Zeitschrift: Bollettino della Società ticinese di scienze naturali

Herausgeber: Società ticinese di scienze naturali

Band: 74 (1986)

Artikel: I boschi di Tiglio delle Gole in Valle Osernone

Autor: Stampfli, Andreas

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-1003407

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 27.11.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

I BOSCHI DI TIGLIO DELLE GOLE IN VALLE ONSERNONE

ANDREAS STAMPFLI

SISTEMATISCH-GEOBOTANISCHES INSTITUT DER UNIVERSITÄT BERN
CH - 3013 BERN

Riassunto:

Sono descritti boschi frondiferi con predominanza di tiglio selvatico e la vegetazione circostante dell'orizzonte submontano superiore della Valle Onsernone. Le associazioni crescono tra 520 e 800 m. di quota su gneiss, sui pendii ripidi esposti a sud della gola dell'Isorno ed in condizioni climatiche tipiche dell'Insubria con 2000 mm di precipitazioni. All'interno di queste associazioni Tilia cordata dimostra una notevole variabilità ecologica. Sebbene questa specie sia stata favorita dal taglio a ceduo per la produzione di carbone di legna, è indubbio che essa sia originale su questi terreni ripidi e ricchi di scheletro.

Il confronto floristico con altre associazioni boschive dimostra la posizione intermedia dei boschi di tiglio tra l'Eu-Fagion e il Carpinion.

Sono pure presenti forme di transizione verso il Luzulo-Fagion, il Quercion-robori-petraeae e l'Alno-Fraxinion.

Summary:

Upper submontane deciduous forest stands dominated by Tilia cordata and its surrounding vegetation are described from Valle Onsernone (Southern Switzerland). These communities grow at altitudes between 520 and 800 m on the southfacing gneiss slope of the Isorno-Canyon under typically Insubrian climatic conditions of 2000 mm mean annual rainfall. Within these communities Tilia cordata shows a wide ecological tolerance. Even though it was partly favoured by forest cutting (charcoal production) there is no doubt about its origin on steep, rocky slopes. When compared floristically with other forest communities the intermediate position of the Tilia-forests between Eu-Fagion and Carpinion is obvious. There are also links with Luzulo-Fagion, Quercion robori-petraeae and Alno-Fraxinion communities.

1) INTRODUZIONE

Alcune associazioni forestali della Svizzera Italiana non sono ancora state studiate dal profilo fitosociologico. A causa delle particolari condizioni climatiche, ecologiche e fitogeografiche e dei rapporti di concorrenza tra le specie sono qui da attendersi differenze fitosociologiche rispetto al versante nord delle Alpi. Le nostre conoscenze sull'associabilità delle essenze forestali

in Ticino sono ancora lacunose per cui molte associazioni forestali non possono essere definite con sicurezza.

I boschi di gola sono tra i tipi di bosco poco conosciuti. Nel quadro del mio lavoro di licenza all'Istituto di sistematica e geobotanica dell'Università di Berna mi sono interessato a questo problema.

Questo studio di fitosociologia è basato sui boschi di tiglio selvatico ricchi di specie nella gola della media Valle Onsernone.

Ringrazio il prof. dr. G. Lang, i miei genitori e tutti gli amici e colleghi che hanno contribuito.

2) IL COMPRENSORIO DELL'INDAGINE

La Valle Onsernone ha una lunghezza di 20 km ed è ubicata a nord del Lago Maggiore (fig. 1) sul versante meridionale delle Alpi. Nella sua parte inferiore il paesaggio è caratterizzato dalla profonda gola del fiume Isorno. Questo selvaggio torrente accoglie dopo metà valle le acque del torrente Ribo proveniente dalla Val Vergeletto. La gola dell'Isorno sfocia presso Intragna (250 m) nella piana delle Terre di Pedemonte.

Il comprensorio d'indagine si limita tuttavia ai ripidi pendii della gola al di sotto degli abitati di Crana, Russo e Mosogno e abbraccia pure la parte inferiore della Valle Vergeletto fino al Ponte Oscuro (fig. 2).

E' situato a quote tra 520 e 800 m/sm. ed è interamente compreso nel foglio 1312 della Carta nazionale svizzera 1:25'000.

2.1) Influssi naturali

L'attuale gola dell'Isorno è il risultato di una forte erosione fluviale nel periodo tardo e postglaciale.

La roccia madre è formata da gneiss misti ricchi di biotite a tratti coperta da detriti.

Non fu notata alcuna presenza di carbonato di calcio in soluzione con 10% di HCl; mancano le tipiche specie di calcare. I terreni dei pendii di gola sono acidi e ricchi di scheletro e poichè il tenore d'argilla è molto basso essi sono anche facilmente erodibili.

Nella fauna geobica dei versanti rivolti a sud che temporaneamente si dissecano, dominano gli artropodi.

La decomposizione della lettiera è qui impedita, in mancanza dei lombrichi, per cui il materiale organico non si mescola con quello anorganico.

Da ciò deriva la formazione di uno strato di moder, che rilascia continuamente acidi organici nel profilo del terreno.

I terreni più freschi potrebbero essere più ricchi di fauna e meno acidi.

Il clima della Valle Onsernone è di tipo insubrico (fig. 3). Essa è tra le regioni svizzere più ricche di precipitazioni, con una media annua attorno ai 2000 mm e la tendenza a piogge estive ed autunnali particolarmente intense (fig. 3a). Altre caratteristiche sono la scarsa nuvolosità unita alla rilevante durata di

insolazione (anche durante i mesi invernali), le temperature relativamente elevate (specie in inverno sul versante soleggiato dell'Onsernone) e la forte evaporazione con scarsa umidità atmosferica specie nei mesi primaverili.

Malgrado gli elevati valori medi delle precipitazioni non sono rari i periodi anche prolungati di siccità con conseguenze per la fauna del terreno e per la vegetazione (caduta precoce delle foglie, incendi di bosco) tipici per la regione insubrica.

Tali periodi di siccità si sono verificati nel comprensorio studiato praticamente in ogni stagione (fig. 3c) nel corso di questo secolo. Unicamente i mesi estivi non sono mai rimasti completamente senza precipitazioni.

Il transetto (fig. 4) dà una visione sommaria dei principali tipi di vegetazione delle valli Onsernone e Vergeletto. I boschi dominano il paesaggio dal loro limite superiore vicino al Pizzo Ruscada e il Pizzo della Bassa giù fino all'orizzonte submontano insubrico sul pendio rivolto a sud della gola (nomenclatura delle associazioni climax secondo KUOCH, 1954, KUOCH e AMIET, 1970, EL-LENBERG e KLÖTZLI, 1972).

Una descrizione particolareggiata con rilievi fitosociologici è data da STAMPFLI, (1985).

2.2) Influssi antropici

Plinio MARTINI (1974) nel suo romanzo "Il fondo del sacco" ha dato un'impressionante descrizione della vita della vicina Val Bavona all'inizio del 20° secolo.

Esaurienti dati sull'occupazione della popolazione della Valle Onsernone all'inizio del secolo si trovano anche in BÄR (1914). A quei tempi nei villaggi dell'Onsernone abitava assai più gente che oggigiorno. La gente viveva di agricoltura e alpicoltura, dell'industria della paglia e del contrabbando di sigarette. La proverbiale miseria costringeva molti uomini ad emigrare in Argentina o in California, ma l'emigrazione era anche una tradizione poiché già i loro predecessori emigravano come spazzacamini e muratori verso l'Italia.

La castagna costituiva un'importante base dell'alimentazione. Ben curate selve castanili circondavano i villaggi. BAR (1914) così descrive Russo:

"Sul terreno attorno al villaggio si trovano magnifici prati grassi contornati da maestosi castagni che danno una cospicua produzione di frutti".

Queste selve sono oggigiorno trascurate ed in parte sono già scomparse (vedi fig. 5a).

Vecchi alberi d'imponenti dimensioni e poderose ceppaie sono testimoni di quei tempi.

I boschi dei pendii della gola servivano allo sfruttamento della legna. Gli alberi di questi boschi venivano tagliati di solito ogni 6-7 anni ed utilizzati come legna d'ardere.

Le tagliate apparivano come tagli a raso (fig. 5a/b).

I cedui di castagno e rovere di 10-15 anni d'età e riserve più vecchie fornivano il legname da costruzione. Questo modo di trattamento favoriva le specie con facoltà pollonifera come il tiglio,

il nocciolo, il castagno e il rovere.

Anche nelle faggete veniva utilizzato questo modo di trattamento. Nella parte mediana ed inferiore dell'Onsernone la legna dei versanti rivolti a nord veniva trasportata sopra la valle mediante fili a sbalzo. La costruzione della strada cantonale diede impulso all'inizio di questo secolo ad una maggiore esportazione di legname proveniente dagli estesi boschi di abete bianco.

BAR (1914) menziona pure la produzione di carbone di legna. Nei pendii di fronte a Mosogno durante l'intera estate funzionavano le carbonaie. Questa forma d'utilizzazione dei boschi si sviluppò nel 19° secolo. Il crollo dei prezzi verificatosi verso la fine del secolo e dopo le due guerre mondiali portò alla diminuzione della produzione salvaguardando così i boschi da uno sfruttamento eccessivo.

In Svizzera la carbonizzazione del legno è oggidi scomparsa. L'ultimo carbonaio era attivo ancora nel 1968 sotto il villaggio di Mosogno (CASAROTTI, 1968).

A suo avviso la miglior legna a questo scopo era di tiglio, nocciolo, frassino, faggio e rovere.

I boschi della gola si prestano molto bene alla carbonizzazione. Poichè il trasporto della legna da quei luoghi si poteva fare solo a dorso d'uomo mediante questo processo il peso utile per la produzione d'energia veniva ridotto ad un quinto.

La vicinanza dell'acqua garantiva inoltre il controllo del processo di carbonizzazione.

Nel corso del presente studio furono ritrovate numerose carbonaie (cfr. STAMPFLI 1985).

Ciò dimostra che anche nelle zone più discoste e apparentemente inaccessibili non si possono più ritrovare foreste vergini. I soprassuoli ricchi di tiglio ad est di Crana possono comunque essere ritenuti molto naturali (fig. 5, a destra in basso).

3) I METODI D'INDAGINE

Alla base della descrizione e della carta vegetazionale (STAMPFLI, 1985) stanno gli 84 rilievi secondo il metodo Braun-Blanquet del comprensorio d'indagine e 3 ulteriori rilievi della parte inferiore della valle (Comuni di Berzona, Loco, Auressio).

Le aree d'indagine furono scelte avendo cura di comprendere tutti i tipi di bosco e i dossi rocciosi privi di vegetazione in via naturale.

Pascoli, radure in bosco e formazioni antropogene di erbe alte hanno qui un'importanza ridotta. Queste radure e le pareti rocciose non furono esaminate come pure i popolamenti troppo influenzati dall'uomo. Le pareti rocciose caratterizzano piuttosto il versante destro, esposto a nord così che la maggior parte dei rilievi venne eseguita nei boschi compatti del versante sinistro, esposto a sud. Le aree di rilievo furono delimitate secondo il criterio dell'omogeneità con una superficie di ca. 100 m³ e di forma variabile a seconda della topografia.

I dati rilevati furono elaborati a mano. Si poterono individuare gruppi di specie differenziali per definire le diverse unità e formazioni. La nomenclatura delle fanerogame e briofite si è basata secondo EHRENDORFER (1973) rispettivamente FRAHM e FREY (1983).

4) LA VEGETAZIONE DELLA GOLA DELL'ONSERNONE

Sul versante della gola esposto a sud dominano le essenze dell'orizzonte castanile: tiglio selvatico (Tilia cordata), rovere (Quercus petraea), castagno (Castanea sativa), frassino (Fraxinus excelsior) e ontano nero (Alnus glutinosa). In diversi posti è già presente anche il faggio (Fagus sylvatica). Esso domina il pendio a bacio lasciando alla betulla (Betula pendula) solo le stazioni pioniere aperte e rocciose.

4.1) Le unità vegetazionali

Dai rilievi fitosociologici risultano 6 unità con un totale di 14 formazioni, quasi esclusivamente limitati sia sull'uno sia sull'altro versante.

Le unità del pendio esposto a sud si possono catalogare da sinistra a destra secondo la crescente umidità del terreno (Tab. 1): alla brughiera con Calluna (1.1) seguono i boschi di rovere su terreno superficiale (2.1; 2.2), tiglieti su terreno acido (3.1;3.2), tiglieti su terreni freschi (4.1 fino a 4.5) e paludi sorgentizie ad ontano nero (5.2).

Analogamente ma da destra a sinistra, sono rappresentate le unità del pendio a bacio, così che le brughiere rupicole sono situate in mezzo quale unità comune agli opposti pendii. Alla brughiera a Rhododendron (1.2) seguono faggete (6.1; 6.2).

Teoricamente si aggiungerebbe qui un'unità umida con ontano nero; tuttavia popolamenti di ontano nero sul versante esposto a nord sono fortemente disturbati sia dall'uomo o da eventi alluvionali e non possono essere considerati.

Inoltre con rilievi singoli sono stati identificati un popolamento di ontano bianco (Tab. 6) e una formazione termofila di tiglieto (Tab. 4).

Tra le unità del pendio rivolto a sud esiste un marcato gradiente floristico. I boschi di rovere e le brughiere sono caratterizzati dal gruppo delle specie termofile C2 delle stazioni soleggiate (Cytisus scoparius, Juniperus communis, Anthericum liliago, Silene rupestris, Sedum maximum e Asplenium septentrionale), i boschi di tiglio con le specie mesofile T (Veronica urticifolia, Anemone nemorosa, Viola riviniana, Polygonatum multiflorum e Saxifraga cuneifolia) e le paludi sorgentizie ad ontano nero con le specie del gruppo A indicatori di umidità (Crepis paludosa, Petasites albus, Carex remota, Gentiana asclepiadea, Streptopus amplexifolius, Viola biflora e Listera ovata).

Il gruppo di specie T2 (Avenella flexuosa, Vaccinium myrtillus, Pteridium aquilinum, Melampyrum pratense e Lathyrus montanus) e T7 (Hepatica nobilis, Athyrium filix-femina, Galium odoratum, Aruncus dioicus, Oxalis acetosella, Polystichum aculeatum, Salvia glutinosa e Moehringia muscosa) separano le brughiere acide, i boschi di rovere e di tiglio dai tiglieti più freschi e dalle paludi sorgentizie.

Mediante differenze floristiche più dettagliate si possono distinguere diverse formazioni.

Tra le formazioni più chiaramente caratterizzate vi sono le tipi-

che stazioni di gola ad alta umidità dell'aria (specie del gruppo T12: Senecio fuchsii, Paris quadrifolia, Thelypteris phegopteris, Actaea spicata, Valeriana tripteris, Gymnocarpium dryopteris e Festuca altissima).

Con ulteriori gruppi di specie differenziali si possono definire le altre formazioni, tra cui quelle in cui predomina il tiglio (T1/T6 e T4/T8; fig. 6). Lathyrus montanus, Saxifraga cuneifolia e Prenanthes purpurea sono presenti in prevalenza in questi popolamenti.

La pendenza media dei rilievi in bosco è di oltre 30°. Si tratta di soprassuoli che potevano essere utilizzati a ceduo, come già notava BÄR (1918). Egli designava questi boschi come "palina" sulla carta fitogeografica. Oggigiorno predominano tigli a più tronchi derivanti da ceppaia con un'altezza media di 18 m.

In questi cedui invecchiati s'incontra spesso il nocciuolo (Cory-lus avellana) i cui polloni s'innalzano fino allo strato delle corone.

Lo strato arboreo dei rilievi nei tiglieti copre in media al 75%. I popolamenti di rovere sono meno densi e gli alberi, a tronco unico, raggiungono solo 13 m d'altezza. Popolamenti di faggio sono quasi interamente chiusi e raggiungono i 20 m d'altezza. Lo strato erbaceo di queste faggete copre appena il 5%. Nei boschi di rovere e tiglio la copertura di questo strato varia tra 5% e 95%, spesso è attorno al 50%.

Le erbe delle paludi sorgentizie crescono rigogliosamente e coprono in media fino al 90%.

D'importanza subordinata sono i muschi del terreno boschivo. Massi di pietra e detriti grossolani stabili sono spesso coperti da sinusie ricche di muschi dei sassi, che tuttavia non sono stati considerati nel presente studio poiché non influiscono sulla sistematica della vegetazione forestale.

Con maggior costanza appaiono i muschi *Polytrichum formosum* e *Thuidium erectum*.

Il numero delle specie varia a seconda della qualità del terreno. Dalla brughiera alle due formazioni di bosco di rovere si constata un aumento del numero medio di specie per rilievo da 21.6 a 33.5. Nelle formazioni più secche dei tiglieti il numero scende a 23.9 a causa della scomparsa delle specie termofile del gruppo Q, per poi risalire fin sopra i 30 con l'aumento dell'umidità del terreno.

In stazioni di gola ad alta umidità atmosferica si possono contare più di 40 specie per 100 $\rm m^2$, le paludi sorgentizie persino più di 50 ogni 50 $\rm m^2$.

La presenza più bassa si ritrova nelle faggete chiuse con 16,3 specie.

4.1.1) Le brughiere (Unità 1, Tab. 2/7)

Le parti più esposte del movimentato paesaggio di gola sono le sporgenze rocciose, i costoni e i dossi.

Le zone situate tra nuda roccia e boschi più superficiali sono occupate da associazioni durevoli permanenti con Calluna vulgaris accompagnata dai ciuffi pungenti di Festuca acuminata.
Nella brughiera a Calluna dei versanti esposti a sud sono presenti

diverse specie di ginestra, Cytisus scoparius, Genista germanica e Cytisus nigricans come pure Juniperus communis.

Su posti analoghi ma esposti a nord appare la rosa delle alpi (Rhododendron ferrugineum) quale specie differenziale.

Unita al *Vaccinium myrtillus* ricorda le brughiere subalpine a vegetazione nana da cui il nome di brughiera a Rhododendron a queste formazioni.

La presenza di specie tipiche di fessure rocciose come Silene rupestris, Sedum maximum e Asplenium septentrionale sta ad indicare
il carattere di pioniere di questi soprassuoli molto diradati della brughiera a Calluna.

Nella brughiera a Rhododendron si trova *Phyteuma scheuchzeri*, più raramente *Primula hirsuta* e tappeti di muschi con *Pleurozium schreberi* e *Rhacomitrium lanuginosum*.

Nelle due formazioni crescono costantemente Molinia arundinacea e Avenella flexuosa. La prima è segno dell'alternanza di periodi secchi e umidi tipici dell'Insubria mentre la seconda riflette le condizioni acide del terreno Luzula nivea, la specie più costante dei boschi frondiferi insubrici su terreni acidi, nelle brughiere rade è sorprendentemente poco presente.

In parecchi popolamenti penetrano le specie arboree e arbustive dei boschi circostanti come per es. il faggio nella brughiera a Rhododendron e il rovere nella brughiera a Calluna, che comunque restano bassi.

Il loro grado di copertura supera di rado il 30%.

La brughiera a *Rhododendron* si differenzia dalla faggeta per la presenza di specie C2 e per l'assenza delle specie F1, mentre la brughiera a *Calluna* si distingue dal bosco di rovere per l'assenza delle specie Q1.

4.1.2) Il bosco di rovere (Unità 2; Tab. 2)

Dal profilo ecologico e floristico alla brughiera a Calluna succede un bosco rado di rovere.

Esso si contraddistingue per una regolare copertura arborea e per la costanza di specie del gruppo Q1, Luzula nivea, Phyteuma betonicifolium e Polypodium vulgare.

Nella formazione con *Calluna vulgaris* sono ancora rappresentati le specie tipiche della brughiera rupicola (C1), peraltro con valori di copertura molto minori. Queste specie vengono sostituite, nella formazione più esigente a *Festuca heterophylla* con *Hedera helix* e le graminacee *Festuca heterophylla* e *Poa nemoralis*, mentre nello strato arboreo appare il tiglio.

Luzula nivea e Calamagrostis arundinacea aumentano fortemente, Molinia arundinacea, Anthoxanthum odoratum e Avenella flexuosa sono pure rappresentate così che l'aspetto dello strato erbaceo è dominato dallo sviluppo delle graminacee.

Lo strato erbaceo del bosco di rovere e quello della brughiera a Calluna hanno in comune un gruppo di specie termofile delle stazioni soleggiate a cui appartengono Cytisus scoparius, Juniperus communis e Anthericum liliago accanto a pioniere di ambienti rocciosi. Queste specie del gruppo Q sono buone differenziali verso le unità del versante rivolto a nord ed i popolamenti ricchi di tiglio del versante rivolto a sud.

Alle graminacee già menzionate si aggiungono altri indicatori di acidità: Melampyrum pratense, Pteridium aquilinum, Vaccinium myrtillus e Teucrium scorodonia.

Nello strato arboreo inferiore è sempre presente *Sorbus aria*, mentre in quello superiore accanto al rovere che domina, si trova anche sporadicamente il castagno, il faggio e la betulla.

I boschi sono costituiti in larga misura da piante giovani, slanciate. Sono spesso coetanei e indicano perciò il passato sfruttamento a taglio raso (cfr. Cap. 2.2 e fig. 5), con pochi esemplari più vecchi lasciati come riserve.

In alcuni luoghi (Rasléi, Campo dell'Alta sotto Mosogno) giovani boschi di rovere crescono su pendii che ancora denotano un'evidente terrazzamento.

4.1.3) Il bosco di tiglio con Lathyrus montanus (Unità 3; Tab. 3)

All'unità del tiglieto acidofilo mancano le specie del gruppo Q della roverina. Predominano indicatrici d'acidità Avenella flexuosa e Vaccinium myrtillus e le altre specie del gruppo T2, che mancano al tiglieto con Hepatica nobilis. Lathyrus montanus è l'unica specie che abbia una predominanza in questa unità. Sporadicamente sono presenti anche specie mesofite del gruppo T, T6 e T7. Molto caratteristico per questo bosco di tiglio relativamente rado è Viscum album su Tilia cordata e Sorbus aria.

La formazione più povera con *Teucrium scorodonia* e *Anthoxanthum odoratum* si compone di popolamenti misti di tiglio, castagno, faggio e betulla nei quali il rovere è ancora molto frequente. Quest'ultimo sottolinea unitamente a *Sorbus aria* l'accostamento floristico ai boschi di rovere.

Popolamenti con predominanza di tiglio sono attribuiti alla formazione a Dryopteris pseudomas. Fortemente rappresentati sono di nuovo le graminacee, Luzula nivea, Calamagrostis arundinacea, Festuca heterophylla e Avenella flexuosa mentre Molinia arundinacea rimane limitata ai boschi ricchi di rovere. A quest'ultimi fanno però difetto le specie dei tiglieti che indicano una maggior umidità del terreno. Dryopteris pseudomas, Veronica urticifolia, Saxifraga cuneifolia, Prenanthes purpurea, Gymnocarpium dryopteris, Carex digitata, Lamiastrum flavidum e le rimanenti specie T6 e T7.

4.1.4) <u>Il bosco di tiglio a Hepatica nobilis</u> (Unità 4; Tab. 3)

In questa unità accanto al tiglio selvatico appaiono, al posto del rovere, frondifere più esigenti come il frassino, l'olmo montano e l'acero montano.

Assieme a queste specie pregiate ci si potrebbe attendere anche il tiglio nostrale (*Tilia platyphyllos*), che invece manca completamente nel comprensorio d'indagine povero di carbonati e che compare solo isolato nel bosco d'abete bianco in Val Vergeletto, su versanti esposti a nord.

Lo strato erbaceo è caratterizzato da specie che preferiscono terreni freschi e ricchi di nutrienti.

Le specie dei gruppi T, T6 e T7 sono sempre presenti mentre man-

cano quasi del tutto le indicatrici di acidità (T2).

Si possono così differenziare floristicamente popolamenti con predominanza di tiglio da altri con maggior mescolanza di specie. I primi si suddividono in una unità più nitrofila ed in una con maggior umidità atmosferica: Mycelis muralis, Campanula trachelium e Silene dioica definiscono l'unità a Silene dioica nella quale penetra con notevole costanza le specie acidofile Polypodium vulgare e Phyteuma betonicifolium.

L'unità a Senecio fuchsii occupa stazioni con umidità atmosferica, molto ripide e ricche di scheletro. Accanto a specie molto frequenti come Anemone nemorosa, Oxalis acetosella, Galium odoratum, Hepatica nobilis, Luzula nivea, Aruncus dioicus e Saxifraga cuneifolia crescono rigogliose le felci: Athyrium filix-femina, Dryopteris pseudomas, Dryopteris dilatata, Thelypteris phegopteris, Gymnocarpium dryopteris, Polystichum aculeatum e Polystichum braunii.

Molto caratteristiche sono pure Senecio fuchsii, Paris quadrifolia, Actaea spicata, Valeriana tripteris, Festuca altissima e Polygonatum verticillatum.

Nei boschi di tiglio a forte mescolanza appaiono più frequentemente il frassino e l'olmo montano.

Questi alberi segnalano una maggiore umidità del terreno assieme a specie del gruppo T8, Euonymus europaeus, Brachypodium sylvaticum, Carex umbrosa, Carex sylvatica e Aconitum vulparia.

Le specie del gruppo T4 Solidago virgaurea e Hieracium sylvaticum recedono causa la forte concorrenza. All'unità a Brachypodium sylvaticum si contrappone l'unità a Geranium robertianum su terreni a struttura più fine e ricchi di azoto.

L'ontano nero, che sui pendii rivolti a sud dipende largamente da un buon approvvigionamento idrico, è limitato all'interno dell'unità a stretti fossati e rialetti dove vi forma l'unità ad Alnus glutinosa assieme agli indicatori d'umidità Crepis paludosa, Cardamine amara e Petasites albus. Notevole è la forte presenza di Poa sylvicola nei riali sotto Russo, specie questa finora non nota per l'Onsernone.

In una gola laterale presso Auressio, al di fuori del comprensorio d'indagine fu trovato un popolamento di tiglio a carattere termofilo, documentato con un rilievo (n. 50, Tab. 4).

Esso è caratterizzato da Ruscus aculeatus, finora sconosciuto in Onsernone e Polystichum setiferum felce rara in questa valle e nota solamente nella sua parte inferiore. La presenza di specie sempreverdi come Ilex aquifolium, Taxus baccata e Hedera helix (trovate al di fuori dell'area di rilievo) indicano una stazione con clima mite.

4.1.5) I popolamenti di ontano (Unità 5.1, 5.2; Tab. 5/6)

Le alluvioni dei fiumi Isorno e Ribo impediscono la formazione di boschi di ontano lungo il corso d'acqua nel perimetro d'indagine. La presenza di ontano nero si limita quindi alle zone meno esposte lungo riali minori laterali (cfr. capitolo 4.1.4) e le stazioni di sorgente. Sul versante esposto a nord Alnus glutinosa compare spesso pure in pendio.

Alcuni piccoli popolamenti crescono su substrato ricco di blocchi,

coperto completamente da *Pteridium aquilinum*, *Thelypteris limbo-sperma*, *Rubus idaeus*, *Rubus fruticosus agg*. e *Urtica dioica*. La vicinanza di abitati lascia supporre che questi popolamenti sono fortemente influenzati dall'uomo. Si potè anche constatare la presenza di ontano nero, peraltro con ridotta vitalità all'interno di popolamenti chiusi di faggio (rilievo 76, Tab. 7).

Piccole sorgenti in bosco sono ricoperte da una rigogliosa vegetazione erbacea al contrario dei riali e dei ruscelli aperti sottoposti all'azione erosiva dell'acqua.

Queste paludi sorgentizie denotano, accanto alle specie del bosco di tiglio su stazioni fresche, una serie di piante di palude e di indicatrici d'umidità. Petasites albus è molto frequente, come pure Rubus fruticosus agg. Altre specie caratteristiche sono: Crepis paludosa, Carex remota, Gentiana asclepiadea, Streptopus amplexifolius e Viola biflora.

Tra le numerose briofite che crescono in modo rigoglioso si citano le specie del genere *Mnium* e *Conocephalum conicum*. Sui pendii ripidi presso il Ponte Oscuro fanno la loro comparsa

popolamenti eterogenei di ontano verde.

Il rilievo 74 (fig. 5) fa stato di un popolamento di salice e ontano bianco su detrito grossolano con Alnus incana, Salix caprea e Salix appendiculata. Un folto cespugliame di Rubus soffoca, Urtica dioica, Solanum dulcamara ed Eupatorium cannabinum.

4.1.6) La faggeta (Unità 6; Tab. 7)

La faggeta ricopre il versante rivolto a nord dell'Onsernone e nel perimetro dell'indagine scende fino a 600 m. Sul versante della gola rivolto a sud all'interno dei boschi di tiglio si trovano piccoli boschi di faggio che tuttavia non hanno alcun influsso sulla composizione floristica. Le faggete del versante rivolto a nord sono dominate da Fagus sylvatica che impedisce con il suo aduggiamento la crescita di arbusti e erbe. Sotto questi aggregati vi è una lettiera di foglie su cui crescono solo i semenzali di faggio ed alcune stentate erbe e felci. Le differenze floristiche tra stazioni secche e fresche sono pertanto molto meno marcate. L'unità di forte aduggiamento con Anemone nemorosa (6.1) si distingue dall'unità a Rhododendron ferrugineum (6.2) che costituisce la transizione verso la brughiera a Rhododendron su terreni rocciosi e aperti. Questa unità s'installa pure in zone boschive fortemente sfruttate, riconoscibili da un fitto novellame di faggio e da vecchie betulle dominanti.

4.2) <u>Limiti vegetazionali e fattori di stazione</u>

Le considerazioni seguenti sulla distribuzione della vegetazione sono basate in larga misura sull'interpretazione della carta della vegetazione (STAMPFLI, 1985), e dovrebbe essere completata dalla misurazione dei fattori di stazione.

Nel settore Mosogno-Crana (520-800 m) il limite climatico tra orizzonte submontano e montano passa nel mezzo della gola e divide i due opposti versanti. A dipendenza dell'esposizione si possono ritrovare diverse condizioni di calore ed umidità atmosferica.

Sui versanti esposti a sud, molto soleggiati, con bassa umidità atmosferica, il tiglio selvatico, il rovere, il frassino ed il castagno dimostrano maggior forza di concorrenza del faggio che qui raggiunge il suo limite ecofisiologico.

Da studi condotti in Valtellina (KUSTER, 1950) le regioni con il faggio necessitano nel periodo da febbraio a maggio di una umidità atmosferica di almeno il 65%, se questo limite non vien raggiunto i teneri germogli del faggio si essicano.

A Locarno-Monti (379 m) i valori di umidità atmosferica di questi mesi sono chiaramente più bassi. Si può ammettere che sui versanti soleggiati della Valle Onsernone si verificano analoghe condizioni. Sui versanti rivolti a nord invece più ombreggiati, freschi e umidi il faggio prevale nettamente sulle altre essenze.

Per l'interpretazione dei limiti di vegetazione all'interno dell'area cartografata entrano in considerazione soprattutto fattori edafici.

Le brughiere occupano sottili aree marginali. La stazione è esposta a variazioni di temperature estreme, al vento ed ai forti acquazzoni, condizioni queste che rendono difficile la formazione del terreno. L'unità a Rhododendron appare solo in poche aree fresche ed ombreggiate del versante sud. Ad essa segue il bosco di rovere e nelle zone di contatti appare spesso la betulla. Quercus petraea è predominante solo su piccole aree troppo superficiali e secche per il tiglio selvatico.

Con un clima più continentale tali stazioni sarebbero occupate da *Pinus sylvestris*; questa specie manca però completamente in Onsernone.

Tilia cordata interviene già con un minimo aumento di umidità del terreno e si afferma sia sui pendii secchi che su quelli freschi; solamente su terreni umidi essa perde terreno nei confronti del frassino, dell'ontano nero, dell'ontano bianco e dei salici.

Alnus glutinosa e Fraxinus excelsior dominano nelle paludi sorgentizie e nei rialetti umidi. Lungo questi piccoli corsi d'acqua crescono Ulmus glabra e Sambucus nigra.

La presenza di una vegetazione rigogliosa di *Poa sylvicola*, *Geum urbanum*, *Circaea lutetiana* e *Urtica dioica* è probabilmente da attribuire a scarichi di acque luride dagli abitati.

Alnus viridis e Salix sp. ricoprono pendii rocciosi e umidi. Boschi misti di tiglio occupano nettamente la maggior area tra Mosogno e Crana.

Le unità 3 e 4, ben differenziate dal profilo floristico si distinguono nelle loro esigenze d'umidità del terreno, strettamente collegate con la saturazione di basi.

Se il bosco di tiglio a Lathyrus montanus predomina quanto a superficie, quello a Hepatica nobilis è legato a condizioni più fresche: lungo rialetti, nelle vicinanze di piccole sorgenti, in luoghi ombrosi e ai piedi di pendii ripidi.

In uno di questi luoghi, ad est di Crana compare in modo molto tipico l'unità con Senecio fuchsii. I terreni vengono continuamente riforniti da blocchi e materiale fine delle rocce sovrastanti. La posizione in basso nella gola e la componente nord dell'esposizione impediscono l'essicazione del terreno per effetto del sole. Popolamenti con predominio di Tilia cordata (Fig. 9) appaiono principalmente su pendii ripidi e con materiale instabile di disgregazione.

Tali stazioni offrono al tiglio selvatico una situazione favorevole di concorrenza nei confronti di tutte le altre specie arboree. In ciò esso si avvantaggia della sua straordinaria capacità pollonifera e della facoltà d'adattamento al terreno già in giovane età.

La sua strategia di crescita può essere riconosciuta nei diversi stadi: già nel primo anno i polloni crescono obliquamente od orizzontalmente così che la giovane pianta può evitare i danni da cadute di sassi. Più tardi, quando le radici sono ben ancorate al terreno, un ramo laterale crescerà verticalmente formando così il tronco. Il tiglio selvatico è stato certamente favorito dai tagli a ceduo come lo indicano numerose ceppaie con parecchi polloni. Tuttavia la presenza in zone difficilmente accessibili di popolamenti originati da seme in zona Crana-Campéoi, di vecchi boschi di tiglio su detriti grossolani in Val Bavona (HEISELMAYER, 1979) e la frequente presenza di tiglio nelle gole delle valli confinanti, fanno supporre che in favorevoli condizioni edafiche esso può formare popolamenti anche in via del tutto naturale. Anche l'acero di montagna ha la facoltà di crescere su detriti di

falda.

In queste stazioni si trova in Onsernone, nelle Centovalli, in Valle di Campo e in Valle Verzasca, ma mancano i tipici boschi di acero come quelli del Giura (MOOR, 1975) o delle Prealpi calcaree. I boschi di tiglio delle gole ticinesi si distinguono non solo dal profilo geologico ma anche da quello climatico. La maggior forza di concorrenza del tiglio rispetto all'acero dovrebbe trarre origine dalla sua termofilia.

Tra le speci importanti del versante a sud vi è anche il castagno ed il faggio, ma nessuna delle due è in grado di formare aggregati puri. Entrambi possono occupare stazioni secche del bosco di rovere come stazioni più fresche del bosco di tiglio, ma la loro presenza maggiore è nel bosco di tiglio a Lathyrus montanus. Le due essenze citate si ritrovano fortemente mescolate nel perimetro d'indagine, ma comunque già in questo relativamente piccolo comprensorio si può intravvedere un gradiente altitudinale. Castanea sativa, più frequente nell'insieme, diminuisce nettamente nella zona dello sbocco di Val Vergeletto con l'Onsernone, mentre Fagus sylvatica aumenta fortemente ovunque.

Interessante è anche il problema della cause della separazione nelle gole di Crana di boschi di tiglio nelle zone basse e boschi di faggio in alto. In questo caso il fattore umidità atmosferica primaverile non fa stato essendo uguale. Improbabile appare anche l'ipotesi di un effetto d'inversione di temperatura, che potrebbe danneggiare il faggio più in basso.

La conclusione più verosimile sembra essere il fattore edafico, che fa la separazione tra faggio e tiglio.

Degno di nota è la presenza costante di abete bianco di almeno un metro d'altezza e crescita normale nei boschi di tiglio. Nel perimetro sono però del tutto assenti abeti adulti.

5) A PROPOSITO DELLA POSIZIONE FITOSOCIOLOGICA

5.1) I boschi di tiglio

5.1.1) Introduzione

Benché ancora non esista un lavoro completo sui boschi del margine alpino meridionale, il contesto fitosociologico è conosciuto, perlomeno a grandi linee, attraverso i lavori di KUOCH (1954), ELLENBERG & REHDER (1962), OBERDORFER (1964), ANTONIETTI (1968, 1983), ELLENBERG & KLÖTZLI (1972) e KELLER (1979b). Le ricerche sono rese difficili dai complessi influssi antropici. L'introduzione del castagno ha a suo tempo creato nuove situazioni di competizione tra le specie arboree e la difficoltà di decomposizione delle sue foglie e dei ricci ha avuto un'influenza sui suoli. Alcune associazioni forestali sono state decimate selettivamente dai disboscamenti e l'utilizzo del bosco (trattamento a ceduo e a capitozzo degli alberi, raccolta dello strame) ha avuto un ruolo determinante nella modifica delle associazioni forestali originarie.

Per una strutturazione della fascia submontana (al di sotto di circa 1000 m) i diversi autori utilizzano in parte gli stessi rilievi vegetali. Tuttavia i risultati si rivelano difficilmente paragonabili, poiché gli scopi prefissi e i metodi utilizzati nei vari lavori sono differenti. Per queste ragioni il risultato è un'immagine globale alquanto sfocata delle associazioni vegetali.

I boschi di tiglio dell'Europa centrale mostrano un carattere relittico e una distribuzione disgiunta (MOOR, 1976). Nelle descrizioni concernenti il nord delle Alpi viene regolarmente fatto accenno a condizioni edafiche particolari e a un carattere termofilo delle formazioni (FABER, 1936; TREPP, 1947: LÜDI, 1948, 1949; OBERDORFER, 1949, 1957; MOOR, 1968, 1976; KELLER, 1974; ELLENBERG, 1978). Le stazioni di boschi di tiglio della regione prealpina settentrionale, dove si impone soprattutto Tilia cordata, al contrario delle formazioni del Giura, del Randen sciaffusano e territori germanici limitrofi, dove prevale Tilia platyphyllos, vengono caratterizzate dalla presenza di specie a distribuzione predominante nei boschi di latifoglie meridionali (Asperula taurina, Cyclamen europaeum, Tamus communis e altre).

I boschi misti di tiglio del versante alpino meridionale sono stati studiati da ANTONIETTI (1968, 1983) e HEISELMAYER (1979). Gli studi di ANTONIETTI si restringono ai sottosuoli ricchi di carbonati. Nella sua suddivisione dei boschi di latifoglie della fascia collinare e submontana delle prealpi calcaree italiane tra il lago Maggiore e il lago di Garda (1983) appare un'unità dell'alleanza Tilion, che dovrebbe corrispondere al Asperulo taurinae-Tilietum ELLENBERG & KLÖTZLI 1972. ANTONIETTI ha purtroppo raggruppato i suoi 250 e più rilievi secondo il "Bestimmungsschlüssel für Waldgesellschaften der Schweiz" (KELLER, 1979a). L'impiego di questa chiave fa sì che le sue tabelle portino l'impronta delle condizioni fitosociologiche nordalpine (cfr. STAMPFLI, 1985: 43/44). Lo studio di HEISELMAYER su un bosco di tiglio su roccia cristallina si limita alle condizioni in Val Bavona. La sua concezione

fitosociologica tendente a generalizzare è troppo semplicistica e non sufficientemente fondata. Se per la Svizzera settentrionale l'impiego delle specie termofile per delimitare le formazioni isolate di Tilion si rivela possibile, al sud delle Alpi queste specie perdono il loro valore di indicatrici. Cyclamen europaeum, Tamus communis e Asperula taurina mostrano ad esempio una vasta ampiezza sociologica e le stesse due specie di tiglio sono pressoché regolarmente presenti anche nei rilievi non appartenenti al Tilion (cfr. ANTONIETTI, 1983, tabella della costanza). Altre specie caratteristiche del Tilion nordalpino (Staphylea pinnata, Euonymus latifolius, Viola alba) mancano invece in questi boschi di latifoglie sudalpini. KELLER (1979a) riconosce questo problema e tenta di allargare lo spettro di validità della sua chiave di determinazione anche al versante sudalpino per mezzo di alcune aggiunte e correzioni.

Un'analisi soddisfacente e fitosociologicamente valida dei boschi di latifoglie del versante sudalpino può però riuscire soltanto partendo da una prospettiva senza preconcetti.

A questo scopo le informazioni già esistenti devono essere integrate da un rilevamento completo delle superfici boscate ancora quasi naturali e il tutto deve essere valutato indipendentemente dalla situazione fitosociologica del nord delle Alpi.

5.1.2) <u>Letteratura su boschi di tiglio su roccia priva di</u> carbonati del margine alpino meridionale

Uno studio e una descrizione coerenti dei boschi di *Tilia cordata* su suolo acido del margine alpino meridionale è resa difficile dai seguenti fatti:

- La flora boschiva su suolo acido è per lunghi tratti monotona e povera di specie indicatrici.
- I boschi sono localizzati in gran parte su pendii molto ripidi e in gole difficilmente accessibili, sono inoltre generalmente di dimensioni limitate. Causa il rilievo fortemente articolato, ospitano sovente uno strato erbaceo molto eterogeneo.
- Specie appartenenti ad alleanze differenti possono mescolarsi tra loro facilmente nei boschi puri di tiglio, poiché questi sono generalmente localizzati nella zona di transizione tra castagneto e faggeta.

BÄR (1918:*) scrive a proposito dei boschi di tiglio: "Die Winterlinde tritt fast im ganzen Verlaufe der Onsernoneschlucht in den Steilabstürzen als zwar meist nicht geschlossener, jedoch sehr charakteristischer Bestand auf, der den schaurig schönen Schluchten einen lieblichen Charakter verleiht". L'autore riconosce la dipendenza "orografica" di questi boschi, come pure il loro legame stazionale con il cespuglieto a Corylus, che egli interpreta come una fase di degrado del bosco di tiglio.

I primi rilievi effettuati secondo i metodi fitosociologici moderni riguardano le valli meridionali dei Grigioni. TREPP (1947: 47-51) riunisce tre suoi rilievi della Valle di Poschiavo e uno di BRAUN-BLANQUET della Valle Bregaglia. L'autore constata che in

questi boschi di tiglio ricchi di nocciolo mancano quasi tutte le specie indicatrici del Tilieto-Asperuletum taurinae delle prealpi settentrionali, e precisamente delle valli battute dal favonio e della regione dei laghi. Egli considera tuttavia i boschi di tiglio dei Grigioni meridionali come una variante ben caratterizzata da specie termofile proprie come pure da specie differenziali. Le somiglianze di questi "cespuglieti di Corylus a Tilia cordata" rispetto alla associazioni a carpinello e a castagno e quercia della Valtellina sono mostrate da BRAUN-BLANQUET (1950: 347/348) alla luce di una consistente lista di specie comuni. Il "Coryleto-Tilietum", anche così l'autore indica questi cespugli, è situato al limite superiore delle associazioni citate ed è distinguibile dalle stesse per la presenza di specie mesofile quali Acer pseudoplatanus, Tilia cordata, Tilia platyphyllos, Veronica urticifolia, Pimpinella major e Prenanthes purpurea. BRAUN-BLANQUET lascia aperta la questione, se si tratti di una associazione a sè. La presenza di *Tilia* è segnata sulla carta della vegetazione della Svizzera (SCHMID, 1944) in numerose gole ticinesi all'interno della "Fascia di bosco misto a quercia, tiglio e acero". LUDI (1952) cita il tiglio come un elemento ragguardevole nell'immagine paesaggistica della Val Mesocco.

KNAPP (1953) annota tra la sua "zona a roverella e castagno" e la "zona a faggio" la presenza di una "zona a tiglio e acero fico", ad una altitudine di 800-1000 m, che riunisce specie subalpine e termofile. Il rilievo a sostegno delle sue considerazioni si riferisce per la verità alla regione calcarea della Grigna, considera però anche il bosco di tiglio di BÄR della Val Onsernone, come pure le associazioni boschive delle regioni più basse, della "zona a roverella e castagno", localizzate sui pendii ripidi e esposti a nord e nelle gole dei torrenti.

Secondo la classificazione dei boschi ricchi di castagno delle zone prive di carbonati del Ticino al di sotto dei 1000 m (ESKU-CHE, 1955) esiste, accanto ad una associazione del Quercion-robori-petraeae, un Castaneto-Tilietum, (Fraxino-Carpinion), la cui parentela con il Fagion parrebbe delinearsi in particolare in una formazione delle gole e delle valli profonde. L'autore non esclude che questi boschi - con Dentaria polyphylla (Calcare?) Circaea lutetiana, Stellaria nemorum e con frassino, tiglio (Tilia platy-phyllos?), faggio e acero fico quali specie arboree dominanti - possano essere considerati come un'associazione a sè, previo conseguimento di ulteriori rilievi.

L'esistenza dell'alleanza Fraxino-Carpinion in stazioni fertili, occupate da castagneti neutrofili e divenute poco appariscenti in quanto hanno dovuto far posto a varie colture agricole, è confermata per la prima volta da ZOLLER (1960). Accanto ai boschi termofili di castagno del Quercion robori-petraeae LUDI 1941, ZOLLER (1960: *) cita un terzo tipo di bosco, vale a dire le presenze molto comuni benché localmente limitate di Tilia cordata, dove in qualche punto prosperano riccamente anche Fraxinus excelsior e Ulmus glabra: "Sie sind besonders charakteristisch für die zahlreichen kleinen Schluchten, welche im ganzen Bereich der Talvertiefung die steilen Bergwände durchziehen".

I circa 250 rilievi non pubblicati di ELLENBERG & REHDER di castagneti ticinesi comprendono anche un piccolo numero di boschi ricchi di tigli, i quali si differenziano però nettamente dai boschi

di tiglio fin qui discussi. Si tratta ad esempio di boschi umidi di pianura alluvionale di frassino e ontano nero presso Origlio e di un bosco di *Tilia cordata-Quercus robur* situato nella pianura alluvionale della Valmaggia, che mostra una flora erbacea resistente alla siccità.

Dal materiale di OBERDORFER (1964), meno vasto ma in compenso distribuito su tutta la regione insubrica, risulta il Salvio glutinosae-Fraxinetum (Carpinion), alla cui sottoassociazione coronilletosum corrisponderebbero benissimo i quattro rilievi effettuati nei boschi misti di tiglio delle valli meridionali dei Grigioni (cfr. TREPP, 1947: 47-51). Se si escludono i rilievi nei quali sono presenti specie indicatrici dei terreni calcarei (cfr. ANTO-NIETTI, 1968:*), resta per questa sottoassociazione un solo rilievo ricco di Tilia. Si tratta di un bosco ceduo nel quale il castagno e il nocciolo sono altrettanto bene rappresentati che Tilia cordata e nel quale Hedera helix come pure una serie di specie indicatrici dei luoghi umidi si contrappongono alle specie termofile dei rilievi dei Grigioni meridionali di TREPP. Un secondo rilievo ricco di tiglio può essere prelevato dalla piccola sottoassociazione melampyretosum. Questa mostra una forte mescolanza di specie erbacee mesofitiche e acidofitiche e non può essere inserita in una delle unità qui descritte.

Riordinando oltre 300 rilievi di castagneti di precedenti autori ANTONIETTI (1968) assegna al Querco-Fraxinetum prov. (Carpinion betuli) il Castaneto-Tilietum ESKUCHE (1955) e nove rilievi nei quali Tilia cordata raggiunge un valore di copertura di almeno tre nello strato arboreo. Questi nove rilievi si riferiscono alle stazioni già discusse sopra, che non possono essere confrontate con quelle dei boschi di tiglio esaminati in questo lavoro. Scostandosi dai metodi consueti, ELLENBERG & KLOTZLI (1972) considerano come associazione delle formazioni forestali che di regola hanno in comune fra loro meno di un terzo delle loro specie costanti. Nella zona dei castagneti ticinesi essi si basano principalmente su rilievi di REHDER (non pubbl.) e ANTONIETTI (1968). Con questo metodo essi ottengono una terza associazione, Cruciato glabrae-Quercetum (Carpinion), che ecologicamente e floristicamente si situa tra il Phyteumato-betonicifolii-Quercetum castanosum (Quercion robori-petraeae, Nomen corr.) asciutto e povero, e l'Arunco-Fraxinetum castanosum (Carpinion), umido e ricco. Nelle osservazioni gli autori aggiungono: "Solo pochi boschi danno una idea dello stato naturale di questa associazione ... Nel paesaggio naturale potenziale probabilmente dominerebbero le querce, con una forte partecipazione di Tilia cordata".

Nelle associazioni di latifoglie miste con castagno della classe Fagetalia della provincia di Sondrio (Valtellina) Tilia cordata compare come specie caratteristica ad ampio margine di adattamento igrico (UBALDI, 1975).

Per il versante destro della Val Bavona HEISELMAYER (1979) descrive la nuova associazione Luzulo niveae-Tilietum, che nella sua struttura complessiva collega i faggeti su suoli acidi e i querceti ricchi di castagno. La forte presenza di elementi della faggeta, mista a specie del querceto, farebbe emergere un gruppo caratteristico di specie e giustificherebbe la definizione d'una associazione indipendente. Nel lavoro di HEISELMAYER manca un confronto floristico della nuova associazione descritta con le associazioni

forestali della letteratura. Egli parla soltanto di "una stretta relazione" (?) con i quattro rilievi delle valli meridionali dei Grigioni (TREPP, 1947: 47-51) e interpreta il *Tilieto-Asperuletum taurinae* di TREPP delle prealpi settentrionali come "Ala basifila", ma ascrive il suo *Luzulo niveae-Tilietum* all'"Ala acidofila" dell'alleanza *Tilio-Acerion prov*. ELLENBERG & KLÖTZLI 1972. Anche questa concezione non ha fondamenti floristici.

5.1.3) Boschi di tiglio delle Gole dell'Onsernone

I boschi di Tilia cordata delle gole dell'Onsernone presentano grandi differenze rispetto ai boschi di tiglio su carbonati (AN-TONIETTI, 1983). Oltre al gran numero di indicatori del calcare mancano loro anche tutte le specie differenziali del bosco misto di tiglio indicate da Antonietti, Geranium nodosum, Asperula taurina, Doronicum pardalianches, Arum maculatum, Viola mirabilis e Heracleum sphondylum ssp. australe. Per contro essi si distinguono per la presenza di indicatori di acidità come Phyteuma betonicifolium, Avenella flexuosa, Vaccinium myrtillus e Lathyrus montanus.

Un confronto, basato sulla letteratura, con le associazioni forestali su silicati dell'Insubria e della Valtellina conferma l'ipotesi che i boschi di tiglio delle gole dell'Onsernone occupino una posizione intermedia tra i boschi del Fagion della fascia montana, dominati dal faggio, e i boschi del Carpinion della zona submontana, ricchi di castagni. Nel contempo si possono rilevare nette differenze tra i boschi di tiglio insubrici e quelli ricchi di tigli della Valtellina e della Val Poschiavo, valli più continentali.

Più difficile è la delimitazione dei boschi di *Tilia cordata* rispetto alle vicine associazioni forestali suisilicati. La tabella 8 illustra la presenza della flora dei boschi dell'Onsernone dominati da *Tilia cordata* (formazioni 3.2, 4.1, 4.2, figura 6) in altre associazioni forestali sinora descritte per il margine meridionale delle Alpi.

Da essa è possibile dedurre le specie potenzialmente caratteristiche e differenziali dei boschi di tiglio. Nella tabella i boschi di tiglio insubrici (figura 7) stanno tra i boschi insubrici di faggio e abete bianco (ELLENBERG & KLÖTZLI, 1972: KUOCH, 1954) da un lato e i castagneti insubrici dall'altro (ELLENBERG & KLOTZLI, 1972; ANTONIETTI, 1968; OBERDORFER, 1964). A questi ultimi si avvicinano i castagneti ricchi di tiglio della Valtellina (UBALDI, 1975), che si distinguono da quelli insubrici per l'assenza di Hedera helix e la costante presenza di Festuca heterophylla, Fragaria vesca e Poa nemoralis. All'estrema destra sono riportati singolarmente i quattro boschi misti a tiglio della Val Bregaglia e della Val Poschiavo (TREPP, 1947).

Benché i boschi di *Tilia cordata* delle gole dell'Onsernone riuniscano formazioni acidofile e mesofile floristicamente divergenti, nel complesso essi possono essere chiaramente distinti dalle faggete (Luzulo-Fagion, Eu-Fagion) e dai castagneti (Carpinion, nomenclatura delle alleanze secondo il concetto di ELLENBERG & KLÖ-TZLI, 1972). Caratteristiche sono, oltre alla dominante *Tilia cor*-

data, Hepatica nobilis, Galium odoratum, Polystichum aculeatum, Moehringia muscosa, Actaea spicata e Viscum album.

Tipica è anche la mescolanza di specie la cui diffusione gravita o nella fascia del faggio (compresa la fascia dell'abete bianco) o in quella del castagno. Le specie seguenti li separano dall'alleanza Carpinion: Calamagrostis arundinacea, Prenanthes purpurea, Saxifraga cuneifolia e Gymnocarpium dryopteris. Le specie seguenti li separano dall'Eu-Fagion e dal Luzulo-Fagion: Tilia cordata (B), Castanea sativa (B), Fraxinus excelsior (B), Quercus petraea (B), Rubus fruticosus agg., Dryopteris pseudomas, Festuca heterophylla, Viola riviniana, Polygonatum multiflorum, Hedera helix e Salvia glutinosa (siccome Dryopteris pseudomas e Viola riviniana sono state considerate diversamente dal punto di vista sistematico, il loro valore come specie differenziali deve essere riesaminato).

Rapporti analoghi presentano gli otto rilievi di boschi di gola ("Schluchtwälder") ricchi di tigli e di boschi di tigli della Val Bavona. I boschi di gola si avvicinano molto alla formazione a Senecio fuchsii (4.2), ma presentano anche le seguenti specie: Acer pseudoplatanus, Dentaria heptaphyllos (ambedue con grande costanza), Euonymus europaeus, Dryopteris carthusiana, Primula vulgaris, Daphne mezereum e Stellaria nemorum ssp. glochidisperma. Al Luzulo niveae-Tilietum HEISELMAYER 1979 della Val Bavona mancano Rubus fruticosus agg., Dryopteris pseudomas, Polygonatum multiflorum, Actaea spicata, Galium odoratum e Lathyrus montanus, mentre sono rappresentate tre specie cercate invano nelle formazioni dell'Onsernone: Dryopteris carthusiana, Euphorbia dulcis e Rubus idaeus.

Riassumendo, i boschi di tiglio dei pendii e delle gole insubrici su terreni non calcarei (roccia cristallina) possono essere caratterizzati dalle seguenti specie (indicate con F e C se compaiono spesso anche nel Fagion rispettivamente nel Carpinion):

Tilia cordata (fortemente rappresentata o dominante)

Hepatica nobilis

Gymnocarpium dryopteris (F)

Polystichum aculeatum

Festuca heterophylla (C)

Calamagrostis arundinacea (F)

Hedera helix (C)

Prenanthes purpurea (F)

Saxifraga cuneifolia (F)

Chaerophyllum hirsutum agg.(F)

Salvia glutinosa (C)

Caratteristiche per le formazioni fresche sono:

Moehringia muscosa Paris quadrifolia (F)
Actaea spicata Valeriana tripteris (F)
Galium odoratum

Caratteristica delle formazioni asciutte:

Viscum album

Ai boschi di tiglio delle valli meridionali dei Grigioni mancano in larga misura le specie mesofitiche della fascia del faggio che caratterizzano le formazioni insubriche. Solo Prenanthes purpurea compare ancora, insieme ad Acer pseudoplatanus, nel rilievo di BRAUN-BLANQUET in Val Bregaglia. Nei rilievi di TREPP della più asciutta Val Poschiavo manca anche questa specie. Come specie caratteristiche in comune con i boschi di tiglio insubrici restano solo Tilia cordata e Hepatica nobilis. Per contro la tabella dei boschi misti di tiglio delle valli meridionali dei Grigioni mostra un gran numero di specie termofile amanti della luce, che mancano nelle formazioni insubriche. A parte Prenanthes purpurea, l'unica specie differenziale dei boschi misti di tiglio dei Grigioni meridionali (secondo BRAUN-BLANQUET, 1950:348) che compare anche nei boschi di tiglio insubrici è Veronica urticifolia. In base ai pochi rilievi disponibili non è possibile decidere se le differenze floristiche tra i boschi di tiglio insubrici e quelli dei Grigioni meridionali dipendano da fattori climatici. Si potrebbe anche pensare che le quattro formazioni grigionesi al momento del rilievo erano state maggiormente sfruttate di quelle insubriche. Le altre formazioni forestali a tiglio delle gole dell'Onsernone possono essere considerate forme di transizione. La formazione a Teucrium scorodonia (3.1) si ricollega ai boschi di querce e faggi su suoli acidi (Quercion robori-petraeae, Luzulo-Fagion). La formazione a Alnus glutinosa (4.5) dovrebbe già essere ascritta ai boschi di ontano e frassino (Alno-Frazinion), mentre le due formazioni a Brachypodium sylvaticum (4.3) e a Geranium robertianum (4.4) occupano una posizione intermedia tra i boschi di tiglio insubrici nella forma tipica e i boschi di frassino insubrici (Carpinion ?). Il rilievo di un bosco di tiglio termofilo a Ruscus aculeatus, Ilex aquifolium e Polystichum setiferum della bassa Val Onsernone mostra già caratteristiche che lo avvicinano ai boschi del Carpinion con Ostrya carpinifolia.

Secondo l'opinione di ZOLLER (comunicazione orale) i boschi insubrici dominati dal tiglio non dovrebbero essere ascritti al Carpinion, che nel Ticino rappresenta in un certo senso un caso speciale. I boschi misti di tiglio (Tilion ?) erano diffusi nel Ticino molto prima dei boschi di faggio e di castagno. Il regresso di questi boschi a *Tilia* e *Ulmus*, più volte dimostrato attraverso analisi palinologiche, è da ricondurre molto probabilmente all'acidificazione dei terreni dovuta alle condizioni delle precipitazioni insubriche (ZOLLER, 1960:*). Su un substrato di silicati le rovere si dimostrarono superiori da tutti i punti di vista e respinsero le formazioni a Tilia e Ulmus in stazioni localmente limitate come ammassi di blocchi o pendii molto instabili. Questi dati storici non dovrebbero essere inseriti in un'analisi della vegetazione che si basa sulla presenza delle specie, ma danno tuttavia delle indicazioni importanti. I risultati delle ricerche palinologiche di ZOLLER inducono a più precise indagini sui gradienti fitosociologici ed ecologici all'interno delle stazioni forestali.

Anche KLÖTZLI (comunicazione orale) annette una particolare importanza ai boschi di tiglio della Val Bavona. Il carattere autoctono dei boschi di tiglio insubrici sarebbe però ancora da verificare attraverso ulteriori rilievi. Egli sottolinea che l'analisi sociologica di formazioni forestali in stazioni con caratteri

intermedi presenta in generale difficoltà, poiché mancano le specie caratteristiche. La delimitazione dovrebbe piuttosto avvenire in base a combinazioni tipiche di specie.

Al contrario ANTONIETTI (in litt.) crede che nel caso dei boschi di tiglio della Val Bavona non si tratti di una associazione particolare e che anche i boschi di tiglio delle gole dell'Onsernone si scostino troppo poco dal punto di vista floristico dalla sua unità Querco-Fraxinetum typicum prov.

Nel quadro di questo lavoro non è assolutamente possibile esporre una concezione conclusiva e generalmente valida della posizione dei boschi di tiglio insubrici. Soltanto dopo ulteriori e più ampi studi dei boschi di tiglio e di frassino si potrà dimostrare se i boschi di tiglio insubrici su sottosuoli non calcarei possono essere ascritti come associazione indipendente all'alleanza del Tilion oppure no.

5.2) I tipi di vegetazione circostanti

La brughiera a Calluna nella gola onsernonese può essere considerata come formazione impoverita e situata ad altitudini maggiori (senza elementi mediterranei) del Gryllo-Callunetum prov. ANTO-NIETTI 1970 (Cytision), la cui posizione al margine sud delle alpi è chiaramente evidenziata soltanto da Festuca acuminata. Nella brughiera a Rhododendron si manifesta già il carattere della brughiera a cespugli nani subalpina (Rhododendro-Vaccinion). Il bosco di rovere nella gola onsernonese può essere senza difficoltà classificato nell'associazione Querco-Betuletum prov. ANTO-NIETTI 1968. ANTONIETTI utilizza ora il nome introdotto da ELLEN-BERG & KLÖTZLI, che correttamente dovrebbe suonare Phyteumato betonicifolii-Quercetum. Mentre la formazione a Calluna (2.1) può essere considerata tipica, la formazione a Festuca heterophylla (2.2) trapassa verso il bosco di tiglio con Lathyrus montanus. La faggeta nella gola onsernonese si può senz'altro classificare nel Luzulo niveae-Fagetum ELLENBERG & KLÖTZLI 1972. I boschi chiusi della formazione ad Anemone nemorosa devono, malgrado lo scarso strato erbaceo, essere classificati per lo più nella subassociazione dryopteridetosum, mentre nei boschi più radi della formazione a Rhododendron è rappresentata prevalentemente la combinazione della subassociazione typicum.

Gli otto rilievi delle zone umide a ontano nero appartengono a una associazione sinora non descritta dell'alleanza Alno-Fraxinion (Fagetalia), come essa è stata proposta da ELLENBERG & KLÖTZLI (1972). La costante presenza di Alnus glutinosa, Fraxinus excelsior, Carex remota, di specie di Mnium e di numerosi altri indicatori di umidità, come pure la presenza di queste specie in sottili strisce lungo i piccoli corsi d'acqua, richiamano il Carici remotae-Fraxinetum ELLENBERG & KLÖTZLI 1972. Caratteristiche per la nostra associazione insubrica sono Streptopus amplexifolius, Gentiana asclepiadea e Viola biflora. Crepis paludosa e Petasites albus sono specie differenziali costanti nei confronti delle vicine associazioni forestali. In stazioni più basse e analoghe può comparire anche Osmunda regalis (cfr. EHRENSBERGER, 1984). Simili stazioni non possono essere chiamate Osmundo-Alnetum (Alnetea

glutinosae) perché mancano zone di torbiera con depositi di torba e sono frequenti specie appartenenti all'Ordine Fagetalia.

Le formazioni ad *Alnus incana* nella zona studiata non hanno potuto essere inquadrate in maniera chiara. *Alnus incana* compare in molte valli insubriche sui pendii ma mancano tuttora ricerche fitosociologiche in merito.

BIBLIOGRAFIA

- ANTONIETTI, A., 1968 Le associazioni forestali dell'orizzonte submontano del Cantone Ticino su substrati pedogenetici ricchi di carbonati Mitt. Schweiz. Anst. forstl. Vers'wes. 44, 2: 81-226.

 1970 Su un'associazione di brughiera del piede meridionale delle Alpi Ber. geobot. Inst. ETH Stiftg. RÜBEL Zürich 40: 9-27.

 1983 Sugli ostrieti delle Prealpi calcaree meridionali Tuexenia 3: 297-305.
- BÄR, J., 1914 Die Flora des Val Onsernone. 1. Allgemeiner Teil Vierteljahrsschr. naturf. Ges. Zürich 59: 215-563.

 1915 Die Flora des Val Onsernone. 2. Teil Boll. soc, tic. sc. nat. 11: 413 S.

 1918 Die Vegetation des Val Onsernone Beitr. geobot. Landesaufn. Schweiz 5: 80 S.
- BRAUN-BLANQUET, J., 1950 Uebersicht der Pflanzengesellschaften Rätiens (VI) Vegetatio 2: 341-360.
- CANALE, A., 1957 Geomorphologie der Valle Onsernone Boll. soc. tic. sc. nat. 52: 77-140.
- CASAROTTI, E., 1968 Non ancora completamente estinta la carbonizzazione in Valle Onsernone - L'Agricoltore Ticinese, Giovedì 29 agosto.
- EHRENDORFER, F., 1973 (Hrsg.) Liste der Gefässpflanzen Mitteleuropas - Stuttgart, Fischer, 2. Aufl. 318 S.
- EHRENSBERGER, K., 1984 Vegetationskundliche Untersuchungen im Gebiet Losone-Arcegno Mskr. Syst. Geobot. Inst. Univ. Bern, 72 S.
- ELLENBERG, H., 1978 Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen Stuttgart, Ulmer, 2. Aufl. 982 S.
- ELLENBERG, H. & KLÖTZLI, 1972 Waldgesellschaften und Waldstandorte der Schweiz - Mitt. Schweiz. Anst. forstl. Vers'wes. 48, 4: 587-930.
- ELLENBERG, H. & H. REHDER, 1962 Natürliche Waldgesellschaften der aufzuforstenden Kastanienflächen im Tessin Schweiz. Z. Forstwes. 113, 3/4: 128-142.

- ESKUCHE, U., 1955 Wälder im südlichen Tessin Mitt. florist.soziol. Arb'gemeinsch. NF 5: 261-263.
- FABER, A., 1936 Ueber Waldgesellschaften auf Kalksteinböden und ihre Entwicklung im Schwäbisch-Fränkischen Stufenland und auf der Alb Jahresber. DFV Gr. Württ. Anh. Vers. -Ber. 1936: 53 S.
- FRAHM, J.P. & W. FREY, 1983 Moosflora Stuttgart, Ulmer, 522 S.
- HEISELMAYER, P., 1979 Die Lindenwälder im Val Bavona (Tessin) Ber. geobot. Inst. ETH Stiftg. RÜBEL Zürich 46: 90-116.
- KELLER, W., 1974 Der Lindenmischwald des Schaffhauser Randens Ber. Schweiz. Bot. Ges. 84, 2: 105-122.

 1979a Ein Bestimmungsschlüssel für die Waldgesellschaften der Schweiz Schweiz. Z. Forstwes. 130:
 225-249.

 1979b Una chiave di feracità auxometrica semplice
 per i soprassuoli forestali delle regioni al sud delle Alpi Mitt. Schweiz. Anst. forstl. Vers'wes. 55,
 2: 181-232.
- KNAPP, R., 1953 Studien zur Vegetation und pflanzengeographischen Gliederung Nordwest-Italiens und der Südschweiz - Kölner Geogr. Arb. 4: 1-59.
- KUOCH, R., 1954 Wälder der Schweizer Alpen im Verbreitungsgebiet der Weisstanne Mitt. schweiz. Anst. forstl. Vers' wes. 30: 133-260.
- KUOCH, R. & R. AMIET, 1970 Die Verjüngung im Bereich der oberen Waldgrenze der Alpen mit Berücksichtigung von Vegetation und Ablegerbildung Mitt. Schweiz. Anst. forstl. Vers'wes. 46, 4: 159-328.
- KUSTER, A., 1950 Ueber die Grenzen der Buchenverbreitung im Veltlin - Schweiz. Z. Forstwes. 101, 1: 44-51.
- LÜDI, W., 1948 Bericht über den 5. Kurs in Alpenbotanik Ber. Geobot. Forsch'inst. RÜBEL Zürich 1947: 10-46.
 1949 Bericht über den 6. Kurs in Alpenbotanik Ber. Geobot. Forsch'inst. RÜBEL Zürich 1948: 12-50.
 1952 Bericht über den 8. Kurs in Alpenbotanik Ber. Geobot. Forsch'inst. RÜBEL Zürich 1951: 10-35.
- MARTINI, P., 1974 Nicht Anfang und nicht Ende, Roman einer Rückkehr (Titel der italienischen Originalausgabe: Il fondo del sacco) - Zürich, Classen, 3. Aufl. 1979: 213 S.
- MOOR, M., 1968 Der Linden-Buchenwald Vegetatio 16: 159-191.

 1975 Ahornwälder im Jura und in den Alpen Phytocoenologia 2: 244-260.

 1976 Gedanken zur Systematik mitteleuropäischer

- Laubwälder Schweiz. Z. Forstwes. 127: 327-340.
- OBERDORFER, E., 1949 Die Pflanzengesellschaften der Wutachschlucht Beitr. naturk. Forsch. SW-Deutschl. 8: 22-60.

 1957 Süddeutsche Pflanzengesellschaften Pflanzensoziol. (Jena) 10: 564 S.

 1964 Der insubrische Vegetationskomplex, seine Struktur und Abgrenzung gegen die submediterrane Vegetation in Oberitalien und in der Südschweiz Beitr. naturk. Forsch. SW-Deutschl. 23, 2: 141-187.
- SCHMID, E., 1944 Vegetationskarte der Schweiz Hrsg. pflanzengeogr. Komm. Schweiz. Naturf. Ges. Blatt 4: Gotthard-Tessin-Graubünden, Bern, Huber.
- STAMPFLI, A., 1985 Die Lindenwälder der Onsernoneschlucht, eine pflanzensoziologische Studie mit farbiger Vegetationskarte Mskr. Syst. Geobot. Inst. Univ. Bern, 68 S.
- TREPP, W., 1947 Der Lindenmischwald (Tilieto-Asperuletum taurinae) - Beitr. geobot. Landesaufn. Schweiz 27: 128 S.
- UBALDI, D., 1975 I boschi di latifoglie In: CREDARO, V & A. PIRALO, 1975: La vegetazione della Provincia di Sondrio Sondrio, 104 S.
- ZOLLER, H., 1960 Pollenanalytische Untersuchungen in der insubrischen Schweiz - Denkschr. Schweiz. naturf. Ges. 83. Abh. 2: 45-157.

Tabella l. Tabella prospettica

- Unità: 1.1 Brughiera a calluna
 - 1.2 Brughiera a rododendro
 - Bosco di rovere 2.
 - 3. 4.

 - Bosco di tiglio azidofilo Bosco di tiglio mesofilo Palude sorgentizia ad ontano nero Bosco di faggio 5.
 - 6.

	Taball.	N-e	1		, ,	2 0						lhang	7 11	1 -	I
	inheit Aufnahmezahl	6.1	6.2	3	1.1	6	4	10		8	6	7	5	6	-
В	Baumschicht														
T2 Q2 T7 T7 T7 T7	Fagus sylvatica Quercus petraea Betula pendula Castanea sativa Tilia cordata Fraxinus excelsior Ulmus glabra Acer pseudoplatanus Alnus glutinosa	1	V II III	2 2	III	V II II I	1 4 1 3 4	. I A II IA III	I IV V II I	I I I I I I I I I I I I I I I I I I I	III V III I	I III V V V IIII	II V I I I I	II V V II V	The state of the s
	(rautschicht	1			_										1
F2 C1, C3	Rhododendron ferrugineum Calluna vulgaris	-	V	3	٧	I	1	_				23			ł
C1, C3 C1	Festuca acuminata Genista germanica		II	2	IV III	V II	i	I	I						
C2 C2 C2 C2 C2 C2	Cytisus scoparius Juniperus communis Anthericum liliago Silene rupestris Sedum maximum Asplenium septentrionale				V IV III I I	IV III III III	3 1 3 2 3 1	I I I	I						
T1, F2	Teucrium scorodonia Anthoxanthum odoratum		II	1	II	II	3	III	I		I				
T2 T2 T2 T2 T2	Avenella flexuosa Vaccinium myrtillus Pteridium aquilinum Melampyrum pratense Lathyrus montanus	3 3 2	V V IV	3 1	IV II II	V V III V	3 1 4 3	IV IV II I	V II II	I I	II		II	I	
T3, Q1 T3, Q1 T3	Polypodium vulgare Phyteuma betonicifolium Viscum album	3 2	III		I I II	V V	4 4 2	IV IV	IV III III	IV IV	I	I	I I	I	-
T5, Q1	Calamagrostis arundinacea	3	V	2	I	I	4	٧	٧	III	٧	III	I	I	+
T5, Q2 T5 T	Festuca heterophylla Prenanthes purpurea Saxifraga cuneifolia	1	III	2	I		1	II I	III	IV II	II III IV	III	I	III	
T,F ₁ T,F ₁ T	Veronica urticifolia Anemone nemorosa Viola riviniana Polygonatum multiflorum	2 3	I				1	II II III	V III III	V IV IV	V V III V	1 A A A	II IV IV	III III II	
T6 T6 T6 T6	Carex digitata Lamiastrum flavidum Fragaria vesca Dryopteris filix-mas	1	I					I	IV III II I	V III II	VI VI II II	V I I	V III III	V II I	
T7 T7, F1 T7 T7 T7, F1 T7, F1 T7	Hepatica nobilis Athyrium filix-femina Galium odoratum Aruncus dioicus Oxalis acetosella Polystichum aculeatum Salvia glutinosa Moehringia muscosa	1 2 1 3	I					I	II II II I I	V V II III III III III	V V V IV II II	V IV IV II III III	V III V II II II II	III V III III II	
T8 T8 T8 T8	Brachypodium sylvaticum Carex umbrosa Carex sylvatica Aconitum vulparia							I		II I	I	V III I II	II I II I	V IV V II	
T9 T9 T9 T9 T9	Geranium robertianum Urtica dioica Cardamine impatiens Geum urbanum Poa sylvicola									II	I		V IV IV III II	II II II	
T10, A T10, A	Crepis paludosa Petasites albus										II			II	
A A A A	Carex remota Gentiana asclepiadea Streptopus amplexifolius Viola biflora Listera ovata										II I I				
T11 T11 T11	Mycelis muralis Campanula trachelium Silene dioica						1	I	I	V V IV		II	III		
T12 T12 T12 T12 T12 T12 T12 T12	Senecio fuchsii Paris quadrifolia Thelypteris phegopteris Actaea spicata Valeriana tripteris Gymnocarpium dryopteris Festuca altissima		I					I	I	II	V IV IV IV IV IV	11	I	1	
Q1 T4 T4	Luzula nivea Dryopteris pseudomas Rubus fruticosus agg. Solidago virgaurea Hieracium sylvaticum	1V 2 2 1 3	V II II V	2 1 2 1	I II IV IV	I I V V	4 1 1 3 4	V II II V IV	V IV V IV	V IV V V	V V V III	V V III	IV V V	V	1

Tabella 2. Bosco di rovere e suoi stadi iniziali

Einh		2			2.		CHEN			.1		1.1	CA	LLUN	A-HE	IDE
	ildung mit ahmenummer	51	52	53	54	55	56	57	na vi 58	u 1 gai 59	60	61	62	63	64	65
	schicht obere Höhe (B) in m untere Höhe (B2) in m	25 10	14 >8	18	15 <8	14	12	15 10	15	14	10	14	10	8		8
Stra	Deckung in % nuchschicht (S) Höhe in m	70 3	75 3	80 3	70 3	70 3	60 3	60 3	60 5	50 3	50 3	25 2	30 3	4o 3	2	<5
	Deckung in % utschicht (inkl. J,K) Deckung in %	5 35	15 25	5	10 35	10 50	5 50	20 60	20 40	25 40	5 70	50 20	20 50	10 50	<5 85	75
Moos	schicht Deckung in %	<5		5	<5	5	5	<5	<5	<5		1000	30		v	5
Fels	u und Erde Deckung in % und Steine Deckung in %	45 20	65 10	25 15	50 15	40 10	30 20	30 10	50 10	30	20 10	15	50	10 40	15	25
Hang	osition pneigung in ^O	SW 25	SSE 35	SSW 35	S 40	S 40	SSE 35	S 15	SW 4o	SW 45	SW 15	S 40	S 30	SSE 3o	W 0-25	50
	enzahl ne und höhere Sträucher	28	30	38	38	32	29	20	22	27	24	24	18	29	22	15
	Tilia cordata B	2	2	2	1				1							
	S J,K	++		1	1	+		r						+		
Q ₁	Quercus petraea B	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	2	2			1
	S J,K	1	1	+	1	+	1	1	1	+	1				+0	+
	Betula pendula B J,K	2	+							1	2	. 2	2	2	+	
	Castanea sativa B	2		2	1		+		3	2		1				
	J,K Fagus sylvatica B	+ 2	+	+		+	2	1	+ 2					+	+0	
	S J,K		+		+	1	۷		۷						+	
	Sorbus aria B2	1	2	2	2	2	2	2	2	1		2		2		
	S J,K	i +	+	+	ī	1 +	+	2 +	2	1	1	+	2	1		1
	Sorbus aucuparia B2 S	+			+			1			+		+	+		+
	J,K Corylus avellana B2	+	2				+	i							+	
	S J,K		2	+	+	+				1				+		
	Laburnum alpinum B2	4	8.5	1				2								
	J,K Abies alba S	+	4								r					
	J,K Malus sylvestris S	+	13.5							10		r				
	J,K		r			T.			1	+						
	Picea excelsa S J,K						r	r	1							
Nie	Fraxinus excelsior J,K drige Sträucher, Kräuter,	+		+	+	+								+		_
Grä	ser und Farne								,	,	ų.					
C2	Cytisus scoparius S J,K	r	+	1	+	r	+	ř	1	1	1	2	1	+	2	1
	Juniperus communis S Anthericum liliago		+	+	1 r	1	+		1	1	+	1		+	+	4
	Silene rupestris Sedum maximum		+	+ r	+	+				1	+	1	1		+	+
	Asplenium septentrionale Silene nutans		+	+		1	1			+		+		+		4
Q2	Festuca heterophylla Poa nemoralis	+	1	2	+											
	Hedera helix KS	_	+		1				_			_				
Q ₁	Luzula nivea Phyteuma betonicifolium '	1	1	2	2	1	1	r	+	+	+		+	+		
	Polypodium vulgare Calamagrostis arundinacea	+	1	1	2	+	r		+	1	1	1				
C ₁	Hieracium umbellatum Calluna vulgaris		+	1	+	+	+	+	1	1	3	3	3	2	5	
٠,	Festuca acuminata Genista germanica				+	+	1	+		2	1	1	2	2	+	
	Molinia arundinacea	2	2	2	2	2	3	4	2	2	2	2	2	2	+	
	Hieracium sylvaticum Solidago virgaurea	2 +	2	1	1	1 +	2	+	1	1	r	+	1	r	1	
	Avenella flexuosa Melampyrum pratense	2	1	1	2	2	1	1	1	1	1	2	1	1	+	
	Pteridium aquilinum Vaccinium myrtillus	+	1	2	+	2	+	2	3	1	3	2	1	+	+	
	Teucrium scorodonia Anthoxanthum odoratum	1 +	+	1	2	2			r	1	+	2		+		
	Carex pilulifera Asplenium trichomanes		1	+	+	++	2		+		+			÷	1	
	Viscum album B,S Rubus fruticosus agg.	+		+	+	+		+				++	+	+		
	Dryopteris pseudomas Carex brizoides				+			+	r					+		
Моо	se (unvollständig)								-00							
	Polytrichum formosum Leucobryum glaucum	1			1	1	1	1	1+				1			
Se1	tene Begleiter :															
Bäu	me und Sträucher			53	3(+)	Ge	nista	i tii	ncto	ria						
51 (51 (3(r) 3(+)					irun ifol	dina ia	ria				
62(+) Populus tremula S			53	3(+)	Ve	roni	ca cl	hama	edry	S					
63(63(Cytisus nigricans S 			5	3(r) 3(r)	Ga	leops	sis	pube	scen ebor	S					
	+O) Larix decidua J			5	3(r)	Si	lene	vul	gari	S						
-	+) Amelanchier ovalis S uter, Gräser und Farne			5	4(r) 5(1)	Br		podi	um p	inna	tum					
52(+),54(r) Asplenium adiantum-nigrum	m		5	5(+) 5(r)	Rh		endr	on f	erru	gine	um				
	1),56(2) Festuca tenuifolia +),55(1) Poaceae I			5	9(+) 9(+)	Di	anth	us c	arth		noru					
56 (1),60(+) Phyteuma scheuchzeri +),64(1) Polygala chamaebuxus			5	9(+)	As Or	oban	che	rapu	m-ge	aria nist	ae				
	+),63(+) Dianthus seguieri r),64(1) Rumex scutatus			6	2(+) 3(+)	Hi	erac	ium	amp1		aule					
					4(+)		ymus									
	 Prenanthes purpurea 			6	4(+)	Pe					inum					

						_	·									T -			
20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 2		2 2 3		-		2 -	-			1		h		- 2 -					
11 no 11 no 12 20 13 30 13 30 14 10 15 10 16 10 17 10 18 10		2+ 2-+	2	m + L +		- ~	2 +			4	+	+ 64	+ 4-40 +	+ 5	+				+ e 6
91ut 47 24 3 3 3 15 80 10 10 10 10 10 28 28		- ~ ~ +	е	2		1	~		+		-	- ~ +	+ 0 8 0 +		-°+				llum nigrum p.glo
nus 20 20 20 20 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50	+	62- 2++	e +	1 2 2 2 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5	-	+ -				1			-+ % +-	+ - + m	-		+	- + + 0 +	ophy tata tata tange e olium ss
A1 A		- 42 +	-	_		- 2		-				2		+ +	+2 24 - 2	1			eliss adia dill dill dill monoli- nua nua
4.5 4.5 3 3 3 3 3 3 5 65 65 65 65 65 65 65		E- E- +	2 -			2 -		+					++	+ ~	22 - 2			+ 2	is a an parallel and parallel a
b		2 - 2 -		e +		1	- 2 +			L .	٠ .	+ 2 + 4	+ 2 2 -	- + + 0		+	+		in a state of the
m rot 20 20 20 20 20 30 33 33 43 33 33 33 33 33 33 33 33 33 33		2 + 3	1	e + + -			2.2					++	+ 0 -			s- + +			225 (+) 225 (+
anium 41 4 20 2 20 2 3 3 3 7 10 7 10 10 5 20 6 20 6		S =		m N			2-	+				+ ~ ~				+ +	+	+ + 2 5 + +	252 252 253 330 290 440 440 440 440
Gera 40 4 20 2 20 2 75 8 3 3 10 11 10 11 10 1 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 45 2		E - E-		E 0 .			N=+ +				.	+ 01	++ × + × +	_				-+3 3-+ -+-	e e e e e e e e e e e e e e e e e e e
4.4.4 339 44.8 118 24 70 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7				e- °+		2 -							+ 22 + 6						ropae ascle lustri squam medi terr terr terr saris
		+ + 2 + 3	\vdash	2 + 2	-	10-			 	-	-		7 - 2 + 2 + 7	-		+		L+=+0L+	Acarm europeem Continue action de Continue action d
00 4		2 - 2 - +	1				~ +-					-	-+	-		,	_	2-2+++	Asar Luzu Luzu Luzu Luzu Luzu Luzu Luzu Luz
40B1L1 sylve 37 20 20 3 3 3 15 15 15 15 15 15 15 15 15 15 15 15 15		2 1 2 1		m 2 + + -	-	*	7				+ -	- - +					į .		46(1) 45(1) 45(1) 28(+) 28(+) 44(+) 43(r) 43(r) 43(r) 43(r) 43(r) Carex Carex
CA NG 15 15 70 36 36 36 30 30 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50	_	2 2 2 2 1		2	-	+-	+0 +				-			-2 2	'			+-+2+-	233(1), 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4,
9ATIC ypodi 35 20 20 70 3 5 45 45		+ 2 + 2		e + 62 +		1				+	+	+	- 2	+ +		-			233 293 200 200 200 200 200 200 200 200 200 20
75 F 6 6 10 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20		2 + 2		m-+2 + -+		-	2 +			1		- + 64 + +	-	+ +				-+2-2 + +	form
33 33 BH		2		m + +		-	2 -				+ +	- 2	- 2	+ +					Intetiana a partitoru se partitoru se partitoru si setti set
NWALD 4.3 32 32 33 80 80 80 55 80 80 55 80 80 80 80 80 80 80 80 80 80 80 80 80		2 + -+		S- 4		+	+ ++				-	+ + ~-	+ 22242 -	+		+	-	+ + - + 2 + + 2 +	Sport April
11 15 15 15 16 16 17 17 17 17 17 17 17 17 17 17 17 17 17		0 +00		4 +			2					+ + -	+ 00000+-	-+	+ 8		+ -	++ + +	arnpflanzen 15(2) Circa 15(2) Circa 15(2) Circa 15(3) Edgo 15(3) E
uchs 30 20 20 20 30 30 42 42		-		4- 1			- + -	-			+++	+	2-222-+	+	s +		~~+	22+22-+ + 2	arnpfla 45(2) 45(2) 45(1) Rubus Thalic Primul Angeli Clinop Hyperi Veroni
4. 10 fi 10		- +		4- +0		-	- + +		+ "	+		2	- 2 2 +				-+~+-	- 2 2 + + - 2	iser, Far 444(2),44 444(2),44 444(+),43 36(1) F 45(r) F 42(r) F 42(r) F
28 28 20 20 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10			1 1	4 20	8		- +		+	1	+ +	+-	- 2-2+2-	+			++		
Se 27 27 28 28 28 28 28 28 28 28 28 28 28 28 28				4 + ~-			+					+	+				- +	- +8+ +	081L15 336(1) 336(1) 466(1) 466(1)
4.2 20 20 20 30 30 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20	64		1 !	4 + -		1			+ ~		~	- + -	++- ~				s -+	2++-2+ ++	1CA NO 31(+), 22(1), 21(+), 31(+), 31(+), 19(+), 19(+), 20(+),
25 20 33 33 33 38 38 38 38		- L		4 0-+0-	+ 5		-+ + +		+ +	1 + +	+ +	+ -+	+ 0 + -		-	+		2+2 + 2 +-	B B KEPAT
24 15 20 30 30 30		° + +		5-1 -			-			-	+ +	+ +-	-+0+++	_				-+8+ + + +	HALD NIT HE alpinum B alpinum B alpinum B annala
223 12 12 70 70 33 31				4 0 +							+- +	+++	0 + 0 + + +	_ +	+	+ -	<u>.</u>		MAALD alphanal band and alphanal band and and and and and and and and and
222 22 22 22 25 25 25 25 25 25 25 25 25		2 -		4 12 +			:			-+	+	++	+			+ + 5	_	++=+2====++	LINDE Durnu Junus 1 Junus 1 Ju
11eh 221 33 33 36 36 37 40 40 40 23 29				4 1 1 0			_				+	+ +	2+21		_	- + 5	2 -	+++ 2	i la se la s
1 S 20 20 20 20 115 50 50 40		2-+2 +		4 +1	+		N +				s- +	+ + 2 + +	+ + + 0 + 0	_ _		2 - +			.30(r
4. 88 88 88 33 33 34 34 35 35 35 35 35 35 35 36		2 - 2 +		4 + +			N +		+	1 . 1	++ -	- 2 - +		1		+-+		- +2-+2- +	wnd S 28(1)
118 88 88 88 88 88 88 5 5 5 5 5 5 5 5 5	2 +	_		4-+10+7							+ +	+- ++		_					Selten 37(1) 19(1) 49(1)
35 25 38 14 s.		+ -	+	4 10 + -		1	+ ++		-+-	1	+- +	-+-+	+ +	+		+		-++	N W W4-044
domas 116 116 116 116 116 117 118 118 118 118 118 118 118 118 118	١.			s = !	_		++ +		2-		3 22	01	_				- 2	2 + 3	,
958 7 3 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9		+ 5 5 - 10		15 = 1+ 10 + +		١.	_				2							21.1.1.1	*
70 8 114 11 116 116 116 119 119 119 119 119 119			1	40 10+	`	1 ~	+		22	1 1	3 2 8		_ .					* 22 + 3	
opter 13 1 15 1 15 1 15 1 15 1 15 1 15 1 15	-	1	1 1	4 + 10 +	1		1		+ 2	1	2 2 2 2 2 2 3 3	*	T						<u>е</u>
US Dryo 112 1 115 1 115 1 15 6 55 6 55 6 15 6 15 6	2-		1 1	1 1	'				+ "	1		- 2						2-1	itrior ata atun don ens
	18	ŀ	1 - 1	1 1		*	,			1-	- 2 2							2-++ ++-+	atica atloa a a atloa a a a a a a a a a a a a a a a a a a
3.2 3.2 18 3.2 18 2.0 18 2.0 18 2.0 18 2.0 18 2.0 18 2.0 19 3.0 1.0 10 3.0 10 15 2.0 10 15 2.0 10 15 2.0 15 2.0 15 2.0 15 2.0 15 2.0 15 2.0 15 2.0 15 3.0 15		- 10	_	4- 2 +	-	-	0 + +	-	++++	- +	+ +	- +		+		+		++- ++ 2 +	frits frits
1 2		1 *		e- e- +	1		~		+ ++		+ + -					o.		-+ ++	is the state of th
LATHYF	- +	1 *		22+4-+2-+	-		1		-	+	+ + +	+				"		+ 5.7+ +	# 1 4 0 0 0 0 E 2 # 10 0 5 4 0
41T L/ Jonfa 8 8 8 15 15 15 15 15 15 15 15 15 15 15 15 15	+ 5			2+ 2 = 2 + 2	1				+ 22	- +	+ ~ -		^Q				+	0 t 0 t	43222222444
33 33 33 33 33 33 33 33 33 33 33 33 33	+	+	- 7	8++8+8	1		4 + 7	-	- + 2	+-+	- 2	-	£			1		m + m + m +	eire
Bo 3 3 5 5 5 5 6 5 6 5 6 5 6 5 6 5 6 5 6 5	2	+		m++ m 2	+ -+		_	- 1	+ - 2 -	+	+ ~ ~	2 -	+ -					8 8 + 8 + +	undin alis
LINDE crium 5 15 15 75 75 75 76 16 16 16 16 18 35 35 35 35 35 35 35 35 35 35 35 35 35	m +			2 + 2 + 6			2 2	-	- 24 +	+	+ + ~	-	-			1	-	2 + + 2	ficts forth
3. If Teuch 4 20 20 30 30 40 50 10 10 SSW 35 28	ε .			+ 100 20 +	-			-	+ 22+	- 21	- 0 -			+				2	anzen ca oficu ca oficu nata antu Issopl
3.1 88 88 88 70 70 70 70 25 25 24 24	2 + +	+		E +E + 2	1		0 +-+ 4		- 2 2 - +	-+	+ ~	+	-					m	npfli ncetc econic m add
35 SW 33 SW 34 SW	1	-		S- 4-	ا-0		-+	-	+ +	1++	+ -	+							MS: : Far Hard Signature a status signature si
18 88 89 15 15 15 15 15 15 15 15 15 15 15 15 15	2			m- N+ m-+	+		-		+ +	+ +	-							2 +	MINIAN STATE OF THE STATE OF TH
2) in m in m in w in w w w					L e						e a			F			trum s s	u u	MII LAIMPRUS NO Krauter, or 7(r), 9(1), 7(1), 10(-), 7(r), 13(-) 7(r), 13(-) 7(r), 13(-) 7(r), 13(-) 9(r), 12(-)
Einheit Ausbildung mit Aufnahmenummer Baumchich obere Höhe (B) in m Deckung in « Strauchscheit (S) Ribbe in « Strauchscheit (S) Ribbe in « Krauschicht (Int) Deckung in « Krauschicht (Int) Deckung in « Stree und Fede Deckung in S Stree und Fede Deckung in s Stree und Steine Deckung in s Exposition Antenzahi	Quercus petraea B	77 Fraxinus excelsion 8 3.K Ulmus glabra B 3.K Acer pseudoplatamus B Acer pseudoplatamus B 3.K 3.K	Tio Alnus glutinosa B	Tilia cordata B S J, Castanea sativa B S Fagus sylvatica B S Betula pendula J, K Betula pendula B Frunus avium B	J,K Niedrige Bäume und Sträucher 72 Sorbus aria B2 5 3 K	Tg Euonymus europaeus S	Corylus avellana B2 S Sorbus aucuparia B2 S Abies alba S	Sambucus nigra S suter, Gräser und Farne Teucrium scorodonia	Anthoxanthum odoratum T2 Avenella flexuosa Vaccinium myrtillus Pteridium aquilinum Melampyrum pratense	T3 Polypodium vulgare Phyteuma betonicifolium	Solidago virgaurea Hieracium sylvaticum Calamagrostis arundinac	Festuca heterophylla Prenanthes purpurea Carex digitata Lamiastrum flavidum Fragaria vesca	Ajuga reptans Ajuga reptans T) Hepatica mobilis Athyrium filix-femina Galium odoratum Aruncus diotoratu Aruncus diotoratu Ponjstichum aculeatum Salvia giutinosa	Moehringia muscosa Brachypodium sylvaticum Carex umbrosa Carex sylvatica Aconitum vulparia	Geranium robertiaum Uritica dioica Cardamine impatiens Geum urbanum Poa sylvitcola Moehringia trinervia Crepis paludosa Cardamine amera	Til Mycelis muralis Campanula trachelium Silene dioica	2 Senecio fuchsii Paris quadrifolia Thelypteris phegopteris Actea spicata Alariana tripteris Gymnocarpium dryopteris Festuca altissima Polystichum brantii Polygonktum verticillatum	Luzula nivea bodonas propertis pseudonas propertis pseudonas againmente percenta propertis pseudonas propertis pseudonas againmente percenta un ticifo la demone removas de monore removas anticipata un historia un vivia para un vivia para un vivia para un vivia para un vivia properti commercia propertis un vivia propertis de mana scheuchzer propertis prop	Melica nutions settere Begieter in Lindinakiù Baume und Straucher 1121 Populus tremais B 1111 Populus tremais B 1111 Populus tremais B 1111 Populus premais P 1111 Populus premais P 1111 Populus premais B 1111 Populus P 1111 Populus P 1111 Populus P 1111 Populus P 1111 P 11
Ei Aur Aur Krr Krr Moor Exg Exg Exg Ref Art	Bău T2	1	J,T		Ni T2	T ₈		T. T.	12	T.	T T ₅	Te	1,	18	eT 0tT	F	712		2 8 555555575

Tabella 4. Bosco di tiglio termofilo

Aufnahme 50

Exposition SE, Hangneigung 450, Artenzahl 25 Baumschicht (B) Höhe 15 m, Deckung 70% Moosschicht Deckung 10% Strauchschicht (S) Höhe 6 m, Deckung 40% Streu und Erde Deckung 2 Krautschicht (KS) Höhe 1,2 m, Deckung 50% Fels Deckung 25%

Streu und Erde Deckung 25%

Bäume

- 3 Tilia cordata B S
- 2 Fraxinus excelsior B
- 2 Ulmus glabra B

Niedrige Bäume, Sträucher

- 3 Taxus baccata S
- 3 Ruscus aculeatus KS
- 2 Ilex aquifolium S KS
- 2 Corylus avellana S

Kräuter, Gräser, Farne

- 1 Polystichum setiferum
- r Teucrium scorodonia

- + Polypodium vulgare
- + Calamagrostis arundinacea
- + Festuca heterophylla
- + Lamiastrum flavidum
- + Hepatica nobilis
- + Luzula nivea
- + Dryopteris pseudomas
- 2 Rubus fruticosus agg.
- + Veronica urticifolia
- + Viola riviniana
- + Molinia arundinacea
- + Asplenium trichomanes
- + Hedera helix KS
- + Phyteuma scheuchzeri
- + Saxifraga cuneifolia
- + Luzula sylvatica

Tabella 5. Palude sorgentizia ad ontano nero

Einheit		5	. sc	HWARZE	RLEN-Q	JELLSUI	MPF	
Aufnahmenummer Baumschicht obere Höhe (B) in m untere Höhe (B2) in m	66 14	67 15	68 18 -	69 20	70 20	71 15 10	7 2 20	7 3 15
Deckung in % Strauchschicht (S) Höhe in m	80 3 5	50 3 10	7o -	85 3 3o	75 - -	60 3 20	7o 3 5	70 3 30
Deckung in % Krautschicht Deckung in %	90 v	100	90	30	95 10	95 15	60 5	95
Moosschicht Deckung in % Exposition	NNE	WSW	NE.	SSW	WSW	WSW	S	NE
Hangneigung in ^O Artenzahl	3o 35	20 50	10 26	20 43	25 29	3o 39	3o 32	25 40
Bäume								
Fraxinus excelsior B S	4	3		2	3	3	2	3
J,K Alnus glutinosa B	1 2		2	2	2	2	1	+ 2
S J,K	1			1		+		
Tilia cordata B	2	1		2	3	1	2	2
J,K Acer pseudoplatanus B				+	2		3	
S		+			۷	1	1	1
J,K Alnus incana B					1	+	1	2
Sträucher								
Euonymus europaeus S J,K		2		3	+	2	1	
Salix appendiculata S Corylus avellana B2				1 2				2
S J,K		1					+	
Sorbus aucuparia S J,K	A)	+	+			1	+	
Kräuter, Gräser, Farne								
A Crepis paludosa Carex remota	1	1	2	1	+	1	2	1
Gentiana asclepiadea	1	+	+	1	1	1		2
Streptopus amplexifolius Petasites albus	4	+	+	1	3	3	2	4
Viola biflora Listera ovata	+	2	1		+	1	+	
Cardamine amara Cirsium palustre		+		1			r	1
Eupatorium cannabinum Chrysosplenium alternifolium				1				2
Lysimachia vulgaris Rubus caesius			1				+	+
T6 Lamiastrum flavidum	1	1		1	1	1	1	1
Carex digitata Ajuga reptans	'	+		+	'		i	1
T7 Athyrium filix-femina Aruncus dioicus	1 +	2	+	2 r	2 2	2	2	2
Oxalis acetosella Galium odoratum	2	2	1	1	1	2		1 2
Hepatica nobilis Polystichum aculeatum	i	+		+		+	1	1
T8 Carex umbrosa	+	2		1		1	2	+
Carex sylvatica Brachypodium sylvaticum		2	1		1	2	+	1
Aegopodium podagraria	2	+	2	1	+	+	1	2
T ₁₂ Thelypteris phegopteris Paris quadrifolia	+	+	2	2	1	1		1
Rubus fruticosus agg. Dryopteris pseudomas	+	3 +	2	2 2	2 +	3	+	2
Anemone nemorosa Hedera helix B.S	2	2		-	2	2	2	
KS Veronica urticifolia	1	2		1	+	1	+	+
Luzula nívea Poa nemoralis	1	+	+	+	+	+		
Molinia arundinacea Luzula pilosa	'	2	2	+		1	2	r
Calamagrostis arundinacea	1			+		-		+
Polygonatum multiflorum Moose (unvollständig) :		+		+	+			
Mnium undulatum		1	٧		1	v	v	
Mnium punctatum Mnium div. sp.		1	v		1	٧	1	
Isothecium myurum Thuidium erectum		1 +			1 +			
Conocephalum conicum		1	v		1	V	v	

Seltene Begleiter :

Bäume und Sträucher

66(+) Abies alba J 71(2) 5 Sambucus nigra S 71(2) 1 Sambucus nigra S 71(2) 1 Sambucus nigra S 71(2) 2 Ulmus glabra B 71(2) 1 Ulmus glabra J 71(2) 1 Ulmus glabra B 7

Tabella 6. Popolamento ad ontano bianco

Aufnahme 74 Blockhalde, Exposition WSW, Hangneigumg 15° , Artenzahl 19 Baumschicht (B) Höhe 12 m, Deckung 60% Strauchschicht (S) Höhe 5 m, Deckung 50% Krautschicht (KS) Deckung 90% Kräuter, Gräser, Farne Bäume und Sträucher 30 Alnus incana B 4 Rubus fruticosus agg. 3 Rubus caesius 3 Salix caprea B 1 Urtica dioica 1 Salix appendiculata B + Solanum dulcamara + Eupatorium cannabinum 1 Salix caprea x appendiculata S + Lamiastrum flavidum 1 Alnus glutinosa S + Athyrium filix-femina + Dryopteris filix-mas 1 Fraxinus excelsior S + Brachypodium sylvaticum 1 Tilia cordata S 1 Corylus avellana S r Carex umbrosa r Luzula nivea

Tabella 7. Bosco di faggio e suoi stadi iniziali

Einheit			6.		IENWAL							HODODE E I DE	NDRON
Ausbildung mit Aufnahmenummer Baumschicht obere Höhe (B) in m untere Höhe (B2) in m Deckung in % Strauchschicht (S) Höhe in m Deckung in % Krautschicht Deckung in % Moosschicht Deckung in % Streu und Erde Deckung in % Fels und Steine Deckung in % Exposition Hangneigung in O Artenzahl	6.1 75 20 90 3 5 <5 - 90 5 NNW 25	76 20 - 90 3 5 <5 5 80 20 NE 15 24	77 22 12 90 - 5 <5 65 30 N 20	78 20 - 70 8 20 5 <5 85 10 E 35	6. 79 18 10 80 3 30 50 5 25 25 N 20 26	80 16 8 80 3 20 40 20 NNE 25 23	81 14 - 80 2 5 20 15 30 30 NW 20	82 18 80 3 40 20 5 20 10 NW 30 15	83 10 - 60 3 40 30 - 30 20 N -20	84 14 50 3 90 10 <5 NE 45	85 18 8 60 3 70 15 25 10 5 N 45 23	86 - - 4 35 15 5 NW 20 24	87 - 8 30 3 75 5 5 5 70 N -10
Bäume und höhere Sträucher Fagus sylvatica B S J,K	5 +	5 + 1	5	4 2	4 2	4	5 1 +	5 1	4	3	2 + +	+	1 1 1
Betula pendula B S Quercus petraea B Castanea sativa B J,K Alnus glutinosa B Abies alba S J,K Fraxinus excelsior S J,K Sorbus aucuparia B2 S J,K Sorbus aria B2 S J,K Laburnum alpinum B2 S J,K Corylus avellana B2	1	10 r r	i	2 20 r	1 +	* r° +	r +	1 1 1 +	1 +	1 2	2 10 +	1 +	† 1
Niedrige Sträucher, Kräuter, Gräser und Farnpflanzen F1 Anemone nemorosa Oxalis acetosella Athyrium fillx-femina Veronica urticifolia F2 Rhododendron ferrugineum S,J	1 +	1 + + +	† 1	1 +	1 1	1 r ⁰	1	3	3	5	4	3	2
Molinia arundinacea Teucrium scorodonia					2 +	1	+	12700	1	1	1	2	1
C3 Phyteuma scheuchzeri Calluna vulgaris Festuca acuminata Diphasium complanatum Lycopodium clavatum Thelypteris limbosperma		0	+		+		r ^o	+	+	+	+ +	1 1 2	3 1 + 1
Vaccinium myrtillus Avenella flexuosa Luzula nivea Calamagrostis arundinacea Hieracium sylvaticum Solidago virgaurea Dryopteris pseudomas Polypodium vulgare Pteridium aquilinum Rubus fruticosus agg. Prenanthes purpurea Carex pilulifera Melampyrum pratense Maianthemum bifolium Phyteuma betonicifolium	+0 + +	+ + + + + + + + + + + + + + + + + + + +	1 1 + + r ro	+ + + 1 + r	2 2 1 2 r + 2 + 2 1	1 1 + 1 1 2 1 + + + + + + + +	2 2 + + + + + + + + +	2 1 1 2 + + +	3 2 1 1 + + +	2 2 2 1 1 + + +	2 1 + 1 2 + +	1 1 + 1 + 1	3 1
Moose (unvollständig) : C ₃ Pleurozium schreberi Rhacomitrium lanuginosum												2	2
Polytrichum formosum Thuidium erectum Hylocomium splendens Dicranum scoparium Hypnum cupressiforme Leucobryum glaucum		+	1	1	1		2 2	1 1 1		1	2 2 2	1	
76(r) Acer pseudoplatanus J 75(+) 76(r) Prunus avium J 75(+) 80(1) Populus tremula B 76(r) 76(r) 76(r) 77(r)	r, Gräser Hepatica Lamiastr Hedera h Dryopter Aruncus Aspleniu	nobilis rum flavi nelix KS ris dilat dioicus	idum tata	79(+) 80(r	Dryop Luzul Polyo Primu	teris f a sylva	maebuxu uta	S		Anthox Festuc		odoratu hirundi	

Tabella 8. Presenza della flora del bosco di tiglio (popolamenti della gola Onsernonese con predominanza di Tilia cordata) in altre associazioni boschive sudalpine su roccia cristallina

												1)				
Waldtyp	Insu Weis tann wäld	s- en-	В	ubris uchen älde:	-	I	nsubi Lind wäl		e			risch nien- der		Kasta wäl	Linden- misch beständ	
Soziologische Zuordnung durch den Autoren	Vacc.	-Pic.	Luzu	lo-/ agion	Eu-	?	Tili		?	a.	Carp	inion		Faget	?	
Autor	KUI	0CH 154	ELLENBERG & KLOETZLI 1972			ST. HEISEL-STAMPFLI MAYER 1979			ELLENB. & ANTONIETTI KLOETZLI 1968 1972			IETTI 68	UBALDI 1975		TREPP 1947	
Zahl der Aufnahmen	27 23		147	72	9	8	25	7	14	42	49	121	122	11	12	1111
Pflanzengesellschaft	Rhododendro-Abietetum	Abietetum isothecietosum	Luzulo niveae- (typicum)	Fagetum (dryopteridetosum)	Streptopo-Fagetum	"Schluchtwälder"	Luzulo niveae-Tilietum	"Lindenwald mit Lathyrus" .	"Lindenwald mit Hepatica".	Cruciato-Quercetum castanos.	Arunco-Fraxinetum castanosum	Querco-Fraxinetum prov. (ohne Farnvar. von typicum)	Querco-Fraxinetum prov. (Farnvar. von typicum)	"Tiglieto-Querceto" (Valtel-	"Acero-Frassineto" lina)	"Linden- (Bergell) mischbestände" (Puschlav) (Puschlav)
Y Tilia cordata Castanea sativa Fraxinus excelsior Ulmus glabra Acer pseudoplatanus Fagus sylvatica	I + V 1	I r III l	x x x s:	x x x s:	x x x s:	V 3 I 2 III 2 II 3 IV 3	III 2	I 2	III 1 I 2 I 2 II 2	x S: x	x S: S x x	III III	III V III III		V 4 IV 2 III 1 I 1	4233
Quercus petraea V Corylus avellana Sorbus aria Sorbus aucuparia Lonicera xylosteum	I r	II + I + V 1	s s	x x	s x x	V 2 III+ II 1	I 1 I + I + I ?	I 2 III 1 III + III +		S X X	S x s	II IV II II	I IV I II	V 2 III 1 II 1		2455 + 22 +1+
T Veronica urticifolia T Anemone nemorosa Polygonatum multiflorum T Viola riviniana (incl. reich.) T Saxifraga cuneifolia	2003. 10	III 1 II r V 2	x	x x	s x x	IV 1 IV 2 III + II + III 1	II +	V 1 III 2 III + III 1 III 2	V 1 V 2 IV + IV 1	x s	s s x	I II III I	III IIII V I	I +	IV 1 II + II +	1
T4 Solidago virgaurea T4 Hieracium sylvaticum	V 1 III 1	IV 1 V 2	s s	x x	s x	IV +	V 1		V + IV +	s s	s?	V	III	V 1	V + V 1	++++
T5 Calamagrostis arundinacea T5 Festuca heterophylla T5 Prenanthes purpurea	III+	I +	S	s: x	S x s	III 1 I + IV +	V 2 IV 1 V +	V 2 III 1 III 1	IV + IV +	S	s x	I III I	(I) II I	VI 2 I +	V 1	+322
T6 Carex digitata T6 Lamiastrum flavidum T6 Fragaria vesca T6 Dryopteris filix-mas 1) T6 Ajuga reptans	I + II r II r	I + III+ IV +	x	s	x x S	V + V 1 II + I +	II ?	IV 1	IV 1 IV 1 III + II +	s s	s x x	I II II	III II III III	_	III 1 II 1 IV 1 I 1 I +	+++1 + 11+1 +
T2 Avenella flexuosa T2 Vaccinium myrtillus T2 Pteridium aquilinum T2 Melampyrum pratense T2 Lathyrus montanus	IV 1 V 4 I r	IV + V 2 I r	s s: x x	s S x	s		III + III 1	V 1 V 1 II + III +	II + I 2	x s s	x S s	III V V II	I II IV II I	III 1 IV 2 III 1 II +	IV 1	٠
T ₃ Polypodium vulgare T ₃ Phyteuma betonicifolium T ₃ Viscum album	I r I +	IV + I r	x	x	x	IV +	II + IV 1	IV + III + III +	III + II + I +	х	x	II	I	III+	II + III +	+ +
Ty Hepatica nobilis Ty Athyrium filix-femina Ty Galium odoratum Ty Aruncus dioicus Ty Oxalis acetosella Ty Polystichum aculeatum Ty Salvia glutinosa Ty Moehringia muscosa	IV +	Ιr		s x s	S x s	III 1 V 1 III 2 V 1 IV 2 III + II + I 2	V + II + I ? V 1 I ? I + IV +	II +	V 1 V 1 IV 2 III 1 IV 2 III + II + III 1	x x	x S: x	(I) I (I) (I)	I IV IV III (I)	I 1 1 II 1 III + III 1	¥ 1	++ + 1+1+
T _{ll} Mycelis muralis T _{ll} Campanula trachelium T _{ll} Silene dioica	I +	I r I + I r					II +	I +	III + III + II +	х	x	I	II	I + II 1	111 1 111 1	1 + 11
T12 Senecio fuchsii ²⁾ T12 Paris quadrifolia T12 Thelypteris phegopteris T12 Actaea spicata T12 Valeriana tripteris T12 Gymnocarpium dryopteris T12 Festuca altissima	I r III+ II r IV+	III+ I r III+ I r		s	s s s	V 1 II + IV 1 II + II + II 1	I ?	I +	II 1 II 1 II 1 III 1 II + II 1 II 1	x? x	×	I	11	II +	II + II + IV 1 II + I + II 1	
Luzula nivea Dryopteris borreri 1) Rubus fruticosus agg. Molinia arundinacea Asplenium trichomanes Hedera helix Phyteuma scheuchzeri Poa nemoralis Tamus communis Chaerophyllum hirsutum agg.	IV 1	I +	S	:! s	s x		V 2 II ? I + III +	V 2 V + IV + II 1 II + III 2 II + II + I + I +	V 1 IV 1 V 1 II 1 II + II 2 II + II + II + II +	S	s S S X X	V III V I I I I I I I I I I I I I I I I	IV IV IV I I I I I I I I I I I	V 2 II 1 IV 1 III 1 III + III 1	I + II +	1 +2 ++ + +++ + 1+ +

In den folgenden Gesellschaften treten mit beachtlicher Stetigkeit auf:

Luzulo niveae-Fagetum typicum: Anthoxanthum odoratum, Luzula sylvatica, Rhododendron ferrugineum. Luzulo niveae-Fagetum dryopteridetosum: Rubus idaeus, Dryopteris carthusiana, Luzula sylvatica, Maianthemum bifolium, Rhododendron ferrugineum. Streptopo-Fagetum: Luzula sylvatica, Petasites albus, Peucedanum ostruthium, Maianthemum bifolium, Polygonatum verticillatum, Ranunculus acontitfolius, Streptopus amplexifolius.

"Schluchtwälder": Dentaria heptaphyllos, Dryopteris dilatata, Primula vulgaris, Euonymus europaeus, Daphne mezereum, Stellaria nemorum ssp. glochidisperma. Luzulo niveae-Tilietum: Dryopteris carthusiama, Euphorbia dulcis, Rubus idaeus.

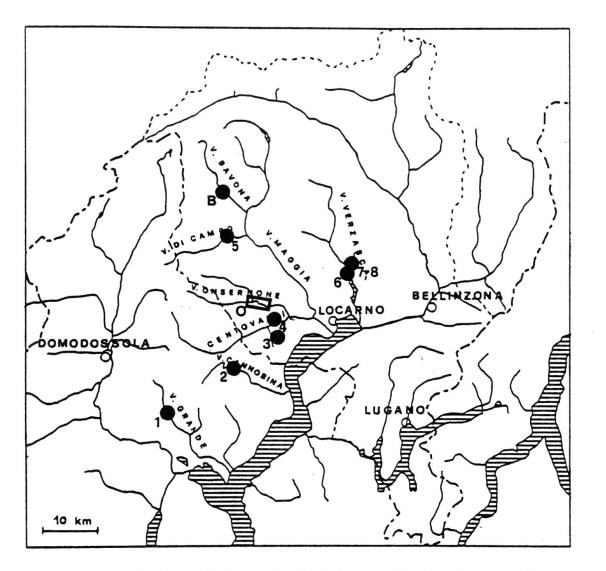
Cruciato-Quercetum cast.: Carex montana, Cruciata glabra, Euphorbia dulcis, Primula vulgaris, Viola reichenbachiana. Arunco-Fraxinetum cast.: Frangula alnus, Luzula sylvatica.

Lindenmischwälder der Südtäler GR: Yiburnum lantana, Calamintha clinopodium, Calamagrostis varia, Pimpinella major, Campanula rapunculoides, Hieracium umbellatum.

- Verzeichnet sind alle Arten, die in den Einheiten 3.2 Lindenwald mit Lathyrus Ausbildung mit Dryopteris und 4.1/2 Lindenwald mit Hepatica Ausbildungen mit Silene/Senecio mindestens mit Stetigkeit II vorkommen (sowie Ulmus glabra, Acer pseudoplatanus und Quercus petraes).
- Römische Zahlen bedeuten die Stetigkeitsklassen. (Bei ANTONIETTI wird eine zusätzliche Stetigkeitsklasse, 0-5%, unterschieden. Diese wird mit (I) wiedergegeben.)
- Arabische Zahlen geben den mittleren Wert der Deckung/Artmächtigkeit an. (KUOCH gibt Zwischenwerte an, diese sind aufgerundet wiedergegeben.)
- Bei den Angaben von ELLENBERG & KLOETZLI bedeuten: x in 10-50% der Aufnahmen vorkommend, s in 50-100% der Aufnahmen vorkommend, S " 50-100% " " und weniger oft dominierend. S! " 50-100% " " und häufig dominierend.

Dryopteris pseudomas (=D. borreri) wird von den Autoren ANTONIETTI und ELLENBERG & KLOETZLI nicht von Dryopteris filix-mas unterschieden. Sie dürfte mindestens in den Carpinon-Gesellschaften überwiegen.

In den Aufnahmen KUOCHs sind Senecio fuchsii und Senecio nemorensis vereinigt. Senecio fuchsii dürfte bei weitem überwiegen.



Posizione dei rilievi dei boschi insubrici di tiglio su substrato cristallino Figura 1.

- a) "Boschi di tiglio con Lathyrus e Hepatica" b) "Luzulo-niveae Tilietum HEISELMAYER 1979

c₁-c₈) "Boschi di gola"

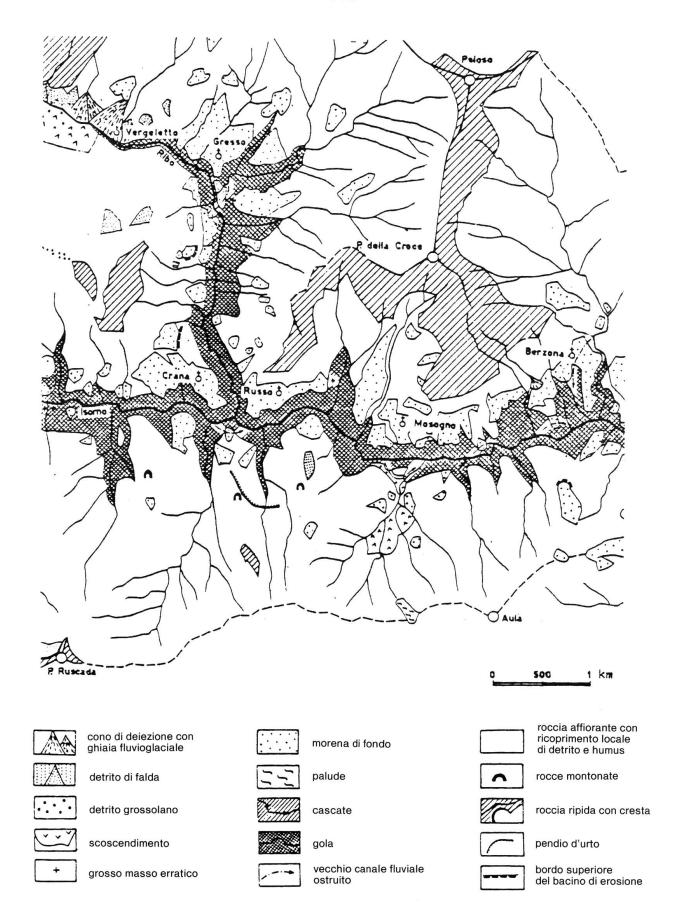


Figura 2. Estratto dalla carta morfologica della Valle Onsernone (secondo CANALE, 1957).

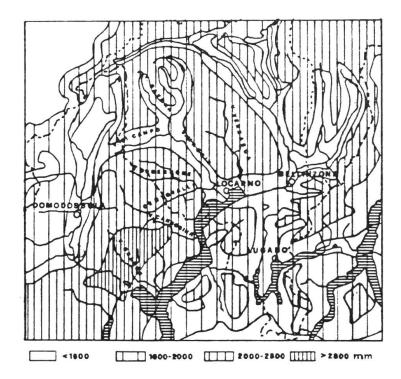


Figura 3a. Precipitazioni annue nel distretto dei laghi insubrici occidentali (sec. UTTINGER, 1949, sempl.)

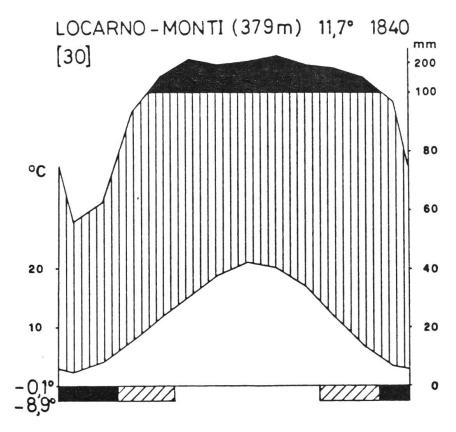


Figura 3b. Diagramma del clima di Locarno-Monti (secondo dati del MZA, Zurigo).

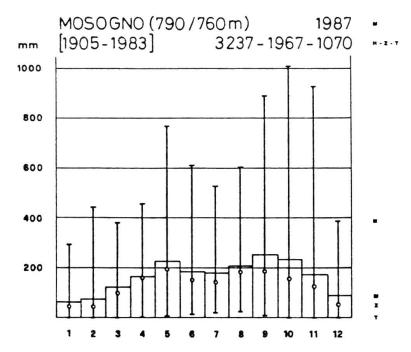


Figura 3c. Variabilità delle precipitazioni a Mosogno (Valle Onsernone). M: media delle precipitazioni Z: valore centrale H/T: valore massimo/minimo

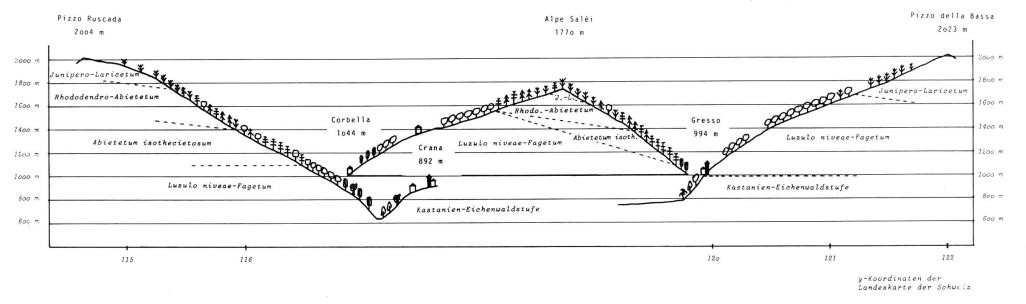


Figura 4.

Transetto semischematico S-N attraverso la media Valle Onsernone: Pizzo Ruscada-Crana, Gresso-Pizzo della Bassa e ad ovest di queste linee Corbella-Alpe Saléi-Vallaccia. Sul profilo sono raffigurate le essenze predominanti:

 Image: Specific term of the product of the produc

I boschi situati sopra l'orizzonte del bosco di castagno e di quercia sono assegnati alle associazioni climax Luzulo niveae-Fagetum, Abietetum isothecietosum, Rhododendro-Abietetum e Junipero-Laricetum.

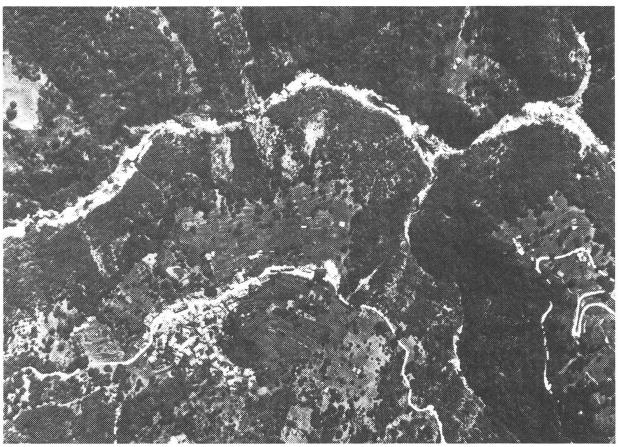


Figura 5. Vedute aeree di Russo (Valle Onsernone)
sopra: fotografia in bianco e nero dell'Ufficio
topografico federale 3 agosto 1944
sotto: copia di fotografia a colori del Servizio
forestale cantonale 21 agosto 1972.

