Hoffm.
- 55) *Cladonia uncialis* (L.) Wigg.
- 56) *Collema cristatum* (L.) Web.
- 57) *Collema flaccidum* (Ach.) Ach.
- 58) *Collema fragile* Taylor

---

\* specie critiche, di determinazione particolarmente problematica.

- 59) *Collema polycarpon* Hoffm.
- 60) *Cornicularia normoerica* (Wigg.) Fr.
- 61) *Dermatocarpon intestiniforme* (Körb.) Hasse
- 62) *Dimelaena oreina* (Ach.) Norm.
- 63) *Diploschistes scruposus violarius* (Nyl.) Clauz. & Roux
- 64) *Endocarpon adscendens* (Anzi) Müll. Arg.
- 65) *Evernia divaricata* (L.) Ach.
- 66) *Evernia prunastri* (L.) Ach.
- 67) *Fuscidea kochiana* (Hepp.) Wirth & Vezda
- 68) *Haematomma ventosum* (L.) Massal.
- 69) *Hypogymnia physodes* (L.) Nyl.
- 70) *Lasallia pustulata* (L.) Mérat
- 71) *Lecanora carpineae* (L.) Vainio
- 72) *Lecanora cenisia melacarpa* Nyl.
- 73) *Lecanora chlarotera* Nyl.
- 74) *Lecanora muralis* (Schreb.) Rabenh.
- 75) *Lecanora muralis bolcana* (Poll.) Clauz. & Roux
- 76) *Lecanora orbicularis* (Schaer.) Vainio
- 77) *Lecanora pallida* (Schreb.) Rabenh.
- 78) *Lecanora pulicaris* (Pers.) Ach.
- 79) *Lecanora rupicola* (L.) Zahlbr.
- 80) *Lecidea fuscoatra* (L.) Ach.
- 81) *Lecidea garovaglii* Schaer.
- 82) *Lecidea schwartioidea* Nyl.
- 83) *Lecidea theiodes* Sommerf.
- 84) *Lecidella euphorea* (Florke) Hertel
- 85) *Lecidella subincongrua* (Nyl.) Hertel
- 86) *Lepraria aeruginosa* Ozenda & Clauzade
- 87) *Lepraria incana* Ach. (= *aeruginosa* auct.)

- 88) *Lepraria neglecta* Vainio
- 89) *Letharia vulpina* (L.) Hul.
- 90) *Nephroma helveticum* Ach.
- 91) *Nephroma parile* (Ach.) Ach.
- 92) *Orphniospora mosigii* (Körb.) Hertel & Rambold
- 93) *Parmelia conspersa* (Ehrh. ex Ach.) Ach.
- 94) *Parmelia disjuncta* Erichs.
- 95) *Parmelia elegantula* (Zahlbr.) Srat.
- 96) *Parmelia exsasperatula* Nyl.
- 97) *Parmelia glabra* (Schaer.) Nyl.
- 98) *Parmelia glabratula* (Lamy) Nyl.
- 99) *Parmelia glabratula fuliginosa* (Fr.) Laund.
- 100) *Parmelia panniformis* (Nyl.) Vainio
- 101) *Parmelia pulla* Ach.
- 102) *Parmelia saxatilis* (L.) Ach.
- 103) *Parmelia subargentifera* Nyl.
- 104) *Parmelia sulcata* Taylor
- 105) *Parmelia taractica* Kremph. (= *somloensis* Gyel.)
- 106) *Parmelia tiliacea* Hoffm.
- 107) *Parmelia verruculifera* (Nyl.) Clauz. & Roux
- 108) *Parmeliopsis ambigua* (Wulf.) Nyl.
- 109) *Parmeliopsis hyperopta* (Ach.) Arn.
- 110) *Peltigera didactyla* (With.) Laund.
- 111) *Peltigera membranacea* (Ach.) Nyl.
- 112) *Peltigera polydactyla* (Neck.) Hoffm. *sensu lato*\*
- 113) *Peltigera praetextata* (Flk. ex Sommerf.) Zopf.
- 114) *Peltigera rufescens* (Weis.) Humb.
- 115) *Pertusaria lactea* (L.) Arnold
- 116) *Pertusaria pseudocorallina* (Liljeb.) Arn.

---

\* le *Peltigere* appartenenti al gruppo *polydactyla* non sono classificabili correttamente se non si dispone, come nel nostro caso, di esemplari completamente sviluppati.

- 117) *Phaeophyscia constipata* Norrl. & Nyl.  
 118) *Phaeophyscia insignis* (Merensch) Moberg (= *ticinensis* (Mer.) Frey)  
 119) *Physcia adscendens* (Fr.) Oliv.  
 120) *Physcia aipolia* (Ahrth. ex Humb.) Fűrnrh.  
 121) *Physcia albinea* (Ach.) Nyl. ex Frey  
 122) *Physcia biziana* (Mass.) Zahlbr.  
 123) *Physcia biziana leptophylla* Vezda  
 124) *Physcia caesia* (Hoffm.) Fűrnrh.  
 125) *Physcia dubia* (Hoffm.) Lett.  
 126) *Physcia stellaris* (L.) Nyl.  
 127) *Physcia tenella* (Scop.) D.C.  
 128) *Physcia vainioi* Raes.  
 129) *Physconia distorta* (With.) Laund. (= *pulverulacea* Moberg)  
 130) *Physconia distorta argyphaea* (Ach.) Clauz. & Roux  
 131) *Physconia distorta subpapillosa* (Cromb.) Clauz. & Roux  
 132) *Physconia enteroxantha* (Nyl.) Poelt  
 133) *Physconia muscigena* (Ach.) Poelt  
 134) *Porpidia speirea* (Ach.) Kremp.  
 135) *Pseudephebe pubescens* (L.) Choisy  
 136) *Pseudevernia furfuracea* (L.) Zopf.  
 137) *Psilolechia lucida* (Ach.) Choisy  
 138) *Psora lurida* (With.) D.C.  
 139) *Ramalina pollinaria* (Westr.) Ach.  
 140) *Ramalina* (cfr. *fraxinea* (L.) Ach.)\*  
 141) *Rhizocarpon* (cfr. *carpathicum* Runem)\*\*  
 142) *Rhizocarpon geographicum* (L.) D.C.  
 143) *Rhizocarpon* (cfr. *macrosporum* Räs)\*\*  
 144) *Rhizocarpon* (cfr. *tetrasporum* Runem) \*\*  
 145) *Rhizoplaca chrysoleuca* (Sm.) Zopf.

\* entità presente con pochi individui, imperfettamente sviluppati.  
 \*\* specie di determinazione particolarmente laboriosa.

- 146) *Solorina bispora* Nyl.
- 147) *Sporastatia testudinea* (Ach.) Massal.
- 148) *Umbilicaria crustulosa* (Ach.) Frey
- 149) *Umbilicaria cylindrica* (L.) Del. ex Duby
- 150) *Umbilicaria deusta* (L.) Baumg.
- 151) *Umbilicaria polyphylla* (L.) Baumg.
- 152) *Umbilicaria vellea* (L.) Hoffm.
- 153) *Usnea filipendula* Stirt.
- 154) *Usnea glauca* Mot.
- 155) *Usnea hirta* (L.) Web. ex Wigg.
- 156) *Usnea lapponica* Vainio
- 157) *Usnea plicata* (L.) Web. ex Wigg.
- 158) *Usnea rigida* (Ach.) Mot.
- 159) *Usnea subfloridana* Stirt.
- 160) *Xanthoria candelaria* (L.) Th.Fr.
- 161) *Xanthoria elegans* (Link.) Th.Fr.
- 162) *Xanthoria elegans orbicularis* (Schaer.) Clauz & Roux
- 163) *Xanthoria polycarpa* (Hoffm.) Rieber

=====

L'elenco di cui sopra rappresenta uno dei primi contributi alla conoscenza lichenologica del territorio provinciale per il quale, a tutt'oggi, sono disponibili soltanto alcuni parziali rilevamenti effettuati in Valle Pesio (area del Parco Regionale) dall'equipe del Dipartimento di Biologia Vegetale dell'Università di Torino.

Ciononostante, si ha ragione di credere - sulla scorta di analoghe ricerche condotte in altri settori della catena alpina - che il biotopo in oggetto ospita una flora lichenica notevolmente ricca(\*): se poi si tiene presente che la colonizzazione lichenica è favorita da condizioni di intensa umidità (mentre qui siamo invece in regime di

(\*) a titolo di esempio si ricorda che CANIGLIA & coll. (Lavori della Soc. Venez. di Sc. Nat., voll. 10-12; 1985-87) hanno censito sull'Altopiano del Cansiglio (Province di BL, TV e PN), sede di una vastissima faggeta demaniale e biotopo ad elevatissima piovosità, 216 specie di Licheni su un'area equivalente a quasi dieci volte quella dell'Alevè.

discreta xericità), si può sostenere con ragionevole sicurezza che il numero di specie rilevato è molto alto e costituisce una valida garanzia di elevata diversità biologica e di purezza atmosferica(\*\*).

Scorrendo la lista floristica sorgono alcune considerazioni interessanti: la presenza di specie legate a climi continentali o subcontinentali (p.es.: *Letharia vulpina* e *Parmelia subargentifera*) appare in sintonia con le premesse climatologiche; quelle di taxa (come *Evernia divaricata*) tipiche di formazioni forestali mature conferma l'antichità, documentata anche storicamente, del Bosco dell'Alevè.

Infine, il reperimento di specie più o meno rare, come *Anaptychia ciliaris*, della quale si sta registrando una netta rarefazione in tutta Europa, o come *Nephroma helveticum* e *N. parile*, entità particolarmente esigenti e delicate, rappresenta un'ulteriore prova della buona qualità ambientale che caratterizza il sito.

Da un punto di vista corologico va evidenziato come, accanto ad una nutrita schiera di entità subcosmopolite (i Licheni sono per loro natura un gruppo a basso indice di endemicità), sia presente una significativa percentuale di specie a distribuzione prevalentemente settentrionale (centro-nordeuropee, circumboreali, boreoalpina), com'è giusto attendersi in un ambiente subalpino, con qualche elemento (come, p.es., *Caloplaca crenulatella* e *C. rubroaurantiaca*) che conferma la parentela floristica di questo distretto alpino con le vicine Alpi del Delfinato, già documentata dalla flora fanerogamica.

Siamo dunque di fronte ad una cenosi lichenica ricca, variamente articolata e complessa. Vale la pena, per un ulteriore approfondimento, esaminare la lista da una visuale più francamente ecologica: si è tentato, pertanto, di individuare, per quanto possibile, le preferenze delle diverse specie nei confronti del substrato (alberi, suolo o roccia), della luminosità (elio-sciafilia) e dell'umidità (igro-xerofilia).

Si fa altresì cenno ad una sommaria stima di frequenza o abbondanza e vengono precisate, per ogni specie, le forme di crescita (lichene **leproso**, **gelatinoso**, **cro-**

---

(\*\*) La correlazione tra deposizioni acide e povertà di flora lichenica è stata più volte discussa in letteratura e accettata: si veda, p. es., ROBITAILLE G., LE BLANC F. & RAO D.N. 1977: "Acid rain: a factor contributing to the paucity of epiphytic cryptogams in the vicinity of a copper smelt". Rev. Bryol. Lichenol. 43; 53-66.

**stoso, foglioso, fruticoso**): è noto che fogliosi e fruticosi sono più sensibili ai fattori inquinanti, mentre le forme crostose dimostrano più ampia tolleranza.

Accanto alla prevalente litologia a silicati, sono presenti rari e quantitativamente modesti affioramenti di rocce carbonatiche, le quali consentono l'insediamento di specie calcifile, indicate nel prospetto.

La localizzazione differenziata delle specie epifite sulle diverse regioni della pianta portatrice può fornire un supplemento d'informazione sulla loro igrofilia (alla base del tronco si verifica una maggiore persistenza di umidità che sui rami).

E' necessaria una precisazione, infine, riguardo al carattere **nitrofilia** (ultima colonna a ds.): la diffusione di alcune specie di Licheni è nettamente favorita dalla maggiore disponibilità di sostanze azotate quale, ad es., quella che si verifica in aree ad intensa attività agricola o zootecnica. Molte di queste specie vengono etichettate come **poleotolleranti** o **tossicotolleranti** e la loro presenza è messa in relazione con situazioni di elevato carico antropico e, quindi, di degrado (si parla di "eutrofizzazione" dei substrati).

Ma un indice di nitrofilia aumentato non è sempre necessariamente indizio di inquinamento; nella fattispecie, le forme nitrofile sono per lo più concentrate sulle emergenze rocciose, dove si realizza un accumulo di deiezioni da parte degli Uccelli: specie come *Lecanora muralis* e *Rhyzoplaca chrysoleuca* sono infatti qualificate come **ornitocoprofile** e costituiscono un'associazione classica e naturale delle creste rocciose nelle Alpi o sull'Appennino.

Nelle pagine seguenti il simbolo + indica maggior consistenza, diffusione o significatività del connotato rispetto al segno ±.

# BOSCO dell'ALEVE': FORME di CRESCITA, TIPIZZAZIONE ECOLOGICA e FREQUENZA dei LICHENI RILEVATI

n°	SPECIE <sup>(*)</sup>	A	B	C	D	E	F	G	H	I	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	
1)	<i>Acarospora fuscata</i>				+							+				+			+		+	
2)	<i>A. nitrofila</i>				+								+			+				+		+
3)	<i>A. freyi</i>				+								+			+			+			
4)	<i>A. oxytona</i>				+								+				+			+		
5)	<i>Anaptychia ciliaris</i>					+		+			+						+		+			
6)	<i>Arthonia convexella</i>				+				+		+						+		+			
7)	<i>Aspicilia alphoplaca</i>				+								+			+					+	+
8)	<i>A. subdepressa</i>				+								+			+				+		+
9)	<i>A. contorta</i>				+								+			+			+			
10)	<i>A. hoffmanni</i>				+								+			+				+		
11)	<i>A. verruculosa</i>				+								+	±					+			
12)	<i>Bellemeria alpina</i>				+								+			+				+		
13)	<i>Brodoa atrofusca</i>					+							+			+			+			
14)	<i>B. intestiniformis</i>					+		±			+		+			+					+	
15)	<i>Bryoria capillaris</i>						+	+			+		±								+	
16)	<i>B. fuscescens</i>						+	+			+										+	
17)	<i>B. implexa</i>						+	+			+										+	
18)	<i>B. nadvornikiana</i>						+	+			+										+	
19)	<i>B. pseudofuscescens</i>						+	+			+										+	
20)	<i>Buellia anomala</i>				+					+	+	+									+	
21)	<i>B. chlorophaea</i>				+								+			+					+	
22)	<i>Caloplaca athrocarpa</i>				+			+			+									+		
23)	<i>C. cerina</i>				+				+		+		±								+	
24)	<i>C. crenulatella</i>				+								+				+		+			
25)	<i>C. muscorum</i>				+											+		+		+		
26)	<i>C. rubroaurantiaca</i>				+								+							+		
27)	<i>Candelaria concolor</i>					+			+		+					+			+			+
28)	<i>Candelariella lutella</i>				+				+		+	+									+	
29)	<i>C. medians</i>				+								+							+		
30)	<i>C. vitellina</i>				+					+	+										+	
31)	<i>C. pulvinata</i>				+								+									+

<sup>(\*)</sup> **LEGENDA:**

A: leproso; B: gelatinoso; C: crostoso; D: foglioso; E: fruticoso - F: su Cembro o Larice; G: su Latifoglie; H: su arbusti; I: alla base; L: su tronco e/o rami - M: su roccia acida; N: su roccia basica; O: su ceppi marcescenti - P: epigeo/epibriefita; Q: eliofilo/xerofilo; R: sciafilo/igrofilo - S: sporadico; T: frequente; U: abbondante - V: nitrofilo.

n°	SPECIE <sup>(*)</sup>	A	B	C	D	E	F	G	H	I	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V
32)	<i>Candelariella xanthostigma</i>			+				+		+										+	
33)	<i>Cetraria ericetorum</i>					+									+	±			+		
34)	<i>C. hepatizon</i>				+							+				+				+	
35)	<i>C. islandica</i>					+								±	+	+				+	
36)	<i>C. pinastri</i>				+		+			+					±						+
37)	<i>Chrysotrix chlorina</i>	+										+						+	+		
38)	<i>Cladonia arbuscula</i>					+										+				+	
39)	<i>C. bacillaris</i>					+										+				+	
40)	<i>C. coccifera</i>					+										+				+	
41)	<i>C. crispata</i>					+									+	+				+	
42)	<i>C. cyanipes</i>					+									+	+				+	
43)	<i>C. fimbriata</i>					+	±			+					+	+				+	
44)	<i>C. furcata</i>					+										+					+
45)	<i>C. incrassata</i>					+										+				+	
46)	<i>C. macrophyloides</i>					+										+				+	
47)	<i>C. merochlorophaea</i>					+										+				+	
48)	<i>C. mitis</i>					+										+			±	+	
49)	<i>C. pleurota</i>					+										+				+	
50)	<i>C. polydactyla</i>					+										+				+	
51)	<i>C. pyxidata</i>					+									+	+				+	
52)	<i>C. stricta</i>					+										+				+	
53)	<i>C. sulphurina</i>					+									+	+				+	
54)	<i>C. turgida</i>					+										+				+	
55)	<i>C. uncialis</i>					+										+	+			+	
56)	<i>Collema cristatum</i>	+											+			+				+	
57)	<i>C. flaccidum</i>	+						+		+						+				+	
58)	<i>C. fragile</i>	+											+							+	
59)	<i>C. polycarpon</i>	+											±	+		+				+	
60)	<i>Cornicularia normoerica</i>					+										+				+	
61)	<i>Dermatocarpon intestiniforme</i>					+										+				+	
62)	<i>Dimelaena oreina</i>	+														+				+	+
63)	<i>Diploschistes scruposus v.</i>	+														+				+	
64)	<i>Endocarpon adscendens</i>	+														+				+	
65)	<i>Evernia divaricata</i>					+	+													+	
66)	<i>E. prunastri</i>					+	+													+	
67)	<i>Fuscidea kochiana</i>	+														±				+	
68)	<i>Haematomma ventosum</i>	+														+				+	
69)	<i>Hypogymnia physodes</i>					+														+	

n°	SPECIE <sup>(1)</sup>	A	B	C	D	E	F	G	H	I	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V
70)	<i>Lasallia pustulata</i>					+						+			+			+			
71)	<i>Lecanora carpinea</i>			+			+				+									+	
72)	<i>L. melacarpa</i>			+								+			+					+	
73)	<i>L. chlarotera</i>			+				+			+									+	
74)	<i>L. muralis</i>			+								+			+					+	+
75)	<i>L. muralis bolcana</i>			+								+			+					+	+
76)	<i>L. orbicularis</i>			+			+				+				+			+			
77)	<i>L. pallida</i>			+				+			+								+		
78)	<i>L. pulicaris</i>			+			+				+				±					+	
79)	<i>L. rupicola</i>			+								+			+				+		±
80)	<i>Lecidea fuscoatra</i>			+								+			±					+	+
81)	<i>L. garovaglii</i>			+								+			+					+	
82)	<i>L. schwartioidea</i>			+								+			±					+	
83)	<i>L. theiodes</i>			+								+			±					+	
84)	<i>Lecidella euphorea</i>			+				+			+									+	
85)	<i>L. subincongrua</i>			+								+								+	
86)	<i>Lepraria aeruginosa</i>	+										+			±		+		+	+	
87)	<i>L. incana</i>	+					+	+		+		+			+		+		+	+	
88)	<i>L. neglecta</i>	+										+					+			+	
89)	<i>Letharia vulpina</i>					+	+				+					±				+	
90)	<i>Nephroma helveticum</i>				+			+		+					+		+		+		
91)	<i>N. parile</i>				+										+		+		+		
92)	<i>Orphniospora mosigii</i>			+								+				+				+	
93)	<i>Parmelia conspersa</i>				+							+				+				+	
94)	<i>P. disjuncta</i>				+							+							+		
95)	<i>P. elegantula</i>				+		+	+		±	+									+	
96)	<i>P. exasperatula</i>				+			+			+									+	
97)	<i>P. glabra</i>				+			+		+	+				+				+		
98)	<i>P. glabratula</i>				+			+			+									+	
99)	<i>P. glabratula fuliginosa</i>				+							+				±			+		
100)	<i>P. panniformis</i>				+							+				±			+		
101)	<i>P. pulla</i>				+							+				+			+		
102)	<i>P. saxatilis</i>				+		±	±		+	+	+		±	±		±			+	
103)	<i>P. subargentifera</i>				+			+			+									+	
104)	<i>P. sulcata</i>				+		+	+		+	+	±		±	±					+	
105)	<i>Parmelia taractica</i>				+							+				+			+		
106)	<i>P. tiliacea</i>				+		+	+		+	+	±		±	±	±				+	
107)	<i>P. verruculifera</i>				+							+				+			+		

n°	SPECIE <sup>(1)</sup>	A	B	C	D	E	F	G	H	I	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V
108)	<i>Parmeliopsis ambigua</i>				+		+		+	±				±							+
109)	<i>P. hyperopta</i>				+		+		+					+							+
110)	<i>Peltigera didactyla</i>				+										+		+	+			
111)	<i>P. membranacea</i>				+										+		+	+			
112)	<i>P. polydactyla</i>				+										+		+	+			
113)	<i>P. praetextata</i>				+										±	+	+				+
114)	<i>P. rufescens</i>				+									+	+					+	
115)	<i>Pertusaria lactea</i>		+									+								+	
116)	<i>P. pseudocorallina</i>		+									+				±			+		
117)	<i>Phaeophyscia constipata</i>				+							+			+	±				+	
118)	<i>P. insignis</i>				+			+		+	±					±				+	
119)	<i>Physcia adscendens</i>				+			+		+			±			±				+	
120)	<i>P. aipolia</i>				+			+		+						±				+	
121)	<i>P. albinea</i>				+						+					+					+
122)	<i>P. biziana</i>				+			+		+	+					±				+	
123)	<i>P. biziana leptophylla</i>				+			+		+						±				+	
124)	<i>P. caesia</i>				+								+		+	±			+		+
125)	<i>P. dubia</i>				+						+					±				+	+
126)	<i>P. stellaris</i>				+			+		+						±				+	
127)	<i>P. tenella</i>				+			+		+										+	
128)	<i>P. vainioi</i>				+						+	±							+		
129)	<i>P. distorta</i>				+			+		+						±				+	
130)	<i>P. distorta argyphaea</i>				+			+		+						±				+	
131)	<i>P. distorta subpapillosa</i>				+			+		+						±				+	
132)	<i>P. enteroxantha</i>				+										+				+		
133)	<i>P. muscigena</i>				+						+				+	±			+		
134)	<i>Porpidia speirea</i>		+									+					+		+		
135)	<i>Pseudephebe pubescens</i>					+						+				+			+		
136)	<i>Pseudevernia furfuracea</i>					+	+	±	±	±	+	±		+						+	
137)	<i>Psilolechia lucida</i>	+										+					+		+		
138)	<i>Psora lurida</i>		+									+			+				+		
139)	<i>Ramalina pollinaria</i>					+		+		+	+								+		
140)	<i>R. fraxinea</i>					+		+		+									+		
141)	<i>Rhizocarpon carpathicum</i>		+									+				±				+	
142)	<i>Rhizocarpon geographicum</i>		+									+				+				+	
143)	<i>R. macrosporum</i>		+									+				±				+	
144)	<i>R. tetrasporum</i>		+									+				±				+	
145)	<i>Rhizoplaca chrysoleuca</i>				+							+				+			+		+

n°	SPECIE <sup>(*)</sup>	A	B	C	D	E	F	G	H	I	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V
146)	<i>Solorina bispora</i>				+								+		+			+			
147)	<i>Sporastatia testudinea</i>		+										+			+			+		
148)	<i>Umbilicaria crustulosa</i>			+									+						+		+
149)	<i>U. cylindrica</i>			+									+			+				+	
150)	<i>U. deusta</i>			+									+			±				+	+
151)	<i>U. polyphilla</i>			+									+						+		+
152)	<i>U. vellea</i>			+									+						+		+
153)	<i>Usnea filipendula</i>					+	+				+									+	
154)	<i>U. glauca</i>					+	+				+									+	
155)	<i>U. hirta</i>					+	+				+			±	§	§			+		
156)	<i>U. lapponica</i>					+	+				+										+
157)	<i>U. plicata</i>					+	+				+										+
158)	<i>U. rigida</i>					+	+	±			+									+	
159)	<i>U. subfloridana</i>					+	+				+										+
160)	<i>Xanthoria candelaria</i>			+				+			+						+			+	+
161)	<i>X. elegans</i>			+									±	+			+				+
162)	<i>X. e. orbicularis</i>			+									±	+			+				+
163)	<i>X. polycarpa</i>			+			±		+		+								+		

(\*) **LEGENDA:**

A: leproso; B: gelatinoso; C: crostoso; D: foglioso; E: fruticoso - F: su Cembro o Larice; G: su Latifoglie; H: su arbusti; I: alla base; L: su tronco e/o rami - M: su roccia acida; N: su roccia basica; O: su ceppi marcescenti - P: epigeo/epibiofita; Q: eliofilo/xerofilo; R: sciafilo/igrofilo - S: sporadico; T: frequente; U: abbondante -V: nitrofilo.

§: *Usnea hirta* è una specie che predilige ambienti ad elevata umidità ma molto luminosi e, nell'Alevè, è estremamente raro che i due fattori coabitino.

I dati esposti nel lungo elenco precedente possono essere raggruppati per tabelle tematiche e discussi, come si vedrà nelle pagine seguenti.

FORME di CRESCITA		
Licheni fruticosi	41	( 25,1 %)
Licheni fogliosi	60	( 36,8 %)
Licheni crostosi	53	( 32,5 %)
Licheni gelatinosi	4	( 2,5 %)
Licheni leprosi	5	( 3,1 %)
<b>TOTALE</b>	<b>163</b>	<b>(100,0 %)</b>

Risulta evidente l'altissima percentuale di specie a tallo fruticoso e foglioso: queste, in virtù della loro morfologia ramificata (fruticosa) o laminare (fogliosa) e quindi per l'elevato valore del rapporto superficie/volume, sono organismi che possiedono un'eccezionale capacità di bioaccumulo e, di conseguenza, rappresentano le categorie licheniche più "a rischio" nel caso di episodi di tossicità ambientale veicolata dall'atmosfera e/o dalle sue precipitazioni/deposizioni.

Le basse percentuali delle categorie "gelatinosi" e "leprosi" sono assolutamente in accordo con le loro caratteristiche: i primi sono legati a situazioni di elevata umidità e per la maggior parte hanno preferenza per i suoli ricchi in calcio ed entrambe queste condizioni sono scarsamente garantite all'Alevè; dei secondi (detti anche "Licheni imperfetti") si conoscono effettivamente pochissime specie e la loro percentuale è dunque "naturalmente" modesta.

#### COMPORAMENTO nei CONFRONTI delle COPPIE di FATTORI IGRO/XEROFILIA e FOTO/SCIAFILIA

Come si è già accennato il Bosco dell'Alevè presenta evidenti caratteristiche di xericità: uno dei parametri che contribuiscono a questo aspetto è costituito dalla discreta luminosità (e quindi dal soleggiamento) della foresta che, anche dove è più fitta, lascia filtrare attraverso le chiome una discreta quantità di luce.

Dal momento che all'Alevè le zone più in ombra sono anche quelle che conservano più umidità e viceversa (salvo rarissime eccezioni: vedi § a pag. 36), è sem-

brato lecito unificare, considerandoli in pratica sinonimi, gli aggettivi "sciafilo/igrofilo" e, rispettivamente, "eliofilo/xerofilo".

Anche se la connotazione fondamentale del bosco è quella di un ambiente xerico, non va trascurato il contributo, in termini di numero di specie licheniche ospitate, di tutte le microsituazioni che, al contrario, consentono la sopravvivenza di entità che necessitano di maggiore ombrosità (sciafile) e di più elevata umidità (igrofile): possiamo esemplificare citando, per es., i lati esposti a N di massi, rocce e tronchi, o i piccoli avvallamenti nivali; è quindi perfettamente comprensibile come, accanto ad una netta maggioranza (39,9%) di licheni eliofili/xerofili, si trovi un contingente minore, ma tutt'altro che trascurabile (15,3%) di specie sciafile/igrofile.

Il restante 44,8% è rappresentato da forme definite "indifferenti" per il solo motivo che, al momento, non sono disponibili sufficienti informazioni per collocarle nell'una o nell'altra categoria:

specie eliofile/xerofile	65	( 39,9 %)
" sciafile/igrofile	25	( 15,3 %)
" indifferenti	73	( 44,8 %)
<b>TOTALE</b>	<b>163</b>	<b>(100,0 %)</b>

Non sembrano sussistere indizi di alterazione della biocenosi lichenica nei confronti dei parametri luminosità e umidità del biotopo.

### SUBSTRATI

Non è superfluo ricordare che i Licheni (siano essi epigei, epilittici o epifiti) non intrattengono, se non in misura modestissima, rapporti di natura trofica con i rispettivi substrati: tuttavia questi, nonostante abbiano esclusivamente il significato e la funzione di "base d'appoggio", condizionano in modo rilevante i processi di colonizzazione lichenica.

Le probabilità di successo nell'impianto sono stabilite in modo determinante, oltre che dalla forma di crescita del Lichene (crostoso, foglioso, fruticoso, ecc...), dalla sua maggiore o minore affinità per il pH del supporto, a causa degli intuibili scambi ionici mediati dall'umidità atmosferica e dalle precipitazioni.

Accanto a specie (acidofile) che prediligono substrati a pH relativamente basso (corteccia di Conifere, rocce silicee, torbiere, ecc...), ne esistono altre (neutrofile e/o basofile) preferenzialmente infeudate ad ambienti il cui pH tende a valori basici, come le rocce ed i suoli calcarei e la corteccia di alcune Latifoglie (Frassino per es.): qualora si verificasse un'acidificazione secondaria dei substrati (come nel caso delle "piogge acide") se ne potrebbero riconoscere le tracce mettendo in evidenza eventuali spostamenti in senso acidofitico del consorzio lichenico; ma, nella cembreta dell'Alevè, la grande maggioranza dei substrati disponibili è "naturalmente" acida e, di conseguenza, una tale eventualità non sarebbe facilmente apprezzabile.

Le categorie di Licheni epilittici (cioè quelli che vivono esclusivamente su roccia, più quelli che possono prosperare anche su roccia) è rappresentata da 85 delle 163 specie a tutt'oggi note per il bosco ed è così ripartita:

esclusivamente su roccia acida	71 ( 83,5 %)
esclusivamente su roccia basica	9 ( 10,6 %)
indifferenti alla litologia	5 ( 5,9 %)
<b>TOTALE</b>	<b>85 (100,0 %)</b>

La bassa percentuale di specie basofile rispetto a quella delle specie acidofile sembra in accordo con la modestissima disponibilità di substrati a pH neutro-basico (carbonati e silicati basici) che sono presenti soltanto come massi isolati o affioramenti di limitatissima estensione.

Passando ad esaminare il contingente di Licheni epifiti, rappresentato da 62 specie che, obbligatoriamente o facoltativamente, si insediano sulla corteccia di alberi o arbusti, otteniamo i seguenti risultati:

45 specie (pari al 72,6%) colonizzano la parte medio-alta del tronco e/o la regione coronale, solo 7 (11,3%) sono esclusive della parte basale del tronco e 10 (16,1%)

risultano apparentemente indifferenti nei confronti delle diverse parti della pianta ospite.

Questi dati, testimoniando una più estesa colonizzazione dei settori più aerei e illuminati, sembrano in accordo con la prevalente fotofilia della flora lichenica in esame, già evidenziata in precedenza.

Sempre considerando le forme epifite, si possono riassumere come segue le modalità di scelta del forofita:

solo su Conifere ( <i>Pinus</i> e <i>Larix</i> )	25	( 40,3 %)
solo su Latifoglie ( <i>Acer</i> e <i>Fraxinus</i> )	26	( 41,9 %)
su entrambe le categorie	7	( 11,3 %)
solo su arbusti ( <i>Juniperus</i> e <i>Prunus</i> )	4	( 6,5 %)
<b>TOTALE</b>	<b>62</b>	<b>(100,0 %)</b>

Infine, emerge da questa analisi che 26 delle 163 specie censite (pari al 16%) sono legate obbligatoriamente al suolo ed alle ceppaie marcescenti oppure (**forme epibriofite**) crescono tra i Muschi, siano essi epifiti, epilitici o epigei.

Tutta questa serie di considerazioni sembra confortare l'impressione che i Licheni del Bosco dell'Alevè tendano a colonizzare con evidente successo ogni tipo di substrato e tutti gli spazi disponibili, il che costituisce una prova della conservazione di buone garanzie ambientali.

## CONSIDERAZIONI FITO-SOCIOLOGICHE

Un ulteriore approccio alla valutazione della qualità ambientale si basa sullo studio delle caratteristiche fitosociologiche, cioè sulla individuazione di quei popolamenti basilari, definiti **associazioni** che, per citare BRAUN-BLANQUET (Pflanzensoziologie, 1928), "... sono raggruppamenti più o meno stabili nel tempo, in equilibrio con l'ambiente e caratterizzati da elementi peculiari (**specie caratteristiche**) che testimoniano un'ecologia particolare ed autonoma".

E' lecito supporre che i fattori di degrado ambientale, fra questi anche le "deposizioni acide", possano in qualche modo spezzare gli equilibri esistenti e rendersi percettibili come variazioni nella composizione di queste comunità caratteristiche.

Si è, pertanto, tentato di individuare nel Bosco dell'Alevè la presenza di quei consorzi lichenici che caratterizzano le foreste di Conifere nella fascia subalpina.

Una disamina approfondita dell'argomento richiederebbe un elevato numero di rilevamenti quali-quantitativi con notevolissimo dispendio di tempo e di forze: in questa sede ci si attiene ad una prima presa di contatto con le problematiche fito-sociologiche, limitandosi a preliminari osservazioni sulle cenosi epifite del Cembro (entità arborea caratterizzante il sito), su quelle epigee e su quelle epilittiche di roccia acida (componente litologica dominante).

### COMUNITA' EPIFITE del CEMBRO

Alla base dei tronchi e sui rami molto bassi, a lungo coperti dalla coltre nevosa, è nettamente riconoscibile il *Parmeliopsidetum ambiguae* Hilittz. con *Parmeliopsis ambigua*, *P. hyperopta* e *Cetraria pinastri*, quali specie caratteristiche.

Sul tronco e sui rami alti, in condizioni più o meno xeriche, è ben rappresentato lo *Pseudevernietum furfuraceae* Hilittz. con *Pseudevernia furfuracea*, *Hypogymnia phiosodes*, *Parmelia saxatilis* e, più rara, *Evernia prunastri*.

---

\* La categoria fondamentale in fitosociologia è l'**associazione**: più associazioni formano un'**alleanza**, più alleanze un **ordine**, più ordini costituiscono una **classe**. Ai diversi livelli gerarchici corrispondono desinenze codificate (associazione *Cetrarietum*, alleanza *Cetrarion*, ordine *Cetrarietalia*, classe *Cetrarietaea*), il cui nome discende evidentemente dal genere e dalle specie caratterizzanti.

In situazioni di umidità relativamente più elevata diventa predominante l'*Evernietum divaricatae* Frey con *Evernia divaricata*, *Bryoria* spp. vv., *Usnea* spp. vv., ancora, ma in subordine, *Pseudevernia furfuracea* e *Hypogymnia phisodes*, mentre in condizioni di elevata luminosità (alberi più radi) tende ad instaurarsi il *Letharietum vulpinae* Gams con *Letharia vulpina*, *Bryoria fuscescens* e *Usnea hirta* quali specie caratteristiche.

### COMUNITA' EPIGEE

Al suolo dominano associazioni a *Cladonia* spp. vv. che sono riconducibili (con maggiore evidenza alle quote più alte) all'alleanza del *Cladonion arbusculae* Klem., con *Cladonia arbuscula*, *C. mitis*, *C. uncialis* e *Cetraria islandica*.

### COMUNITA' EPILITICHE

Sulle rocce silicee sono riconoscibili numerose associazioni ben caratterizzabili: sulle superfici verticali più umide e ombrose sono evidenti quelle dell'ordine *Leprarietalia chlorinae* Hadac con *Chrysotrix* (= *Lepraria*) *chlorina*, *Lepraria aeruginosa*, *Psilolechia lucida*, *Pertusaria lactea* e *Ramalina pollinaria*.

Su superfici variamente inclinate, più soleggiate e termicamente favorite, è ben rappresentato l'ordine *Aspicilietalia gibbosae* Wirth con *Aspicilia caesiocinerea*, *Lecidea fuscoatra*, *Lecanora rupicola*, *L. muralis*, *Diploschistes scruposus*, *Candelariella vitellina*, *Parmelia pulla*, *P. conspersa*, *P. saxatilis*, *Rhizocarpon geographicum*, *Lassalia pustulata* e *Umbilicaria polyphylla*.

Su rocce più esposte ai venti compaiono i popolamenti, in parte con caratteri di pionierismo e di ornitocoprofilia, appartenenti all'ordine *Umbilicarietalia cylindricae* Wirth.: le specie caratteristiche sono *Umbilicaria cylindrica*, *U. crustulosa*, *U. polyphylla*, *Cetraria hepatizon*, *Pseudephebe pubescens*, *Cornicularia normoerica*, *Fuscidea kochiana*, *Brodoa intestiniformis*, *Haematomma ventosum*, *Orphniospora mosigii*, *Sporastatia testudinea*, *Dimelaena oreina*, *Lecidea garovaglii*, *Lecanora muralis* e *Rhizoplaca chrysoleuca*.

In definitiva sembra che le associazioni licheniche individuabili nel Bosco dell'Alevè possano essere ricondotte con chiarezza nell'ambito di formazioni consolidate della prassi fitosociologica.

### INDICI di VITALITA' e/o DANNEGGIAMENTO

Per terminare si può aggiungere qualche notazione sulle condizioni di "salute" riscontrate nei campioni esaminati o raccolti; anche se difficilmente immuni da vizi di soggettività, questi indici visuali rappresentano un'ulteriore possibilità di valutazione della qualità ambientale, nel nostro caso della purezza atmosferica.

L'osservazione della morfologia macroscopica e l'analisi delle sezioni microscopiche, necessarie per la determinazione delle specie, non hanno rilevato apprezzabili segni di sofferenza (aree di necrosi o depigmentazione, malformazioni strutturali, riduzione della fertilità o contrazione delle componenti algali).

Al contrario, i Licheni dell'Alevè appaiono in eccellenti condizioni di rigoglio e ne costituisce prova certa il fatto di aver trovato in fase di sporificazione anche specie che di norma si riproducono per via vegetativa: vale per tutti, il caso di *Pseudevernia furfuracea*, della quale è molto raro trovare esemplari con carpofori, che qui è stata raccolta anche "fruttificata".

## CONCLUSIONI

La popolazione lichenica del Bosco dell'Alevè è stata studiata nelle sue componenti epifitiche, epilittiche ed epigee.

I dati emersi dal censimento floristico e dall'analisi vegetazionale testimoniano la conservazione di una cenosi molto ricca, articolata in comparti dal significato ecologico differenziato, in grado di colonizzare tutta la gamma disponibile dei substrati e intimamente correlata con i parametri ambientali e climatologici.

L'osservazione dei campioni "in situ" ed in laboratorio non evidenzia tracce di danneggiamento.

In conclusione, non sussistono indizi di effetti negativi imputabili a componenti atmosferiche e/o a deposizioni acide; naturalmente, è auspicabile la programmazione di futuri controlli, dilazionati nel tempo, che costituirebbe l'espressione di una seria politica di sorveglianza ambientale.

## BOSCO delle NAVETTE

Il territorio oggetto dell'indagine (circa 3.000 ha) fa parte delle Alpi Marittime (o meglio Liguri) e ricade parte in provincia di Imperia e parte in quella di Cuneo, correndo per tutto il suo lato ovest sul confine italo-francese.

Questa porzione dell'arco alpino possiede un particolare interesse naturalistico, in particolare per l'eccezionale numero di specie vegetali che popolano i biotopi, soprattutto a causa del clima che, arido-mediterraneo sulle coste, tende al tipo centro-europeo (continentale) nell'interno, con un'ampia gamma di variazioni tra i due estremi. Si pensi che in tutta l'Europa (Caucaso escluso) si contano circa 5.000 specie vegetali distribuite su 27 milioni di Km<sup>2</sup>, mentre nelle sole Alpi Marittime ne sono state censite oltre 3.000 in appena 800 km<sup>2</sup>.

Attualmente, il Bosco delle Navette si presenta come una bella fustaia dove l'Abete bianco, anche sotto la rada copertura del Larice, si rinnova con facilità, consociandosi al Faggio nelle zone meno elevate.

La consociazione abete-faggio-larice nella zona di transizione fra le tre essenze, consente la presenza di altre specie minori (Sorbo, Acero, Pioppo tremolo, ecc.) e utilizza in maniera ottimale le condizioni pedo-ecologiche del comprensorio, in cui si è iniziata un'interessante successione progressiva verso il soprassuolo "climax".

Solo nella parte alta del territorio, dove venne effettuato con una certa pesantezza un taglio di larici nel 1870, si notano estese radure coperte da formazioni cespugliose di rododendri.

Merita spendere qualche parola sull'intricatissima situazione amministrativa del territorio in esame: come già accennato, il Bosco delle Navette fa parte di un territorio montano che per la sua singolare posizione geografica - alla testata delle valli Roja, Vermenagna e Tanaro, sul confine tra le provincie di Cuneo ed Imperia e tra Italia e Francia - ha sempre avuto una storia movimentata e complessa e che, a tutt'oggi, continua a destare perplessità di gestione tra i suoi vari proprietari che, detto per inciso, sono tutti Enti Pubblici.

Infatti, sugli oltre 5.000 ha di estensione del bosco la situazione delle singole proprietà è così complessa e frammentata che viene, di fatto, impedita una gestione uniforme, auspicabile sia per l'ambiente in senso lato, che per l'aspetto selvicolturale.

Fin dal 1200, quando il territorio di Tenda comprendeva il massiccio alpino che va dalle Valle Roja alla Valle Ellero, i boschi ed i pascoli della zona sono stati oggetto di controversie e di dispute tra i vari proprietari e in un antico trattato stipulato fra i Tenda e Briga (15 giugno 1270) si legge che "se un tendasco o un brigasco verrà sorpreso ad abbattere od estrarre *cucas, lignas aut tea* (ceppi, legna e resina) nel territorio dell'altro Comune, sarà condannato ad un'ammenda di tre soldi".

Si può quindi facilmente desumere che per le varie comunità, questa enorme estensione forestale costituiva già allora una cospicua fonte di ricchezza, perchè con questo materiale venivano riforniti i cantieri navali di Nizza e Ventimiglia.

Venendo a tempi assai più recenti occorre rammentare che l'attribuzione dei beni patrimoniali - con il passaggio della Valle Roja alla Francia, dopo l'ultimo conflitto mondiale - è stata stabilita con apposito Decreto del Presidente della Repubblica del 1954. Risolto pertanto il problema della proprietà del territorio, esistono ancora parecchi dubbi e perplessità sui diritti di sfruttamento dei boschi, poichè i territori sono ovviamente soggetti alle leggi forestali dei paesi cui fanno geograficamente parte e così le proprietà italiane in Francia soggiacciono alle Leggi francesi e viceversa: la logica conseguenza è che i comuni francesi si disinteressano delle loro proprietà in territorio italiano e, parimenti fanno gli italiani: d'altra parte, si pensi che un amministratore di Tenda (F) per procedere ad una semplice visita alla proprietà in Italia dovrebbe percorrere in auto ben 190 Km!

Inoltre, per ingarbugliare maggiormente le cose, occorre ancora considerare l'atto costitutivo del Comune di Briga Alta in cui la proprietà dei beni ricadenti nel bacino del Tanaro è stata - in parte - attribuita non al Comune diventato La Brigue, ma agli abitanti di certe sue frazioni, rimaste in territorio italiano. Sono quindi i frazionisti ad essere proprietari di certi beni e non il Comune, soltanto che oggi alcune di queste frazioni sono completamente disabitate: sono così sopravvissute proprietà di certi frazionisti che - come tali - non esistono più.

A corollario di questo intreccio, resta da dire che il Comune di Briga Alta è l'unico tra quelli italiani ad appartenere alla Regione Piemonte, mentre gli altri sono in territorio ligure ed è ben noto che le competenze in materia di foreste sono regionali!

## CLIMATOLOGIA

Il territorio delle Navette ricade in un'area geografica di passaggio dal clima mediterraneo a quello continentale, senza periodi di siccità. Secondo la classificazione del Pavari, si possono qui distinguere le seguenti zone fitoclimatiche:

- *Fagetum*, probabilmente con la sola sottozona fredda, fino a circa 1.600 mt. di quota, dove la temperatura media annua si aggira intorno a 6°C;
- *Picetum* da circa 1.600 fino a 2.000 mt. Si sottolinea che qui - tranne che per qualche piccolo rimboschimento artificiale - non si trova la *Picea*, poichè siamo oltre il limite sud-occidentale del suo areale;
- *Alpinetum*, oltre i 2.000 mt. di altitudine.

Risentendo dell'influenza del vicino mare, le condizioni termiche sono sensibilmente più miti rispetto a quelle di altre località alpine poste all'incirca alla stessa altitudine, poichè vengono attenuati sia i minimi invernali sia, seppur in minor misura, i massimi estivi. Questa tendenza si riduce però al crescere dell'altitudine e, in conseguenza, vi è la diminuzione dell'escursione termica e un'impronta di oceanicità termica del clima. A livello biologico questo effetto si rileva nell'innalzamento dei limiti di diffusione altimetrica dell'abete bianco che qui arriva sino alle quote proprie delle specie del cingolo *Larix-Cembra*.

Il fattore udometrico non manifesta particolari caratteri di intensità e di distribuzione: infatti, i 1.300-1.400 mm. di pioggia che annualmente cadono in media nel territorio delle Navette non costituiscono in alcun modo un fattore limitante.

Forse, entro certi limiti, biologicamente sfavorevole è il ritardo con cui la prima neve cade a proteggere il suolo: infatti, già in ottobre-novembre si possono verificare minimi termici molto inferiori allo zero, senza che sia già presente la copertura nevosa.

Inoltre, non sembra esistano macroscopiche diversità climatiche tra le varie stazioni all'interno del territorio del bosco, a parte quelle dei fattori termici e di radiazione solare imputabili alle diverse esposizioni dei versanti.

La vegetazione ne costituisce l'indice più attendibile e quindi lo studio della sua distribuzione permette una distinzione mesoclimatica del territorio: le esposizioni Nord e Nord-Est sono popolate da Pino uncinato e subordinatamente da Pino silvestre; in quelle più solatie domina invece il Larice, accompagnato sporadicamente da Pino silvestre e da Abete bianco.

Nel Vallone di Upega, in esposizione Sud, la vegetazione arborea scompare e viene sostituita dalla prateria alpina provvista di connotati steppici, imputabili più a ridotta disponibilità idrica del suolo che a variazioni mesoclimatiche.

Infine, si sottolinea che l'intero territorio in esame è caratterizzato da abbondanti nevicate invernali.\*

## GEOPEDOLOGIA

Il territorio in esame è geologicamente caratterizzato dai seguenti litotipi:

- **arenarie:** sono le rocce più diffuse. Coprono il territorio che va dalla Costa Ventosa sino al Vallone di Upega;
- **scisti argillosi:** localizzati prevalentemente intorno a Colla Rossa;
- **calcari cretacei:** localizzati sulla cresta delle Arzelle e sul versante sinistro del Vallone di Upega;
- **calcari marnosi e calcari dolomitici:** in forma di detrito di falda sul versante sinistro del Vallone di Carnino;
- **scisti sericitici e filladici:** in modesti affioramenti alla base di Cima di Pertega (da Colle dei Signori sino a Selle di Carnino);

---

\* Ne è testimonianza la presenza, diffusa e consistente, del *Parmeliopsisidetum ambiguae*, tipica associazione lichenica chionofila.

- **morene**: in quattro nuclei di modesta entità (M.te Missun fino ad Upega, Madonna della Neve, sorgenti del Negrone, sorgenti del Valcona).

Nonostante la variabilità geologica, l'omogeneità climatica del territorio impronta la struttura e la funzionalità dei suoli ad un unico modello: infatti, salvo una sola eccezione, tutti i suoli sono classificabili nella famiglia delle **terre brune**, per cui risultano ben evoluti e scarsamente lisciviati.

Il clima e la qualità della sostanza organica della lettiera sono, a giudicare dalle risultanze pedologiche, favorevoli all'attività degli organismi del suolo e quindi all'umogenesi e ciò non può che essere fattore favorevole alla formazione di questi suoli, indicando come esista sintonia tra tutti i fattori ecologici del sistema.

### VEGETAZIONE ATTUALE

Dei circa 3.000 ha del territorio delle Navette solo 250 sono nudi (detriti di falda e rocce affioranti), mentre la rimanente superficie è coperta da un mosaico vegetazionale assai complesso, la cui variabilità è in parte certamente dovuta alle condizioni naturali di orografia e di clima, ma anche in cospicua misura all'azione antropica (tagli e pascolo millenari).

Una cenosi assai diffusa è la prateria alpina, climax al di sopra di 2.000-2.200 mt. di altitudine, oltre il limite della vegetazione arborea, presente anche ad altimetrie inferiori, lungo le linee di cresta (azione limitante del vento) ed in prossimità dei centri abitati (disboscamento, pascoli, coltivi abbandonati). In totale, quindi, il bosco vero e proprio copre circa 1.400 ha, frammentati in popolamenti di varia dimensione, disgiunti tra loro per via dell'accidentata orografia locale.

La specie arborea forestale di maggior spicco e diffusione è il Larice, che qui sostituisce alle quote più alte il Pino cembro e l'Abete rosso: il primo è assente, il secondo sporadico perchè all'estremo margine del suo areale.

Ad altimetrie inferiori compare l'Abete bianco che però solo in alcune stazioni assume il ruolo di specie edificatrice delle fitocenosi; ultimi, per diffusione ed importanza, il Pino silvestre ed il pino uncinato.

Alle Navette sono stati distinti, secondo la densità del soprassuolo e la composizione della compagine arborea, 7 tipi fondamentali di fitocenosi:

1. prateria alpina,
2. lariceto rado-landa a *Rhododendron ferrugineum*,
3. lariceto infraperto,
4. lariceto chiuso,
5. bosco misto di Larice e Abete bianco,
6. bosco misto di Pino silvestre con Abete e Larice subordinati,
7. bosco misto di Pino uncinato e Pino silvestre con varie latifoglie subordinate.

### **Prateria alpina**

Le formazioni erbose (estese su circa 1.300 ha) mantengono caratteri di naturalità solo alle quote più alte, mentre sono invece sicuramente antropizzate alle altimetrie inferiori, specie in prossimità dei centri abitati.

Particolarmente caratteristiche sono le praterie che si estendono da Upega alle Selle Vecchie e dalle Selle Carmino al Colle dei Signori: la prima è sicuramente derivata da disboscamento per dare spazio al pascolo; la seconda, conservando ancora l'impronta di antichi terrazzamenti, era sicuramente adibita in tempi lontani a coltivi, poi abbandonati a favore del pascolo ovino e bovino.

In altri settori la prateria alpina possiede caratteri di paraclimax occupando in permanenza territori periodicamente sottoposti all'azione delle slavine che impediscono l'affrancamento di una copertura arborea.

Pur nella variabilità collegata alle condizioni stazionali, tutte le fitocenosi erbacee presentano uno spettro vegetazionale costante per quanto riguarda le specie consociate (a minor valore di copertura); per quanto riguarda le specie edificatrici (a maggior valore di copertura) si distinguono invece due varianti: una tendenzialmente igromorfa, più diffusa ed una tendenzialmente xeromorfa, posta in poche e particolari localizzazioni a maggior pendenza ed insolazione.

### **Lariceto rado-landa** (a *Rhododendron ferrugineum*)

Questo tipo vegetazionale occupa la fascia altimetrica immediatamente sottostante alla prateria alpina naturale. Per la ridotta densità (area basimetrica massima 2-3 m<sup>2</sup>/ha) va considerato più come pascolo arborato che come fitocenosi forestale. Tenendo tuttavia presente che sulle superfici occupate da questo tipo di fitocenosi si rinvengono frequenti ceppaie recise in epoca non lontana, si deve ipotizzare la precedente esistenza di una fitocenosi chiusa di Larice: pertanto, la situazione attuale è da ascrivere alla pratica antropica, un tempo diffusa, del pascolo brado.

La maggior copertura del suolo è garantita dal Rododendro, specie indicatrice di una certa degradazione vegetazionale, al quale però si associa abbondante il Sorbo (*Sorbus aucuparia*) che, soprattutto a livello di umogenesi, mitiga notevolmente gli effetti sfavorevoli del Rododendro.

Si riscontra, altresì, la presenza sporadica di Abete bianco: ceppaie, anche di cospicue dimensioni, di questa specie sono inoltre largamente diffuse in tutto il popolamento a testimoniare come, in passato, la cenosi fosse mista di Larice e Abete bianco. La ridiffusione dell'Abete appare oggi improbabile a causa sia di fattori abiotici attivi nelle aree scoperte (frequenti gelate precoci e tardive), sia di fattori biotici, quali il pascolo e la competizione, ora massiccia, del Rododendro.

### **Lariceto infraperto**

A quote immediatamente inferiori (1.600-1800 mt.), il lariceto aumenta progressivamente la propria densità e limita con la propria copertura (area basimetrica 10-15 m<sup>2</sup>/ha) la diffusione del Rododendro; la struttura dei popolamenti infraperti di Larice è coetaneiforme e spiegabile con l'esecuzione di precedenti tagli rasi, seguiti da abbondante rinnovazione.

Le numerose chiarie nella compagine forestale non sono imputabili a fattori abiotici sfavorevoli alla vegetazione, ma al diffuso pascolo in foresta, particolarmente frequente ancor oggi dove la copertura erbacea è più ricca di specie pabulari.

Tra i Larici e nelle lacune cresce abbondante il Sorbo degli uccellatori, la cui forma prostrata è causata dal morso degli erbivori domestici; nello strato erbaceo dominano

*Rumex*, *Rubus* e l'Ortica (retaggio dei tagli e degli stalli), specie che, nelle stazioni più battute dal pascolo, vengono soppiantate dal rustico *Chenopodium silvaticum*. Nelle localizzazioni a lungo sfuggite al pascolamento, vivono l'Epatica, la Fragola e l'Elleboro, indici di condizioni evolutive in senso nemorale.

### **Lariceto chiuso**

Nelle conche, nei piani più freschi ed in alcune vallette risparmiate dal massiccio e ripetuto intervento umano, il lariceto si chiude (area basimetrica 20m<sup>2</sup>/ha), mantenendo una struttura coetaneiforme, originata da tagli rasi eseguiti attorno al 1950.

Significativa è qui l'abbondanza, nello strato intermedio (fino ad altezze di 6-8 mt.), dell'Abete bianco che, protetto dalla copertura offerta dal Larice, tende a ricostruire un popolamento denso e vigoroso, destinato a sostituire quello pioniere del lariceto. Nella compagine si ritrova ancora il Sorbo e, pur se in forma cespugliosa, appare il Faggio.

Rispetto alle precedenti, queste stazioni sono più fertili (suoli più profondi e freschi con humus di buone proprietà, come dimostra la presenza di *Oxalis acetosella*) e possiedono un periodo vegetativo di maggior durata (circa 15 gg.), conseguente alla minor quota media ed alla più favorevole giacitura (esposizione est-sud est contro nord-est).

### **Cenosi miste di Larice e Abete bianco**

Quasi certamente, questo tipo di cenosi rappresenta una tappa della rievoluzione del bosco verso assetti più maturi, dopo il taglio avvenuto attorno al 1950.

Allora la compagine forestale era dominata dall'Abete bianco con, in subordine, Larice e varie latifoglie, mentre ora Larice ed Abete sono numericamente equivalenti, mescolati quasi a piede d'albero, salvo localizzati addensamenti dell'una o dell'altra specie.

La quota (1.550 mt.) e la conseguente termometria, mite rispetto alla media delle Navette, consentono la presenza di specie mesofile quali il Ciliegio, l'Acero montano, il Maggiociondolo, nonché degli onnipresenti Ontano verde e Sorbo degli uccellatori.

Questa abbondante diffusione di latifoglie consente una favorevole evoluzione del suolo su cui prosperano *Prenanthes purpurea*, *Fragaria vesca*, *Oxalis acetosella*, *Hepatica triloba* e varie specie di Orchidacee.

### **Cenosi di Pino silvestre con Larice e Abete bianco**

Non è una vera e propria fitocenosi, bensì un relitto di foresta, poco interessata dai tagli del passato e dove, per lo scarso valore economico, il Pino silvestre è rimasto a dominare la compagine forestale.

Infatti, per la spiccata eliofilia e xeroresistenza, solo Pino silvestre e Larice potevano popolare questo ridotto lembo delle Navette (Costa Peiron, 1.400-1.500 mt s.l.m., esposizione est, sud-est, pendenza 60%), dove per l'elevata insolazione e la favorevole temperatura media annua (circa 8°C), il più mesofilo Pino ha ridotto il Larice ad una stentata e sporadica rappresentanza.

### **Cenosi di Pino uncinato miste con Pino silvestre e latifoglie**

In una ristretta localizzazione, su un ripido versante che domina il paese di Carnino, esiste una cenosi edificata da Pino montano (uncinato) mescolato a Pino silvestre ed a molte specie di latifoglie, quali Faggio, Frassino, Sorbi, Pero selvatico, Maggiociondolo e altre che - per lo scarso valore economico e tecnologico - non è stata utilizzata in passato.

Trattasi di una strana mescolanza di specie appartenenti a fasce fitoclimatiche diverse che qui colonizzano un vario mosaico di condizioni pedologiche e litologiche: il Pino montano vegeta nelle localizzazioni sassose ed aride, mentre nelle concavità a suolo più profondo dominano il Faggio, l'Acerò e soprattutto il Maggiociondolo.

### **ACCESSI**

Essendo molto vasto, il Bosco delle Navette è interessato da numerosi percorsi escursionistici e, soprattutto, dalla ex-strada militare Colle di Tenda-Monesi, che attraversa il territorio in oggetto, grosso modo da Nord a Sud.

Questo percorso è ancora transitabile sia con mezzi 4x4, sia con normali automobili, anche se, in tal caso, non si deve essere troppo affezionati alla propria vettura: ovviamente, per meglio apprezzarne le caratteristiche naturali e paesaggistiche, si consiglia di percorrerlo a piedi o in mountain-bike.

Nel primo caso, occorrerà interpretarlo come vero e proprio trekking che, per essere portato a termine nella sua interezza (Colle di Tenda-Monesi o viceversa), richiede 3-4

gg., sfruttando la tenda o, in alternativa e per non appesantire troppo lo zaino, i rifugi che possono essere raggiunti con brevi deviazioni dalla strada principale: la stagione migliore, ad avviso degli scriventi, è la tarda primavera, in cui è possibile apprezzare le molteplici sfumature di una fioritura assai variegata e spettacolare.

#### STRADA COLLE di TENDA-MONESI (da Cima di Pertega a Monesi)

Dal Colle di Tenda si raggiunge il Colle dei Signori (circa 16 Km.), dal quale la strada si allunga sullo scosceso fianco settentrionale della Cima di Pertega (mt.2404) e ne valica il costone orientale nei pressi di Passo Flamagal (mt. 2179), per tornare ancora verso ponente sui fianchi meridionali della stessa Cima di Pertega, sino alla piazzola che precede il Colle Selle Vecchie (mt. 2098 - Km. 5 e ore 1,15 dal Colle dei Signori).

Ad est si apre la testata del Vallone di Upega: il suo versante destro, occupato dal bosco, crea un singolare contrasto con il nudo versante di sinistra. Da questo punto in avanti la strada, che precedentemente correva ora in Italia, ora in Francia, rimane costantemente in territorio italiano, inoltrandosi gradatamente nel Bosco delle Navette.

Si percorrono i versanti orientali della lunga catena spartiacque tra le valli Roja e Tanaro che la rotabile taglia in quota con lunghissimo percorso: seguendo il tracciato dell'antica "strada dei ladri", si superano il Vallone di Upega - dove scorre il torrente Negrone - ed altri numerosi vallonetti minori, perdendo lentamente quota.

Si lascia poi, a sinistra, una breve diramazione per le Case dei Cacciatori (mt. 1829) e ci si affaccia, da un nuovo costone, sulla conca del torrente Corvo. In questo tratto viene percorsa la sede dell'antica "strada marenga" che da Limone portava direttamente al mare senza toccare la Valle Roja.

In corrispondenza della Cima Missun, la strada taglia la Costa Pian dei Termini e si insinua nel successivo vallone e nelle sempre più ampie radure pascolive del Pian del Giaireto e della Costa Peron.

Presso la Margheria Binda (mt. 1765), scavalca il Rio Uomo Morto e si distende nei pascoli delle falde nord-orientali della Cima Ventosa.

Al Passo della Porta (mt. 1827) si taglia un nuovo costone - la cosiddetta Costa Ventosa - che si protende verso Piaggia e, finalmente, in basso compare l'abitato di Monesi. Con un ampio giro, la rotabile va a collegarsi - a quota di ca. 1800 mt. - con il

tronco stradale proveniente dal Passo Tanarello e dal Monte Saccarello e, subito a valle della Margheria Basera (mt. 1776), inizia una lunga serie di tornanti nei pendii erbosi a monte di Monesi (mt. 1310) che portano alla località turistica imperiese (Km. 25 dal Colle dei Signori - Km. 41 dal Colle di Tenda).

#### Da BRIGA ALTA (PIAGGIA) alla MARGHERIA BINDA

Si lascia Piaggia (mt. 1310) seguendo, nei pressi della parrocchiale, la ripidissima via Vittorio Emanuele III° che prende decisamente quota tra le vecchie case, ammirando alcune caratteristiche costruzioni (forni e porticati).

Raggiunte le ultime case, purtroppo in rovina, la strada si trasforma in larga mulattiera, assai dissestata, che si alza con numerosi tornanti sull'ampio pendio terrazzato.

Immediatamente a monte di due piloni votivi, vicinissimi, si trova un bivio: si segue la mulattiera principale che con un tornante verso destra raggiunge l'appena accennato colletto sulla dorsale che divide la Valle Tanarello dal Rio Valcona presso alcune stalle dal caratteristico tetto ad una sola falda.

Dal colletto si sale a sinistra, su sfasciumi di roccia, lungo la dorsale, rintracciando a mala pena l'antica e larga mulattiera che, con altri tornanti, prende quota ai margini del bosco, guadagnando circa un centinaio di metri.

Il percorso piega poi a destra, entra nel ripido e stupendo lariceto sovrastante l'abitato di Valcona Soprana dove, con qualche difficoltà, si ritrova, verso Nord-Ovest, la vecchia pianeggiante carrareccia, diretta alla Margheria Binda.

Questo ombroso percorso si svolge in uno stupendo ambiente, tutt'ora allo stato naturale, interrotto solo da qualche radura dove la carrareccia sparisce per tornare ben visibile tra i larici.

Presso un grande spiazzo, essa diventa sentiero e, senza prendere quota, corre nel bosco raggiungendo la Margheria Binda (mt. 1615 - ore 1,30 da Piaggia), nei pressi del Rio Uomo Morto. Questo alpeggio, servito da freschissima fonte, è ancora utilizzato dai margari e sul tetto della costruzione principale spicca una serie di pannelli solari per l'autonomo rifornimento energetico.

## Da UPEGA alla COLLA ROSSA ed a MONTE BERTRAND

Da Upega (mt. 1297) si prosegue sulla strada asfaltata diretta a Briga Alta (Piaggia) sino al primo tornante nei pressi della Cappella della Madonna della Neve. Lasciata l'auto, si supera la curva e abbandonata la strada in corrispondenza di una tacca rossa poco visibile, si inizia a salire verso destra lungo i prati per circa un centinaio di metri, sino a rintracciare il sentiero erboso che, in piano, si inoltra nella pineta verso Sud-Est (tacche rosse sui larici) arrivando al crinale divisorio tra il vallone del torrente Corvo e quello più esiguo del Rio dell'Ansao.

Senza valicare la dorsale, l'itinerario piega decisamente a destra (Sud-Ovest) ed inizia a salire rettilineo - con discreta pendenza - nello stupendo lariceto.

In circa 40 minuti da Upega si perviene ad una piccola pianeggiante radura, oltre cui il sentiero continua ancora sul filo della dorsale, ora piuttosto ripida, quasi perdendosi nel ricco sottobosco di rododendri, mirtili e fragole. A quota 1780 ca., il sentiero si sposta sulla sinistra della dorsale e, con breve rampa, giunge ad uno stupendo pianoro erboso (Piano Fermigola mt. 1820 - ore 1,40 dall'inizio).

Qui continua sulla sinistra lungo tracce pianeggianti per abbandonarle dopo circa 200 metri e passare a monte dei ruderi di un gias; poi il sentiero, sempre più marcato nella rada pineta, ritorna con una diagonale verso la costa e, risalendo un bel prato, va ad inserirsi nella strada sterrata Monesi-Colle di Tenda.

A monte della rotabile, il sentiero da seguire corre evidente ed ancora lineare verso Sud-Ovest - con modesta pendenza - lungo l'appena marcata dorsale tra gli ultimi larici ed estese macchie di rododendri.

Si arriva così alla base del versante Est di M.te Bertrand, dove la dorsale muore ed il sentiero piega leggermente verso sinistra raggiungendo la fredda sorgente che presumibilmente da origine al torrente Corvo.

Risalito quindi un piccolo avvallamento erboso ed attraversato un successivo vallo-netto asciutto, si perviene alla lunga e bassa costruzione semidistrutta situata a circa 200 mt. dalla Colla Rossa (mt. 2179 - ore 3 da Upega), che si apre tra il M.te Bertrand (a Nord-Ovest) e la Cima Missun e prende il nome dal colore rossastro delle fragili rocce che la circondano.

Dal cippo di confine si piega a destra (Nord-Ovest) lungo un breve tratto di rocce rosse lamellate seguite da un prato che, nella parte superiore, si alza decisamente e in

prossimità di un successivo segnale di confine, si rintraccia il sentierino che prende quota sul versante francese lungo la larga cengia erbosa, pervenendo ad una piccola ma evidente sella. Qui le tracce proseguono in diagonale con discreta pendenza ed in vista della vetta si perdono nel ripido pendio prativo.

A questo punto occorre arrancare verso il filo della dorsale superando senza difficoltà la bassa fascia rocciosa, quindi si devia a sinistra raggiungendo il largo costone e successivamente la vetta del M.te Bertrand (mt. 2482 - ore 3,45 da Upega), sormontata da una gialla croce di metallo.

### Da UPEGA al COLLE SELLE VECCHIE

Da Upega (mt. 1297) si prosegue per breve tratto lungo la strada asfaltata per Briga Alta (Piaggia) valicando il torrente Negrone: percorsi ca. 200 metri, si imbecca sulla destra una larga via in terra battuta - intitolata ad Aldo Moro - che riattraversando il corso d'acqua termina subito in un largo piazzale (parcheggio):

L'itinerario inizia utilizzando verso Nord-Ovest la strada sterrata parallela al torrente delle Stige: al suo primo tornante la si abbandona per seguire la ripida mulattiera (tacca rossa) che prosegue lungo il corso d'acqua, lo guada e pianeggiante scorre tra terrazze erbose passando tra due piloni votivi. Il percorso, per un lungo tratto, si snoda sul versante idrografico sinistro della Valle di Upega, tenendosi a breve distanza dal fondo valle: sulla sinistra, bellissima, appare la parte inferiore del Bosco delle Navette.

In circa 20 minuti la mulattiera taglia l'esiguo corso del Torrente Agnese e continua pressochè in piano alla base degli estesi pendii completamente terrazzati, ricoperti da un fitto manto erboso.

Poco oltre, sotto il tracciato, si nota un regolare ammasso di pietre a forma di parallelepipedo, frutto di antiche e tenaci opere di spietramento: alla sua base è stato ricavato un piccolo, ma efficiente riparo occasionale, localmente abbastanza diffuso, chiamato "casella", ancora in perfette condizioni.

Il sentiero, attraversato intanto il piccolo torrente Rossan, costeggia un'estesa macchia di abeti e guada il successivo torrentello del Ferà alla base del ripido pendio dominato da una lunga e verticale fascia rocciosa; quindi, seminascosto a tratti nell'erba, inizia a salire allontanandosi dal corso del torrente Negrone: i prati poco a poco sono sopraffatti dalle gialle ginestre ed il terreno diventa sempre più ripido e

brullo. Più avanti il percorso si fa pianeggiante per ca. 500 metri, sotto erte pareti, riavvicinandosi al torrente per riprendere quota con un tornante presso un larice isolato tra cespugli di rose di macchia.

Si perviene così alle case Nivorina (mt. 1571 - ore 1,20 da Upega) distrutte ed invase dalle ortiche. Superandole a monte tra i ruderi, il sentiero risale il corso di un rio laterale ed in breve lo guada portandosi in un gias abbandonato sul bordo inferiore di un grande corridoio, pressochè privo di vegetazione, circondato da estese pinete: qui occorre attraversare il Negrone e proseguire in leggera salita per deboli tracce sul bordo del bosco, verso Ovest, parallelamente al corso d'acqua. A quota 1740 ca., si riattraversa nuovamente il torrente e si inizia a salire sul pendio sottostante ad un gias diroccato, visibile sulla destra, che si raggiunge con il riferimento di sbiadite tacche rosse.

Dai ruderi del gias si piega ancora a destra scendendo di ca. 30 metri fra prati e rocce nella rada pineta, sino a rintracciare verso Nord un piccolo sentierino che in leggera salita (tacca rossa appena visibile) taglia lo spoglio e ripidissimo pendio di erba con roccette instabili affioranti: il passaggio richiede attenzione.

Con questa delicata diagonale, il tracciato abbandona la Valle di Upega e raggiunge un'esile dorsale tra la valle citata - percorsa dal torrente Negrone - ed un vallone laterale proveniente dal Colle Selle Vecchie. Sulla costa, ricoperta da fitta pineta con rigoglioso sottobosco di rododendri, il sentierino, ora ben visibile, dopo pochi metri in piano si impenna verso Ovest e perviene lineare, con tratto finale meno faticoso, alla strada in terra battuta che collega Monesi con il Colle di Tenda (mt. 1980 ca. - ore 2,30 da Upega).

Il percorso ora piega a destra e segue la pianeggiante via per ca. 2 Km. in mezzo allo stupendo Bosco delle Navette, tagliando due vallonetti: man mano che ci si avvicina al Colle Selle Vecchie, la strada prende sensibilmente quota ed a breve distanza dal valico, ormai su terreno completamente spoglio, passa presso una vasca in cemento alimentata da un esile filo d'acqua.

Il Colle Selle Vecchie (mt. 2098 - ore 3 da Upega) è situato sullo spartiacque principale delle Alpi Liguri tra la Cima di Pertega a Nord-Nord-Est e la Cima del Vescovo a Sud-Ovest, nel tratto che divide la Valle del Negrone (Tanaro) dalla Valle di Rio Freddo, tributaria del Roja. Dal valico, confine di Stato, si ha un bel colpo d'occhio sul

versante di salita, sino al lontano villaggio di Upega, mentre, sul versante francese, appaiono estesi pascoli.

Dal colle è possibile raggiungere - in circa di 1 ora di cammino - il Rifugio "Don Umberto Barbera" (mt. 2070), situato nei pressi del Colle dei Signori, continuando sulla strada Colle di Tenda-Monesi o, in alternativa, seguendo la vecchia Strada Marenga, dal percorso più aereo e panoramico.

# INDAGINE LICHENOLOGICA sul BOSCO delle NAVETTE

## MATERIALI e METODI

Come per l'analoga ricerca condotta sul Bosco dell'Alevè, si trattava - anche in questo caso - di investigare un campo del tutto vergine, assolutamente trascurato dai naturalisti. Ancora una volta la sola strada percorribile, in assenza di supporti di letteratura specifica, era quella di un'analisi floristico-vegetazionale costruita su campionamenti estesi, per quanto possibile, a tutto il territorio in esame: una siffatta raccolta di dati, per quanto necessariamente non esaustiva, rappresenta comunque ed al di là delle interpretazioni che concludono questo primo contributo, un patrimonio informativo che risulterà indispensabile punto di partenza per futuri approfondimenti dell'indagine e per ulteriori controlli sulla qualità dell'ambiente.

Dopo una prima puntata esplorativa servita essenzialmente alla presa di conoscenza del territorio da esaminare, delle problematiche di avvicinamento, di accesso e percorribilità oltre che per un primo contatto con le cenosi forestali e le comunità licheniche da studiare, si sono effettuate cinque successive uscite in cui si è lavorato al prelievo di campioni ed alla valutazione sul campo della frequenza e della valenza ecologica delle diverse specie licheniche che si andavano man mano individuando.

Poichè nel Bosco delle Navette (a differenza dell'Alevè) le emergenze rocciose costituiscono una realtà trascurabile, la ricerca è stata condotta eminentemente sul substrato arboreo, senza peraltro tralasciare la componente lichenica epigea e, solo marginalmente, su quello litico che risulta diffuso soltanto al margine superiore della foresta, in ambiente francamente alpino.

Considerata la notevole estensione dell'area in oggetto, il territorio è stato suddiviso, per facilitare e razionalizzare le raccolte, in 26 quadrati di 1 Km. di lato (vedi fig. 1), ricavati sulla base cartografica delle tavolette 1/25.000 dell'I.G.M.: questa suddivisione è risultata utile anche per mappare la flora lichenica secondo un criterio di presenza/assenza che è apparso opportuno fin dalle prime esplorazioni, quando - accanto a settori con relativa ricchezza di specie - se ne sono individuati altri nettamente (e, per ora, inspiegabilmente) più poveri.

## LISTA FLORISTICA

Le specie sono elencate in ordine alfabetico per una più agile consultazione.

=====

- 1) *Anaptychia ciliaris* (L.) Körb. (\*)
- 2) *Arthonia punctiformis* Ach.
- 3) *Bryoria capillaris* (Ach.) Brodo & Hawk. (\*)
- 4) *Bryoria fuscescens* (Gyel.) Brodo & Hawk. (\*)
- 5) *Bryoria implexa* (Hoffm.) Brodo & Hawk. (\*)
- 6) *Bryoria osteola* (Gyel.) Brodo & Hawk.
- 7) *Bryoria pseudofuscescens* (Gyel.) Brodo & Hawk. (\*)
- 8) *Buellia triphragmoides* Anzi
- 9) *Caloplaca fulvolutea* (Nyl.) Jatta
- 10) *Caloplaca muscorum* (Mass.) Choisy & Wern. (\*)
- 11) *Caloplaca pyracea* (Ach.) Th. Fr.
- 12) *Caloplaca saxifragarum* Poelt
- 13) *Candelaria concolor* (Dick.) Stein (\*)
- 14) *Candelariella vitellina* (Hoffm.) Müll. Arg. (\*)
- 15) *Candelariella xanthostigma* (Ach.) Lett. (\*)
- 16) *Cetraria chlorophilla* (Willd.) Vainio
- 17) *Cetraria cucullata* (Bell.) Ach.
- 18) *Cetraria ericetorum* Opiz (\*)
- 19) *Cetraria islandica* (L.) Ach. (\*)
- 20) *Cetraria pinastri* (Scop.) Gray\*\* (\*)
- 21) *Chrysothrix chlorina* (Ach.) Laundon
- 22) *Cladonia cariosa* (Ach.) Spreng. (\*)
- 23) *Cladonia cenotea* (Ach.) Schaer.
- 24) *Cladonia chlorophaea* (Flk. ex Sommerf.) Spreng

---

(\*) taxa raccolti anche nel Bosco dell'Alevè.

\*\* in seguito ad una recente revisione critica (MATTSON J.E. & LAI M.J., 1993; *Vulpicida*, a new genus in *Parmeliaceae*, lichenized Ascomycetes. *Mycotaxon* 46: 425-428.) il nome corretto di questa specie sarebbe il seguente: *Vulpicida pinastri* (Scop.) Mattson & Lai.

- 25) *Cladonia conioacrea* auct.
- 26) *Cladonia fimbriata* (L.) Ach. (\*)
- 27) *Cladonia furcata* (Huds.) Schrad. (\*)
- 28) *Cladonia merochlorophaea* Asah. (\*)
- 29) *Cladonia pyxidata* (L.) Ach. (\*)
- 30) *Cladonia rangiformis* Hoffm.
- 31) *Collema crispum* (Huds.) Web.<sup>1</sup> (\*)
- 32) *Collema cristatum* (L.) Web. (\*)
- 33) *Dermatocarpon intestiniforme* (Körb.) Hasse (\*)
- 34) *Diploschistes muscorum* (Scop.) Sant.
- 35) *Evernia divaricata* (L.) Ach. (\*)
- 36) *Evernia mesomorpha* Nyl.
- 37) *Evernia prunastri* (L.) Ach. (\*)
- 38) *Fulgensia fulgens* (Sw.) Elenk.
- 39) *Fuscidea lightfooti* (Sm.) Coppins & James
- 40) *Hypogymnia bitteri* (Lynge) Ahti
- 41) *Hypogymnia bitteriana* (Zahlb.) Räs (= *farinacea* Zopf.)
- 42) *Hypogymnia physodes* (L.) Nyl. (\*)
- 43) *Hypogymnia tubulosa* (Schaer) Haw.
- 44) *Lecania dubitanis* (Nyl.) A.L. Sm.
- 45) *Lecanora cadubriae* (Mass.) Hede
- 46) *Lecanora carpineae* (L.) Vainio (\*)
- 47) *Lecanora chlorotera* Nyl. (\*)
- 48) *Lecanora epibryon* (Ach.) Ach.
- 49) *Lecanora leptyrodes* (Nyl.) Degel.
- 50) *Lecanora muralis* (Schraeb.) Rabenh. (\*)
- 51) *Lecanora pulicaris* (Pers.) Ach. (\*)
- 52) *Lecidella elaeochroma* (Ach.) Choisy
- 53) *Lecidella euphorea* (Flk.) Hertel (\*)

<sup>1</sup> raccolto nel Bosco dell'Alevè dopo la consegna della relativa relazione.

- 54) *Lecidella pulveracea* (Schaer.) Sydow
- 55) *Lepraria aeruginosa* Ozenda & Clauzade (\*)
- 56) *Lepraria incana* (L.) Ach. (\*)
- 57) *Lepraria neglecta* Vainio (\*)
- 58) *Leptogium lichenoides* (L.) Zahlb.
- 59) *Letharia vulpina* (L.) Hue (\*)
- 60) *Nephroma parile* (Ach.) Ach. (\*)
- 61) *Pannaria conoplea* (Ach.) Bory<sup>2</sup>
- 62) *Parmelia caperata* (L.) Ach.
- 63) *Parmelia conspersa* (Ehrh. ex Ach.) Ach. (\*)
- 64) *Parmelia exasperatula* Nyl. (\*)
- 65) *Parmelia glabra* (Schaer.) Nyl. (\*)
- 66) *Parmelia pulla* Ach. (\*)
- 67) *Parmelia quercina* (Willd.) Vainio
- 68) *Parmelia saxatilis* (L.) Ach. (\*)
- 69) *Parmelia subaurifera* Nyl.
- 70) *Parmelia sulcata* Tayl. (\*)
- 71) *Parmelia taractica* Krempf. (= *somloensis* Gyel.) (\*)
- 72) *Parmelia tiliacea* Hoffm. (\*)
- 73) *Parmeliopsis ambigua* (Wulf.) Nyl. (\*)
- 74) *Parmeliopsis hyperopta* (Ach.) Arn. (\*)
- 75) *Peltigera degenii* Gyel.
- 76) *Peltigera didactyla* (With.) Laund. (\*)
- 77) *Peltigera horizontalis* (Huds.) Baumg.
- 78) *Peltigera polydactyla* (Neck.) Hoffm. *sensu lato* (\*)
- 79) *Peltigera praetextata* (Flk. ex Sommerf.) Zopf. (\*)
- 80) *Peltigera rufescens* (Weis.) Humb. (\*)
- 81) *Pertusaria amara* (Ach.) Nyl.

---

<sup>2</sup> taxon raccolto una sola volta. L'esemplare in questione presenta caratteri diagnostici alquanto anomali il cui studio andrebbe approfondito.

- 82) *Pertusaria flavicans* Lamy  
 83) *Pertusaria trochistea* Norm.  
 84) *Phaeophyscia endococcinea* (Körb.) Th. Fr.  
 85) *Phaeorrhiza nimbose* (Fr.) Mayrh. & Poelt  
 86) *Physcia adscendens* (Fr.) Oliv. (\*)  
 87) *Physcia aipolia* (Ehrh. ex Humb.) Fühnrh. (\*)  
 88) *Physcia stellaris* (L.) Nyl. (\*)  
 89) *Physcia vainioi* Raes. (\*)  
 90) *Physconia distorta* (With.) Laund. (\*)  
 91) *Physconia muscigena* (Ach.) Poelt (\*)  
 92) *Pseudevernia furfuracea* (L.) Zopf. (\*)  
 93) *Psora lurida* (Ach) D.C. (\*)  
 94) *Psoroma hypnorum* (Vahl.) Gray  
 95) *Ramalina elegans* (Bagl. & Car.) Stiz.  
 96) *Ramalina fastigata* (Pers.) Ach.  
 97) *Ramalina fraxinea* (L.) Ach. (\*)  
 98) *Ramalina fraxinea* var. *caliciformis* Nyl.  
 99) *Ramalina pollinaria* (Westr.) Ach. (\*)  
 100) *Rhizocarpon geographicum* (L.) D.C. (\*)  
 101) *Rhizoplaca chrysoleuca* (Sm.) Zopf. (\*)  
 102) *Rinodina exigua* (Ach.) Gray  
 103) *Scoliciosporum umbrinum* (Ach.) Arn.  
 104) *Solorina saccata* (L.) Ach.  
 105) *Sphaerophorus globosus* (Huds.) Vainio  
 106) *Thamnolia vermicularis* (Sw.) Ach. ex Schaer.<sup>1</sup> (\*)  
 107) *Thrombium epigaeum* (Pers.) Wallr.  
 108) *Toninia coeruleonigricans* (Lightf.) Th. Fr.

---

<sup>1</sup> raccolto nel Bosco dell' Alevè dopo la consegna della relativa relazione.

- 109) *Umbilicaria polyphylla* (L.) Baumg. (\*)  
 110) *Umbilicaria vellea* (L.) Hoffm. (\*)  
 111) *Usnea florida* (L.) Web. ex Wigg. em Clerc  
 112) *Usnea glabrescens* (Nyl. ex Vain.) Vainio  
 113) *Usnea hirta* (L.) Web. (\*)  
 114) *Usnea lapponica* Vainio (\*)  
 115) *Usnea plicata* (L.) Web. ex Wigg. (\*)  
 116) *Usnea subfloridana* Stirt (\*)  
 117) *Xanthoria candelaria* (L.) Th. Fr. (\*)  
 118) *Xanthoria elegans* (Link.) Th. Fr. (\*)  
 119) *Xanthoria parietina* (L.) Th. Fr.

=====

Questo primo elenco lichenologico delle Navette può considerarsi rappresentativo anche se, certamente, ancora incompleto<sup>§</sup>; la sua lettura consente qualche commento in chiave di tipizzazione floristica applicata ad una valutazione di **qualità ambientale** che, per le motivazioni fisiologiche più volte ricordate, nel caso dei Licheni si identifica in gran parte con la **qualità atmosferica**.

Il numero di specie raccolte (un dato che si ricorda essere espressione di diversità biologica e quindi di naturalità) risulta piuttosto elevato (119 taxa); l'apparente minor abbondanza rispetto alla flora della cembreta dell'Alevè non deve trarre in inganno: in quel caso si era censita una forte componente epilitica, pari a circa il 36% del totale, per la presenza - all'interno dell'unità forestale - di un diffuso substrato roccioso colonizzabile che, alle Navette, è invece molto ridotto.

Qui, anche per i problemi operativi legati alle maggiori dimensioni del territorio da indagare, si è campionato essenzialmente sugli alberi e sul suolo, cosicché la componente lichenica francamente legata alla roccia compatta non supera il 16%.

<sup>§</sup> si ribadisce che ogni censimento floristico (o faunistico) è suscettibile di aggiornamenti man mano che si progredisce nella conoscenza del territorio: questo è tanto più vero nel caso dei Licheni, nell'ambito dei quali permangono numerosi problemi di classificazione in relazione ad entità critiche la cui posizione sistematica è tutt'ora *sub judice*. Si rileva, a questo proposito, che - fra il materiale raccolto all'Alevè - si sono recentemente riconosciute alcune specie che non erano state citate nel relativo elenco: si tratta di *Cladonia ecmocyna* Leight., *C. gracilis* (L.) Willd., *C. rangiferina* (L.) Well. ex Wigg., *Collema crispum* (Huds.) Web., *Physcia dubia* var. *teretiuscula* (Ach.) Cl. & Roux, *Thamnolia vermicularis* (Sw.) Ach. ex Sem., *Xilographa abietina* (Pers.) Zahlb.

Le connotazioni climatologiche accennate in premessa trovano conferma nella presenza di specie, quali *Fuscidea lightfooti*, *Pannaria conoplea*, *Peltigera horizontalis* e *Sphaerophorus globosus*, indicatrici di oceanicità del clima. Per contro, risultano meno frequenti e abbondanti le entità di tipo continentale: per es. *Letharia vulpina*, che se è diffusissima all'Alevè, alle Navette è sporadica nonostante l'ampia diffusione del suo substrato preferenziale, il Larice.

Da un punto di vista corologico troviamo anche qui, per il prevalente carattere alpino del territorio, una maggioranza di specie alpine, boreo-alpine e centro-nordeuropee, ma si assiste altresì alla comparsa di qualche elemento a prevalente distribuzione occidentale, segno inequivocabile di una qualche parentela biogeografica con il dominio atlantico.

Per inciso, a testimonianza dell'elevato interesse scientifico che sempre rivestono le ricerche mirate al controllo ambientale, si noti che quattro specie dell'elenco risultano mai citate in precedenza per l'Italia (si tratta di *Bryoria pseudofuscescens*, *Fuscidea lightfooti*, *Lecania dubitans* e *Pertusaria trochistea*) e altre cinque non erano ancora state rinvenute entro i confini piemontesi (*Caloplaca fulvolutea*, *Dermatocarpon intestiniforme*, *Lecidella pulveracea*, *Pertusaria flavicans* e *Usnea glabrescens*).

Sotto l'aspetto floristico, dunque, i Licheni delle Navette, per la varietà, l'abbondanza, il significativo accordo con le caratteristiche climatologiche, sembrano dimostrare quella conservazione dei parametri di naturalità che è garanzia di una buona qualità ambientale.

#### DISTRIBUZIONE e ABBONDANZA delle SPECIE CENSITE

Il modesto numero di uscite sul campo, motivato dai limiti temporali imposti alla ricerca, non consente un approfondimento di natura quantitativa dello studio lichenologico del Bosco delle Navette.

Si è cercato, tuttavia, di ottenere qualche informazione preliminare in tal senso, annotando - seppure in modo alquanto empirico - la maggiore o minore presenza delle varie specie nei 26 diversi settori esplorati; le osservazioni sono state effettuate secondo un

criterio speditivo che prevede tre livelli di "abbondanza" il cui significato è facilmente intuibile:

- **sporadica**: specie rinvenuta in singoli individui molto dispersi (= s nella tabella successiva);
- **presente**: specie rappresentata da un discreto numero di talli e/o su una cospicua percentuale del suo substrato (= p in tabella);
- **abbondante**: specie rinvenibile in numero elevato di esemplari sulla maggioranza dei substrati esaminati (= a in tabella).

Nelle pagine seguenti tutte le specie licheniche individuate sono elencate con l'indicazione dei settori di presenza e con le relative stime di abbondanza.

La cartina di fig. 2 riassume le tabelle e mette in risalto la ricchezza in specie dei vari settori: si nota che la maggior presenza lichenica coincide con le aree a più intensa tessitura arborea, a conferma dell'inscindibilità del binomio diversità lichenica/maturità del bosco. Per es., i settori n. 7-8, nei quali il numero di specie rilevate è relativamente basso, sono caratterizzati da una copertura vegetale più modesta e più recente, evidente postumo di pregressi e pesanti interventi di diradamento.

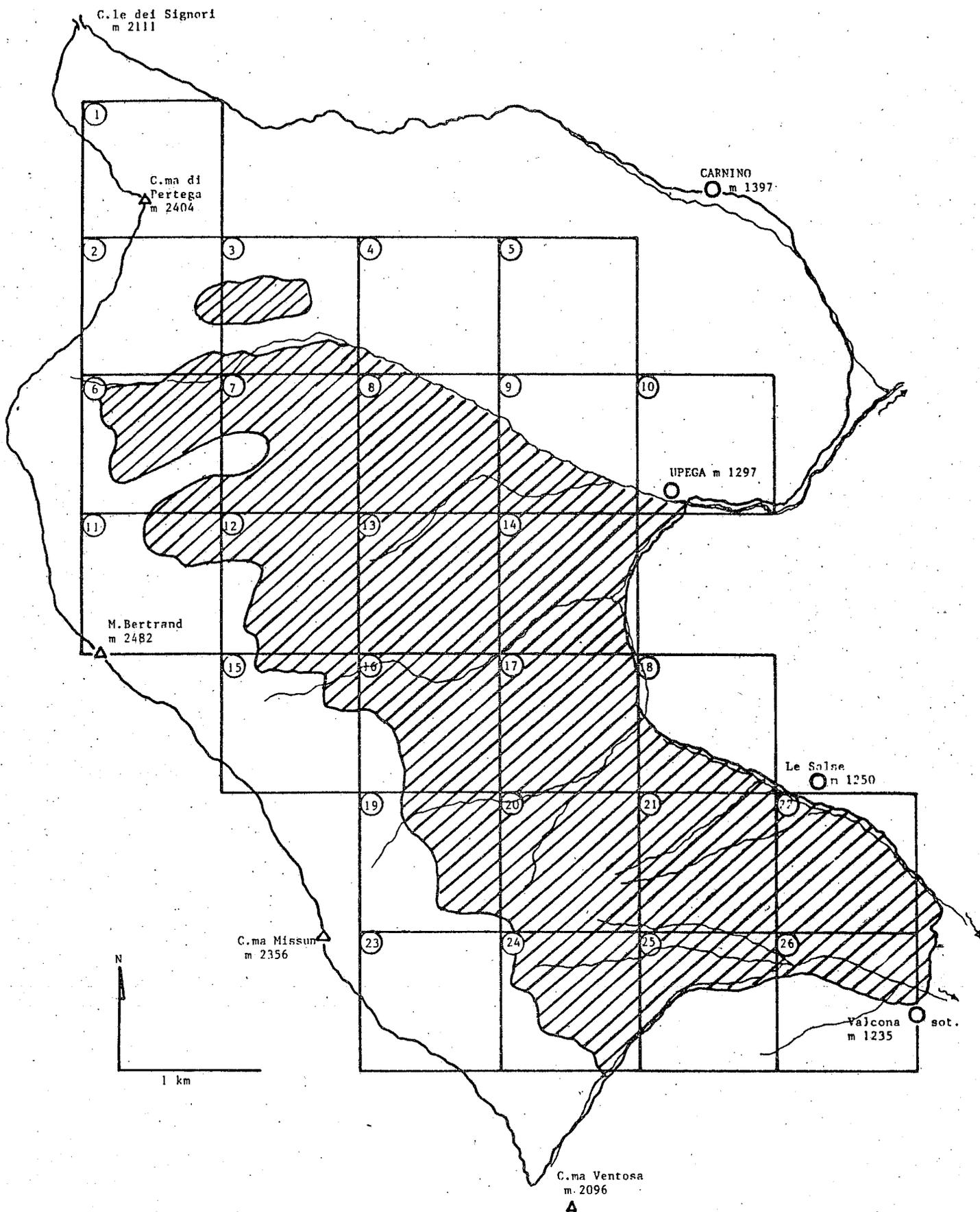


fig. 1 : Delimitazione e suddivisione in settori dell'area di studio. il tratteggio rappresenta, approssimativamente, la superficie con prevalenza di copertura arborea.

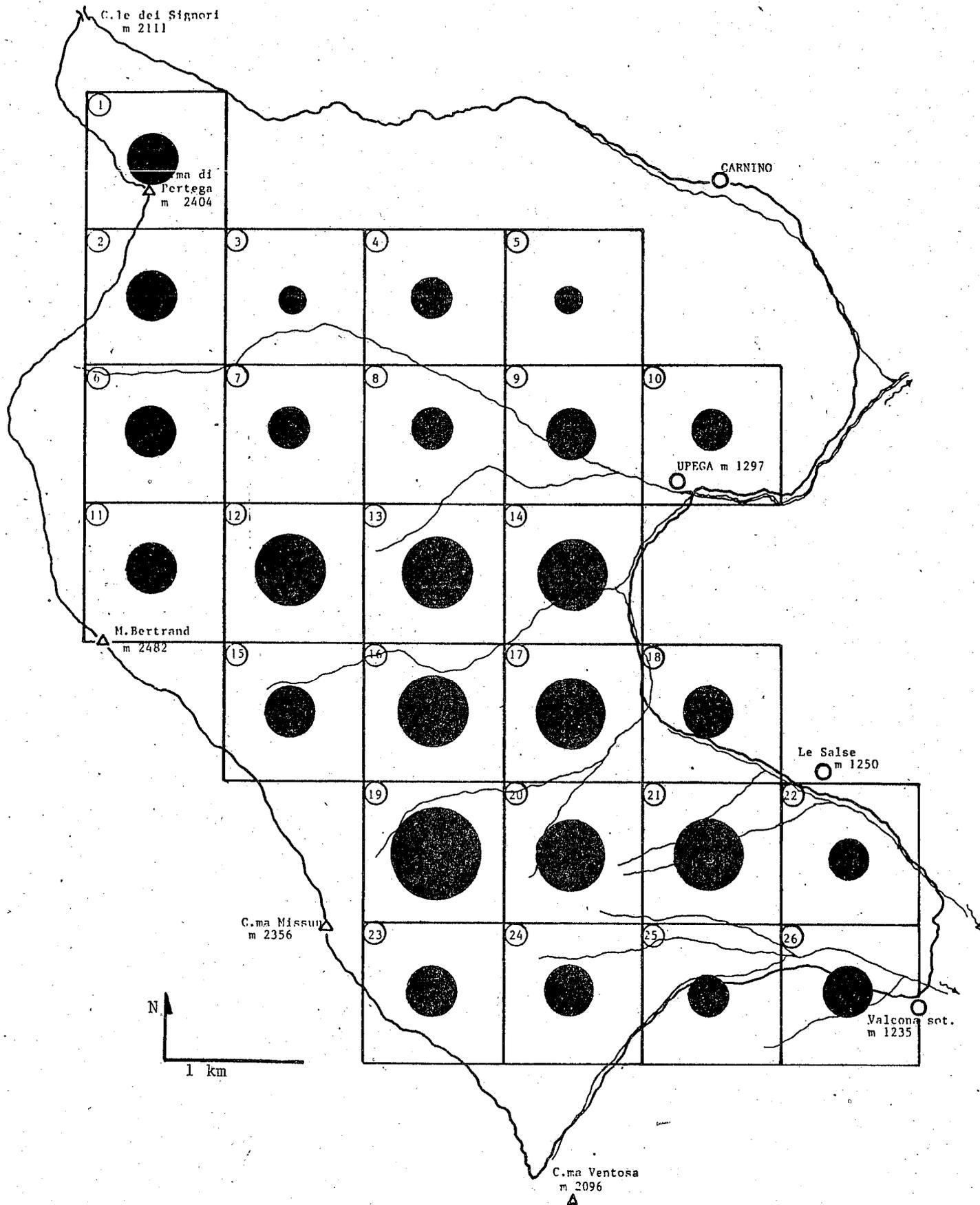


fig. 2 : Distribuzione per settore della ricchezza in specie licheniche. Sono rappresentatè, con simboli di diametro crescente, cinque fasce di abbondanza:  $\leq$  a 10, da 11 a 20, da 21 a 30, da 31 a 40, oltre 40 specie.

**TERRITORIO delle "NAVETTE": distribuzione e frequenza per settore delle specie licheniche censite**

N°	SPECIE	SETTORI																												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2			
1	<i>Anaptychia ciliaris</i>										s										s	s	p			s				
2	<i>Arthonia punctiformis</i>																						p							
3	<i>Bryoria capillaris</i>												p	p	p	p							p	s						
4	<i>B. fuscescens</i>				s		s	p	p			p	a	a	p	a		a	p	s	p	p	s			p	p			
5	<i>B. implexa</i>							p	p														s							
6	<i>B. osteola</i>							p	s				s	s					s				s							
7	<i>B. pseudofuscescens</i>																						s	s						
8	<i>Buellia triphragmoides</i>																						p	p						
9	<i>Caloplaca fulvolutea</i>	p	s																											
10	<i>C. muscorum</i>	p	p				s																							
11	<i>C. pyracea</i>																					p	p	p						
12	<i>C. saxifragarum</i>	s	s																											
13	<i>Candelaria concolor</i>										s	p										p			p		p			
14	<i>Candelariella vitellina</i>			s	s	p	s	s					s	p								p			p	s				
15	<i>C. xanthostigma</i>										p	p			s									s	s					
16	<i>Cetraria chlophylla</i>					s									s	s						p	p	s						
17	<i>C. cucullata</i>	p	p										s																	
18	<i>C. ericetorum</i>	p	p				p						s												s					
19	<i>C. islandica</i>	a	a				p	s					p	s		s	p				s	a	p		p	s	s			
20	<i>C. pinastri</i>				s		s	s	s	p			s	p	a	p	p	a	a	a	p	p				s	s	s		
21	<i>Chrysothrix chlorina</i>													s													s			
22	<i>Cladonia cariosa</i>						s						p			s						p			s					
23	<i>C. cenotea</i>													s	s	p	s	s	s							s	p			
24	<i>C. chlorophaea</i>														s		p								s	p				
25	<i>C. conioacrea</i>							p	p						p		p				p	p	p	p	p	s	s	s		
26	<i>C. fimbriata</i>																						p	p	a	a	a	p		
27	<i>C. furcata</i>													p			p						p							
28	<i>C. merochlorophaea</i>																					s		s		s	s			
29	<i>C. pyxidata</i>							p					p	p		p						p	p	p	s	s	p	p	a	
30	<i>C. rangiformis</i>												s	s		p														
31	<i>Collema crispum</i>	p	p																											
32	<i>C. cristatum</i>																								p		p	s		
33	<i>Dermatoc. intestiniforme</i>						s						s	p								p			s					
34	<i>Diploschistes muscorum</i>	s	s																						s					
35	<i>Evernia divaricata</i>					s				p					s	p						p	p	p	p					
36	<i>E. mesomorpha</i>									s					s															
37	<i>E. prunastri</i>					s		s	a	p					p							p	p	p	p	p	p	s		
38	<i>Fulgensia fulgens</i>	p																												
39	<i>Fuscidea lightfooti</i>													s								s								
40	<i>Hypogymnia bitteri</i>														s	p									p					
41	<i>H. bitteriana</i>														s	s														
42	<i>H. physodes</i>				s		s	p	p	p	s		s	p	a	a	a	a	a	p	p	p	p	p	p	s		p	p	p
43	<i>H. tubulosa</i>									p					p	p								p	p		p			
44	<i>Lecania dubitans</i>																						p		p					
45	<i>Lecanora cadubriae</i>							p						p	p							p	p	p						
46	<i>L. carpinea</i>																							p		p				
47	<i>L. chlarotera</i>																							p	p	p		s	p	
48	<i>L. epibryon</i>	p	p																								p			
49	<i>L. leptyroides</i>																													
50	<i>L. muralis</i>	p	p		a		p						s	p		s											s	p		

N°	SPECIE	SETTORI																									
							1					1					2										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6
51 - <i>Lecanora pulicaris</i>																											
52 - <i>Lecidella elaeochroma</i>																											
53 - <i>L. euphorea</i>																											
54 - <i>L. pulveracea</i>																											
55 - <i>Lepraria aeruginosa</i>																											
56 - <i>L. incana</i>																											
57 - <i>L. neglecta</i>																											
58 - <i>Leptogium lichenoides</i>																											
59 - <i>Letharia vulpina</i>																											
60 - <i>Nephroma parile</i>																											
61 - <i>Pannaria conoplea</i>																											
62 - <i>Parmelia caperata</i>																											
63 - <i>P. conspersa</i>																											
64 - <i>P. exasperatula</i>																											
65 - <i>P. glabra</i>																											
66 - <i>P. pulla</i>																											
67 - <i>P. quercina</i>																											
68 - <i>P. saxatilis</i>																											
69 - <i>P. subaurifera</i>																											
70 - <i>P. sulcata</i>																											
71 - <i>P. taractica</i>																											
72 - <i>P. tiliacea</i>																											
73 - <i>Parmeliopsis ambigua</i>																											
74 - <i>P. hyperopta</i>																											
75 - <i>Peltigera degenii</i>																											
76 - <i>P. didactyla</i>																											
77 - <i>P. horizontalis</i>																											
78 - <i>P. polydactyla</i>																											
79 - <i>P. praetextata</i>																											
80 - <i>P. rufescens</i>																											
81 - <i>Pertusaria amara</i>																											
82 - <i>P. flavicans</i>																											
83 - <i>P. trochistea</i>																											
84 - <i>Phaeoph. endococcinea</i>																											
85 - <i>Phaeorrhiza nimbosea</i>																											
86 - <i>Physcia adscendens</i>																											
87 - <i>P. aipolia</i>																											
88 - <i>P. stellaris</i>																											
89 - <i>P. vainioi</i>																											
90 - <i>Physconia distorta</i>																											
91 - <i>P. muscigena</i>																											
92 - <i>Pseudevernia furfuracea</i>																											
93 - <i>Psora lurida</i>																											
94 - <i>Psoroma hypnorum</i>																											
95 - <i>Ramalina elegans</i>																											
96 - <i>R. fastigata</i>																											
97 - <i>R. fraxinea</i>																											
98 - <i>R.f. var. calicariformis</i>																											
99 - <i>R. pollinaria</i>																											
100 - <i>Rhizocarp. geographicum</i>																											
101 - <i>Rhizoplaca chrysoleuca</i>																											
102 - <i>Rinodina exigua</i>																											
103 - <i>Scoliciosporum umbrinum</i>																											
104 - <i>Solorina saccata</i>																											
105 - <i>Sphaerophorus globosus</i>																											

N°	SPECIE	SETTORI																								
							1					1					1					2				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5
106 - <i>Thamnolia vermicularis</i>	a	p																								
107 - <i>Thrombium epigaeum</i>										s																
108 - <i>Toninia coeruleonigricans</i>	p	p																						s		
109 - <i>Umbilicaria polyphylla</i>	s		s			p	s			s																
110 - <i>U. vellea</i>							s				s			s												
111 - <i>Usnea florida</i>													p	p		p	a	p	p	a	p				p	
112 - <i>U. glabrescens</i>													s	s			p		s							
113 - <i>U. hirta</i>								p					s	s			p			p						s
114 - <i>U. lapponica</i>						s	s	p	s	s	s	p	p	a	s	a	a	a	p	p	a	s		p	p	p
115 - <i>U. plicata</i>													p	p			p			s						
116 - <i>U. subfloridana</i>								s	s			s	s	p		s	s	p								
117 - <i>Xanthoria candelaria</i>										s												p				
118 - <i>X. elegans</i>	p	p	s			s																		s		
119 - <i>X. parietina</i>									s	s													s			s

Il totale di numero di specie presenti per settore è riassunto dal seguente prospetto:

SETTORE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
N° SPECIE	2	2		1		2	1	2	2	2	2	3	3	3	2	3	3	2	4	3	3	2	2	2	2	2
	4	5	9	7	8	2	8	0	7	0	3	2	2	4	6	1	8	9	1	8	7	0	2	7	0	5

**BOSCO delle NAVETTE: FORME di CRESCITA,  
TIPIZZAZIONE ECOLOGICA e FREQUENZA dei LICHENI  
RILEVATI**

n°	SPECIE <sup>(*)</sup>	A	B	C	D	E	F	G	H	I	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V
1)	<i>Anaptychia ciliaris</i>					+	±	+			+						+	+			
2)	<i>Arthonia punctiformis</i>		+				+				+						±		+		
3)	<i>Bryoria capillaris</i>					+	+				+									+	
4)	<i>B. fuscescens</i>					+	+				+										+
5)	<i>B. implexa</i>					+	+				+										+
6)	<i>B. osteola</i>					+	+				+									+	
7)	<i>B. pseudofuscescens</i>					+	+				+										+
8)	<i>B. triphragmoides</i>		+				+				+									+	
9)	<i>Caloplaca fulvolutea</i>		+												+					+	
10)	<i>C. muscorum</i>		+												+					+	
11)	<i>C. pyracea</i>		+				+	±	±		+										+
12)	<i>C. saxifragarum</i>		+												+					+	
13)	<i>Candelaria concolor</i>			+				+			+			±		+				+	
14)	<i>Candelariella vitellina</i>		+									+								+	+
15)	<i>C. xanthostigma</i>		+								+									+	
16)	<i>Cetraria chlorophylla</i>					+	+			+	±									+	
17)	<i>C. cucullata</i>					+									+					+	
18)	<i>C. ericetorum</i>					+									+	±				+	
19)	<i>C. islandica</i>					+									+	+					+
20)	<i>C. pinastri</i>			+			+			+	±			±							+
21)	<i>Chrysothrix chlorina</i>	+					±					+					+				
22)	<i>Cladonia cariosa</i>					+							±		+	+				+	
23)	<i>C. cenotea</i>					+								+	+					+	
24)	<i>C. chlorophaea</i>					+								+	+					+	
25)	<i>C. conioacrea</i>					+	±			+				+	±					+	
26)	<i>C. fimbriata</i>					+	±			+				+	+						+
27)	<i>C. furcata</i>					+									+					+	

**(\*) LEGENDA:**

A: leproso; B: gelatinoso; C: crostoso; D: foglioso; E: fruticoso - F: su Conifere; G: su Latifoglie; H: su arbusti; I: alla base; L: su tronco e/o rami - M: su roccia acida; N: su roccia basica; O: su ceppi marcescenti - P: epigeo/epibriofta; Q: eliofilo/xerofilo; R: sciafilo/igrofilo - S: sporadico; T: frequente; U: abbondante - V: nitrofilo.

Nella tabella il simbolo + indica maggior consistenza, diffusione o significatività del connotato rispetto al segno ±.

n°	SPECIE <sup>(1)</sup>	A	B	C	D	E	F	G	H	I	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	
28)	<i>C. merochlorophaea</i>					+									+					+		
29)	<i>C. pyxidata</i>					+							+	±	+						+	
30)	<i>Cladonia rangiformis</i>					+								+	+				+			
31)	<i>Collema crispum</i>	+					±		+				+		±		+			+		
32)	<i>C. cristatum</i>	+											+				+			+		
33)	<i>Dermatocarpon intestiniforme</i>					+							+				+			+		
34)	<i>Diploschistes muscorum</i>				+										+	+				+		
35)	<i>Evernia divaricata</i>					+	+				+									+		
36)	<i>E. meso morpha</i>					+	+				+									+		
37)	<i>E. prunastri</i>					+	+	+	±		+									+		
38)	<i>Fulgensia fulgens</i>			+											+				+			
39)	<i>Fuscidea lightfooti</i>			+			+				+						+		+			
40)	<i>Hypogymnia bitteri</i>				+		+				+								+			
41)	<i>H. bitteriana</i>				+		+				+								+			
42)	<i>H. physodes</i>				+		+	±	±	±	+			±								+
43)	<i>H. tubulosa</i>				+		+				+									+		
44)	<i>Lecania dubitans</i>			+			+				+						+		+			
45)	<i>Lecanora cadubriae</i>			+			+				+								+			
46)	<i>L. carpinea</i>			+				+			+									+		±
47)	<i>L. chlorotera</i>			+				±	+		+									+		
48)	<i>L. epibryon</i>			+											+				+			
49)	<i>L. leptyroides</i>			+				+			+								+			
50)	<i>L. muralis</i>			+								+			±	+				+		+
51)	<i>L. pulicaris</i>			+			+				+								+			
52)	<i>Lecidella elaeochroma</i>			+				±	+		+								+			
53)	<i>L. euphorea</i>			+			+	±			+										+	
54)	<i>L. pulveracea</i>			+			+				+								+			
55)	<i>Lepraria aeruginosa</i>	+					+			+		±		+			+		+			
56)	<i>L. incana</i>	+					+	+		+							+			+		
57)	<i>L. neglecta</i>	+										+			+		+		+			
58)	<i>L. lichenoides</i>		+												+				+			
59)	<i>Letharia vulpina</i>					+	+				+				±				+			
60)	<i>Nephroma parile</i>				+										+		+		+			
61)	<i>Pannaria conoplea</i>				+										+				+			
62)	<i>Parmelia caperata</i>				+		+	+			+									+		
63)	<i>Parmelia conspersa</i>				+							+					+			+		
64)	<i>P. exasperatula</i>				+		+	±	±		+										+	
65)	<i>P. glabra</i>				+		+				+								+			

n°	SPECIE <sup>(1)</sup>	A	B	C	D	E	F	G	H	I	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V
66)	<i>P. pulla</i>				+							+				+				+	
67)	<i>P. quercina</i>				+			+			+									+	
68)	<i>P. saxatilis</i>				+		±			+	±	+					±			+	
69)	<i>P. subaurifera</i>				±			±			±				±					±	
70)	<i>P. sulcata</i>				+		+	+			+	±								+	±
71)	<i>P. taractica</i>				+							+			±	+				+	
72)	<i>P. tiliacea</i>				+		+	+			+	±				±					+
73)	<i>Parmeliopsis ambigua</i>				+		+			+	±	±									+
74)	<i>P. hyperopta</i>				+		+			+										+	
75)	<i>Peltigera degenii</i>				+										+		+	+			
76)	<i>P. didactyla</i>				+										+		+	+			
77)	<i>P. horizontalis</i>				+										+		+	+			
78)	<i>P. polydactyla</i>				+		±			+				+	+	+	+			+	
79)	<i>P. praetextata</i>				+		±			+				+	+	+	+				+
80)	<i>P. rufescens</i>				+								+			+					+
81)	<i>Pertusaria amara</i>		+				±	+			+									+	
82)	<i>P. flavicans</i>		+									+								+	
83)	<i>P. trochistea</i>		+												+					+	
84)	<i>Phaeophyscia endococcinea</i>			+											+	±				+	
85)	<i>Phaeorriza nimbosa</i>		+												+						+
86)	<i>Physcia adscendens</i>			+			±	+	±		+					±				+	
87)	<i>P. aipolia</i>			+				+			+					±				+	
88)	<i>P. stellaris</i>			+			+	+			+					±				+	
89)	<i>P. vainioi</i>			+								+				±				+	
90)	<i>Physconia distorta</i>			+				+			+					±				+	
91)	<i>P. muscigena</i>			+											+	±				+	
92)	<i>Pseudevernia furfuracea</i>				+		+	±			+			±		±					+
93)	<i>Psora lurida</i>		+										+							+	
94)	<i>Psoroma hypnorum</i>		+												+					+	
95)	<i>Ramalina elegans</i>				+	+					+									+	
96)	<i>Ramalina fastigiata</i>				+	+					+									+	
97)	<i>R. fraxinea</i>				+	+					+									+	
98)	<i>R. fraxinea calicariformis</i>				+	+					+									+	
99)	<i>R. pollinaria</i>				+							+	±								+
100)	<i>Rhizocarpon geographicum</i>		+									+				+				+	
101)	<i>Rhizoplaca chrysoleuca</i>			+								+				+				+	+
102)	<i>Rinodina exigua</i>		+				+	±			+									+	+
103)	<i>Scoliciosporum umbrinum</i>		+				+	±			+					+				+	+

n°	SPECIE <sup>(*)</sup>	A	B	C	D	E	F	G	H	I	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V
104)	<i>Solorina saccata</i>				+										+			+			
105)	<i>Sphaerophorus globosus</i>					+						+					±	+			
106)	<i>Thamnia vermicularis</i>					+									+	+			+		
107)	<i>Thrombium epigaeum</i>		+												+		+	+			
108)	<i>Toninia coeruleonigricans</i>			+											+	+			+		
109)	<i>Umbilicaria polyphylla</i>				+							+							+		+
110)	<i>U. vellea</i>				+							+							+		
111)	<i>Usnea florida</i>					+	+				+								+		
112)	<i>U. glabrescens</i>					+	+				+								+		
113)	<i>U. hirta</i>					+	+				+								+		
114)	<i>U. lapponica</i>					+	+				+										+
115)	<i>U. plicata</i>					+	+				+								+		
116)	<i>U. subfloridana</i>					+	+				+										+
117)	<i>Xanthoria candelaria</i>				+		+	±			+					+		+			+
118)	<i>X. elegans</i>				+							±	+			+			+		+
119)	<i>X. parietina</i>				+			+			+								+		+

(\*) **LEGENDA:**

A: leproso; B: gelatinoso; C: crostoso; D: foglioso; E: fruticoso - F: su Conifere; G: su Latifoglie; H: su arbusti; I: alla base; L: su tronco e/o rami - M: su roccia acida; N: su roccia basica; O: su ceppi marcescenti - P: epigeo/epibiofita; Q: eliofilo/xerofilo; R: sciafilo/igrofilo - S: sporadico; T: frequente; U: abbondante - V: nitrofilo.

Nella tabella il simbolo + indica maggior consistenza, diffusione o significatività del connotato rispetto al segno ±.

## BOSCO delle NAVETTE: CARATTERIZZAZIONE ECOLOGICA dei LICHENI

Analogamente a quanto fatto per il Bosco dell'Alevè, la lista floristica viene riproposta (cfr. pagg. seguenti) in chiave ecologica, evidenziando per ogni entità la forma di crescita, il tipo di substrato (e per i Licheni epifiti la scelta di posizione lungo il tronco) e la preferenza nei confronti dei fattori umidità, luminosità e arricchimento in nitrati del substrato.

Come si noterà, quest'ultimo aspetto della connotazione ecologica non è particolarmente diffuso nel Bosco delle Navette, ma è interessante sottolineare che le specie più nitrofile (in particolare quelle del genere *Xanthoria*) sono puntualmente legate a quei settori in cui si svolge una più intensa attività pastorale.

Alcune sintetiche considerazioni derivanti dall'analisi delle tabelle vengono esposte qui di seguito.

### FORME di CRESCITA

	NAVETTE	ALEVE'
Licheni fruticosi	31,1 %	25,1 %
Licheni fogliosi	35,3 %	36,8 %
Licheni crostosi	27,7 %	32,5 %
Licheni gelatinosi	2,5 %	2,5 %
Licheni leprosi	3,4 %	3,1%

Si vede che le percentuali ricalcano, grosso modo, quelle ricavate dall'analisi della flora lichenica dell'Alevè: la più cospicua presenza di forme fruticose deriva dalla minore estensione del substrato litico che è sempre molto ricco in specie crostose e, infatti, è compensata da una minore presenza di questi ultimi. L'alta percentuale di entità fruticose e fogliose è garanzia - per ragioni già espresse in precedenza - di buona qualità atmosferica.

COMPORTAMENTO nei CONFRONTI delle COPPIE di FATTORI IGRO/XEROFILIA  
e FOTO/SCIAFILIA

	NAVETTE	ALEVE'
Specie eliofile e xerofile	22,7 %	39,9 %
Specie sciafile e igrofile	17,6 %	15,3 %
Specie "indifferenti"*	59,7 %	44,8 %

Ancora una volta la minore importanza - alle Navette - della componente epilittica determina una differente presenza percentuale delle forme xerofile, molte delle quali sono legate alle creste rocciose battute dai venti.

La componente lichenica legata a microclimi più umidi e meno illuminati risulta quantitativamente simile se si confrontano i due boschi i quali, in effetti, pur se con connotazioni climatiche diverse, sono caratterizzati, mediamente, da analoghi livelli di relativa xericità.

SUBSTRATI

	NAVETTE	ALEVE'
Licheni esclusivamente epilittici	15,9 %	36,5 %
Licheni escl. epigei/epibriofiti	18,5 %	16,0 %
Licheni esclusivamente epifiti	44,5 %	38,0%

Ferme restando le considerazioni in merito alla minore significatività rivestita dai substrati litici alle Navette, non emergono differenze di rilievo rispetto alla cembreta dell'Alevè: anche qui la forte componente epifittica appare in sintonia con la conservazione di un'unità forestale dalle pregevoli caratteristiche di naturalità.

Nell'ambito della compagine lichenica infeudata alle cortecce sono individuabili alcune associazioni fitosociologiche legate in modo caratteristico ai boschi di conifere e, in particolare, al lariceto; la parte basale dei tronchi è diffusamente colonizzata dal *Parmeliopsidetum ambiguae* Hilitz, che - nei settori a maggiore

\* valgono le medesime riserve già espresse in proposito nel commento relativo al Bosco dell'Alevè.

innevamento - può arrivare ad oltre due metri dal suolo, mentre il *Pseudoevernietum furfuraceae* Hilitz domina la parte alta ed i rami mostrando spesso di preferire il lato N dove trova condizioni di xericità non esasperate.

L'*Evernietum divaricatae* Frey è modestamente rappresentato (viste le sue nette preferenze per ambienti a più elevata umidità atmosferica), mentre il *Letharietum vulpinae* Gams, nonostante la modesta rappresentanza della sua specie guida, è molto diffuso grazie all'elevata disponibilità di habitats particolarmente luminosi.

Sia dal punto di vista delle "specializzazioni" ecologiche dei Licheni, che da quello delle associazioni tipiche, il Bosco delle Navette non sembra offrire sintomi di anomalia o di sofferenza.

### INDICI di VITALITA' e/o DANNEGGIAMENTO

A conclusione dell'indagine in oggetto, si può sostenere che non emergono alterazioni dell'assetto floristico lichenico che siano interpretabili quali indizi di sofferenza indotta da problematiche di inquinamento atmosferico.

Tuttavia, a differenza di quanto si è potuto verificare nella cembreta dell'Alevè, qui si sono rilevati alcuni segnali che meriterebbero forse ulteriori investigazioni. Infatti, in alcune e, fortunatamente assai limitate, parcelle del bosco (per es., nei settori 9 e 14) e spesso in concomitanza con una minor diversità floristica, sono stati osservati talli lichenici interessati da più o meno estese aree di necrosi o depigmentazione. L'interpretazione in via definitiva di questi fatti come segni certi di patologia ambientale non può certamente essere proposta in questa sede, in cui ci si limita a renderne conto come di possibili argomenti di studio supplementare: va anche detto che, se l'Alevè risulta praticamente esente da ogni forma di intromissione antropica, il Bosco delle Navette è oggetto di un seppur modesto impatto ambientale, se non altro per la viabilità interna e per il maggior utilizzo delle risorse forestali, che probabilmente è sufficiente per giustificare questi focolai, tutto sommato non preoccupanti, di minor "valore ambientale".

## IL BIOACCUMULO

I Licheni, per le loro prerogative anatomico-fisiologiche e per la loro eccezionale longevità, sono degli eccellenti bioaccumulatori: l'analisi chimica del tallo lichenico fornisce preziose e precise informazioni sulla qualità/quantità delle sostanze coinvolte nelle deposizioni atmosferiche.

La grande diffusione - sia all'Alevè che alle Navette - di *Pseudevernia furfuracea*, ha fornito l'opportunità di utilizzare questo lichene fruticoso per un confronto tra le popolazioni dei due boschi, che rappresenta un primo approccio chimico-analitico\* allo studio delle due aree.

I campionamenti sono stati effettuati scegliendo talli di *Pseudevernia furfuracea* ben sviluppati e raccogliendoli, per evitare interferenze dovute alla diversa natura del substrato, sempre e soltanto su Larice.

I talli raccolti, opportunamente mondati ed essiccati ( $H_2O$  residua circa 7%), sono stati analizzati, previo attacco acido (con  $HNO_3$  e  $HClO$  concentrati in forno a microonde), in spettrofotometria ad assorbimento atomico per evidenziare il bioaccumulo dei seguenti metalli: Fe, Zn e Mn (atomizzazione a fiamma), Pb, Cd e Cr (atomizzazione in fornello di grafite).

I risultati sono espressi (in microgrammi di analita per grammo di lichene secco) nel prospetto che segue:

	ALEVE'	NAVETTE
Ferro	482,5	477,7
Zinco	38,0	52,8
Manganese	59,4	38,4
Piombo	11,8	15,2
Cadmio	0,3	0,3
Cromo	1,2	1,4

\* il lavoro è stato condotto a termine - nell'autunno '94 - grazie alla collaborazione del Reparto Chimico del Laboratorio di Sanità Pubblica di Cuneo (Dr. CAGLIERO e D.ssa TENTINDO).

Un primo e ovvio commento a questi dati è che le due colonne di valori risultano praticamente sovrapponibili, almeno a livello di ordine di grandezza: le lievi differenze (vedasi la coppia Zn/Mn) sono verosimilmente da correlare con le differenti connotazioni geo-mineralogiche dei due siti. Le analisi ripropongono dunque l'analogia di "qualità ambientale", già evidenziata mediante l'indagine lichenologica, fra le due unità forestali.

Al fine di attribuire a questi dati un significato "assoluto" e quindi di poterli utilizzare per una diagnosi dello stato di salute dei due boschi, sono stati assunti quali valori "di riferimento" quelli elaborati da BARGAGLI, IOSCO & LEONZIO<sup>(\*)</sup>: questi Autori forniscono una serie di dati di bioaccumulo in talli di licheni posizionati a distanza crescente da una forte sorgente di ioni metallici.

	a 0,7 Km.	a 65 Km.	ALEVE'/NAVETTE
Zinco	358,0	48,7	38,0/52,8
Manganese	129,3	55,6	59,4/38,4
Piombo	82,3	18,7	11,8/15,2

I valori ricavati all'Alevè ed alle Navette rientrano nella fascia corrispondente alla massima distanza dalla fonte inquinante e quindi al minor tasso di inquinamento atmosferico: essi sono presumibilmente quelli riscontrabili in aree a basso livello di inquinazione ed elevato grado di naturalità.

### PROBLEMI di CONSERVAZIONE

L'uso dei Licheni come bioindicatori costituisce una prassi di controllo ambientale che si va consolidando rapidamente: esso fonda la propria autorevolezza - come più volte si è accennato - sulla comprovata sensibilità di questi organismi non solo ad un'ampia gamma di inquinanti (soprattutto aerodispersi), ma anche ad altre categorie di alterazione e/o modificazione del territorio, talvolta insospettabili ( come,

(\*) BARGAGLI B., F.P. IOSCO & C. LEONZIO, 1985: Monitoraggio di elementi in tracce mediante licheni epifiti. Osservazioni nell'area industriale di Rosignano Solvay. Inquinamento 2, 33-37.

per es., la bitumazione delle strade) che possono incidere, seguendo meccanismi spesso difficilmente decifrabili, sulla loro auto-ecologia.

Vale la pena, pertanto, a conclusione di queste indagini, di accennare anche ai problemi di conservazione e salvaguardia delle specie licheniche.

Per alcuni Paesi europei sono state pubblicate delle **liste rosse** sulla falsariga di analoghi elenchi stilati, a partire dal 1976 sotto l'egida dell'I.U.C.N. (International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources) per la fauna e la flora superiore\*: può essere utile sottolineare che diverse specie reperite nel corso delle indagini sui boschi dell'Alevè e delle Navette rientrano in questi elenchi e vanno pertanto considerate come entità "a rischio" che, in un'ottica di salvaguardia della biodiversità, sono meritevoli di protezione.

Infatti, se si scorre la "liste rouge" dei Licheni della Svizzera (la nazione a noi più vicina) apprendiamo che *Anaptychia ciliaris*, *Bryoria implexa*, *B. nadvornikiana*, *Collema flaccidum*, *Nephroma parile*, *Parmelia quercina*, *Ramalina fastigata* e *R. fraxinea* sono da considerare minacciati; *Cladonia subrangiformis* e *Pannaria conoplea* sono fortemente minacciati; *Cladonia incrassata*, *Usnea florida* e *U. glabrescens* sono specie ad immediato rischio di estinzione. Infine, *Nephroma helveticum* (a dispetto del nome) è addirittura considerato estinto nel territorio confederale.

Le ricerche promosse da questa Provincia assumono pertanto anche la valenza di un contributo all'elaborazione di un'auspicabile "lista rossa" dei Licheni italiani, strumento importante per far prendere coscienza ad amministratori, tecnici e studiosi del territorio del preminente ruolo che queste crittogame rivestono nella conservazione di ecosistemi ricchi e diversificati.

---

\* vedasi: CLERC P., C. SCHEIDEGGER & K. AMMANN 1992: Liste rouge des macrolichens de la Suisse. Botan. Helvet. 102; 71-83.  
SERUSIAUX E. 1989: Liste rouge des macrolichens dans la Communauté Européenne. Centre de recherches sur les Lichens, Departemente de Botanique. Sart-Tilman, Liège, 250 p.  
TÜRK R. & H. WITTMANN 1986: Rote liste gefährdeter Flechten Österreichs. Grüne Reihe des Bundesminist. für Gesundheit und Umweltschutz. 5; 164-178.  
WIRTH V. 1984: Rote liste der Flechten, in BLAB J. & al.: Rote liste der gefährdeten Tiere und Pflanzen in der Bundesrepublik Deutschland 4. Kilda-Verlag, Greven; 270 p.

# BIBLIOGRAFIA

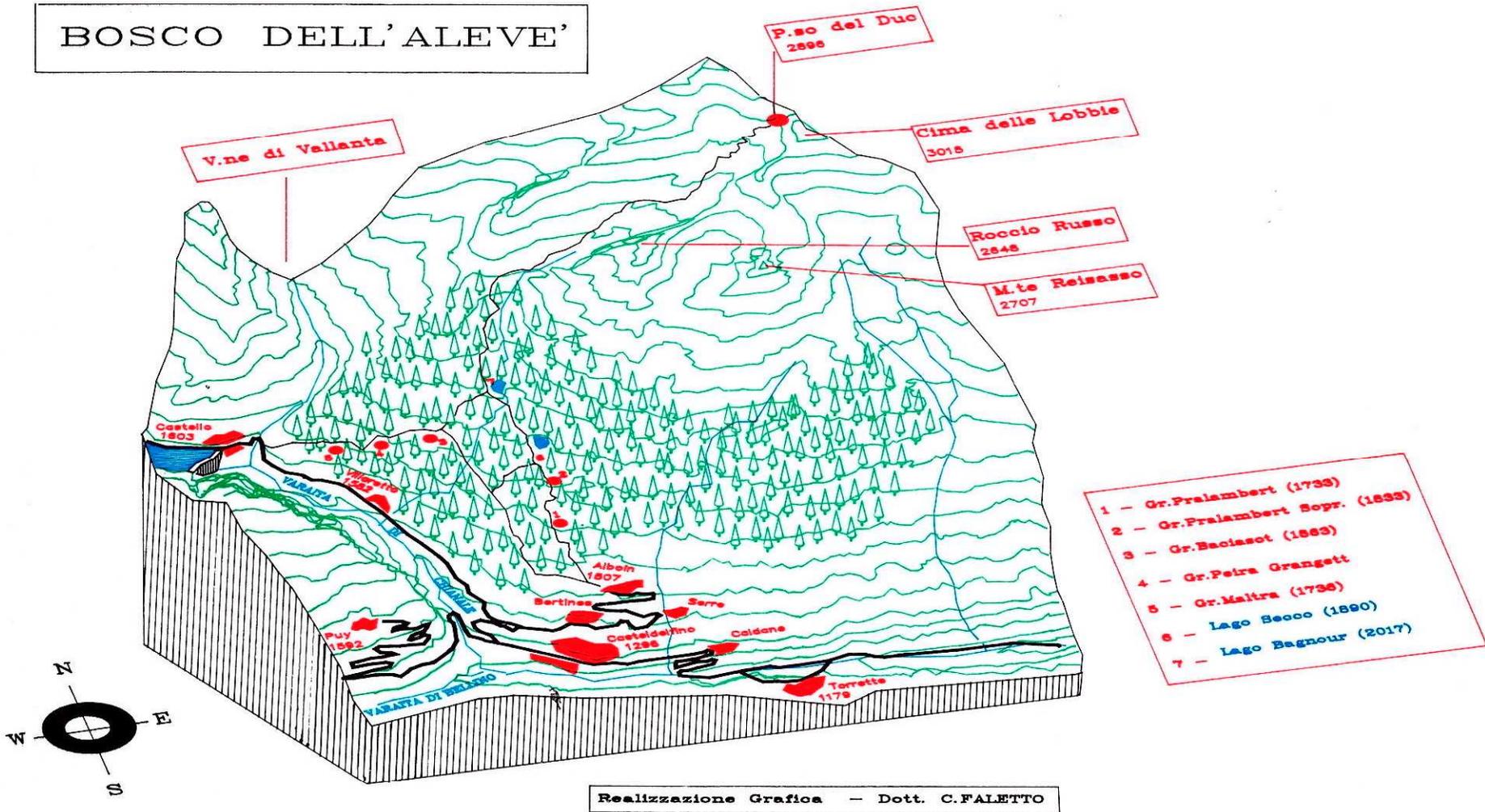
## LICHENI

- BARKMAN J.J., 1958: Phytosociology and Ecology of Cryptogamic Epiphytes. V.Gorcum & C., Assen. 595 pp.
- CLAUZADE G. & ROUX C., 1985: Likenoj de Okcidenta Europo. Ilustrita Determinlibro. Bull. Soc. Bot. de Centre-Ouest, n.s.; n.sp. 7. 893 pp.
- MASON E.H., 1967: The Biology of Lichens. Clowes & Sons, London. VIII + 176 pp.
- NIMIS P.L.: Chiavi analitiche del Gen. Caloplaca Th. Fr. in Italia. (Lichenes, Teloschistaceae). Not. Soc. Lich. Ital 5; 9-28.
- NIMIS P.L., G. BOLOGNINI, 1993: Chiavi analitiche del Gen. Lecanora in Italia. Not. Soc. Lich. Ital. 6; 29-46.
- NIMIS P.L.: I Macrolicheni d'Italia. Atti Mus. Friul. St. Nat. "Gortania" 8.86, 101-120.
- NIMIS P.L., 1993: The Lichens of Italy: an annotated catalogue. Museo Reg. Sc. Nat. Torino, Monografia n. XII.
- OZENDA P. & CLAUZADE G., 1970: Les Lichenes: étude biologique et Flore illustrée. Masson ed., Paris. 801 pp.
- WIRTH V., 1980: Flechtenflora, Ökologische Kennzeichnung und Bestimmung der Flechten Südwestdeutschland und Angrenzender Gebiete. Ulmer ed., Stuttgart. 552 pp.
- WIRTH V., 1987: Die Flechten Baden-Württenbergs. Ulmer ed., Stuttgart. 528 pp.

## BOSCHI

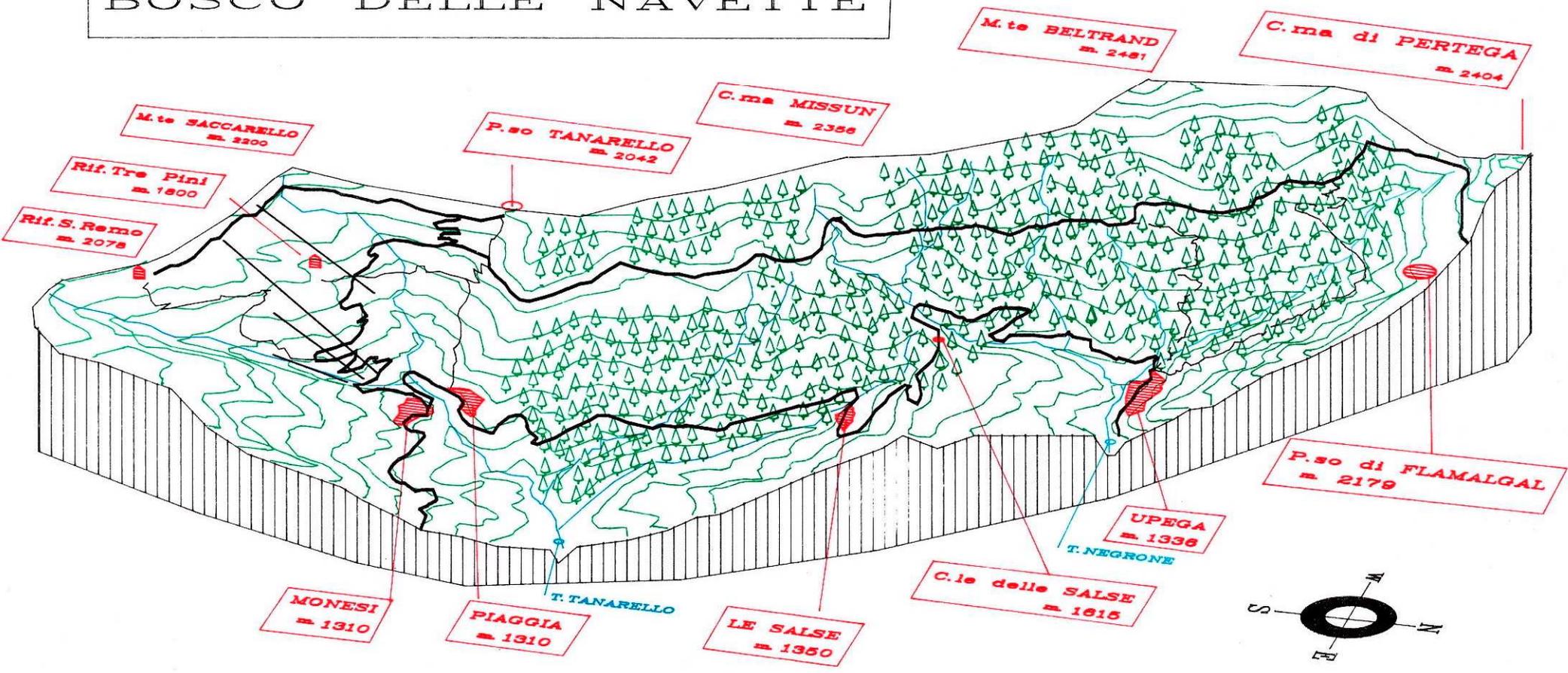
- AMM.NE PROV.LE DI CUNEO, 1970: Guida dei Sentieri Alpini della Provincia di Cuneo.
- BOGGIA P. & G., 1991: La Valle Varaita. Nuova Centosentieri. L'Arciere ed. Cuneo. 208 pp.
- BOGGIA P. & G., 1981: La Valle Vermentagna e l'Alta Valle Roya. Centosentieri. L'Arciere ed. Cuneo 206 pp.
- C.A.I. - Sez. di Mondovì, 1984: La Valle Tanaro. Centosentieri. L'Arciere ed. Cuneo. 160 pp.
- CONCI M. & GABRIELLI A., 1977: Elementi ecologici per la pianificazione del territorio montano delle Navette (Alpi Marittime). da "Il Montanaro d'Italia" n. 2 marzo/aprile 1977.
- FLORIANI D. & SALSOTTO A., 1979: Alla Scoperta dei Boschi Italiani. L'Arciere ed. Cuneo. 125 pp.

# BOSCO DELL'ALEVE'



Realizzazione Grafica - Dott. C.FALETTO

# BOSCO DELLE NAVETTE



Realizzazione grafica - Dott. C. FALETTA

## INDICE

PREMESSA	pag. 3
CENNI sui LICHENI	" 6
Generalità	" 6
Strutture di propagazione	" 8
Ecologia e distribuzione	" 10
Principali fattori abiotici	" 11
Licheni e economia	" 13
RAPPORTO LICHENI-INQUINAMENTO	" 17
Possibili tecniche d'indagine	" 19
BOSCO dell'ALEVE'	" 22
Accessi	" 24
INDAGINE LICHENOLOGICA sul BOSCO dell'ALEVE'	" 26
Lista floristica	" 27
BOSCO dell'ALEVE': FORME di CRESCITA, TIPIZZAZIONE ECOLOGICA e FREQUENZA dei LICHENI RILEVATI	" 35
Forme di crescita	" 40
Comportamento nei confronti delle coppie di fattori igro/xerofilia e foto/sciafilia	" 40
Substrati	" 41
CONSIDERAZIONI FITO-SOCIOLOGICHE	" 44
Comunità epifite del Cembro	" 44
Comunità epigee	" 45
Comunità epilittiche	" 45
Indici di vitalità e/o danneggiamento	" 46
Conclusioni	" 47
BOSCO delle NAVETTE	" 48
Climatologia	" 50
Geopedologia	" 51
Vegetazione attuale	" 52
Accessi	" 56
INDAGINE LICHENOLOGICA sul BOSCO delle NAVETTE	" 63
Lista floristica	" 64
Distribuzione e abbondanza delle specie censite	" 69
TERRITORIO delle "NAVETTE": DISTRIBUZIONE e FREQUENZA per SETTORE delle SPECIE LICHENICHE CENSITE	" 73
BOSCO delle NAVETTE: FORME di CRESCITA, TIPIZZAZIONE ECOLOGICA e FREQUENZA dei LICHENI RILEVATI	" 76

<b>BOSCO delle NAVETTE: CARATTERIZZAZIONE ECOLOGICA dei LICHENI</b>	" 80
Forme di crescita	" 80
Comportamento nei confronti delle coppie di fattori igro/xerofilia e foto/sciafilia	" 81
Substrati	" 81
Indici di vitalità e/o danneggiamento	" 82
<b>IL BIOACCUMULO</b>	" 83
Problemi di conservazione	" 84
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	" 86

COLLANA DEI QUADERNI DI STUDI E DOCUMENTAZIONE  
EDITA DALL'AMMINISTRAZIONE PROVINCIALE DI CUNEO

- \* N. 1 - L'intervento della Provincia e degli altri Enti locali a tutela dell'ambiente della Valle Gesso, a seguito dei progettati impianti idroelettrici ENEL (ottobre 1972)
- \* N. 2 - Verbale della discussione svoltasi il 6 novembre 1972 in seno al Consiglio Provinciale in merito al Piano di Sviluppo del Piemonte 1970/75 e Sintesi del Rapporto Preliminare dell'IRES (novembre 1972)
- N. 3 - Relazione dell'Assessorato alla Programmazione per la Conferenza provinciale sulla piccola e media industria e l'artigianato (dicembre 1972)
- \* N. 4 - Rapporto sugli studi preliminari per la realizzazione di un serbatoio sullo Stura di Demonte presso Moiola - 1969/1972 (dicembre 1972)
- \* N. 5 - Esame del Rapporto preliminare IRES per il Piano di Sviluppo Reg.le 1970/75 (maggio 1973)
- \* N. 6 - I collegamenti ferroviari in provincia di Cuneo (settembre 1973)
- \* N. 7 - Note legislative al Bilancio Regionale 1973 (ottobre 1973)
- \* N. 8 - Inventario delle risorse idriche della provincia di Cuneo  
Parte I : Le sorgenti della Valle Stura di Demonte (novembre 1973)
- \* N. 9 - L'istruzione professionale in agricoltura nella provincia di Cuneo. Relazione informativa predisposta dall'Assessorato provinciale all'Agricoltura (marzo 1974)
- \* N. 10 - Gli inquinamenti idrici in provincia di Cuneo. Parte introduttiva. (aprile 1974)
- \* N. 11 - Piano di sviluppo e di adeguamento della rete di vendita nel Comune di Boves (giugno 1974)
- \* N. 12 - Atti della Conferenza sui problemi dell'economia e dello sviluppo industriale nell'area monregalese (settembre 1974)
- \* N. 13 - Atti del Convegno di studi su "Il Parco Internazionale delle Alpi Marittime" Cuneo, 14 gennaio 1974 (marzo 1975)
- \* N. 14 - Il Comprensorio: contributi per una definizione (maggio 1975)
- \* N. 15 - Inventario delle risorse idriche della provincia di Cuneo.  
Parte II: Le sorgenti della valle Corsaglia (novembre 1975)
- \* N. 16 - Indagine sulla funzionalità dei servizi radiotelevisivi nelle Comunità Montane della provincia di Cuneo (gennaio 1976)
- \* N. 17 - Canzoniere occitano (settembre 1976)
- \* N. 18 - Programma di attività per il quinquennio 1975/80 (ottobre 1976)
- \* N. 19 - I distretti scolastici in provincia di Cuneo (aprile 1977)
- \* N. 20 - Atti del convegno sulla vitivinicoltura (maggio 1977)
- \* N. 21 - Archivio storico-topografico delle valanghe italiane - Provincia di Cuneo.  
(Voll. 1°/atlante - 1°/1 - 1°/2 - 1°/3) (dicembre 1977)
- N. 22 - Convegno di studi sul tema "Il credito in provincia di Cuneo"  
Parte I: Relazioni ed interventi - Parte II: Allegati (ottobre 1978)  
(aprile 1978)
- \* N. 23 - Problemi e prospettive di sviluppo della forestazione in provincia di Cuneo (maggio 1978)
- N. 24 - Artigianato e commercio: una risorsa per il Cuneese (novembre 1978)
- \* N. 25 - Inventario delle risorse idriche della provincia di Cuneo  
Parte III: Le sorgenti del Massiccio del Marguareis (novembre 1978)
- N. 26 - Carta idrogeologica della provincia di Cuneo e relative note illustrative  
(Parte IV) (marzo 1979)

- N. 27 - Inventario delle risorse idriche della provincia di Cuneo.  
Parte V: Le sorgenti delle Valli Gesso e Vermenagna (luglio 1979)
- N. 28 - I distretti scolastici in provincia di Cuneo - Anno 1979  
(voll. 28/a - 28/b - 28/c - 28/d - 28/e)
- N. 29 - Le comunicazioni stradali, ferroviarie ed aeree in provincia di Cuneo.  
29/a - Relazione introduttiva (novembre 1979)  
29/b - Atti della riunione del Consiglio Provinciale aperto in data 12.12.1979
- N. 30 - Indagine sullo smaltimento dei rifiuti solidi urbani in provincia di Cuneo (febbraio 1980)
- \* N. 31 - Lezioni del Corso per Guardie Giurate ecologiche volontarie (L.R. n.68/1978)(febbraio 1980)
- \* N. 32 - Repertorio dei monumenti artistici della provincia di Cuneo.  
Territorio dell'antica Marca saluzzese (Voll. 1/a - 1/b - 1/c) (settembre 1980)
- \* N. 33 - Inventario delle risorse idriche della provincia di Cuneo. Parte VI: Le acque  
sotterranee della pianura cuneese (alla sinistra della Stura di Demonte) (gennaio 1981)
- N. 34 - Convegno di studi sul tema: il biogas in agricoltura (novembre 1981)
- \* N. 35 - Lezioni del Corso per Guardie Giurate Ecologiche volontarie (L.R. N. 68/1978)  
III edizione riveduta ed ampliata (agosto 1981)
- N. 36 - Indagine sul contenuto in fluoro nell'acqua degli acquedotti dei Comuni  
della provincia di Cuneo (settembre 1981)
- \* N. 37 - Programma di attività per il quinquennio 1980/85 (gennaio 1982)
- N. 38 - Studio sui bacini sciistici-27 principi per lo sviluppo del turismo montano (dicembre 1982)
- N. 39/a- I bacini sciistici della provincia di Cuneo (aprile 1983)  
N. 39/b- " " " " " " " - Descrizione dei bacini (maggio 1983)  
N. 39/c- " " " " " " " - Indagine meteo-nivologica (novembre 1983)  
N. 40 - " " " " " " " - Indagine meteo-nivologica (novembre 1983)
- N. 41 - Archivi storici comunali: un'indagine nel comprensorio di Cuneo (giugno 1983)
- N. 42 - Indagine sugli sbocchi occupazionali dei neo-diplomati (marzo 1984)
- N. 43 - Studio sui bacini sciistici in provincia di Cuneo  
Atti del Consiglio aperto del 14 ottobre 1983 (dicembre 1983)
- N. 44 - Giornalismo locale - repertorio dei periodici editi in provincia di Cuneo  
e conservati nelle principali biblioteche della Provincia (maggio 1985)
- N. 45 - Analisi comparata delle aree sciabili della provincia di Cuneo (maggio 1985)
- N. 46 - Schede delle stazioni sciistiche in provincia di Cuneo (ottobre 1985)
- N. 47 - Programma per il quinquennio 1985-1990 (giugno 1986)
- N. 48 - Atlante socio-economico dei Comuni della provincia di Cuneo (novembre 1986)
- N. 49 - Repertorio dei monumenti artistici della provincia di Cuneo  
Territorio dell'antico Principato di Piemonte (voll. 1a/1b/1c/1d) (dicembre 1986)
- \* N. 50 - Indagine sulla ricezione televisiva nelle Comunità Montane  
della provincia di Cuneo (marzo 1989)
- \* N. 51 - Indagine sulle associazioni culturali, turistiche e sportive  
esistenti nelle Comunità Montane della provincia di Cuneo (marzo 1989)
- N. 52 - Fabbisogni di professionalità e percorsi formativi  
nelle Comunità Montane della provincia di Cuneo (giugno 1989)
- N. 53 - La montagna cuneese verso l'Europa - Gli amministratori della montagna  
a confronto (Atti del convegno - 3 dicembre 1988)

- N. 54 - Consuntivo del quinquennio 1985-1990 (aprile 1990)
- N. 55 - Repertorio dei monumenti artistici della provincia di Cuneo  
Territorio dell'antico Principato di Piemonte (voll. 2e/2f/2g) (luglio 1990)
- N. 56 - I laghi alpini della provincia di Cuneo (voll. 3) (giugno 1990)
- \* N. 57 - Atti del Convegno "I problemi dei piccoli Comuni ed il nuovo  
ordinamento delle autonomie locali" (maggio 1991)
- N. 58 - La rete commerciale e i mercati all'ingrosso in Provincia di Cuneo  
(Quaderno n. 1 del Piano Territoriale di Coordinamento) (febbraio 1994)
- N. 59 - Il credito in Provincia di Cuneo  
(Quaderno n. 2 del Piano Territoriale di Coordinamento) (marzo 1994)
- N. 60 - La raccolta differenziata nel territorio della Provincia di Cuneo (marzo 1994)
- N. 61 - I media: produzione e consumo dell'informazione in Provincia di Cuneo  
(Quaderno n. 3 del Piano Territoriale di Coordinamento) (aprile 1994)
- N. 62 - Turismo invernale in Provincia di Cuneo  
(Quaderno n. 4 del Piano Territoriale di Coordinamento) (maggio 1994)
- N. 63 - L'attività estrattiva  
(Quaderno n. 5 del Piano Territoriale di Coordinamento) (giugno 1994)
- N. 64 - Il Quadro Giuridico Normativo - Il progetto Operativo del P.T.C.  
(Quaderno n. 6 del Piano Territoriale di Coordinamento) (luglio 1994)
- N. 65 - Università, Formazione Superiore e Ricerca  
(Quaderno n. 7 del Piano Territoriale di Coordinamento) (settembre 1994)
- N. 66 - Il sistema dei trasporti pubblici su gomma in Provincia di Cuneo  
(Quaderno n. 8 del Piano Territoriale di Coordinamento) (ottobre 1994)
- N. 67 - Il terziario in Provincia di Cuneo  
(Quaderno n. 9 del Piano Territoriale di Coordinamento) (novembre 1994)

Le indagini lichenologiche e la stesura della presente pubblicazione sono state realizzate dal Dr. Angelo MORISI\* del Reparto Medico del Laboratorio di Sanità Pubblica di Cuneo e dal Dr. Mariano SERENO dell'Ufficio Tutela Ambiente della Provincia di Cuneo.

---

\* autore delle determinazioni floristiche,

In copertina: *Usnea subfloridana* (elaborazione grafica a cura del CENTRO STAMPA della PROVINCIA di CUNEO).

Stampato su carta riciclata  
presso il CENTRO STAMPA della PROVINCIA di CUNEO.

marzo 1995