

Benché tradizionalmente il vischio sia un simbolo di augurio particolarmente legato al Natale, dal punto di vista forestale questa pianta è un parassita di numerose specie arboree la cui presenza risulterebbe aumentata negli ultimi decenni in diverse zone dell'Europa centrale. Tenendo in considerazione questa doppia caratteristica del vischio abbiamo considerato interessante pubblicare, la traduzione di un articolo scritto in tedesco e pubblicato sia in tedesco che in francese dall'Istituto Federale di Ricerca svizzero Wald Schnee Landschaft (WSL) che ha per oggetto proprio la biologia e i rapporti con l'ambiente di questa pianta particolarmente diffusa in alcune vallate elvetiche.

Silvia Bruschini

# BIOLOGIA DEL VISCHIO

di Dagmar Nierhaus-Wunderwald e Peter Lawrenz



Il vischio, presente in Europa già nel periodo dell'ultima grande glaciazione, si è adattato nel tempo ad essere ospitato da molteplici specie di piante, sviluppando per ognuna di esse, peculiari caratteristiche sia spazio-ecologiche che morfologiche, anatomiche o fisiologiche.

Pianta particolare dal punto di vista biologico, tradizionalmente considerata sacra, curativa e di valore artistico, il vischio suscita ancora oggi un particolare interesse sia scientifico che generale. Le prime ricerche sulla sua biologia risalgono alla prima metà del XX secolo allorché questa pianta venne a trovarsi al centro dell'attenzione generale e in particolar modo di quella del mondo forestale; nel 1918 fu COAZ a studiare e descrivere per la prima volta la distribuzione del vischio in Svizzera. Alla fine degli anni '60, i rapporti annuncianti un aumento della diffusione di questo parassita su pini ed abeti si moltiplicarono sia in Svizzera che nei paesi vicini. Intensi attacchi di vischio possono avere importanti ricadute anche dal punto di vista economico, visto che particolarmente suscettibili alle infezioni sono le formazioni pure di resinose; il vischio è in grado di colonizzare piante di tutte le classi di età, dalla giovane perticaia alla fustaia matura. Per valutare l'impatto degli attacchi e considerare eventuali misure di difesa è necessario conoscere bene la sua biologia e i rapporti con l'ambiente in cui vive.

## SISTEMATICA E DIFFUSIONE

Nel nostro pianeta esistono più di 1100 specie di piante identificate come "vischio". Queste appartengono allo stesso ordine delle specie del legno di sandalo (*Santalales*) e sono principalmente riunite nelle famiglie delle *Loranthaceae* e *Viscaceae*. Il vischio di quercia, a foglia caduca, (*Loranthus europaeus* Jacq.) è presente in Austria, in Italia e nel sud-est d'Europa, ma manca invece in Svizzera e nei paesi dell'Europa occidentale e settentrionale.

Il genere *Viscum* conta circa 70 specie a foglia persistente; 40 delle quali si trovano in Africa e le altre 30 in Europa, Asia e Australia. In Europa sono presenti fondamentalmente due specie: *Viscum album* L. (vischio bianco) e *Viscum cruciatum* Sieber (vischio a bacca rossa); quest'ultimo vive soltanto nel bacino del Mediterraneo per cui in Svizzera è presente solo il vischio bianco. Il suo areale di distribuzione in Europa si estende a nord fino circa al 55° parallelo; a ovest e a sud è delimitato dall'Atlantico e dal Mediterraneo; ad est non oltrepassa il limite del continente. La riuscita della disseminazione del vischio all'interno di questa area dipende principalmente dalla presenza di piante ospiti colonizzabili, di fattori ambien-

tali favorevoli (calore e luce) nonché dalla presenza di determinate specie di uccelli responsabili della disseminazione.

## ALBERI OSPITI

In Europa, il vischio cresce su circa 40 specie di alberi (Tabella 1) e, proprio in funzione dell'ospite che colonizza, si divide in tre sottospecie o "razze ospiti".

- **Il vischio dell'abete** (Foto 1) si trova soltanto nelle specie del genere *Abies*, in Svizzera in particolare soltanto sull'abete bianco.
- **Il vischio del pino** vive su diverse specie di pino, si può trovare, ma molto raramente, anche sull'abete rosso.

• **Il vischio delle latifoglie** presenta la più vasta gamma di ospiti, è possibile trovarlo infatti su numerose latifoglie indigene e non. Tuttavia nonparassitizza mai in specie molto diffuse come il faggio ed è raro che lo si trovi anche sulle querce indigene. Specie esotiche, come per esempio la robinia, ne sono invece fortemente attaccate.

Tra queste tre sottospecie non esistono differenze morfologiche molto evidenti ma sono comunque facilmente identificabili proprio in funzione della pianta ospite; il vischio delle latifoglie si distingue da quello delle conifere perché la polpa del suo frutto è particolarmente gelatinosa e appiccicosa (Foto 2). Le sottospecie di *Viscum album* colonizzano soltanto i loro ospiti specifici, è per questo che un viale di tigli o pioppi colonizzato da vischio non rappresenta alcun rischio d'infezione per un popolamento vicino di abeti o pini, e viceversa. Solo provocando infezioni artificiali è possibile trasmettere una sottospecie di vischio ad un ospite non compatibile.

Sono stati anche creati artificialmente ospiti comuni come il salicione (*Salix caprea* L.) che può essere attaccato sia dal vischio delle latifoglie che da quello del pino; in natura il solo caso scoperto fino ad adesso è una ginestra (*Genista cinerea* [Vill.]DC.) del sud della Francia; anch'essa può essere colonizzata tanto dal vischio delle latifoglie che quello del pino.

Ai fini della disseminazione il vischio si avvale di diverse specie di uccelli (Tabella 2). Generalmente gli alberi che dominano sul piano delle chiome o che si trovano ai margini di un popolamento sono maggiormente parassitizzati sia perché gli uccelli sono più attirati da queste piante, sia perché il vischio ha bisogno di molta luce. Su terreni in forte pendenza tutti gli alberi o quasi hanno parte della chioma emergente; non è raro quindi che questi popolamenti, quando si tratta di specie arboree idonee, siano quasi interamente colonizzati fino ad altitudini di 1000 m circa oltre le quali il semiparassita trova difficilmente le condizioni



Foto 1 - Abete bianco gravemente infettato da vischio. (Foto M. SCHIBIG)

climatiche adatte per vegetare.

### IL VISCHIO E GLI UCCELLI

I frutti e i semi del vischio sono un prezioso alimento per molti uccelli durante il periodo invernale. D'altra parte questa pianta ha bisogno degli uccelli per assicurare la disseminazione e la germinazione dei semi. Gli uccelli infatti beccando il pericarpo delle bacche lo fessurano e favoriscono la fuoriuscita delle plantule che altrimenti da sole non sarebbero in grado di forarlo, avendo questo una consistenza simile al cuoio.

In Svizzera, il vischio è soprattutto disseminato dalla tordela (Tabella 2) che, se il nutrimento è sufficiente e il clima propizio, sverna in centro Europa. Anche molte specie di uccelli migratori contribuiscono largamente alla disseminazione del vischio durante il loro passaggio. Altre specie, come il beccofrusone, irregolari nei loro passaggi invernali, o la capinera e la cesena, si alimentano dei frutti del vischio solo se non trovano altro da mangiare. La tordela, la cesena e il beccofrusone mangiano le bacche intere ma con le loro deiezioni restituiscono all'ambiente i semi intatti. Poiché il transito intestinale è molto breve, i frutti mangiati da questi uccelli vengono rilasciati velocemente, realizzando disseminazioni rapide su brevi distanze. Nelle zone in cui questi uccelli stazionano per mangiare e dormire il vischio è molto più diffuso che non nelle vicinanze. La capinera (Foto 3) mangia soltanto il pericarpo e una parte della sostanza vischiosa e zuccherina che vi aderisce. Il seme, circondato da ciò che resta del frutto, rimane sul luogo, vicino al ciuffo di vischio di origine e, poiché non è necessario che esso sia digerito



Foto 2 - Semi di vischio di latifoglie: se si schiaccia la bacca fresca, i semi e il pericarpo di questo sottospecie restano attaccati a lunghi fili vischiosi. I semi del vischio delle resinose si staccano dal pericarpo senza formare filamenti. (Foto H. S. CHREMP)

per acquisire potere germinativo, risulta pronto a germinare.

In una foresta mista, la probabilità che il seme di una sottospecie di vischio sia depositato su un ramo di un albero ospite compatibile, è associata al grado di mescolanza del popolamento; quindi le condizioni più favorevoli alla diffusione del vischio si trovano in popolamenti monospecifici di specie recettive.

È frequente che altri uccelli, soprattutto le cince (Tabella 2), frantumino i semi per assorbirne il contenuto ricco di sostanze nutritive (Foto 4) e così lo riespellino con gli escrementi. Le cince sono particolarmente attratte dal vischio di abete e di pino, mentre gradiscono meno quello di latifoglie; poiché distruggono una grande parte del seme prodotto durante l'anno esse contribuiscono a frenare la diffusione del vischio.

### CICLO DI SVILUPPO

Il vischio bianco è un emiparassita a cespuglio; è particolarmente eliofilo e termofilo, cresce bene nella parte alta delle chiome su giovani rami con corteccia ancora sottile. Il suo ciclo di sviluppo (Figura 1) è molto lento; per i primi 3-4 anni non risulta visibile da terra, in seguito, a partire dal 4° anno, forma a ciascuna stagione vegetativa un getto biforcuto, rendendo abbastanza facile la determinazione della sua età. All'estremità di ciascun rametto si sviluppano un paio di foglie opposte che cadono dopo circa un anno e mezzo o due. Il legno è a porosità diffusa e non presenta cerniere di chiusura nettamente distinguibili. I ciuffi di vischio sopravvivono raramente più di trenta anni. Comincia a fiorire a partire dal quinto anno. I suoi **fiore** poco appariscenti, verde-giallastri, si sviluppano all'estremità dei getti annuali. Il vischio è una pianta dioica, cioè parta fiori o solamente maschili o solamente femminili; a volte si trovano dei ciuffi che

Sub-specie di vischio	Specie frequentemente colonizzate	Specie raramente colonizzate	Specie molto raramente colonizzate
<u>Vischio dell'abete</u> <i>Viscum album</i> ssp. <i>abietis</i> (Wiesb.) Abromeit	Abete bianco ( <i>Abies alba</i> Mill.)	-	-
<u>Vischio del pino</u> <i>Viscum album</i> ssp. <i>ausrtiacum</i> (Wiesb.) Vollmann	P. silvestre ( <i>Pinus Sylvestris</i> L.) P. nero ( <i>Pinus nigra</i> Arnold) P. mugo ( <i>Pinus mugo</i> ssp. <i>uncinata</i> (DC.) Domin)	-	Abete rosso ( <i>Picea abies</i> (L.) Karst.)
<u>Vischio delle latifoglie</u> <i>Viscum album</i> ssp. <i>album</i>	Tigli ( <i>Tilia</i> spp.) Salici ( <i>Salix</i> spp.) Pioppi ( <i>Populus</i> spp.) Meli ( <i>Malus</i> spp.) Sorbi ( <i>Sorbus</i> spp.) Biancospini ( <i>Crtaegus</i> spp.) Robinia ( <i>Robinia pseudoacacia</i> L.) Aceri ( <i>Acer</i> spp.) Betulle ( <i>Betulla</i> spp.) ed altre specie arboree e cespugliose	Quercia rossa ( <i>Quercus rubra</i> L.) Ontani ( <i>Alnus</i> spp.) Nocciolo ( <i>Corylus avellana</i> L.) Carpino bianco ( <i>Carpinus betulus</i> L.) Carpino nero ( <i>Ostrya carpinifolia</i> Scop.) Noce ( <i>Juglans</i> spp.) Bagolari ( <i>Celtis</i> spp.) Pero ( <i>Pyrus communis</i> L.) Nespolo ( <i>Mespilus germanica</i> L.) Pero corvino ( <i>Amelanchier</i> spp.) <i>Prun</i> * spp. (p. es. ciliegio) Ippocastano ( <i>Aesculus hippocastanum</i> L.) ed altre specie arboree e cespugliose	Castagno ( <i>Castanea sativa</i> Mill.) Querce ( <i>Quercus</i> spp.) Ulmi ( <i>Ulmus</i> spp.) Frassino ( <i>Fraxinus</i> spp.) ed altre specie arboree e cespugliose

\*Nei generi polimorfi e ricchi di specie (p. es. *Prunus*), la predisposizione ad una infezione varia molto fortemente da una specie all'altra.

Tabella 1 - Specie di alberi ospiti di *viscum album*. Tra le latifoglie sono riportate solo le principali specie ospiti (TUBEUF, 1923; LUTHER e BECKER 1986; LAUBER e WAGNER 1996; LAWRENZ 1996/97).



PRESENZA DEL VISCHIO IN SVIZZERA E MISURE DI PROTEZIONE

Il vischio è più o meno diffuso nelle grandi vallate alpine (Reno, Reuss e Rodano), nelle Prealpi e sull'Altopiano; esso si estende fino al Giura tanto che a nord il suo areale oltrepassa i confini della Svizzera.

A sud delle Alpi lo si trova nel bacino del Ticino e della Moesa (Mesocco) fino al Lago Maggiore. È ugualmente presente qua e là a sud di Poschiavo.

Il vischio è una pianta che ha bisogno di un clima relativamente caldo soprattutto in estate; è rara infatti la sua presenza al di sopra dei 1200 metri d'altitudine nonostante che molte specie ospiti vegetino anche oltre questo limite.

Negli anni '80 è stata realizzata un'indagine a livello nazionale sulla presenza del vischio, sull'intensità dei suoi attacchi e sulle specie parassitate (HOFSTETTER 1985). Da questa è risultato che il vischio dell'abeto è largamente diffuso: la sua presenza è segnalata su 95 dei 166 distretti forestali considerati.

Risulta assente solo in alcune abetine, poco estese e relativamente sparse, nella Bregaglia, nel Ticino e nel Vallese; quest'ultimo conta soltanto due zone dove il vischio di abete è presente.

Il vischio del pino invece non è segnalato che in 22 distretti; va sottolineato che questo tipo di vischio trova condizioni propizie solo in tre regioni dove è fortemente rappresentato e cioè la valle del Reno Grigio, del Vallese centrale, e nelle zone dove soffia il foehn nella valle del Reuss. Ma poiché queste regioni sono lontane tra loro, il vischio si diffonde difficilmente negli altri popolamenti di pini nel nord-ovest della Svizzera o nella Giura dove sono segnalati soltanto rari attacchi. Nelle altre regioni caratterizzate dalla presenza di popolamenti di pini come in Engadina il vischio non arriva a prosperare a causa dell'altitudine.

Il vischio delle latifoglie non ha che un'importanza secondaria nelle formazioni boschive perché le specie colonizzabili non formano mai vasti popolamenti puri in cui i semi di vischio siano rapidamente disseminabili. Fanno eccezione popolamenti puri di tiglio o misti con acero, in cui il vischio può eventualmente parassitizzare il tiglio, specie particolarmente suscettibile; è molto diffuso anche in formazioni alluvionali caratterizzate da presenza di pioppi e salici. Gli antichi viali di tigli o filari di pioppi lungo i corsi d'acqua, mostrano perfettamente ciò che potrebbe succedere in un popolamento puro di latifoglie recettive del vischio (Foto 8); questi allineamenti di alberi costituiscono dei veri e propri ponti che collegano una regione all'altra per gli uccelli in cerca di cibo e di riparo ed è qui che questi disseminano il vischio.

In Svizzera le prime misure per limitare la diffusione di questo emiparassita risalgono al 1554 e riguardano alcuni comuni (Horn, Kriens, Malters) situati ai piedi del Pilatus. Sembra che in quel periodo il vischio fosse assai diffuso in queste regioni. Nel corso del XIX secolo fino all'inizio del XX, furono fatte altre direttive sul controllo del vischio ma riguardanti sol-

tanto le colture da frutta. Alcuni Cantoni hanno promulgato delle ordinanze e, dove questo non è successo, diversi Comuni hanno provveduto con prescrizioni di polizia. I consigli comunali del Cantone Unterwalden per esempio hanno previsto controlli annuali e multe fino a 20 franchi ai proprietari che dopo il 1° dicembre avevano

piante da frutto con vischio ancora visibile. Oggi la frutticoltura non è sottomessa ad alcuna ordinanza riguardante il vischio anche perché questo è molto meno diffuso da quando si è cominciato ad adottare, per le colture frutticole, piante di bassa statura meno attrattive per gli uccelli in cerca di riparo.

Nell'economia forestale svizzera il vischio è ritornato alla ribalta nel 1918 dopo che Coaz ha realizzato nel 1910 la prima inchiesta a livello nazionale sulla presenza di questa pianta. A cavallo degli anni 60-70 l'aumento degli attacchi di vischio riguardanti abeti e pini è stato segnalato nella valle del Reno, presso Coira e nel Vallese; da allora l'entità della diffusione del vischio non è mai diminuita in queste regioni. Le misure fitosanitarie miranti a diminuire il parassitismo del vischio sulle colture agrarie come nei parchi pubblici e nei viali si sono rivelate abbastanza efficaci; esse consistono, tra l'altro, nella potatura o addirittura nell'abbattimento delle piante attaccate, ma, realizzati in foresta questi interventi non portano agli stessi risultati essendo particolarmente costosi e difficili.

Oggi la selvicoltura è sempre di più orientata verso una valutazione ecologica globale e tenta così di risolvere il problema con interventi selvicolturali quando le condizioni ambientali lo permettono.

L'accrescimento della diffusione in Svizzera del vischio è dovuto ad un insieme di differenti fattori di cui qualcuno ancora non ben definito:

- In base alle numerose fonti bibliografiche, il vischio sembra vegetare particolarmente bene su alberi che hanno perduto in parte la loro vitalità per diverse ragioni, come la siccità estrema, gli attacchi d'insetti o le immissioni d'inquinanti.
- Si suppone che le condizioni di germinazione e crescita del vischio siano migliorate da quando questo, decisamente eliofilo, trova sempre più frequentemente piante deperienti con chiome poco folte; si ha conferma di questa ipotesi soprattutto per i pini per i quali si osserva che gli individui defogliati sono più fortemente parassitizzati dal vischio rispetto agli altri.
- La tordella sta modificando il suo comportamento migratorio; in Svizzera questo uccello sta diventando sedentario, sempre più spesso trascorre l'inverno alle basse quote cibandosi principalmente di bacche di vischio.

L'accrescimento della diffusione in Svizzera del vischio è dovuto ad un insieme di differenti fattori di cui qualcuno ancora non ben definito:

- In base alle numerose fonti bibliografiche, il vischio sembra vegetare particolarmente bene su alberi che hanno perduto in parte la loro vitalità per diverse ragioni, come la siccità estrema, gli attacchi d'insetti o le immissioni d'inquinanti.
- Si suppone che le condizioni di germinazione e crescita del vischio siano migliorate da quando questo, decisamente eliofilo, trova sempre più frequentemente piante deperienti con chiome poco folte; si ha conferma di questa ipotesi soprattutto per i pini per i quali si osserva che gli individui defogliati sono più fortemente parassitizzati dal vischio rispetto agli altri.
- La tordella sta modificando il suo comportamento migratorio; in Svizzera questo uccello sta diventando sedentario, sempre più spesso trascorre l'inverno alle basse quote cibandosi principalmente di bacche di vischio.



tanto che quest'ultimo continua da allungarsi verso l'esterno grazie all'attività di una zona meristemica intercalare confinante alla stessa altezza con il cambio del ramo ospite (Figura 2b). Quando il vischio parassitizza un albero vigoroso in cui i rami si ispessiscono rapidamente, può succedere che l'austorio primario sia soffocato e che il vischio muoia. Questo fenomeno potrebbe essere la ragione per la quale i ciuffi di vischio vegetano particolarmente bene su alberi a vitalità ridotta caratterizzati da un lento



Foto 5 - Seme di vischio germinato su un pino: si distinguono gli ipocotili e l'appressorio grazie al quale la pianta aderisce al ramo ospite. (Foto P HYTOPATHOLOGIE/FNP)

accrescimento. Quando le pareti cellulari dei vasi sia dell'austorio che del ramo ospite vengono a contatto, si disgregano parzialmente; in questo modo il vischio trova un accesso diretto al sistema conduttore dell'albero ospite; il suo approvvigionamento in acqua è così assicurato come il suo sviluppo. Alcuni **cordoni corticali** - e non radici corticali - si sviluppano nella corteccia a partire dall'austorio primario (Figura 2a); si allungano orizzontalmente e verticalmente all'asse del ramo della pianta ospite formando una sorta di



Foto 6 - Sezione trasversale di ramo di pino di 23 anni attaccato dal vischio a 5 anni (vedi la freccia). È visibile sui 18 anelli più esterni la traccia lasciata dall'austorio primario: questo non ha penetrato il legno ma è stato accerchiato dai tessuti legnosi a mano a mano che questi si formavano e crescevano. (Foto PHYTOPATHOLOGIE /FNP)

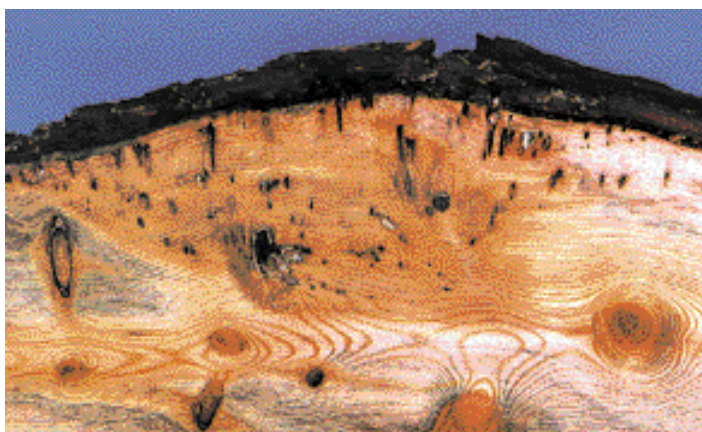
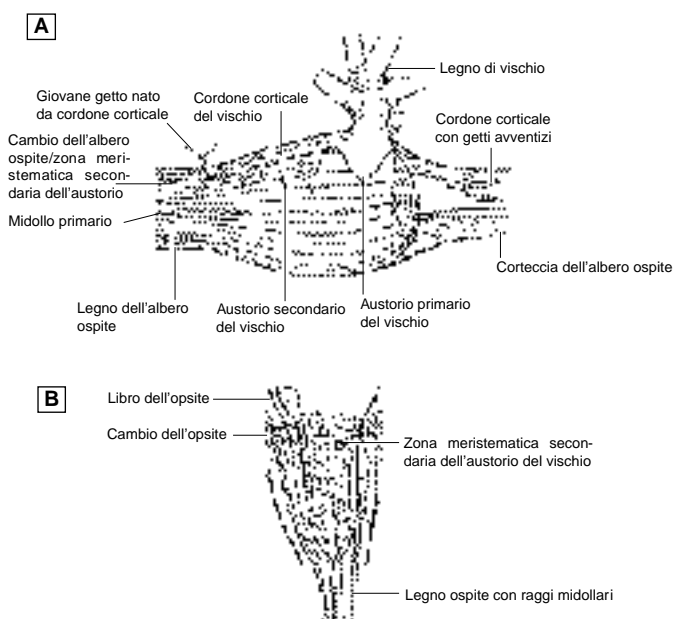


Foto 7 - Sezione longitudinale di un tronco di pino sul quale gli austori secchi hanno lasciato delle file di cavità. (Foto PHYTOPATHOLOGIE /FNP)



reticolo nella corteccia. Su questi cordoni corticali ad accrescimento piuttosto lento, appaiono ogni anno due o tre austori secondari che sono introdotti nella pianta ospite con le stesse dinamiche del primario. L'austorio di un vecchio vischio profondamente incrostato nel legno non penetra attivamente nello xilema (insieme dei tessuti conduttori della linfa grezza o vasi) della pianta parassitata (Foto 6) ma si fa avvolgere dal nuovo legno con crescendo verso l'esterno. Se il vischio muore i suoi austori lasciano dei canali vuoti nel legno (Foto 7).

Dopo la morte di un getto primario, può succedere che si formano getti supplementari (avventizi) a partire dagli austori secondari (Figura 2a). In questo caso si tratta di una propagazione vegetativa del vischio dovuta alle condizioni ambientali e non da una nuova infezione.

Grazie agli austori il vischio preleva acqua e sali minerali dalla pianta ospite. In genere il tenore di sostanze minerali nel vischio è assai più elevato che nell'organismo ospite; il potassio per esempio può essere presente in concentrazioni 20 volte superiori a quelle dei tessuti ospiti. Con le sue foglie e i rami verdi, il vischio è in grado di fotosintetizzare autonomamente anche se dalla linfa grezza dello xilema assorbe non solo i sali minerali ma anche composti organici; recentemente è stato provato che la quantità della sostanza organica sottratta dalla pianta ospite è maggiore di quanto si credeva. Nelle foglie e nei rami del vischio la sostanza organica risulta particolarmente arricchita di composti azotati in funzione dell'albero ospite: le concentrazioni più forti di composti azotati si trovano in vischio parassitante papilionacee (come la robinia) mentre le concentrazioni più basse in vischio su diverse specie di pini. Il vischio non entra di fatto mai in contatto con il floema tessuto conduttore di linfa elaborata, per questo è definito come semiparassita o parassita dello xilema.

Il vischio è caratterizzato da un tasso di traspirazione molto più elevato rispetto alla pianta ospite, ciò gli permette di assorbire la sostanza nutritiva sottraendola al ramo portante tanto che con il tempo questo si secca nella parte superiore rispetto al vischio.

**IMPORTANZA ECONOMICA**

Un attacco di vischio può avere varie conseguenze in un albero:

- un attacco massiccio può rallentare l'accrescimento sia in altezza che in diametro dell'albero parassitato
- sviluppandosi su un tronco il vischio si ancora con i suoi austori che creano delle cavità nel legno (Foto 7) diminuendone così il valore. Le tracce della presenza del vischio sulla parte commerciale del tronco sono generalmente dovute ad infezioni subite dall'albero stesso in giovane età
- un grave attacco di vischio può contribuire insieme ad altri fattori al deperimento di certi alberi; sembra che l'abete in tal senso sia più suscettibile dei pini.

L'utilizzazione del vischio a fini commerciali è un'interessante risorsa di reddito accessorio nel periodo di Natale. Utilizzata come pianta medicinale sin dall'epoca precristiana, oggi al vischio si riconoscono proprietà curative grazie a due gruppi di sostanze attive

Figura 2 - a) Vischio di alcuni anni sul ramo di un albero ospite. Il ramo è stato attaccato dal parassita all'età di due anni. A sinistra: sezione longitudinale del ramo. A destra: vista superficiale del ramo parzialmente scorciato. b) Austorio nel legno della pianta ospite. La zona meristemica secondaria dell'austorio è a contatto con la zona cambiale dell'ospite e i due tessuti risultano sincronizzati nelle loro attività: (riposo invernale, fase meristemica attiva durante il periodo vegetativo. (VERENA FATAAR)



Foto 8 - Filare di pioppi fortemente attaccati dal vischio il Rodano. (Foto P. LAWRENZ)

che si trovano principalmente nei rami e negli austori invecchiati ed anche nelle foglie. La quantità di vischio utilizzata in farmacia è però così modesta che la sua raccolta risulta antieconomica per i servizi forestali. Il vischio in generale appartiene a diverse biocenosi naturali; le numerose e complesse relazioni tra piante ospiti, emiparassita e animali vettori non sono state in questo lavoro tutte prese in esame, la biologia della disseminazione del vischio è ancora oggi un argomento di ricerca degno di grande interesse.

## Bibliografia

- BECKER H. e SCHMOLL GEN. EISENWERTH H., 1986 – **Mistel: Arzneipflanze, Brauchtum, Kunstmotiv im Jugendstil.** Stuttgart, Wissensch. Verlagsges. mbH. 132 S.
- COAZ J., 1918 – **Über die Verbreitung der Mistel (*Viscum album* L.) in der Schweiz.** Naturw. Z. Forst- und Landw. 16,3/4:138-195.
- GLUTZ VON BLOTZHEIM, U.N. (HRSG.), 1985, 1988, 1991, 1993 - **Handbuch der Vogel Mitteleuropas.** Bd. 10/II; Bd. 11/II; Bd. 12/II; Bd. 13/I; Bd. 13/II. Wiesbaden, AULA.
- GRAZI G. e URECH K., 1981 – **Einge morphologische Merkmale der Mistelbeere (*Viscum album* L.) und deren taxonomische Bedeutung.** Beitr. Biol. Pflanzen 56: 293-306.
- GRAZI G. e URECH K., 1996 – **Meisen und Misteln.** Gefied. Welt 21,6: 206-207.
- HARTMANN T., 1994 – **Anatomische und morphologische Untersuchungen zum Wechselverhältnis von Mistelpflanzen und ihren Wirtsgehölzen am Beispiel der Tannemistel (*viscum abietis*) und der Kiefernmistel (*viscum laxum*).** Berlin, Diss. TU, D 83. 174 S.
- HARTMANN T., 1997 – **Ein Plädoyer für die Misteln im Naturhaushalt! Kiefernmistel contra ökologischem Waldbau?** Allg. Forst Z. Waldwirtsch. Umweltvorsorge 52,1: 52-53.
- HEIM DE BALSAC H. e MAYAUD N., 1930 – **Etudes d'écologie ornithologique. Compléments à l'étude de la propagation de Gui (*Viscum album* L.).** Par les Oiseaux Alauda 2 :474-493.
- HOFSTETTER M., 1985 – **HPLC-Charakterisierung von Lektinen der Mistel (*Viscum album* L.) und Verbreitung der Pflanze in der Schweiz.** Zürich, Diss. ETH, Nr. 7798.183 S.
- LAUBER K. e WAGNER G., 1996 – **Flora Helvetica.** Bern/Stuttgart/Wien, Haupt. 1613 S.
- LAWRENZ P., 1993, 1994 – **Die Mistel – schon und geheimnisvoll – ein Schädling?** Schweiz. Beitr. Dendrol. 43:20-25
- LAWRENZ P., 1996 – **Die Mistel. Ein Schädling – aber nicht nur!** Wald Holz 77,7: 32-34.
- LAWRENZ P., 1996, 1997 – **Die Mistel – im Fadenkreuz der: Baumpflege?** Baumpflege 1,1:3-5
- LUTHER P. e BECKER H., 1987 – **Die Mistel – Botanik, Lektine, medizinische Anwendung.** Berlin/Heidelberg/New York/London/Paris/Tokyo, Springer. 188 S.
- MERTZIG C., PRIEN S., 1996 – **Mistelproblematik.** Auftreten der

- Kiefernmistel in Waldbeständen der Niederlausitz Allg. Forst Z. Waldwirtsch. Umweltvorsorge 51,3:160-162
- PETER-CONTESSA J., 1930 – **Du gui.** J. for. Suisse 81,10: 217-223 e 81,11: 247-258.
- PETER-CONTESSA J., 1937 – **Influence du gui sur la production du bois de service.** J. for. Suisse 88,7:145-153.
- PLAGNAT F., 1950 – **Le gui du sapin.** Extrait des Annales de L'Ecole nationale des Eaux et Forêts et de la Station de recherches et expériences. Nancy 12,1 :77 S.
- RAGETH M., 1981 – **Abklärung der Zusammenhänge zwischen Waldstrukturmerkmalen und Mistelbefall im Bundner Rheintal.** Zürich, Diplomarbeit ETH. 75 S. Schweizerische Vogelwarte Sempach: Provisorische Auswertungsdaten zum neuen schweizerischen Brutvogelatlas (in Vorbereitung).
- TUBEUF VON K., 1923 - **Monographie der Mistel.** München/Berlin, Oldenbourg. 823 S.
- URECH K., 1997 – **Accumulation of arginine in *Viscum album* L.: seasonal variations and host dependency.** J. Plant Physiol.
- ZUBER R., 1995 – **Mistelbefall im Bundner Rheintal und in den angrenzenden Seitentalern.** Bericht zur Kartierung 1:25000 und waldbauliche Empfehlungen. Forstinspektorat Graubünden Chur, Sektion Ökologie und Forstschutz. Interner Ber. 10S.

## Info. Articolo

### Autori

Dagmar Nierhaus-Wunderwald, Servizio Fitosanitario di Osservazione e Informazione SFOI, Istituto Federale di ricerca WSL, Birmensdorf (Svizzera).  
Peter Lawrenz,

### Parole Chiave

Ecologia; vischio; *Viscum album* L.; emiparassita; Svizzera.

### Abstract

*Biology of mistletoe (*Viscum* sp.).*

The present article illustrates the biological cycle of mistletoe (*Viscum* sp.) and gives information about the relationships between host plants and birds that allow its dissemination. This information are very important for evaluate the impacts of parasite in the xilena of forestry biocenose and particularly in Swiss. The article gives also information to control forest pest.

### Ringraziamenti

Si ringrazia l'Istituto Federale di ricerca WSL di Birmensdorf (Svizzera) per averci gentilmente concesso la pubblicazione dell'articolo originariamente presente nella serie "Merkblatt fuer die Praxis" codice ISSN 1422-2876. Per maggiori informazioni sulle attività editoriali e di ricerca del WSL, contattare WSL, Istituto Federale di ricerca WSL, CH-8903 Birmensdorf Svizzera. Tel. 004117392111. Fax 004117392215. Sito Internet <http://www.wsl.ch>. Per ordinare le pubblicazioni scrivere alla mail [bibliothek@wsl.ch](mailto:bibliothek@wsl.ch)

Si ringrazia, inoltre, Lucio Monteschio per la revisione e i consigli offerti.

Traduzione a cura di Silvia Bruschini.

