

# Rapporto forestale 2005

**Cifre e fatti  
sullo stato del bosco svizzero**

Il rapporto forestale fornisce moltissime informazioni, tutte attendibili, sullo stato del bosco svizzero e sulla sua importanza per la popolazione, mettendo in primo piano una presentazione completa delle conoscenze attuali in questo campo. Per gli specialisti del settore è un'opera di consultazione conforme allo standard internazionale, che però offre anche ai profani un'interessante visione d'insieme del più grande spazio vitale del nostro Paese.



**Nota editoriale**

Rapporto forestale 2005 – Cifre e fatti sullo stato del bosco svizzero

**Editori:**

- Ufficio federale dell'ambiente, delle foreste e del paesaggio (UFAFP), CH-3003 Berna, [www.ambiente-svizzera.ch](http://www.ambiente-svizzera.ch).  
*L'UFAFP è un Ufficio del Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni (DATEC)*
- Istituto federale di ricerca per la foresta, la neve e il paesaggio (WSL), CH-8903 Birmensdorf, [www.wsl.ch](http://www.wsl.ch)

© UFAFP/WSL, Berna/Birmensdorf, 2005

**Concezione, coordinamento e redazione:**

Locher, Schmill, Van Wezemael & Partner AG,  
4058 Basilea, [www.comm-care.ch](http://www.comm-care.ch)

**Direzione del progetto:**

UFAFP: Markus Boliger, Direzione delle foreste;  
Norbert Ledengerber, Comunicazione  
WSL: Norbert Kräuchi, Bernhard Oester, Otto Wildi

**Grafica, composizione e produzione:**

Locher, Schmill, Van Wezemael & Partner AG

**Fotografie:** cfr. indice delle fonti, pagina 145

**Traduzione:** Franca Ferretti (Servizio linguistico italiano UFAFP), con  
la collaborazione di Franca Berini, Giovanna Planzi e Michele Fürst

**Prezzo:** CHF 25.– (IVA inclusa)

**Riferimento bibliografico:**

UFAFP, WSL (ed.) 2005: Rapporto forestale 2005 – Cifre e fatti sullo stato del bosco svizzero. Berna, Ufficio federale dell'ambiente, delle foreste e del paesaggio; Birmensdorf, Istituto federale di ricerca per la foresta, la neve e il paesaggio. 154 p.

**Nota:**

Il presente rapporto è disponibile anche in tedesco, francese e inglese.

**Chiusura redazionale:**

30 settembre 2004

**Ordinazione:**

UFAFP, Documentazione, CH-3003 Berna,  
Fax + 41 (0) 31 324 02 16,  
e-mail: [docu@buwal.admin.ch](mailto:docu@buwal.admin.ch),  
Internet: [www.buwalshop.ch](http://www.buwalshop.ch)

**Numeri d'ordinazione:**

italiano: DIV-7030-I, tedesco: DIV-7030-D,  
francese: DIV-7030-F, inglese: DIV-7030-E.

# Rapporto forestale 2005

**Cifre e fatti  
sullo stato del bosco svizzero**

**Editori:**

**Ufficio federale dell'ambiente, delle foreste e del paesaggio (UFAFP), Berna**

**Istituto federale di ricerca per la foresta, la neve e il paesaggio (WSL), Birmensdorf**

# Premessa



La presente pubblicazione cerca per la prima volta di fornire un quadro completo dello stato del bosco e della sua importanza per la popolazione svizzera. In tal modo intende inoltre prendere le distanze dall'accesa discussione sul numero di alberi con trasparenza della chioma, che non rende giustizia al bosco e alle sue importanti funzioni. Questa visione d'insieme comprende anche la considerazione del bosco come fornitore di legname e datore di lavoro.

**C**ome sta realmente il bosco? Una domanda che sento spesso, sia nel mio lavoro che nel privato. La risposta che ci si aspetta è in genere "bene" o "male", o almeno "meglio" o "peggior". Si resta invece delusi di fronte a risposte lunghe e poco chiare.

Il semplice "come sta" esprime una preoccupazione che ha raggiunto il suo apice a metà degli anni '80. All'epoca, infatti, erano in molti a temere che la nostra civiltà avrebbe ben presto "ucciso" il bosco. Il 5 maggio 1984 oltre 50'000 persone manifestarono per questo davanti a Palazzo federale.

Da allora, i nostri boschi sono attentamente monitorati. Fino a pochi anni fa, in particolare, ogni rilevamento annuale dello stato delle chiome degli alberi, che indica il livello generale di stress raggiunto dalla foresta, suscitava scalpore e dava luogo a controversie sullo stato di salute del "paziente bosco".

Oggi il discorso è diventato più specifico e il dibattito sulla morte del bosco, caratterizzato da una forte carica emotiva, ha lasciato il posto a una sobria discussione scientifica sui rischi a cui sono esposte le nostre foreste. E questo anche grazie al fatto che le oscure previsioni fatte in precedenza non hanno trovato riscontro: il bosco vive ancora. Ciò non significa però che goda di ottima salute e che i timori del passato fossero campati in aria.

Innanzitutto, infatti, non sappiamo quale sarebbe stato il destino del bosco se a quell'epoca non fossero state adottate adeguate misure contro l'inquinamento atmosferico (catalizzatore, riduzione del tenore di zolfo nell'olio da riscaldamento, divieto della benzina normale con piombo, limiti di velocità 120/80). Inoltre, ancora oggi continuamo a inquinare le foreste con sostanze nocive che rappresentano un rischio a lungo termine difficilmente calcolabile. Infine, l'evoluzione del bosco non è facile da prevedere, in quanto si compie in un arco di tempo che supera di gran lunga la durata della vita umana.

Quando parliamo del bosco, quindi, dobbiamo precisare se ci riferiamo al suo sviluppo a lungo termine come ecosistema o alle prestazioni che esso ci offre anche a breve termine. Il presente Rapporto

forestale intende considerare entrambi gli aspetti. Per la prima volta, la pubblicazione cerca di fornire un quadro completo dello stato del bosco e della sua importanza per la popolazione svizzera. In questo modo intende inoltre prendere le distanze dall'accesa discussione sul numero di alberi con trasparenza della chioma, che non rende giustizia al bosco e alle sue importanti funzioni. Questa visione d'insieme comprende anche la considerazione del bosco come fornitore di legname e datore di lavoro.

Gli aspetti su cui si concentra il Rapporto forestale sono quindi molteplici. È suddiviso in base ai sei criteri dello sviluppo sostenibile e a più di trenta indicatori decisi nel 1998 dai ministri europei responsabili del settore forestale. Questo sistema standardizzato a livello internazionale permette di confrontare lo stato del bosco e dell'economia forestale in Svizzera con la situazione negli altri Paesi europei e presenta inoltre dei vantaggi anche sul piano nazionale. Grazie ad esso sarà infatti possibile prevedere l'evoluzione di importanti indicatori e funzioni del bosco.

Prima di tutto, però, il rapporto dimostra come il bosco rappresenti ancora oggi una risorsa irrinunciabile. Per la maggior parte della popolazione, una Svizzera senza foreste sarebbe impossibile da immaginare, e il Rapporto forestale dà loro ragione. Noi abbiamo bisogno del bosco. Ciò ha chiare conseguenze sulla politica: le basi vitali naturali delle foreste non vanno danneggiate, bensì utilizzate con attenzione, e occorre essere pronti a investire nel bosco affinché anche i nostri nipoti possano beneficiarne.

Werner Schärer, direttore delle foreste, UFAFP

# Indice

	<b>Riassunti</b> .....6
	Come sta il bosco? .....7
	Conclusioni dal punto di vista politico.....16
	Risultati raggiunti dalla ricerca .....20



<b>1 Risorse</b> .....26
1.1 Superficie forestale .....28
1.2 Provvigione legnosa .....30
1.3 Struttura d'età e struttura dei popolamenti .....32
1.4 Riserva di carbonio .....36



<b>4 Diversità biologica</b> .....72
4.1a Diversità delle specie arboree .....74
4.1b Diversità delle specie .....76
4.2 Rinnovazione.....78
4.3 Seminaturalità.....80
4.4 Specie arboree naturalizzate .....82
4.5 Legno morto.....84
4.6 Risorse genetiche.....86
4.7 Modelli di bosco nel paesaggio .....88
4.8 Specie minacciate .....90
4.9 Riserve forestali .....92



<b>5 Bosco di protezione</b> .....94
5.1 Acqua potabile .....96
5.2 Protezione contro i pericoli naturali .....100



<b>2</b>	<b>Salute e vitalità</b>	40
2.1	Inquinanti atmosferici	42
2.2	Suolo	46
2.3	Stato delle chiome degli alberi	50
2.4	Danni al bosco	52



<b>3</b>	<b>Utilizzazione</b>	56
3.1	Accrescimento e utilizzazione del legname	58
3.2	Tondame	60
3.3	Prodotti non legnosi	62
3.4	Servizi commercializzati nel bosco	66
3.5	Boschi gestiti mediante pianificazione forestale	68
3.6	Certificazione dei boschi	70



<b>6</b>	<b>Socioeconomia</b>	102
6.1	Proprietari di bosco	104
6.2	Importanza dell'economia forestale e del legno per l'economia nazionale	106
6.3	Situazione economica delle aziende forestali pubbliche	108
6.4	Contributi federali all'economia forestale	110
6.5	Addetti nell'economia forestale e del legno	112
6.6	Infortuni durante i lavori forestali	114
6.7	Consumo finale di legname	116
6.8	Commercio estero di legname	118
6.9	Energia dal legno	122
6.10	Carta e cartone	124
6.11	Attività ricreative nel bosco	126
6.12	Il bosco come bene culturale	128
6.13	Pedagogia forestale	130

La struttura del presente rapporto si basa sul sistema europeo degli indicatori di gestione forestale sostenibile, adottato nel 2002 dalla Conferenza ministeriale sulla protezione delle foreste in Europa ([www.mcpfe.org](http://www.mcpfe.org)). Per facilitare la lettura, i titoli sono stati in parte abbreviati.

Al fine di semplificare la consultazione, inoltre, i titoli dei capitoli sono sempre posizionati in alto a sinistra su una pagina doppia. I termini sottolineati in rosso sono spiegati nel glossario.

<b>Appendice</b>	132
Glossario	134
Parole chiave	140
Indice delle fonti	142
Bibliografia e link	146
Autori	150

# Riassunti



# Come sta il bosco?

**N**el complesso, le efficaci misure adottate contro l'inquinamento atmosferico hanno garantito al bosco svizzero delle buone condizioni di "salute". La foresta riesce per lo più a soddisfare le aspettative della popolazione e, in alcune zone, presenta una grande vitalità: il bosco si espande e la provvигione legnosa aumenta. Purtroppo, però, la foresta avanza in seguito all'abbandono dell'agricoltura. È un processo naturale, che tuttavia fa scomparire paesaggi rurali gradevoli e ricchi di specie.

La provvигione legnosa cresce perché la raccolta del legname non è più redditizia. Di conseguenza, il bosco diventa più scuro e fresco, e ciò ne impedisce un'adeguata rinnovazione. Questa situazione preoccupa soprattutto negli importantissimi boschi di protezione.

L'incremento della provvигione potrebbe essere sfruttato se aumentasse la domanda di legname e se i prezzi fossero così alti da assicurare redditività alle aziende forestali. Per l'economia, ciò costituirebbe un vantaggio. Il legno è infatti una materia prima rinnovabile che non incide sul bilancio di CO<sub>2</sub> e che può sostituire l'acciaio e il cemento nell'edilizia o il petrolio e il carbone nei riscaldamenti.

Il bosco continua inoltre a essere inquinato dall'azoto proveniente dall'agricoltura e dal traffico. Ciò compromette l'equilibrio dei nutrienti negli alberi, provocando un indebolimento delle radici e una diminuzione della resistenza alle tempeste. In estate, poi, le cellule delle foglie sono sempre più colpite dalle alte concentrazioni di ozono. Anche se non si parla più della "morte del bosco", le nostre foreste sono dunque ancora sotto stress.

Il carico di inquinanti atmosferici nelle foreste è ancora elevato. In particolare, il 90 per cento dei boschi svizzeri è concimato anno dopo anno da una quantità eccessiva di azoto liberato nell'atmosfera dalle automobili, dagli impianti di riscaldamento e dalle attività agricole.

**S**pesso ci si chiede come sta il bosco svizzero. Ma alla domanda non è possibile rispondere con un semplice "bene" o "male". Perché, diversamente da quanto accade nell'uomo, che è ammalato se la sua temperatura corporea supera i 37 gradi centigradi, per il bosco non esiste alcun parametro che ne indichi lo stato generale.

E questo non sorprende, in quanto il bosco non è un essere vivente bensì un complicato ecosistema in cui cresce circa mezzo miliardo di alberi. Si sviluppa in un arco di tempo molto più lungo della vita di una persona e le cosiddette "catastrofi forestali", come ad esempio la distruzione di intere zone boschive in seguito a tempeste, incendi o infestazioni da bostrico, sono degli eventi normali che fanno parte di tale sviluppo.

Il bosco viene però valutato soprattutto in base alla sua importanza per l'uomo. Ecco in breve le prestazioni essenziali che ci offre: protezione (ad esempio protezione contro le valanghe e salvaguardia dell'acqua potabile), produzione di legname e di prodotti non legnosi come cacciagione, miele e funghi, opportunità per lo svago e il tempo libero, diversità paesaggistica e biologica. Con l'aiuto di criteri e indicatori concordati a livello internazionale si verifica se il bosco adempie a tali funzioni e se potrà continuare a farlo anche in futuro. Si tratta di un sistema di controllo deciso nel 1998 nell'ambito della Conferenza dei ministri europei per la protezione delle foreste, svoltasi a Lisbona, che ha visto anche la partecipazione della Svizzera.

### Azoto e bostrico

Presupposto fondamentale per il mantenimento della produttività del bosco è l'assenza di inquinanti o di altri fattori dannosi (criterio 2) che ne compromettano la vitalità e la capacità di rigenerazione. Tuttavia, nonostante le misure di protezione dell'aria adottate negli anni '80 per scongiurare la temuta "morte" del bosco, il carico di inquinanti atmosferici nelle foreste è ancora elevato. In particolare, il 90 per cento dei boschi svizzeri è concimato anno dopo anno da una quantità eccessiva di azoto liberato nell'atmosfera dalle automobili, dagli impianti di riscaldamento e dalle attività agricole.

In molte zone, ciò provoca l'acidificazione del suolo, che si impoverisce di nutrienti e si arricchisce di alluminio, dannoso per l'ambiente. Questi lenti cambiamenti del suolo danneggiano le radici fini e compromettono sia l'approvvigionamento di nutrienti da parte degli alberi sia la loro resistenza alle tempeste. Anche le elevate concentrazioni di ozono troposferico preoccupano i ricercatori, in quanto tale sostanza attacca le cellule delle piante.

Tra tutti i danni subiti dal bosco, i più evidenti sono oggi i "focolai di bostrico" (indicatore 2.4). Con questa espressione, gli esperti si riferiscono a gruppi di alberi composti da almeno dieci abeti rossi morti in seguito all'infestazione da parte del coleottero, i quali rimangono in piedi come secche e grigie carcasse prima di marcire. Nel dicembre del 1999 la tempesta Lothar ha abbattuto 13,8 milioni di m<sup>3</sup> di abeti rossi, provocando così una proliferazione di massa del bostrico tipografo. La situazione si è poi ulteriormente aggravata nel 2003 per via dell'estate secca ed estremamente calda. Alla fine del 2003 gli abeti rossi morti a causa del bostrico erano circa 3 milioni, per un volume legnoso di 4,5 milioni di m<sup>3</sup>. Si tratta di una quantità pari a tutto il legname abbattuto in un anno nel bosco svizzero. La situazione si sta lentamente stabilizzando, ma le popolazioni di questo coleottero rappresentano un pericolo ancora per molto tempo. Dal punto di vista ecologico, le epidemie di bostrico sono un fenomeno naturale e gli alberi morti o morenti fanno parte del ciclo di sviluppo dell'ecosistema bosco. A livello economico, invece, le morie di alberi causano una notevole perdita di valore a danno dei proprietari di bosco e, nei boschi di protezione, possono anche spianare la strada a valanghe e alla caduta di massi.

L'indicatore generale della vitalità degli alberi forestali è oggi la trasparenza della chioma (indicatore 2.3). Sebbene, secondo i criteri fissati 15 anni fa, essa risulti ancora molto marcata e le variazioni annuali per ogni singola specie arborea siano notevoli, gli esperti non registrano alcun peggioramento della situazione. I cambiamenti nella trasparenza della chioma sembrano dipendere dalle diverse situazioni di stress a cui gli alberi sono sottoposti.



**Danni causati dalla tempesta Lothar, ricrescita di vegetazione su una superficie colpita: finora, il bosco è stato solo temporaneamente indebolito da eventi naturali come tempesta, bostrico e siccità. Non sono ancora chiare le ripercussioni che l'eccessivo inquinamento atmosferico, ormai cronico, potrebbe avere a lungo termine sulle nostre foreste.**

Gli incendi boschivi scoppiano soprattutto a Sud delle Alpi, ovvero in Ticino, nei Grigioni e in Vallese (indicatore 2.4). Due terzi di essi sono causati dall'uomo ed hanno il più delle volte un'origine colposa. Anche i casi di dolo sono tuttavia frequenti. Tra le cause naturali, quelle più comuni sono i fulmini, responsabili di un decimo di tutti gli incendi. In media, ogni anno 95 incendi distruggono in totale 412 ettari di bosco, ovvero 4,3 ettari ciascuno. Ha fatto notizia in particolare il grande incendio divampato a Leuk il 13 agosto 2003, in cui sono bruciati 350 ettari di pineta. Nel complesso, comunque, il fuoco non rappresenta un problema per le nostre foreste.

### **“Capitale bosco” in crescita**

Per valutare lo stato del bosco ci si basa non solo sulla vitalità che lo caratterizza ma anche sulla sua struttura d'età. Quest'ultima dev'essere conveniente dal punto di vista economico, ovvero sostenibile. In Svizzera tale struttura non è equilibrata, in quanto mancano boschi più giovani di 60 anni (indicatore 1.3). Ci sono invece troppi alberi vecchi, che, con l'odierna economia del legno, non possono più essere utilizzati in modo ottimale. Dal punto di vista economico, dunque, abbiamo un deficit di rinnovazione nei nostri boschi.

La struttura d'età non equilibrata si ripercuote in modo particolarmente negativo sulla stabilità dei boschi di protezione (indicatore 5.2), la cui efficacia protettiva si basa su una rinnovazione continua. Molti di questi boschi sono infatti troppo poco curati perché mancano i fondi necessari. Di conseguenza, continuano ad aumentare i popolamenti vecchi. Si tratta di una situazione preoccupante, in quanto un quarto del bosco svizzero protegge direttamente paesi, case, strade e linee ferroviarie da valanghe, cadute di massi, frane e colate di detriti. Se tale azione protettiva diminuisce o viene meno, ciò può ripercuotersi sull'intero Paese, come ad esempio nel caso in cui venisse interrotto un asse nord-sud come la linea del San Gottardo. È scientificamente provato che costa meno curare i boschi di protezione che realizzare opere tecniche di protezione. Un'impressionante conseguenza della sottoutilizzazione delle nostre foreste è la crescita del-



**Faggi, siepe lussureggianti, misurazione del diametro degli alberi: il bosco svizzero si espande e la provviggione legnosa è in aumento da decenni. In nessun altro Paese europeo si registra una così alta quantità di legname per chilometro quadrato.**

la provviggione legnosa (indicatore 1.2). Nel bosco svizzero sono presenti in media 367 m<sup>3</sup> di legname per ettaro, un record per l'Europa occidentale! Il legno è il capitale del proprietario di bosco, ma "più" non significa semplicemente "meglio". Al contrario, nella maggior parte delle segherie moderne, il progressivo aumento del diametro degli alberi limita la possibilità di lavorazione del legname. Inoltre, con l'aumento dell'età, cresce per ogni specie arborea il rischio che i fusti siano infestati da funghi e che venga pertanto compromessa la qualità del legno.

Anche la superficie forestale è in aumento (indicatore 1.1). Il bosco copre oggi il 30 per cento della Svizzera e tale superficie è considerata sufficiente. Senza l'intervento dell'uomo, tuttavia, le foreste occuperebbero il 75 per cento della superficie nazionale. 150 anni fa, a causa della "fame di legno" che aveva in gran parte decimato il bosco svizzero, le foreste coprivano soltanto il 20 per cento del nostro Paese. Le conseguenti inondazioni nei fondovalle resero necessaria una regolamentazione degli abbattimenti di alberi e, nel 1874, la legge federale di alta sorveglianza sulla polizia delle foreste mise un freno ai disboscamenti indiscriminati. Oggi il bosco è in forte espansione e conquista ogni anno una superficie pari a quella del lago di Thun! A livello regionale, tuttavia, si registrano notevoli differenze. Nell'Altipiano, densamente popolato, la superficie forestale resta invariata, mentre, in seguito al progressivo abbandono dell'agricoltura, continua ad aumentare sulle Alpi, dove la copertura boschiva è già abbondante. Tale tendenza è particolarmente marcata a Sud delle Alpi. Contrariamente a quanto si può pensare, questo non ha solo conseguenze positive. L'infittimento del bosco, infatti, provoca non solo la scomparsa di prati e pascoli ma cancella anche interi paesaggi rurali considerati particolarmente gradevoli e armoniosi, come i pascoli alberati simili a parchi che troviamo nel Giura e nelle Alpi centrali.

L'aumento della provviggione legnosa e della superficie forestale dimostra come oggi il problema della sostenibilità si ponga in modo totalmente diverso rispetto al XIX secolo. Non ci si chiede più come si possa proteggere il bosco dall'utilizzazione



**Oggi il bosco è in forte espansione e conquista ogni anno una superficie pari a quella del lago di Thun! A livello regionale, tuttavia, si registrano notevoli differenze. Nell'Altipiano, densamente popolato, la superficie forestale resta invariata, mentre, in seguito al progressivo abbandono dell'agricoltura, continua ad aumentare sulle Alpi, dove la copertura boschiva è già abbondante. Tale tendenza è particolarmente marcata a Sud delle Alpi.**



ccessiva, bensì come sia possibile utilizzarlo meglio (criterio 3). Le potenzialità per una maggiore utilizzazione esistono e sono soddisfacenti (indicatore 3.1): per ogni ettaro di bosco ricrescono in media  $9,2\text{ m}^3$  di legname all'anno, ma ne vengono utilizzati soltanto  $6,4\text{ m}^3$ , ovvero il 70 per cento. Se l'accrescimento del legname venisse sfruttato a pieno, con la quantità raccolta si potrebbero costruire ogni anno 60'000 case unifamiliari in più. Ciò rappresenterebbe un grande vantaggio dal punto di vista ecologico, in quanto il legno è un materiale rinnovabile con un ottimo bilancio energetico. Inoltre, utilizzando il legno per realizzare prodotti di lunga durata (travi per tetti, facciate, mobili), si contribuisce alla riduzione delle concentrazioni atmosferiche del gas serra biossido di carbonio ( $\text{CO}_2$ ). Tali prodotti assorbono infatti  $\text{CO}_2$  e lo fissano a lungo.

### Economia forestale in crisi

Un'utilizzazione ottimale del legname riconosciuto è tuttavia ostacolata dalla situazione economica (indicatore 6.3). Dal 1990 circa, infatti, la maggior parte delle aziende forestali è in deficit per diversi motivi. Da anni il prezzo del legno è in

progressiva diminuzione sul mercato internazionale, mentre aumentano i costi per la cura del bosco e per la raccolta del legname. Dopo la tempesta Lothar del 1999, quando il mercato fu invaso dal cosiddetto "legname da tempesta", il prezzo diminuì, in media, addirittura di un buon 30 per cento. Un ulteriore problema è poi costituito dal fatto che i boschi privati sono suddivisi in tante piccole particelle, le quali non sono redditizie se gestite singolarmente (criterio 6.1). 250'000 proprietari di boschi privati possiedono in media solo 1,3 ettari ciascuno, il che corrisponde più o meno alla superficie di due campi di calcio. Per questo motivo, sono sempre di più i proprietari di boschi privati che collaborano con aziende forestali pubbliche o affidano la cura dei boschi e la raccolta del legname a delle imprese forestali, in modo da garantire una razionalizzazione del lavoro grazie all'impiego di macchine moderne.

Con un contributo di appena l'1,6 per cento al prodotto interno lordo (PIL), per la Svizzera l'economia forestale e del legno riveste un'importanza paragonabile a quella dell'industria orologiera e metallurgica (indicatore 6.2). Il fatturato complessivo delle aziende che producono e lavorano legno ammonta a quasi 7 miliardi di franchi. In Svizzera vengono consumati ogni anno 6 milioni di  $\text{m}^3$  di massa legnosa solida (indicatore 6.7). La quota della cosiddetta legna da energia, ovvero il legname utilizzato per la produzione di energia e calore, è pari al 37 per cento del totale. Un altro 22 per cento è impiegato nell'industria della carta e del cartone (indicatore 6.10), mentre il 24 per cento nel settore edilizio. Il 16 per cento è inoltre destinato alla fabbricazione di mobili, imballaggi e diversi prodotti legnosi. La quantità di legname usata per la produzione di assi, listelli e tavole destinati all'hobbistica è invece irrilevante e rappresenta soltanto l'1 per cento.

Il consumo complessivo di legname è rimasto pressoché invariato tra il 1991 e il 2001, ma è au-

Nel complesso, in Svizzera oltre 7'000 persone lavorano nel bosco. Circa 800 di questi posti di lavoro, tuttavia, potrebbero scomparire in seguito alla riorganizzazione dell'economia forestale, un processo di riduzione delle spese ulteriormente accelerato dalle recenti misure di risparmio decise dal Parlamento.

mentata di oltre il 20 per cento la quota di legname utilizzato a fini energetici (indicatore 6.9). Si tratta di una tendenza incoraggiante, in quanto l'impiego del legno come vettore energetico contribuisce a migliorare il bilancio di CO<sub>2</sub> della Svizzera. Oggi, nel nostro Paese, questo materiale copre circa il 2,5 per cento del fabbisogno energetico e il 5 per cento di quello termico. Dopo la forza idrica, il legno è quindi per noi la seconda fonte di energia rinnovabile più importante. Già a breve termine potrebbe essere possibile raddoppiare la quantità di energia prodotta dal legno, e il potenziale teorico potrebbe essere addirittura maggiore.

Il legname e i prodotti legnosi forniscono invece un contributo irrilevante al bilancio del commercio estero della Svizzera: nel 2002 hanno rappresentato appena il 2,6 per cento di tutta la merce esportata e il 4,4 per cento di quella importata. Importiamo quindi più legname e più prodotti legnosi (inclusi carta, cartone e mobili) di quanti non ne esportiamo. Nel 2002 la quantità importata è stata di 3,8 milioni di tonnellate, per un valore di 5,7 miliardi di franchi, mentre sono stati esportati 4,3 milioni di tonnellate, per un valore di 3,6 miliardi di franchi (indicatore 6.8). Le tanto discusse importazioni di legname tropicale svolgono un ruolo secondario, in quanto rappresentano soltanto l'1,6 per cento di tutto il legno importato.

Il legname non è comunque l'unico beneficio diretto che l'uomo trae dal bosco. Le nostre foreste forniscono anche tantissimi prodotti non legnosi di origine vegetale o animale (indicatore 3.3). I cacciatori, ad esempio, abbattono ogni anno una quantità di selvaggina del valore di 17 milioni di franchi. 30'000 persone possiedono in Svizzera la licenza di caccia e abbattono complessivamente circa 130'000 animali, in prevalenza selvaggina da pelo come cervi, caprioli, camosci, stambecchi, cinghiali, volpi e lepri. Le api producono inoltre ogni anno 550 tonnellate di miele di bosco per un valore di 10 milioni di franchi, ovvero il 17 per cento di tutta la produzione nazionale di miele. C'è poi la castagna, che, coltivata dai Romani, è stata per secoli un alimento di base per la popolazione della Svizzera meridionale. I castagneti sono stati pressoché abbandonati negli scorsi decenni, ma oggi le selve vengono



di nuovo curate. Il bosco entra inoltre nelle nostre case addirittura sotto forma di alberi di Natale. Non dimentichiamo infine gli oltre 450 milioni di tonnellate di bacche e funghi raccolti assiduamente nelle nostre foreste, per un valore di più di 9 milioni di franchi. Nonostante questo lungo elenco, tuttavia, i prodotti legnosi non costituiscono una fonte di reddito importante per i proprietari di bosco. Secondo il Codice civile svizzero, infatti, ognuno ha il diritto di accedere ai boschi e di raccogliere i frutti che la natura offre. Neanche la selvaggina abbattuta, quindi, appartiene ai proprietari dei boschi, bensì al cacciatore.

Soprattutto nelle zone di montagna e periferiche, dove i posti di lavoro sono rari, l'economia forestale e del legno è una gradita fonte di occupazione (indicatore 6.5). Nel complesso, in Svizzera oltre 7'000 persone lavorano nel bosco. Circa 800 di questi posti di lavoro, tuttavia, potrebbero scomparire in seguito alla riorganizzazione dell'economia forestale, un processo di riduzione delle spese ulteriormente accelerato dalle recenti misure di risparmio decise dal Parlamento. Molte aziende



**Una donna a passeggiare, un bambino che gioca a nascondino, un operaio forestale: il bosco viene utilizzato per tantissimi scopi. Se non ci fosse, non esisteremmo neanche noi.**



pubbliche sono infatti finora sopravvissute soltanto grazie alle proprie riserve e ai contributi statali. Migliore è invece la situazione delle imprese forestali private. Per queste ultime il lavoro è di nuovo aumentato grazie agli incarichi che vengono loro affidati dalle aziende pubbliche. Sono tuttavia molti di più i posti di lavoro garantiti dal legno: l'industria di lavorazione occupa 80'000 persone, distribuite in circa 12'000 tra falegnamerie, segherie, carpenterie ecc.

### Il bosco dà forza

I benefici indiretti che l'uomo trae dal bosco, soprattutto per lo svago e il tempo libero (indicatore 6.11) non sono quantificabili in denaro. In estate, le foreste sono la meta di oltre il 90 per cento della popolazione: per passeggiare, con o senza cane, fare trekking e jogging, andare a cavallo e in bici, erborizzare, osservare gli uccelli e praticare molti altri sport e hobby. Il diritto di accesso al bosco è quindi abbondantemente sfruttato nel nostro Paese, cosa che non sempre avviene nel resto d'Europa. Ciò presenta però anche dei lati negativi. So-

prattutto in prossimità delle città, in cui si concentrano oltre i due terzi della popolazione, i visitatori mettono in pericolo l'ecosistema bosco. Degli studi effettuati a questo proposito rivelano che, a livello locale, in tal modo i proprietari di bosco subiscono ogni anno danni compresi fra i 120 e i 4'000 franchi per ettaro. Le foreste si ritrovano inoltre a essere sempre più spesso lo sfondo, e quindi a fare le spese, delle attività di svago delle nuove generazioni: prove di sopravvivenza, technoparty o giochi di guerra simulata (paintball).

Il bosco ha anche un alto valore culturale (indicatore 6.12). Sin dal tempo dei Romani, praticamente tutta la superficie forestale svizzera è sempre stata fortemente influenzata dall'uomo. Essa rappresenta pertanto un bene culturale. Il 6 per cento dei beni culturali o monumenti naturali di importanza nazionale si trova nelle foreste, il cui valore storico-culturale è documentato nel museo all'aperto del Ballenberg. La cultura del bosco comprende anche i cosiddetti "luoghi di forza" e di culto da cui l'uomo attingeva la forza spirituale, come la "Grotte du Diable" sul Salève, vicino a Ginevra. Dal periodo celtico fino all'età moderna, inoltre, sono stati venerati degli alberi sacri. La Chiesa ha lottato a lungo contro questa usanza, in particolare nella zona del Napf, dove nel XVIII secolo mise fine in modo violento alla venerazione degli alberi. Nonostante questo, però, l'antico sapere non è andato perduto. Ne è una prova la regione di Berna, dove ancora oggi alcuni abitanti conoscono la "Gärstler Eibe", un tasso di 1'000 anni che si trova vicino a Heimiswil.

Si vede, si stima e si protegge solo ciò che si conosce. Anche la pedagogia forestale si impegna pertanto ad assolvere questo compito d'informazione (indicatore 6.13). Il contatto consapevole con la natura ha un significato particolare proprio per le nuove generazioni, esposte a innumerevoli stimoli nell'era dell'informazione e dell'intrattenimento. Nell'ambito di speciali campagne, i proprietari di bosco invitano le classi scolastiche a visitare le loro foreste sotto la guida di accompagnatori esperti. Bambini e ragazzi possono in tal modo comprendere, tra l'altro, come l'utilizzazione ragionevole delle foreste, e quindi anche l'abbattimento di alberi, siano indispensabili per proteggere il bosco.



Diversamente da quanto accade ad esempio in Svezia, nel nostro Paese la professione di forestale è appannaggio degli uomini (indicatore 6.5): soltanto il 2,4 per cento delle persone occupate nelle tipiche professioni forestali è di sesso femminile. Inoltre, il ristagno dell'economia forestale e il grande interesse suscitato da questo tipo di formazione, che attira un numero di persone superiore al necessario, spingono oggi sempre di più i selvicoltori e i forestali a cercare lavoro al di fuori del bosco. Il classico corso di laurea in ingegneria forestale al Politecnico federale di Zurigo, ad esempio, non esiste più: dal 2003 gli aspiranti ingegneri forestali del corso di studi Master ottengono il diploma in scienze ambientali con specializzazione nel settore forestale. Sempre dal 2003, inoltre, esiste un corso di studi per ingegneri forestali a livello di scuola universitaria professionale. La formazione dei forestali di sezione continua invece a essere garantita dai centri di formazione forestale di Lyss (BE) e Maienfeld (GR).

Il lavoro con la sega a catena è certamente più pericoloso che romantico, soprattutto quando, dopo una tempesta, ci sono molti alberi da esboscare (indicatore 6.6). Le tempeste sono infatti pericolose per l'uomo non tanto per la loro violenza, bensì per la fase di sgombero che ne consegue: nel 1990, un anno dopo Vivian, quasi un operaio forestale su dieci ha subito infortuni. Grazie a una cam-

**Una rara civetta nana: il bosco è uno degli spazi vitali più naturali e diversificati ancora esistenti in Svizzera.**

pagna lanciata dall'istituto di assicurazione Suva, oggi il numero degli infortuni è comunque diminuito del 40 per cento rispetto ad allora. E ciò ha avuto conseguenze positive anche dal punto di vista finanziario. I premi sono infatti stati ridotti, permettendo alle aziende forestali di risparmiare in totale 2,8 milioni di franchi all'anno. La situazione è invece ancora critica nei boschi privati, in cui, durante i lavori di sgombero successivi alla tempesta Lothar, hanno perso la vita 17 persone. Nelle aziende forestali pubbliche, invece, le vittime sono state 2.

## Diversità nel bosco

Gli aspetti del bosco svizzero appena presentati riguardano la sua importanza per l'uomo, ma, a prescindere da ciò, le nostre foreste fungono anche da spazio vitale per altre 32'000 specie. Oltre il 40 per cento di tutti gli organismi che vivono nel nostro Paese (secondo le stime 75'000 specie) è legato al bosco, il quale riveste pertanto una grande importanza per la salvaguardia della diversità biologica in Svizzera (criterio 4). Le foreste sono ancora annoverate fra gli ecosistemi più naturali del Paese: il 57 per cento di tutti i popolamenti è gestito in modo seminaturale, mentre solo il 10 per cento è molto lontano dallo stato naturale (criterio 4.1a). Il bosco si rinnova per circa l'80 per cento in modo naturale, il che garantisce anche la diversità genetica della successiva generazione di alberi (indicatore 4.6). Altrettanto positiva è la situazione generale per quanto riguarda la biodiversità: in quasi tutti i gruppi di animali e piante, la percentuale delle specie minacciate nel bosco è inferiore a quella delle specie a rischio in altri ecosistemi, come ad esempio le zone umide. Basti ricordare che il 40 per cento di tutti gli uccelli che nidificano regolarmente in Svizzera è minacciato, mentre solo il 12 per cento di quelli che nidificano nel bosco è a rischio.

Anche nel bosco, tuttavia, esistono dei deficit ecologici che, a medio termine, minacciano le specie e possono così provocare un impoverimento della flora e della fauna (indicatore 4.8). In Svizzera la situazione è particolarmente grave per le specie che vivono nei boschi umidi, ormai praticamente scomparsi salvo pochi miseri resti. Molte specie

Il bosco riveste una grande importanza per la salvaguardia della diversità biologica in Svizzera. Le foreste sono ancora annoverate fra gli ecosistemi più naturali del Paese: il 57 per cento di tutti i popolamenti è gestito in modo seminaturale, mentre solo il 10 per cento è molto lontano dallo stato naturale.

sono minacciate perché nei boschi goleinali e di torbiera e in quelli su suolo fradicio non si verificano più le periodiche inondazioni tipiche di tali zone. Tra queste specie figurano la felce palustre, l'Apatura ilia e il martin pescatore, che possono essere salvati e salvaguardati in modo duraturo solo con una rivitalizzazione delle zone palustri. Poiché molti boschi, non più gestiti, sono oggi sempre più scuri e umidi, numerosi organismi eliofili e termofili sono ormai diventati rari. Tali piante e animali potrebbero trovare uno spazio vitale adatto anche nei margini boschivi, che però, in molti casi, sono troppo uniformi e non abbastanza naturali, oltre che sempre più corti in seguito all'espansione delle foreste e alla conseguente unione di diverse aree boschive.

La fauna e la flora dei nostri boschi non sono invece finora minacciate da piante e animali esotici (indicatore 4.4). Soltanto lo 0,6 per cento di tutti gli alberi presenti nelle foreste svizzere è costituito da specie esotiche, come ad esempio la robinia, la duglasia e il pino nero (o austriaco). La presenza di alcune piante importate o migrate comporta comunque dei rischi. Le specie pericolose sono quelle che si diffondono senza l'intervento dell'uomo e che contendono lo spazio vitale alle specie autoctone. Si tratta delle cosiddette specie invasive. Ne è un esempio la robinia, un albero importato dall'America del nord nel XVII secolo, che si diffonde su suoli magri e si sostituisce alla vegetazione del luogo.

Le foreste vergini sono ormai praticamente scomparse in Svizzera (indicatore 4.3): ufficialmente ne sono rimaste tre, che, con i loro 100 ettari complessivi, coprono soltanto lo 0,01 per cento della nostra superficie forestale. Si tratta delle foreste di Bödmeren (Svitto), Derborence (Vallese) e Scatlé (Grigioni). I Cantoni e i Comuni continuano tuttavia a delimitare le cosiddette riserve forestali naturali, che col tempo si trasformano in boschi naturali. All'interno di tali riserve, gli alberi morti (sia in piedi che al suolo) vengono lasciati nel bosco. Con il passare degli anni si accumula pertanto una grande quantità di legno morto (indicatore 4.5). In molti dei nostri boschi, invece, il legno morto è insufficiente e non può assicurare le sue normali funzioni ecologiche. In media se ne contano soltanto 5 m<sup>3</sup> per ettaro, contro i 30-110 m<sup>3</sup> presenti nelle fore-

ste vergini di faggi dell'Europa orientale (indicatori 4.5 e 4.8). Il legno morto è tuttavia la base vitale di un quinto di tutti gli esseri viventi ospitati dal bosco. Oltre 1'300 specie di coleotteri, tra cui il famoso cervo volante, da noi ormai raro, e più di 2'300 funghi superiori non potrebbero sopravvivere senza di esso. Secondo un recente studio, inoltre, per assicurare la sopravvivenza del picchio tridattilo, ad esempio, è necessaria una quota di legno morto in piedi pari al 5 per cento del totale, ovvero in media circa 18 m<sup>3</sup> per ettaro. L'attuale quota sulle Alpi è invece di appena il 3,1 per cento (circa 10 m<sup>3</sup>). Ciò dimostra come anche nei boschi di montagna, pur caratterizzati dalla maggiore quantità di legno morto, si registrino deficit ecologici.

Le riserve forestali occupano oggi un territorio di oltre 280 km<sup>2</sup>, pari al 2,5 per cento della superficie forestale (indicatore 4.9). Entro i prossimi 20 anni le riserve forestali dovrebbero arrivare a coprire il 10 per cento della superficie boschiva. La maggior parte delle riserve ha tuttavia un'estensione di al massimo 40 ettari ed è pertanto relativamente piccola. La riserva più grande, con i suoi 4'800 ettari, resta ancora il bosco del Parco nazionale svizzero. Gli esperti distinguono le riserve forestali naturali, in cui l'uomo non interviene, dalle riserve forestali speciali, dove invece si effettuano interventi mirati per preservare gli spazi vitali di determinati animali e piante. Le riserve forestali naturali sono un esempio di sviluppo spontaneo della foresta e forniscono indicazioni per una gestione seminaturale dei boschi coltivati. Queste isole di natura selvaggia fungono inoltre da fonti di ispirazione e da luoghi di svago e rivestono una grande importanza anche per l'insegnamento delle scienze naturali. Tutti gli interessati vi possono osservare da vicino i processi naturali di sviluppo e di decadimento.

# Conclusioni dal punto di vista politico

I

I presente Rapporto forestale spiega l'importanza delle foreste per la nostra società. Ci aspettiamo sempre di più dal bosco, che però, al contempo, si trova a fare i conti con l'inquinamento, le tempeste, le estati aride e le conseguenti epidemie di bostrico. Tutto ciò rende più onerose e difficili la gestione e la cura di questo ecosistema, anche a causa della costante riduzione dei fondi disponibili. Molte aziende forestali non sono più redditizie perché il costo del lavoro è troppo alto e i prezzi del legname troppo bassi. E anche la Confederazione, i Cantoni e i Comuni devono risparmiare.

La politica e l'economia forestali si trovano ad affrontare gli stessi problemi: devono sfruttare di più il bosco con meno mezzi a disposizione. Si tratta di una contraddizione difficile da risolvere senza scontentare nessuno. L'UFAFP ha pertanto elaborato un programma forestale con diverse strategie che tengono conto di questa complessa situazione e si basano sui quattro principi fondamentali qui sotto riportati. La Confederazione e i Cantoni si stanno occupando dell'integrazione di tali linee guida nella legislazione (mediante la revisione della legge forestale) e della loro attuazione.

Bambini che giocano su un albero: la popolazione nutre un grande interesse nei confronti del bosco. La gestione forestale continua quindi a essere anche un servizio pubblico.



## 1 La gestione forestale continua a essere anche un “servizio pubblico”.

Poiché il bosco è importante per tutti, la Svizzera continuerà anche in futuro a tutelarlo con una legge severa. Tale legge limita i diritti dei proprietari, che non sono completamente liberi di decidere come utilizzare i loro boschi. Si parla in questo caso di “obbligazione sociale” della proprietà forestale. L'utilizzazione del bosco incontra dei limiti laddove entrano in gioco interessi pubblici. Considerato che, dal punto di vista imprenditoriale, in futuro si prevede di concedere un più ampio margine di manovra ai proprietari di bosco, tali limiti devono pertanto essere definiti in maniera chiara e rispettati da tutti.

Un bosco gestito in modo sostenibile è un vantaggio per la natura e per la popolazione svizzera. Per questo motivo, la Confederazione stabilirà i requisiti necessari per garantire una selvicoltura naturalistica. Fatto salvo il rispetto di tali requisiti, i proprietari sono liberi di decidere come utilizzare i propri boschi.

## 2 Le aziende forestali devono diventare competitive e redditizie

La redditività delle aziende forestali è nell'interesse di tutti. Se manca, infatti, è impossibile garantire al bosco una cura adeguata. La Confederazione intende pertanto migliorare le condizioni quadro per l'economia forestale, senza più finanziare forme di produzione non redditizie. È necessario incrementare la domanda di legname, promuovere una gestione più efficiente del bosco e migliorare la logistica. È inoltre indispensabile un maggiore spirito imprenditoriale da parte dei proprietari di bosco, che non devono più commercializzare soltanto il proprio legname bensì anche altri prodotti e prestazioni forniti dalle foreste.

## 3 Fondi pubblici per prestazioni pubbliche

Le aziende private non sono in grado di fornire determinate prestazioni, come ad esempio mantenere l'efficacia protettiva dei boschi di montagna o proteggere la diversità paesaggistica e biologica delle foreste. Per assicurare tali funzioni



di particolare interesse pubblico vengono stanziati appositi fondi dalla Confederazione e dai Cantoni. Ora più che mai va però rigorosamente applicato il principio secondo il quale il denaro pubblico deve essere stanziato esclusivamente per prestazioni particolari di interesse pubblico e su un'area limitata della superficie forestale.

Tra questi casi particolari figurano, oltre ai boschi di protezione e a quelli con una grande diversità biologica, anche i boschi giovani, la cui cura dovrà essere cofinanziata con denaro pubblico. Si tratta di un importante investimento per il futuro, che è nell'interesse di tutta la collettività.

L'interesse pubblico nei confronti del bosco muta con il mutare di quest'ultimo. Nelle zone caratterizzate da una forte crescita della foresta, ad esempio, tale interesse potrebbe in futuro essere rivolto alla prevenzione di un'ulteriore espansione della superficie forestale al fine di preservare spazi vitali pregiati dal punto di vista paesaggistico e della biodiversità, come ad esempio i pascoli alberati del Giura. In queste aree, la pratica del rimboschimento compensativo dovrà essere adeguata alla nuova situazione.

## 4 Sistema di allarme contro agenti dannosi esterni

Molti tipi di inquinamento a cui il bosco è esposto provengono dall'esterno. Da citare sono soprattutto la sovraconcimazione causata dal-



Dobbiamo infine renderci conto del fatto che nel bosco valgono le stesse leggi politiche e di mercato che regolano qualsiasi altro settore. La collettività non può più chiedere al bosco più di quanto non sia disposta a pagare per esso. I tempi in cui i proprietari di bosco fornivano gratis molte prestazioni grazie ai proventi della vendita del legname sono ormai inesorabilmente finiti.



**Lavori forestali, sgombero degli alberi sradicati dal vento. Il bosco potrà continuare ad adempiere alle sue molteplici funzioni soltanto se il settore pubblico parteciperà anche in futuro al finanziamento dei costi necessari per la sua manutenzione.**

l'azoto e le concentrazioni di ozono, talvolta troppo elevate. Né la politica forestale né i forestali e i proprietari di bosco possono fare molto al riguardo. La diffusione su tutto il territorio di una selvicoltura naturalistica può tuttavia contribuire a ridurre i rischi, garantendone al contempo anche un'adeguata distribuzione.

Un sistema scientifico di osservazione altamente specializzato (monitoraggio) continuerà anche in futuro a misurare gli agenti dannosi e a stimarne i rischi per il bosco. I risultati di tali misurazioni dovranno infine essere utilizzati come argomenti a favore della riduzione delle fonti inquinanti, al fine di indicare nuove soluzioni per la politica agricola, dei trasporti, energetica e industriale.

**S**ono in corso i preparativi per garantire un'attuazione coerente dei suddetti principi nell'ambito della futura politica forestale. Confederazione e Cantomni concorderanno appositi programmi, nel quadro dei quali i fondi pubblici dovranno essere impiegati in modo mirato per l'acquisto di prestazioni importanti per la collettività. Vista la carenza di mezzi a disposizione, tuttavia, sarà necessario stabilire delle priorità. Ciò significa che non tutto quello che è stato fatto finora potrà essere possibile anche in futuro. In alcune zone, quindi, la natura riconquisterà i suoi spazi. Rispetto ad oggi, nei boschi verrà lasciata una maggior quantità di legno morto in

piedi o sradicato dal vento e non si tenterà più di proteggere ogni singolo albero dagli attacchi del bostrico. La nuova politica cambia sin da ora l'immagine del bosco e del paesaggio. Sulle montagne ci si dovrà abituare alla vista di abeti rossi morenti, i cui fusti senza vita continueranno ancora per molto tempo a spuntare dal verde cupo delle foreste. Nell'Altipiano, inoltre, i cittadini si ritroveranno sempre più spesso a passeggiare in boschi non più ordinati come un tempo.

È pertanto necessario informare la popolazione sui motivi di questi cambiamenti. La politica forestale può infatti avere successo soltanto se viene compresa e accettata dai contribuenti.

Dobbiamo infine renderci conto del fatto che nel bosco valgono le stesse leggi politiche e di mercato che regolano qualsiasi altro settore. La collettività non può più chiedere al bosco più di quanto non sia disposta a pagare per esso. I tempi in cui i proprietari di bosco fornivano gratis molte prestazioni grazie ai proventi della vendita del legname sono ormai inesorabilmente finiti.

# Risultati raggiunti dalla ricerca

A

ttualmente nulla lascia prevedere un'imminente minaccia all'esistenza stessa del bosco svizzero. Nonostante questa incoraggiante constatazione dei ricercatori forestali, tuttavia, la situazione non è ottimale. Ad esempio, gli apporti di inquinanti atmosferici, e in particolare di ossidi di azoto, continuano a costituire un serio rischio a lungo termine per le nostre foreste, anche se è ancora pressoché impossibile valutarne le conseguenze. Il bosco deve inoltre fare i conti con i gravi problemi causati dal bostrico (soprattutto dal bostrico tipografo) e con le conseguenze negative dei periodi di siccità, la cui frequenza è notevolmente aumentata negli ultimi dieci anni.

A partire dagli anni '80, quando lo stato del bosco iniziò a diventare di interesse pubblico, gli scienziati hanno spiegato alcuni dei processi che avvengono nelle foreste. Tuttavia, non tutte le questioni legate al futuro del bosco sono state risolte. Al contrario, c'è ancora molto da studiare, soprattutto nel settore della ricerca a lungo termine sugli ecosistemi. Per comprendere le complesse relazioni naturali, la comunità scientifica ha rafforzato la collaborazione al suo interno: i ricercatori stanno esaminando oltre 870 superfici forestali in tutta Europa, di cui 17 in Svizzera, al fine di capire meglio le relazioni esistenti tra lo stato del bosco e fenomeni quali l'inquinamento ambientale e i cambiamenti climatici.

Installazione nel bosco del Seehorn (Davos, GR) per il rilevamento dello scambio gassoso di un abete rosso: negli alberi, come pure nel bosco e nell'uomo, la "salute" e la "vitalità" non sono caratteristiche direttamente misurabili.



**L**a trasparenza della chioma è considerata un indicatore dello stress a cui sono sottoposti gli alberi, ma non fornisce alcuna informazione sulle cause di tale stress. Negli alberi, come pure nel bosco e nell'uomo, la "salute" e la "vitalità" non sono caratteristiche direttamente misurabili. Purtroppo, attualmente non esistono altri indicatori che permettano di valutare lo stato del bosco in modo semplice e su larga scala. È comunque dimostrato che gli alberi con una forte trasparenza della chioma crescono più lentamente e muoiono prima. Il rilevamento rappresentativo annuale sulla trasparenza della chioma è stato ridotto al minimo e, conformemente al programma europeo per il rilevamento dello stato delle foreste, viene effettuato su circa 1'100 alberi distribuiti in 49 punti di campionamento (cfr. indicatore 2.3).

La trasparenza della chioma non fornisce informazioni né sullo stato del bosco né sulle cause dei danni subiti da quest'ultimo. Pertanto, nel 1994 il WSL ha avviato la ricerca a lungo termine sugli ecosistemi forestali (*Langfristige Waldökosystem-Forschung*, LWF). Su 17 superfici distribuite tra tutte e quattro le regioni della Svizzera saranno rilevati per almeno 30 anni importanti dati sullo stato del bosco. Oltre alla trasparenza della chioma si misura l'accrescimento annuo dei fusti degli alberi, si effettuano continui rilevamenti sulle condizioni climatiche, si raccolgono e si analizzano chimicamente le acque meteoriche come pure le foglie e gli aghi caduti, si esaminano le proprietà chimiche e fisiche del suolo e vi si misura la disponibilità d'acqua, si determina l'attuale tenore di nutrienti nelle foglie e negli aghi e si rileva infine in modo sistematico lo sviluppo della vegetazione. I dati così ottenuti non vengono esaminati soltanto in Svizzera ma sono raccolti anche nel quadro di un programma europeo e analizzati insieme a dati provenienti da più di 870 altre superfici distribuite in tutta Europa.

I suddetti rilevamenti sono completati dall'Inventory Forestale Nazionale svizzero, allestito ogni dieci anni, e dalle superfici cantonali di osservazione permanente. Gli effetti prodotti da insetti forestali, agenti patogeni e fauna selvatica vengono costantemente rilevati dal Servizio fitosanitario d'osservazione e d'informazione (SFOI) in stretta

collaborazione con i servizi forestali e i proprietari di bosco mediante sondaggi, osservazioni dirette e studi di casi. I risultati ottenuti sono poi riportati nella pubblicazione annuale del WSL dal titolo "Situazione fitosanitaria dei boschi".

### **Qual è l'attuale stato di salute del bosco svizzero?**

In molte regioni d'Europa e della Svizzera si sta osservando da alcuni anni un certo aumento dell'accrescimento degli alberi. I faggi di 50 anni presenti sulla superficie LWF di Othmarsingen sono circa 6 metri più alti di quanto non lo fossero un secolo fa gli attuali faggi di 150 anni. E nemmeno tra gli alberi più vecchi si registra l'attesa inversione di tendenza legata al processo di invecchiamento. Tutto ciò è riconducibile a diversi fattori, come il cambiamento della gestione selvicolturale, che ha ad esempio comportato un maggior accumulo di nutrienti in seguito all'abbandono della raccolta dello strame e del pascolo, l'incremento degli apporti di azoto, l'innalzamento delle temperature o l'aumento della concentrazione di biossido di carbonio nell'aria.

Per quanto riguarda la Svizzera, non è stata trovata nessuna relazione diretta tra gli inquinanti atmosferici e la trasparenza della chioma degli alberi. Sui terreni sensibili all'apporto di acidi si è potuto osservare un aumento dell'acidificazione del suolo, con conseguente riduzione della disponibilità di nutrienti per alberi e piante. L'acidificazione accresce infatti il dilavamento di nutrienti importanti. L'arricchimento in azoto e l'acidificazione del suolo provocano un aumento della concentrazione di alluminio tossico e possono compromettere lo sviluppo del sistema radicale.

Ancora oggi, in vaste zone del nostro Paese i livelli di inquinamento da ozono e da azoto (cfr. anche indicatore 2.1) sono superiori ai carichi critici fissati a livello internazionale. A lungo termine, il superamento di tali carichi critici avrà conseguenze negative, ad esempio a causa del dilavamento dei nitrati e della loro infiltrazione nelle acque sotterranee. Per l'ecosistema bosco l'aumento delle concentrazioni di ozono costituisce un ulteriore fattore di stress, che va ad aggiungersi ogni estate a quelli naturali come l'infestazione da insetti, gli agenti patogeni o la siccità.

Attualmente nulla lascia prevedere un'imminente minaccia all'esistenza stessa del bosco, sebbene gli apporti di inquinanti continuino a rappresentare un rischio a lungo termine.

Anche le malattie degli alberi e i parassiti forestali, che si diffondono in particolare in seguito ad eventi meteorologici estremi, influiscono continuamente, anche se in modo naturale, sullo stato di salute del bosco. La siccità dell'estate 2003, ad esempio, ha causato un forte incremento del bostrico dai denti curvi, parassita degli abeti bianchi, mentre la tempesta del secolo Lothar, scatenatasi nel 1999, ha avuto come conseguenza una massiccia proliferazione del bostrico tipografo, che dura tuttora ed è di dimensioni di gran lunga superiori a quelle delle epidemie registrate in precedenza. Nel 2003 l'infestazione ha raggiunto livelli record: 2 milioni di m<sup>3</sup> di legname sono stati attaccati dal bostrico. Come previsto, nel 2004 si è scesi a 1,3 milioni di m<sup>3</sup> di legname di abete rosso infestato, una quantità comunque uguale a quella, pur sempre elevata, registrata nel 2001 e nel 2002. Fino al

**Ancora oggi, in vaste zone del nostro Paese i livelli di inquinamento da ozono e da azoto sono superiori ai carichi critici fissati a livello internazionale. A lungo termine, il superamento di tali carichi critici avrà conseguenze negative, ad esempio a causa del dilavamento dei nitrati e della loro infiltrazione nelle acque sotterranee.**

**Taratura di aree di impianto su una superficie con alberi sradicati dal vento e rilevamenti sul campo nel quadro del terzo Inventario Forestale Nazionale svizzero: i ricercatori hanno elaborato dati preziosi sullo stato e sul cambiamento del bosco.**

2004 compreso, quindi, il bostrico avrebbe attaccato in totale 6 milioni di m<sup>3</sup> di legname di abete rosso. Questa eccezionale quantità di legname infestato, identica a quella degli abeti rossi abbattuti da Lothar, è da ricondurre, oltre che alla straordinaria violenza della tempesta, anche al mutamento delle strategie di protezione del bosco e alle condizioni meteorologiche favorevoli allo sviluppo del bostrico (in particolare il caldo e la siccità eccezionali dell'estate 2003).

### Ripercussioni dell'estate del secolo

La siccità del 2003 ha avuto ripercussioni molto differenziate nel bosco svizzero. Su 15 delle 17 superfici LWF, nel 2003 è stata riscontrata una chiara relazione tra l'accrescimento del fusto degli alberi e lo stress da siccità stimato. Più alti erano i livelli di siccità rilevati tra i mesi di marzo e agosto 2003, minore era l'accrescimento del fusto rispetto all'anno precedente. La siccità diminuiva tuttavia con l'aumentare dell'altitudine. Sopra i 1'300 metri gli alberi crescevano addirittura meglio. Tale fenomeno, dovuto soprattutto all'aumento delle temperature nel 2003, è stato dimostrato mediante analisi climatiche condotte nell'arco alpino e attraverso il confronto con immagini satellitari. Sulla maggior parte delle superfici l'accrescimento degli alberi è tornato normale nel 2004. La situazione è invece diversa per quanto riguarda le chiome. A luglio e all'inizio di agosto 2003 non è stato osservato alcun aumento della trasparenza, e solo sulle superfici più secche si sono in parte registrate a tarda estate e in autunno una decolorazione e una caduta precoci delle foglie. Nell'estate del 2004, poi, su molte superfici è stato constatato un forte aumento della trasparenza della chioma. Fatta eccezione per la superficie vallesana di Visp, tuttavia, finora sulle superfici LWF la quantità di alberi morti non ha fatto registrare aumenti considerevoli.

Dopo il caldo estremo dell'estate 2003 si è iniziato a temere un aumento delle perdite anche fra le latifoglie, soprattutto considerando quanto era accaduto in seguito ai periodi di siccità del 1947 e del 1949. Finora, tuttavia, non si sono registrati né un aumento sensibile dei danni diretti causati dalla siccità né un incremento considerevole delle ma-



**Impalcatura con strumenti di misurazione, montaggio di apparecchi per il rilevamento della rinnovazione, misurazione dell'altezza degli alberi: nonostante l'impiego di metodi sofisticati, i ricercatori non sono finora riusciti a spiegare completamente l'importanza dei singoli fattori di influenza all'interno dell'ecosistema bosco.**



lattie delle radici e del fusto, favorite dalla scarsità di acqua. Questo dimostra ancora una volta la complessità sia degli effetti prodotti sul bosco sia delle reazioni di quest'ultimo.

### **Moria di pini in Vallese**

In Vallese si sta osservando su vaste superfici un grande cambiamento del paesaggio. Da un lato, nei boschi di pini silvestri si registra da diversi decenni un forte aumento del tasso di mortalità degli alberi. Nel 2004, ad esempio, sulla superficie LWF di Visp è stato raggiunto un tasso di mortalità di circa il 20 per cento, ovvero un livello 20 volte superiore a quello medio svizzero! Dall'altro, si sta osservando una diffusa trasformazione per quanto riguarda le specie arboree. Il pino sta infatti lasciando il posto a diverse specie di latifoglie, prima fra tutte la quercia lanuginosa. Secondo i primi risultati di un progetto di ricerca tuttora in corso, realizzato nel quadro del programma "Dinamica della foresta", tale evoluzione può essere spiegata da un insieme di cause.

Innanzitutto, il Vallese è una valle centroalpina dal clima secco, con precipitazioni generalmente scarse e un forte irraggiamento solare. Anche in questo Cantone, come in tutta la Svizzera, si è registrato un forte riscaldamento climatico nel seco-

L'attuale stato della ricerca non permette di comprendere meglio l'importanza dei singoli fattori di influenza che interagiscono nell'ecosistema bosco. L'influsso esercitato dai diversi fattori può tuttavia rafforzarsi o anche annullarsi in seguito all'interazione delle diverse forze in gioco, come le condizioni meteorologiche, la stazione e gli inquinanti atmosferici.



lo scorso, in particolare a partire dagli anni '80, ma le condizioni pluviometriche sono rimaste invariate. Ciò ha provocato un aumento dell'evapotraspirazione ("evaporazione") e, di conseguenza, anche della siccità. I pini silvestri subboreali possono sopportare singoli anni secchi, ma il susseguirsi a brevi intervalli di tali periodi di siccità causa un persistente indebolimento di questi alberi. I pini sembrano così più vulnerabili ai fattori di stress tipici della specie, come l'infestazione da vischio, la concorrenza nel popolamento, gli agenti fitopatogeni (malattie delle piante), gli insetti e i nematodi (vermi cilindrici), che alla fine possono causare la morte dell'albero. L'attuale forte diffusione della quercia lanuginosa è legata in primo luogo al cambiamento dell'utilizzazione del bosco avvenuto negli scorsi decenni (abbandono dei pascoli boschivi con capre e pecore e della raccolta dello strame, minore utilizzazione del legname ecc.).

In base ai risultati della ricerca condotta dal WSL, pertanto, i mutamenti su larga scala che si stanno registrando nei boschi di pini silvestri del Vallese non possono essere ricondotti a un singolo fattore scatenante. Si tratta piuttosto di un'interazione tra molti fattori che si influenzano a vicenda.

### Agire secondo il principio di precauzione

Il bosco svolge una molteplicità di funzioni utili per la popolazione. È quindi importante monitorare costantemente la situazione di questo ecosistema e capire le cause dei suoi cambiamenti. L'attuale stato della ricerca non permette di comprendere meglio l'importanza dei singoli fattori di influenza che interagiscono nell'ecosistema bosco. L'influsso esercitato dai diversi fattori può tuttavia rafforzarsi o anche annullarsi in seguito all'interazione delle varie forze in gioco, come le condizioni meteorologiche, la stazione e gli inquinanti atmosferici.

# 1 Risorse



Il bosco riconquista 1,5 m<sup>2</sup> di suolo al secondo.

**Superficie forestale > 28**

Record europeo per la Svizzera: nessun altro Paese dispone di così tanto legname per superficie.

**Provvidione legnosa > 30**



In Svizzera mancano boschi giovani.

**Struttura d'età e struttura dei popolamenti > 32**



Il bosco assorbe dall'aria il biossido di carbonio, gas a effetto serra.

**Riserva di carbonio > 36**

I

I bosco svizzero continua a crescere. 150 anni fa il nostro Paese disponeva di una superficie forestale insufficiente, il che provocava frequenti inondazioni. Poi, in seguito all'adozione di leggi severe volte a garantirne la protezione, il bosco ha ricominciato a espandersi. La sua estensione è aumentata quasi della metà, tanto che oggi circa un terzo del territorio nazionale è coperto da alberi. In particolare, la superficie forestale è costituita per il 56 per cento da boschi di conifere, per il 25 per cento da boschi di latifoglie e per il 19 per cento da boschi misti. Nell'Altipiano, piuttosto povero di boschi, la superficie forestale rimane costante, mentre sulle Alpi è in continuo aumento. E anche la provvidione legnosa sta crescendo rapidamente. Ha attualmente raggiunto un livello record e questa tendenza non accenna a diminuire. Ciò esercita tuttavia un impatto negativo sia sulla diversità delle specie sia sulla produzione di legname. Un ulteriore problema è rappresentato dalla struttura d'età non equilibrata nel bosco svizzero. Non esistono popolamenti più giovani di 60 anni. Grazie al suo continuo incremento, il bosco fissa una quantità sempre crescente di carbonio, soprattutto nel suolo. Può tuttavia assorbire solo una piccola parte delle emissioni di biossido di carbonio provenienti dall'industria, dal traffico e dalle abitazioni private.

# 1.1 Superficie forestale

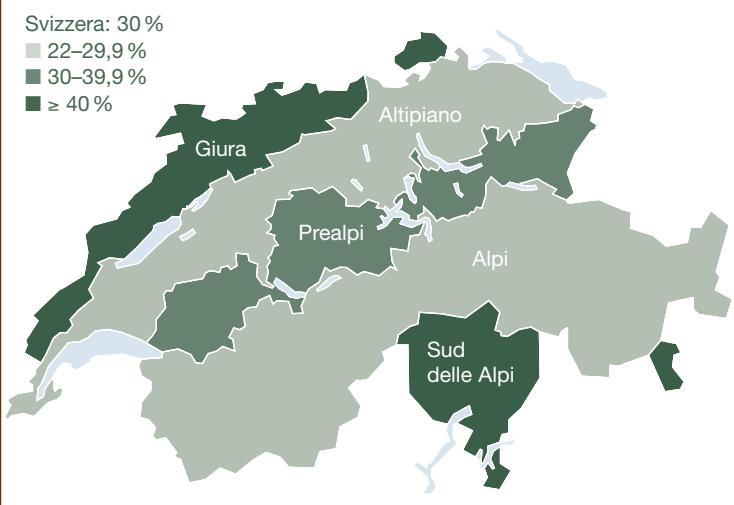
- **La Svizzera è coperta per un terzo da boschi. Piuttosto rare nell'Altipiano, le foreste sono particolarmente estese a Sud delle Alpi.**
- **La superficie forestale è in aumento e conquista ogni anno un'area di dimensioni pari a quelle del lago di Thun. E le foreste si espandono soprattutto sulle Alpi.**
- **I boschi di conifere costituiscono il 56 per cento della superficie forestale e sono pertanto oltre il doppio di quelli di latifoglie. I meno diffusi sono i boschi misti.**

## Boscosità

Oggi i boschi coprono circa il 30 per cento del territorio nazionale. Tuttavia, ci sono grandi differenze a livello regionale: mentre nell'Altipiano soltanto il 24 per cento della superficie è coperto da foreste, a Sud delle Alpi e nel Giura queste ultime occupano oltre il 40 per cento del territorio. Se non si considerano le aree su cui non possono crescere alberi, come ad esempio i laghi e i corsi d'acqua o le zone al di sopra del limite del bosco, la percentuale di superficie coperta da boschi è anche maggiore: il 41 per cento del territorio svizzero e addirittura il 76 per cento dell'area a Sud delle Alpi.

Se si volesse distribuire il bosco svizzero fra gli abitanti del Paese, bisognerebbe suddividerlo in piccole parti. Vista l'elevata densità di popolazione, ad ogni abitante spetterebbero in media solo 0,17 ettari, corrispondenti a un quadrato di 41 metri di lato. Considerando tuttavia in modo separato le varie regioni, si osservano grandi differenze: il quadrato misurerebbe ad esempio solo 8 metri di lato nel Cantone di Basilea Città e 105 metri nei Grigioni.

### 1.1.1 Boscosità della Svizzera Superficie coperta da boschi nelle regioni forestali nel 2002.



## Incremento della superficie

Secondo stime di esperti effettuate attorno al 1840, a quell'epoca in Svizzera la superficie forestale era di circa 0,710 milioni di ettari. Interi pendii venivano completamente disboscati con tagli rasi e ciò provocava frequenti inondazioni. Nel 1876, la prima legge forestale mise un freno a questo disboscamento indiscriminato. Fino al 1995 circa, la superficie forestale è salita a 1,234 milioni di ettari, con un incremento del 70 per cento. A questo proposito occorre considerare che gli esperti forestali del tempo si basavano su una definizione di bosco diversa da quella odierna, il che rende difficile un confronto. Tuttavia, tenendo conto di tale differenza, si può affermare che da allora ad oggi la superficie forestale è aumentata di circa il 45 per cento: un grande successo per la politica forestale svizzera.

Il bosco continua a espandersi. Dal 1985 al 1995 (questi sono gli ultimi dati a disposizione), la superficie forestale è aumentata del 10,4 per cento all'anno, vale a dire di 4'800 ettari, l'equivalente della superficie del lago di Thun. Il bosco riconquista 1,5 m<sup>2</sup> di suolo al secondo. E questa tendenza a lungo termine non accenna ad interrompersi. L'aumento però non riguarda tutta la Svizzera ed è stato registrato soprattutto sulle

Alpi (7,6 per cento). Sempre nel periodo in questione, invece, nell'Altipiano la superficie forestale è rimasta pressoché invariata.

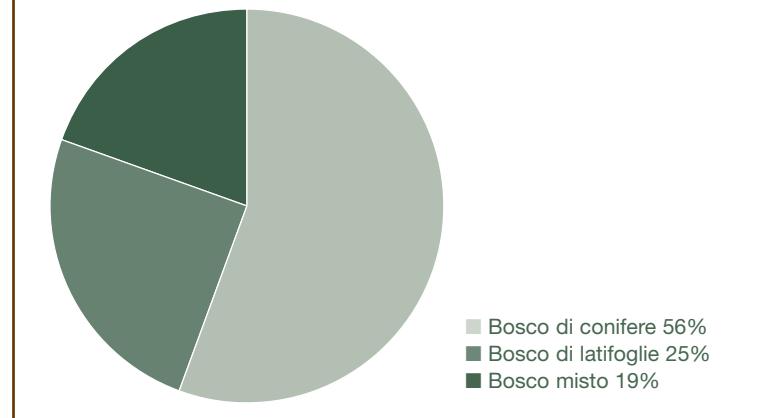
Il bosco può espandersi soprattutto in seguito al calo dell'utilizzazione agricola del suolo, ma contribuiscono alla sua avanzata anche gli imboschimenti, in particolare per il bosco di protezione, e l'obbligo di compensare ogni dissodamento con una superficie boschiva delle stesse dimensioni.

## Tipi di bosco

In Svizzera il 56 per cento della superficie forestale è occupata da boschi di conifere, i quali, per definizione, sono costituiti per tre quarti da questo tipo di alberi. I boschi di latifoglie coprono il 25 per cento della superficie forestale totale e quelli misti il 19 per cento. La predominanza delle conifere è dovuta sia al clima fresco sia alla selvicoltura, che per molto tempo le ha preferite agli altri tipi di alberi.

### 1.1.2 Tipi di bosco in percentuale

Distribuzione percentuale dei tipi di bosco in Svizzera.



In Svizzera il 56 per cento della superficie forestale è occupata da boschi di conifere. La predominanza delle conifere è dovuta sia al clima fresco sia alla selvicoltura, che per molto tempo le ha preferite agli altri tipi di alberi.

### MAGGIORI INFORMAZIONI

- Istituto federale di ricerca per la foresta, la neve e il paesaggio WSL  
8903 Birmensdorf  
Dipartimento di ricerca Foresta  
Sezione Strategie selviculturali  
044/ 739 24 86  
Dipartimento di ricerca Paesaggio  
Sezione Inventari del paesaggio  
044/ 739 23 43
- Ufficio federale dell'ambiente, delle foreste e del paesaggio UFAFP  
3003 Berna  
Direzione delle foreste  
Sezione Conservazione delle foreste e biodiversità  
031/ 324 77 78

## Cambiamento del paesaggio

L'espansione del bosco lascia tracce nel paesaggio. Nell'arco alpino i pascoli di montagna e i prati non più utilizzati inselvatischiscono. Ciò può costituire un pericolo ma, allo stesso tempo, presentare anche dei vantaggi. Da un lato, in tal modo è possibile che scompaia il paesaggio rurale tradizionale, il quale, percepito come armonioso e bello, svolge un ruolo molto importante per il

turismo. Un'ulteriore conseguenza è poi la riduzione della biodiversità, poiché i prati ricchi di specie vengono rimpiazzati dal bosco. D'altra parte, però, espansione del bosco significa anche più natura selvaggia e, pertanto, miglioramento degli spazi vitali di singole specie minacciate.

# 1.2 Provvidenza legnosa

■ Nel bosco svizzero sono presenti 420 milioni di m<sup>3</sup> di legname, ovvero 367 m<sup>3</sup> per ettaro. Un valore medio che, riferito a un intero Paese, rappresenta un record in Europa.

■ Le conifere costituiscono il 71 per cento della provvidenza legnosa, le latifoglie il 29 per cento.

■ Abeti rossi, abeti bianchi e faggi rappresentano insieme l'80 per cento della provvidenza legnosa.

■ La provvidenza legnosa cresce di quasi l'1 per cento all'anno e, in genere, l'aumento non è frenato dalle tempeste.

■ L'incremento della provvidenza legnosa costituisce piuttosto uno svantaggio per la diversità delle specie e per la produzione di legname, ma fornisce al contempo un contributo positivo al bilancio di CO<sub>2</sub>.

## MAGGIORI INFORMAZIONI

- Istituto federale di ricerca per la foresta, la neve e il paesaggio WSL  
8903 Birmensdorf  
Dipartimento di ricerca Foresta  
Sezione Strategie selviculturali  
044/ 739 24 86
- Ufficio federale dell'ambiente, delle foreste e del paesaggio, UFAFP  
3003 Berna  
Direzione delle foreste  
Sezione Utilizzazione della foresta ed economia del legno  
031/ 324 77 78

## Provvidenza

La provvidenza legnosa di una superficie forestale corrisponde al volume legnoso del popolamento arboreo. Include i tronchi in piedi compresa la corteccia, ma non i rami e il legname minuto. In totale, nel bosco svizzero essa ammonta a circa 420 milioni di m<sup>3</sup>. Si tratta, in media, di 367 m<sup>3</sup> di legname per ettaro, un valore che nessun altro Paese europeo raggiunge. Con tutto il legname disponibile si potrebbe ad esempio ricoprire la Svizzera con uno strato di legno spesso un centimetro, da Basilea a Chiasso e da Ginevra a Romanshorn.

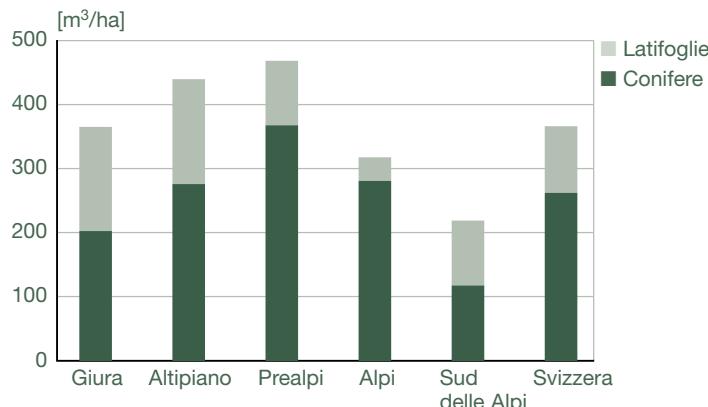
La provvidenza legnosa non è uguale in tutte le foreste: a Sud delle Alpi ammonta in media a 219 m<sup>3</sup> per ettaro ed è relativamente esigua. Nell'Altipiano, invece, in un ettaro di bosco si trovano 440 m<sup>3</sup> di legname. Nelle Prealpi tale quantità sale a 469 m<sup>3</sup>. I boschi del Giura e della regione alpina, con una provvidenza legnosa di rispettivamente 365 e 318 m<sup>3</sup> per ettaro, sono vicini alla media svizzera.

Esistono differenze anche per quanto riguarda i rapporti di proprietà: i boschi privati, con i loro 420 m<sup>3</sup> di legname per ettaro, contengono una provvidenza legnosa superiore a quella dei boschi pubblici, che in media ammonta a soli 341 m<sup>3</sup> per ettaro.

La provvidenza legnosa è costituita per la maggior parte da conifere, con il 71 per cento del totale, mentre le latifoglie rappresentano solo il 19 per cento. Sulle Alpi e sulle Prealpi la predominanza delle conifere è ancora più chiara. Di tutte le specie arboree, l'abete rosso è il più presente, con il 47 per cento di tutta la provvidenza legnosa. Seguono il faggio, con il 18 per cento, e l'abete bianco, con il 15 per cento. Il volume di altre specie arboree come il pino, il larice, l'acero, il frassino e la quercia è decisamente inferiore, dal 2 al 5 per cento del totale.

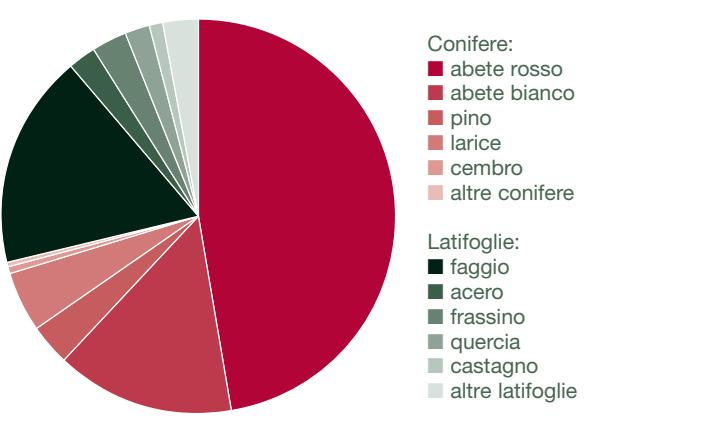
### 1.2.1 Provvigione per regione forestale

Provvigione legnosa nelle regioni forestali e nell'intera Svizzera in riferimento a latifoglie e conifere.



### 1.2.2 Provvigione in funzione della specie arborea

Provvigione legnosa nelle regioni forestali e nell'intera Svizzera in riferimento a latifoglie e conifere.



## Effetti di una provvigione legnosa elevata

La provvigione legnosa è il capitale del proprietario di bosco. Tuttavia, in questo caso, "più" non significa semplicemente "meglio": l'aumento della provvigione legnosa rappresenta nel complesso uno svantaggio. Un bosco ricco di legno è infatti anche più fitto, e quindi più scuro. Conseguenza: le specie eliofile perdono il loro spazio vitale e il bosco non può rinnovarsi in maniera sufficiente. Poiché in questo modo cresce anche il nume-

ro di alberi vecchi, il bosco perde valore, in quanto, con l'aumento dell'età, anche i difetti del legno diventano più frequenti. Inoltre, il potenziale di danno rappresentato dalle tempeste aumenta in modo proporzionale alla quantità di legname presente. È pertanto necessario che il legname venga utilizzato in misura maggiore. Per il momento, tuttavia, ciò è pressoché impossibile a causa della scarsa domanda di legno svizzero e, non da ultimo, del fatto che i proprietari di bosco, visti i prezzi bassi sul mercato, non sono incentivati ad abbattere più alberi nei loro boschi.

## Incremento della provvigione

Attorno al 1950 le stime degli esperti forestali parlavano di circa 250 m<sup>3</sup> per ettaro di bosco. Da allora, la provvigione legnosa è cresciuta, aumentando di quasi l'1 per cento all'anno. Ciò è dovuto soprattutto al fatto che, da molti decenni, viene utilizzato meno legname di quanto non ne ricresca. Si suppone inoltre che i maggiori apporti di azoto provenienti dall'atmosfera fungano da fertilizzanti per il bosco e accelerino l'accrescimento degli alberi.

Solo tra il 1985 e il 1995 la provvigione legnosa è aumentata del 7,6 per cento, ovvero di 3,2 m<sup>3</sup> per ettaro all'anno. Di questi, 2,5 m<sup>3</sup> sono costituiti da alberi vivi e 0,7 da legno morto. Anche il progressivo imboschimento naturale dei terreni agricoli accelera l'accrescimento della provvigione legnosa. Se si considerano anche le superfici con un imboschimento recente, l'aumento della provvigione tra il 1985 e il 1995 è addirittura pari all'11,7 per cento.

La provvigione legnosa è in crescita in tutte le regioni della Svizzera. L'incremento maggiore si è tuttavia registrato sulle Prealpi, dove è aumentata di circa 4 m<sup>3</sup> all'anno. Nel complesso, tra il 1985 e il 1995 è leggermente salita anche la percentuale di latifoglie. Per queste ultime, l'accrescimento annuo in quel periodo è stato di 1,3 m<sup>3</sup> per ettaro, contro gli 1,2 m<sup>3</sup> delle conifere. Come nel caso della superficie forestale, anche per quanto riguarda la provvigione legnosa la tendenza all'aumento non accenna a diminuire. E, in genere, nemmeno le tempeste violente ne frenano l'accrescimento. A titolo di esempio, basti ricordare che tutto il legname abbattuto nel 1999 dalla tempesta Lothar è ricresciuto in poco più di un anno e che le perdite causate da Vivian nel 1990 sono state compensate dal bosco in soli sei mesi.

# 1.3 Struttura d'età e struttura dei popolamenti

- La struttura d'età del bosco svizzero non è uniforme. Mancano sia popolamenti più giovani di 60 anni sia popolamenti vetusti e in decadimento.
- In generale, le foreste svizzere non sono troppo vecchie. Tuttavia, in quelle utilizzate per la produzione di legname e per la protezione dai pericoli naturali, questa struttura d'età non equilibrata crea problemi.
- Oggi, tra gli alberi vecchi e grossi, la percentuale di latifoglie è bassa, in quanto per decenni sono state preferite le conifere. La tendenza potrebbe tuttavia cambiare tra alcune decine di anni.

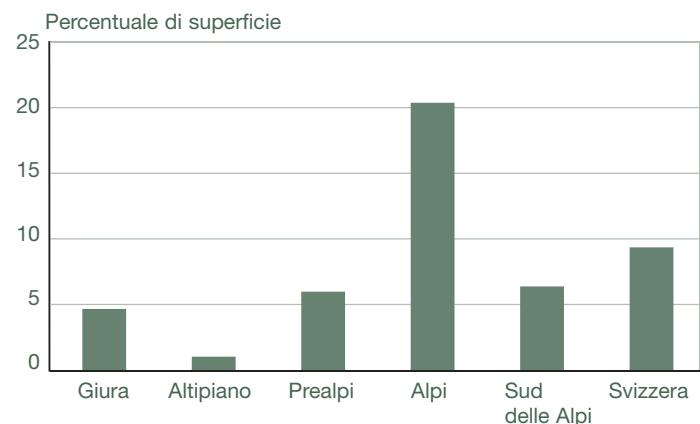
## Struttura d'età

Economia forestale sostenibile significa anche utilizzazione sistematica del bosco. In un bosco gestito secondo il principio dello sviluppo sostenibile, ogni anno gli alberi vengono abbattuti su una superficie delle stesse dimensioni di quella dell'anno precedente. In tal modo, dopo molti decenni si forma un bosco costituito da superfici parziali della medesima grandezza, ognuna delle quali è a sua volta composta da alberi della stessa età. La struttura d'età del bosco rimane così equilibrata e ogni anno può essere rinnovata una nuova superficie forestale. Il non mantenimento di questa uniformità può garantire al proprietario di bosco l'abbattimento di grandi quantità di legname in determinate fasi, seguite però da periodi caratterizzati da poco legname pronto per essere abbattuto e, di conseguenza, da notevoli investimenti per la cura delle superfici con boschi giovani. Ciò può causare difficoltà finanziarie alle aziende forestali. Già solo dal punto di vista economico, dunque, una struttura d'età equilibrata costituisce un vantaggio.

L'età degli alberi in piedi non è facile da determinare. Normalmente si contano gli anelli annuali, visibili nella sezione del

### 1.3.1a Popolamenti vecchi

Percentuale di superficie forestale con popolamenti di oltre 160 anni nelle regioni forestali e nell'intera Svizzera.



tronco. Per farlo, però, occorre prima abbattere l'albero. Senza l'abbattimento di alberi, l'età può essere stabilita solo in base a stime. Pertanto, dal 1993 al 1995, nel quadro del secondo Inventario Forestale Nazionale svizzero, in tre quarti dei punti di campionamento gli esperti hanno potuto soltanto stimare l'età degli alberi. Un altro 17 per cento dei popolamenti era disetaneo: alberi di età diverse stavano l'uno accanto all'altro, il che impediva di definire un'età unica.

L'Inventario Forestale Nazionale ha rivelato che la struttura d'età del bosco svizzero non è equilibrata. Se si considerano i comuni parametri forestali, è da notare l'assenza di popolamenti più giovani di 60 anni. Dal punto di vista economico, invece, c'è una sovrabbondanza di popolamenti vecchi. L'età media degli alberi con un diametro superiore agli otto centimetri (misurato a petto d'uomo) è salita da 91 a 97 anni tra il 1985 e il 1995. E ciò è riconducibile al fatto che negli scorsi decenni è stato rinnovato un numero troppo basso di boschi vecchi.

Di regola, l'età dei boschi aumenta con l'altitudine. Mentre nell'Altipiano i popolamenti che superano i 160 anni sono solo l'1 per cento del totale, sulle

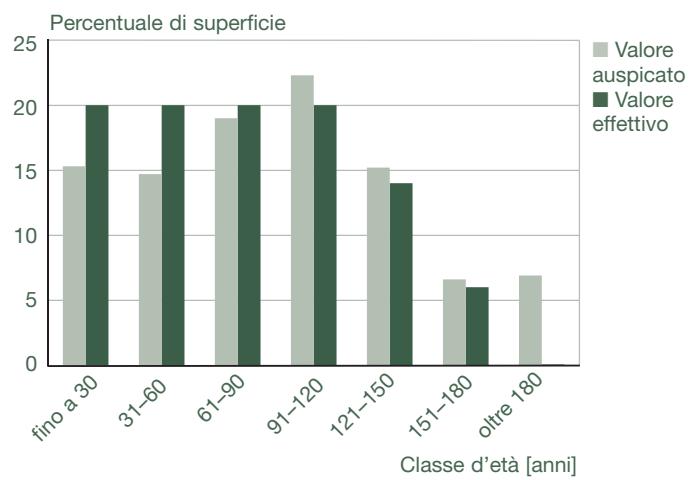
Alpi raggiungono il 20 per cento. Occorre comunque ricordare che gli alberi dei boschi montani possono vivere più a lungo rispetto a quelli dell'Altipiano grazie al clima più rigido.

Nonostante la carenza di popolamenti giovani, tuttavia, sarebbe sbagliato affermare in termini generali che il bosco svizzero è troppo vecchio. Infatti, a seconda delle aspettative che i proprietari di bosco e la popolazione hanno nei confronti delle foreste, la struttura d'età non equilibrata può essere valutata sia come positiva che come negativa. Ai fini dell'utilizzazione del legname è uno svantaggio. E anche nel bosco di protezione l'elevata percentuale di alberi vecchi rappresenta un problema. In questo tipo di bosco sarebbe necessaria una rinnovazione continua per far sì che la funzione protettiva possa essere assicurata al meglio. D'altra parte, tuttavia, l'elevato numero di alberi vetusti e in decadimento favorisce la diversità delle specie, in quanto la vita di alcune specie rare è legata alla presenza di alberi vecchi e possenti.

**Di regola, l'età dei boschi aumenta con l'altitudine. Mentre nell'Altipiano i popolamenti che superano i 160 anni sono solo l'1 per cento del totale, sulle Alpi raggiungono il 20 per cento.**

### 1.3.1b Struttura d'età

Distribuzione delle diverse classi d'età in percentuale di superficie forestale.



## Struttura dei popolamenti

La struttura dei popolamenti descrive la struttura verticale del bosco e viene definita in piani. Sul 36 per cento della superficie forestale i popolamenti presentano un solo piano (boschi monoplani), il che significa che tutti gli alberi hanno pressoché la stessa altezza. Il 55 per cento della superficie è invece coperto da alberi che crescono su almeno due piani separati. Si tratta di boschi multiplani. Infine, l'8 per cento dei boschi è stratificato o strutturato in piccoli collettivi. Nei popolamenti stratificati come i boschi disetanei, le chiome degli alberi sono disposte in diversi strati non distinguibili l'uno dall'altro. I piccoli collettivi sono gruppi di alberi chiaramente separati tra loro (cfr. immagine). Le strutture a piccoli collettivi si trovano nei boschi montani e in quelli pascolati e sono particolarmente adatte per i boschi di protezione.

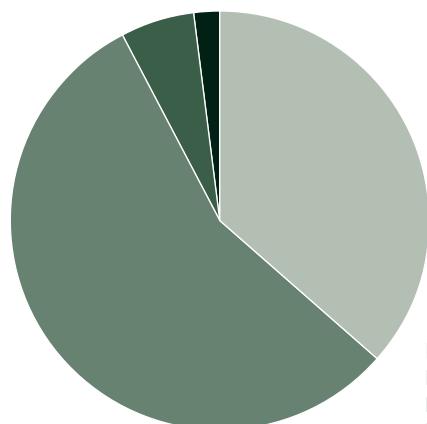
### 1.3.2 Bosco multiplano

Nei boschi multiplani gli alberi crescono su almeno due piani sovrapposti di altezza diversa.



### 1.3.3 Strutture dei popolamenti

Struttura verticale del bosco svizzero.



Monoplano	36 %
Multiplano	56 %
Stratificato	6 %
Strutturato in piccoli collettivi	2 %

#### MAGGIORI INFORMAZIONI

■ Istituto federale di ricerca per la foresta, la neve e il paesaggio WSL

8903 Birmensdorf

Dipartimento di ricerca Foresta

Sezione Strategie selviculturali

044/ 739 24 86

■ Ufficio federale dell'ambiente, delle foreste e del paesaggio

3003 Berna

Direzione delle foreste

Sezione Utilizzazione della foresta

ed economia del legno

031/ 324 77 78

Misurazioni effettuate nel 1995 mostrano che gli alberi di piccolo diametro sono più frequenti di quelli grossi. E questo non stupisce, in quanto non tutti gli alberi diventano vecchi e possenti.

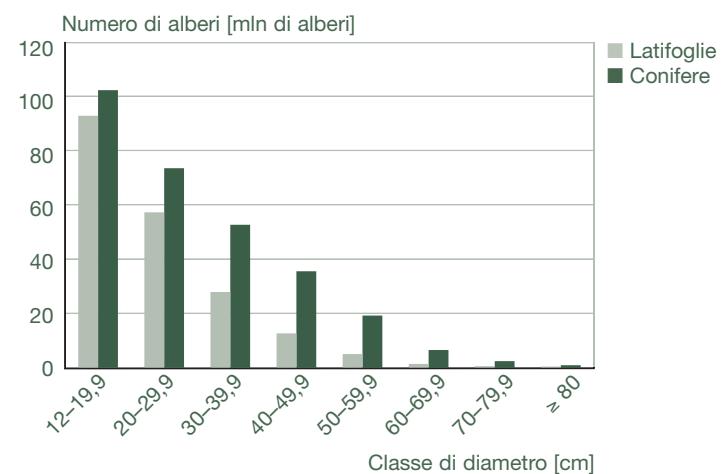
## Diametro degli alberi

Anche lo spessore dei fusti è importante e viene misurato a 1,3 metri dal suolo. Misurazioni effettuate nel 1995 mostrano che gli alberi di piccolo diametro sono più frequenti di quelli grossi. E questo non stupisce, in quanto non tutti gli alberi diventano vecchi e possenti. Ciò che salta all'occhio è invece il fatto che solo poche latifoglie crescono fino a diventare alberi imponenti e grossi. Questo è dovuto alla gestione forestale degli ultimi 150 anni: fino a pochi decenni or sono, infatti, in selvicoltura si preferivano le conifere. La progressiva promozione delle latifoglie nei boschi giovani è iniziata solo circa 40 anni fa, ragion per cui la loro percentuale rispetto alla superficie forestale complessiva sta crescendo lentamente. Tra qualche decennio si conterranno più latifoglie anche fra gli alberi con diametro più grande.

Il numero complessivo degli alberi grossi è aumentato fra il 1985 e il 1995. Questa tendenza, tuttora in corso, si riflette positivamente sullo spazio vitale degli uccelli che depongono le uova nelle cavità dei tronchi. La vita dei picchi, ad esempio, è legata agli alberi vecchi e di grosso diametro. Tale incremento crea tuttavia problemi per quanto riguarda l'utilizzazione del legname, in quanto, attualmente, la domanda di tronchi grossi è scarsa.

### 1.3.4 Distribuzione dei diametri degli alberi

Distribuzione delle classi di diametro di latifoglie e conifere.



### 1.3.5 Misurazione del diametro di un albero

Il diametro viene misurato a 1,3 metri dal suolo.



# 1.4 Riserva di carbonio

- In Svizzera, gli alberi e le piante forestali contengono circa 120 tonnellate di carbonio per ettaro. Si tratta della più grande riserva di carbonio per superficie in Europa.
- Il maggior serbatoio di carbonio nei boschi è il suolo: ogni ettaro di humus contiene da 110 a 150 tonnellate di carbonio.
- Poiché nel bosco svizzero la quantità di legname che ricresce è superiore a quella utilizzata, aumenta anche la riserva di carbonio. Tuttavia, il bosco può assorbire solo una piccolissima parte delle emissioni di biossido di carbonio.

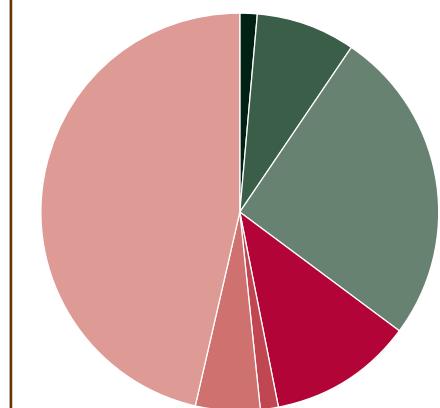
## Bosco e biossido di carbonio

Rispetto a due secoli fa, i gas a effetto serra, tra cui il biossido di carbonio, sono aumentati di oltre un terzo nell'atmosfera. Questo provoca cambiamenti nel clima, pertanto è necessario ridurre le emissioni di tali gas. Si potrebbe inoltre eliminare il biossido di carbonio dall'atmosfera e fissarlo mediante imboschimenti o attraverso una gestione mirata dei boschi. Le piante, infatti, assorbono questo gas dall'aria e depositano il carbonio da esso ricavato nella loro biomassa. Quando quest'ultima si decompone o brucia, tuttavia, il biossido di carbonio viene liberato di nuovo. Sul lungo periodo, quindi, nel bosco il carbonio fissato e il biossido di carbonio emesso si bilanciano.

I boschi svizzeri contengono nella loro massa vegetale e nel suolo una quantità di carbonio da quattro a cinque volte superiore rispetto a quella presente

### 1.4.1 Distribuzione del carbonio

Quantità di carbonio nel bosco svizzero, in tonnellate per ettaro.



#### Spazio ipogeo:

radici	29 tC/ha
legno morto	3,6 tC/ha
strame	13 tC/ha
suolo	115 tC/ha

#### Spazio epigeo:

foglie	3,5 tC/ha
rami	20 tC/ha
legno del fusto	64 tC/ha

nell'atmosfera che sovrasta il nostro Paese. Circa la metà di tale quantità è depositata nel suolo, mentre il resto è immagazzinato dalla massa vegetale.

Per calcolare il carbonio fissato nella biomassa ci si basa su dati relativi alla provvigione legnosa (> 1.2 Provvigione legnosa), su stime sulla distribuzione della biomassa fra fusto, rami, foglie e radici come pure su dati riguardanti la densità del legname e il suo tenore di carbonio. La maggiore incertezza legata a questa estrapolazione è data dalla biomassa del sottosuolo, difficile da rilevare. Le radici immagazzinano all'incirca un quarto del carbonio.

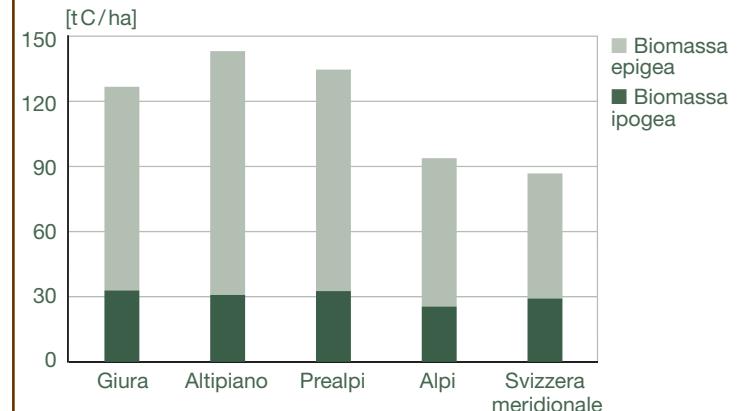
Dai calcoli effettuati risulta che il bosco svizzero fissa nella sua biomassa circa 130 milioni di tonnellate di carbonio, che equivalgono in media a 120 tonnellate per ettaro. Tale quantità è tre volte più grande della media europea e supera del 60 per cento quella registrata negli altri Paesi dell'Europa centrale. La notevole riserva di carbonio nel bosco svizzero è dovuta, da un lato, alla presenza di condizioni favorevoli all'accrescimento degli alberi e, dall'altro, alla consistente provvigione legnosa e alla sua scarsa utilizzazione.

I boschi con la maggiore riserva di carbonio sono concentrati nell'Altipiano. I valori più bassi sono invece rilevati a Sud delle Alpi, dove i boschi sono relativamente giovani e il loro accrescimento è lento.

**I boschi svizzeri contengono nella loro massa vegetale e nel suolo una quantità di carbonio da quattro a cinque volte superiore rispetto a quella presente nell'atmosfera che sovrasta il nostro Paese. Circa la metà di tale quantità è depositata nel suolo, mentre il resto è immagazzinato dalla massa vegetale.**

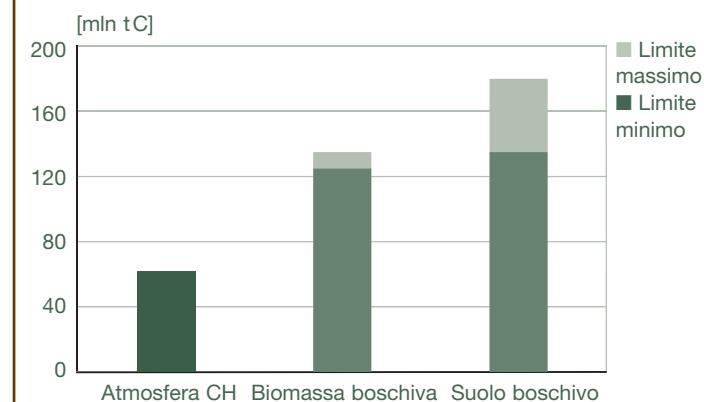
#### 1.4.2 Riserve di carbonio nella biomassa

Distribuzione delle riserve di carbonio nella biomassa epigea e ipogea in diverse regioni forestali.



#### 1.4.3 Tenore di carbonio nel bosco svizzero

Quantità stimata di carbonio nel bosco comparata con l'atmosfera della Svizzera in milioni di tonnellate.



Nei nostri ecosistemi il suolo è il maggior serbatoio di carbonio. In Svizzera, il suolo boschivo e lo strame fissano in media, insieme, da 110 a 150 tonnellate di carbonio per ettaro, una quantità leggermente superiore a quella fissata dalla biomassa.

## Riserva di carbonio nel suolo boschivo

Nei nostri ecosistemi il suolo è il maggior serbatoio di carbonio. In Svizzera, il suolo boschivo e lo strame fissano in media, insieme, da 110 a 150 tonnellate di carbonio per ettaro, una quantità leggermente superiore a quella fissata dalla biomassa. Tali valori sono paragonabili a quelli di altri Paesi dell'Europa centrale.

Nei boschi della Svizzera meridionale la quantità di carbonio fissata nella biomassa è inferiore rispetto a quella registrata nelle altre zone del Paese, mentre è maggiore la concentrazione di carbonio nel terreno. Secondo gli esperti, ciò è dovuto all'elevata concentrazione di ossidi di ferro e di alluminio, i quali rallentano la decomposizione dell'humus da parte dei microrganismi del suolo.

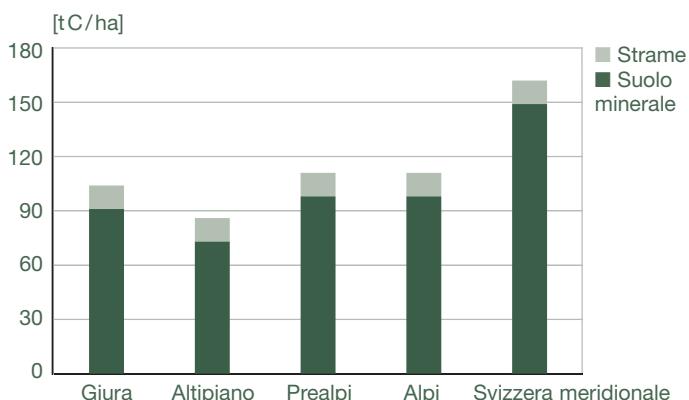
### 1.4.4 Suolo boschivo in autunno

Il suolo boschivo è il principale serbatoio di carbonio: ne contiene di più rispetto alla biomassa epigea.



### 1.4.5 Riserva di carbonio nel suolo boschivo

Quantità di carbonio nel suolo boschivo nelle regioni forestali in tonnellate per ettaro.



## Pozzo di carbonio

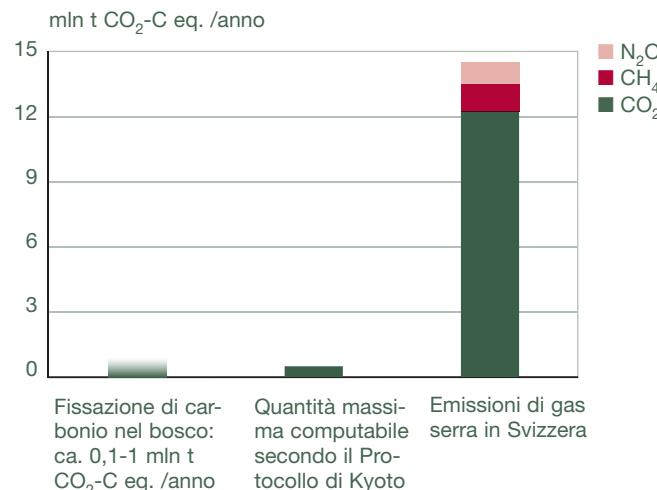
La possibilità o meno che un bosco funga da pozzo di carbonio non è legata alla riserva di carbonio in esso immagazzinata, bensì allo sviluppo del bosco stesso. Solo in condizioni di accrescimento sufficiente, infatti, la foresta può assorbire più biossido di carbonio dall'atmosfera di quanto non ne liberi. In base a dati contenuti nei due Inventari Forestali Nazionali del 1985 e del 1995 è possibile stimare la quantità di biossido di carbonio fissata dal bosco svizzero in tale arco di tempo. La provvigenza legnosa è aumentata di circa 30 milioni di m<sup>3</sup>, che corrispondono ad una quantità annua di carbonio compresa tra circa 0,8 e 1 milione di tonnellate.

Tuttavia, se si fa riferimento all'intero ciclo di vita di un bosco, si osserva che il suo bilancio di CO<sub>2</sub> è fondamentalmente neutro. Infatti, anche se le piante, crescendo, fissano biossido di carbonio nella loro biomassa, quando si decompongono o bruciano il carbonio viene liberato di nuovo e giunge nell'atmosfera. La funzione del bosco come pozzo di carbonio è pertanto limitata nel tempo. Attualmente le foreste svizzere fungono da pozzo di assorbimento per il biossido di carbonio soltanto perché sono sottoutilizzate e, di conseguenza, si espandono (> indicatori 1.1 e 1.2). Tuttavia, le tempeste possono improvvisamente trasformare i pozzi di carbonio in fonti di CO<sub>2</sub>: nel 1999, ad esempio, Lothar ha distrutto nell'arco di

poche ore popolamenti che contenevano quattro milioni di tonnellate di carbonio. In considerazione di tali eventi, gli esperti sono cauti e calcolano un assorbimento annuo di carbonio che va da 0,1 a 1 milione di tonnellate, corrispondente all'1-7 per cento delle emissioni. Ciò significa che il bosco svizzero può fissare solo una piccolissima parte delle emissioni di gas a effetto serra.

### 1.4.6 Fissazione del carbonio nel bosco svizzero

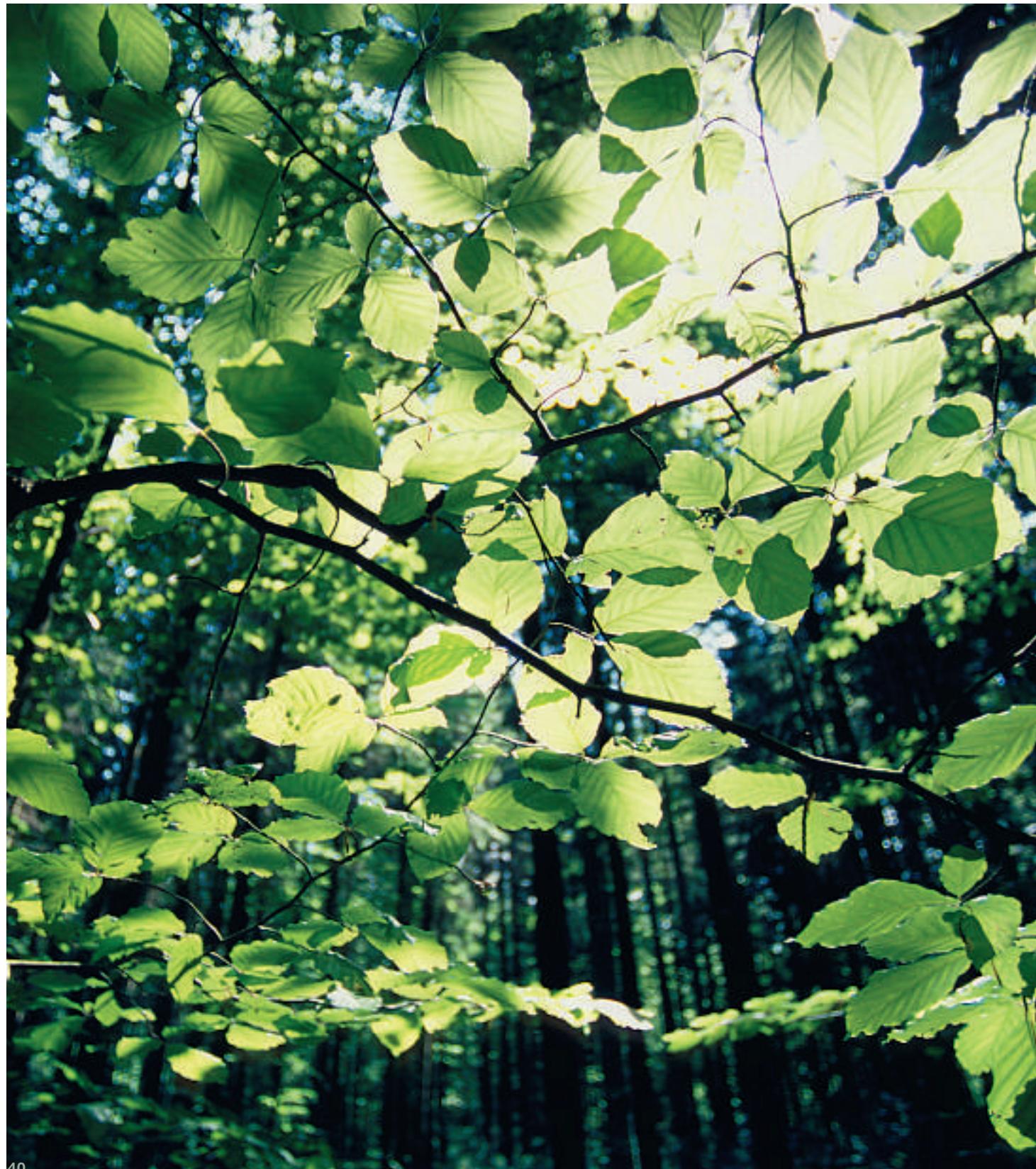
**Capacità di assorbimento del bosco svizzero in milioni di tonnellate di equivalenti di carbonio (1 t CO<sub>2</sub>-C = 3,67 t CO<sub>2</sub>). Il bosco può fissare soltanto una piccolissima parte delle emissioni di gas serra.**

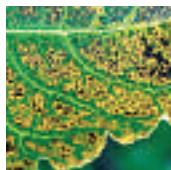


#### MAGGIORI INFORMAZIONI

- Istituto federale di ricerca per la foresta, la neve e il paesaggio WSL  
8903 Birmensdorf  
Dipartimento di ricerca Foresta  
Sezione Ecologia del suolo  
044/ 739 22 65
- Ufficio federale dell'ambiente, delle foreste e del paesaggio, UFAFP  
3003 Berna  
Direzione delle foreste  
Sezione Utilizzazione della foresta ed economia del legno  
031/ 324 77 78

## 2 Salute e vitalità





Oltre il 90 per cento dei boschi svizzeri è esposto a emissioni eccessive di azoto.

#### Inquinanti atmosferici > 42

Circa il 30 per cento circa del suolo boschivo presenta un grado di acidità eccessivo.

#### Suolo > 46

La trasparenza delle chiome è in aumento.

#### Stato delle chiome degli alberi > 50



Nel 2003 il bostrico ha aggredito circa due milioni di m³ di legname d'abete rosso.

#### Danni al bosco > 52

P

oiché non si può chiedere al bosco come si sente, per accettare il suo stato di salute gli esperti analizzano e osservano diversi sintomi e fattori di inquinamento, come l'entità degli apporti di inquinanti atmosferici nelle foreste e le conseguenti alterazioni del suolo. Gli inquinanti atmosferici possono danneggiare le piante. Nella maggior parte dei casi, in Svizzera l'inquinamento non è così grave da risultare immediatamente visibile, ma causa comunque mutamenti lenti e cronici. In tal modo il suolo si acidifica e perde nutrienti necessari per la vita degli alberi.

Lo stato delle chiome, considerato un importante indicatore della salute degli alberi e del bosco, viene monitorato dal 1985. La quota di alberi con trasparenza della chioma per cause sconosciute superiore al 25 per cento è aumentato negli anni '80 e nei primi anni '90, passando dal 10 al 20 per cento circa. È inoltre notevolmente aumentata nel 2004, in seguito alla canicola dell'estate 2003.

La proliferazione del bostrico è stata agevolata dalla tempesta Lothar, che il 26 dicembre 1999 ha abbattuto intere foreste, e dalla siccità del 2003. Danni di questa portata sono tuttavia un'eccezione: nel XX secolo la foresta non ne ha subiti altri analoghi.

## 2.1 Inquinanti atmosferici

- Nel 2000 circa 75'000 tonnellate di azoto si sono depositate sul suolo svizzero attraverso l'aria.
- Oltre il 90 per cento della superficie boschiva nazionale è esposto a emissioni eccessive di azoto.
- Gli apporti di inquinanti atmosferici sono più elevati nel bosco che in aperta campagna. I tassi più alti si rilevano nei pressi delle grandi fonti di emissione quali il traffico, gli agglomerati e l'agricoltura.
- Nell'uomo l'ozono irrita le mucose e limita le funzioni polmonari, nelle piante aggredisce le pareti cellulari e distrugge singole cellule fogliari.

### MAGGIORI INFORMAZIONI

- Istituto federale di ricerca per la foresta, la neve e il paesaggio WSL  
8903 Birmensdorf  
Dipartimento di ricerca Foresta  
Sezione Ecosistemi forestali e rischi ecologici  
044/ 739 25 95
- Ufficio federale dell'ambiente, delle foreste e del paesaggio UFAFP  
3003 Berna  
Direzione delle foreste  
Sezione Utilizzazione della foresta ed economia del legno  
031/ 324 77 78

### Carico di inquinanti atmosferici

Gli inquinanti liberati nell'aria non rimangono nell'atmosfera ma finiscono nei nostri ecosistemi sotto forma di gas e aerosol (particelle minuscole sospese nell'aria) oppure attraverso la pioggia. A volte percorrono distanze considerevoli e si depositano in foreste e altre zone naturali lontane dalle fonti di emissione. Le sostanze contenenti azoto, per esempio, fungono da concimi per il terreno e le acque e, come lo zolfo, acidificano il suolo (> 2.2 Suolo).

Nel 1979 la Svizzera ha firmato la "Convenzione ECE-ONU di Ginevra sull'inquinamento atmosferico transfrontaliero a lunga distanza". I dati rilevati nell'ambito di questa convenzione evidenziano che oggi i danni imputabili allo zolfo sono diminuiti rispetto agli anni '70 e '80. Attualmente i problemi sono in primo luogo causati dall'azoto, responsabile in buona parte dell'effetto acidificante degli inquinanti atmosferici e della sovraconcimazione (eutrofia) del suolo boschivo. Il 65 per cento circa degli apporti di azoto finisce nel terreno sotto forma di composti azotati ridotti come l'ammoniaca o l'ammonio, entrambi efficaci concimi. Laddove si pratica un'agricoltura intensiva, la quota di composti azotati ridotti può toccare addirittura l'80 per cento.

Nel 2000 circa 75'000 tonnellate di azoto si sono depositate complessivamente sul suolo svizzero attraverso l'aria. Nella maggior parte dei casi, i depositi di questa sostanza sono più elevati nel bosco che in aperta campagna, dato che gli alberi filtrano gli inquinanti atmosferici. I tassi più alti si rilevano nei pressi delle grandi fonti di emissione quali il traffico, gli agglomerati e l'agricoltura.

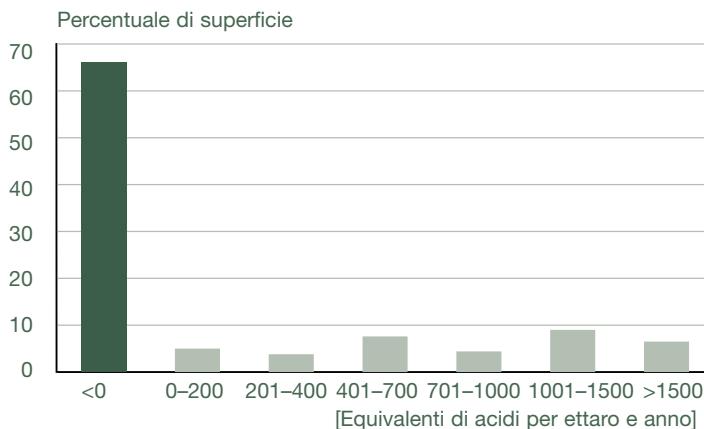


## Carichi critici (``Critical Loads``)

A partire da quale quantità l'azoto nuoce agli ecosistemi sensibili come le foreste, le torbiere o i prati secchi ricchi di specie? Per stabilirlo, gli esperti di tutta Europa si fondano sui carichi critici (critical loads) definiti dalla Convenzione ECE-ONU. Secondo le conoscenze attuali, se tali valori non vengono superati, non si manifestano effetti nocivi per il funzionamento e la struttura degli ecosistemi. Il perdurare di concentrazioni superiori ai carichi critici può invece costituire un rischio, mentre un superamento puntuale non implica necessariamente un danno diretto all'ecosistema. Tali conclusioni presuppongono un'osservazione a lungo termine e analisi accurate, fondate su modelli dinamici che permettono di rilevare l'intensità

### 2.1.2 Apporti di acidi negli ecosistemi forestali

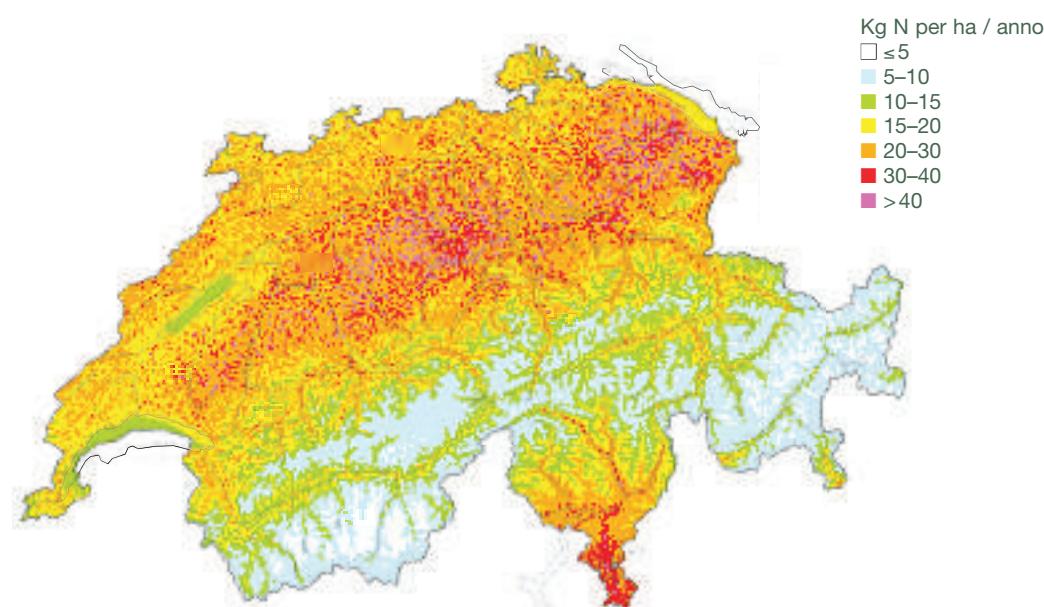
Superamento dei carichi critici nel 2000. Gli apporti di acidi superiori ai carichi critici sono rappresentati con il colore più chiaro. Dati in equivalenti di acidi per ettaro e anno, inferiori ( $< 0$ ) o superiori al carico critico.



Nel 2000 circa 75'000 tonnellate di azoto si sono depositate complessivamente sul suolo svizzero attraverso l'aria. Nella maggior parte dei casi, i depositi di questa sostanza sono più elevati nel bosco che in aperta campagna, dato che gli alberi filtrano gli inquinanti atmosferici.

### 2.1.1 Depositi di azoto

Emissioni complessive di composti azotati ossidati e ridotti in kg di azoto per ettaro e anno nel 2000. Rappresentazione con risoluzione spaziale di un chilometro quadrato.



e la durata dell'inquinamento in base ai loro effetti sullo stato degli ecosistemi.

Nel 2000 il 34 per cento dei boschi svizzeri era esposto a emissioni eccessive di inquinanti atmosferici acidificanti. Questo dato evidenzia un sensibile miglioramento rispetto alla fine degli anni '80, quando si superava ancora il 60 per cento. L'allarme non è invece rientrato sul fronte degli apporti di azoto: oltre il 90 per cento della superficie boschiva nazionale assorbe quantità ec-

cessive di questo elemento. Superamenti massicci dei valori limite si registrano soprattutto nell'Altipiano, ai piedi delle Alpi e nelle regioni meridionali del Ticino, dove gli apporti elevati sono in buona parte imputabili alle emissioni provenienti dall'Italia settentrionale.

## Ozono

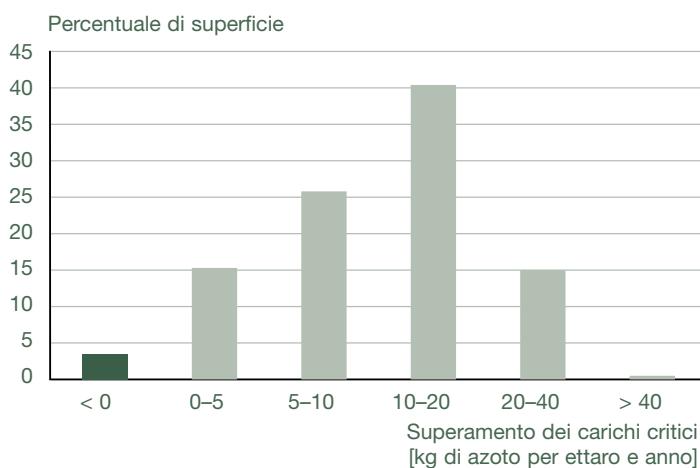
Dagli anni '80 le concentrazioni di ozono troposferico sono regolarmente tema di discussione, soprattutto durante la stagione estiva, quando i valori aumentano a causa delle condizioni atmosferiche. Nell'uomo l'ozono irrita le mucose e limita le funzioni polmonari, nelle piante aggredisce le pareti cellulari e distrugge singole cellule fogliari. A seconda della sensibilità della specie e della concentrazione di ozono, si possono manifestare danni visibili alle foglie o agli aghi: le foglie si decolorano e cadono precoceamente, la capacità di fotosintesi scema, la pianta cresce più lentamente e l'approvvigionamento delle radici con assimilati provenienti dalle foglie è ostacolato.

Gli effetti dannosi dell'ozono sono difficili da comprovare, dato che questa sostanza non lascia residui chimici da analizzare o misurare. I danni visibili alle foglie e agli aghi sono pertanto le uniche tracce che gli esperti possono individuare e caratterizzare con relativa facilità. Da esse è possibile dedurre quale quantità di ozono produce determinati effetti. I primi danni visibili imputabili all'ozono sono stati rilevati nel 1958 nei vigneti californiani. Sebbene la scienza sia ormai in grado di spiegare con una certa precisione l'insorgenza di tali danni, esistono pochi studi che descrivono e caratterizzano i sintomi legati all'ozono.

Nel tentativo di colmare questa lacuna, nel 1995 dei ricercatori del WSL e della Pennsylvania State University (USA) hanno allestito in Ticino una stazione di ricerca per analizzare in condizioni ambientali naturali l'effetto dell'ozono sulle piante forestali. I ricercatori hanno tra l'altro creato una banca dati nella quale documentano i danni visibili provocati dall'eccesso di ozono. Al sito [www.ozone.wsl.ch](http://www.ozone.wsl.ch) sono già pubblicate oltre ottanta immagi-

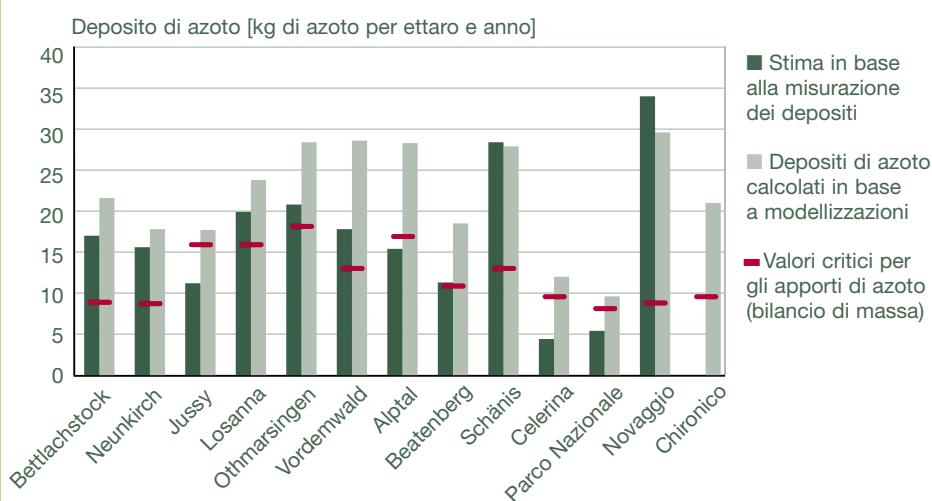
### 2.1.3 Apporti di azoto negli ecosistemi forestali

Distribuzione della frequenza degli apporti di azoto sulle superfici forestali nel 2000. Le superfici in cui gli apporti di azoto sono superiori ai carichi critici sono rappresentate con il colore chiaro. Dati in kg di azoto per ettaro e anno.



### 2.1.4 Apporti di azoto sulle superfici LWF

Apporti di azoto stimati e modellizzati sulle superfici relative al progetto di ricerca a lungo termine sugli ecosistemi forestali LWF. I trattini rossi indicano il limite critico per gli apporti di azoto. Dati in kg di azoto per ettaro e anno.



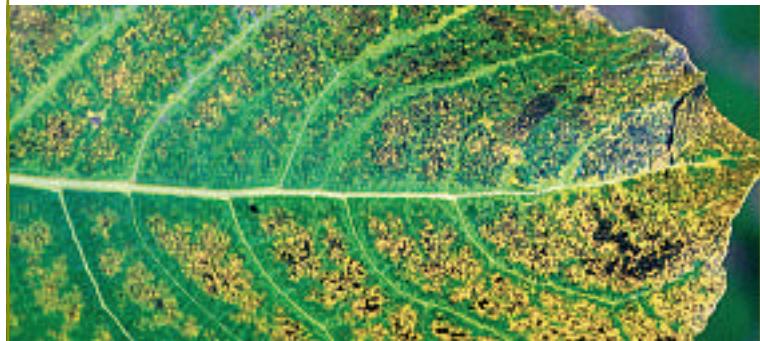


ni di specie vegetali danneggiate dall'ozono. Gli esperti hanno inoltre potuto rilevare un chiaro nesso tra la crescente concentrazione di ozono, il manifestarsi di sintomi visibili e una ridotta capacità fotosintetica.

Nonostante queste scoperte, è difficile fissare una soglia a partire dalla quale l'ozono diventa biologicamente rilevante. La specie, l'età, l'esposizione, l'umidità del suolo, la temperatura, l'irraggiamento fotosinteticamente attivo e l'umidità relativa dell'aria sono tutti fattori che incidono sull'assorbimento di ozono da parte delle piante.

### 2.1.5a Pioppo nero

Danni visibili causati dall'ozono su una foglia di pioppo nero.



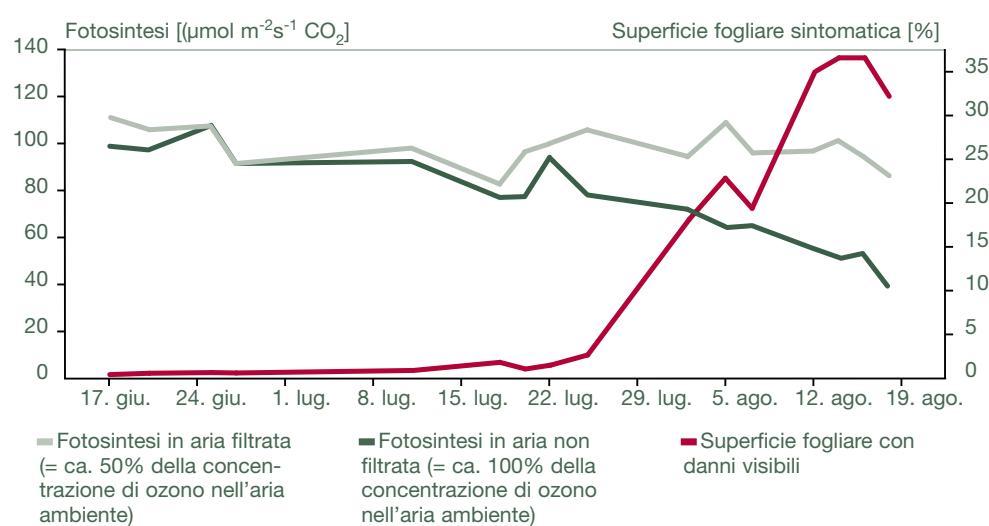
### 2.1.5b Acero montano

Cellule fogliari distrutte dall'ozono.



### 2.1.6 Capacità fotosintetica del frassino comune

Capacità fotosintetica in funzione dello sviluppo dei sintomi (in rosso) e delle diverse concentrazioni di ozono (in grigio). Dati in micromol di  $\text{CO}_2$  per metro quadrato di superficie fogliare al secondo.



Gli esperti hanno potuto rilevare un chiaro nesso tra la crescente concentrazione di ozono, il manifestarsi di sintomi visibili e una ridotta capacità fotosintetica.

## 2.2 Suolo

- Circa la metà del suolo boschivo svizzero presenta un livello di acidità basso o nullo. Un terzo è invece fortemente acido e il 5 per cento molto fortemente acido.
- Circa un terzo del suolo boschivo svizzero presenta, in almeno un orizzonte, una concentrazione di alluminio che può mettere in pericolo la crescita delle radici.

### Suoli acidi

Le piante trovano nell'humus nutrienti importanti come ad esempio l'azoto e il fosforo. Altri nutrienti sono liberati nel terreno da processi fisici: il suolo boschivo contiene particelle negative (anioni), alle quali possono legarsi le particelle positive (cationi). I punti in cui avvengono tali legami vengono chiamati anche "siti di scambio" e, in casi ottimali, sono occupati da cationi nutritivi come calcio, magnesio o potassio (definiti anche "cationi basici" o "basi"). Più sono i siti di scambio occupati da cationi nutritivi, maggiore è la saturazione basica del suolo, che risulta di conseguenza più ricco di nutrienti. Nei suoli acidi, invece, i siti di scambio sono occupati da altri cationi, privi d'importanza per la vegetazione o addirittura dannosi. Vi si trovano per esempio particelle di idrogeno con carica positiva (protoni) oppure alluminio tossico, rilasciato da composti in precedenza innocui per effetto delle piogge acide o di altri acidi. I cationi di alluminio si sostituiscono a quelli nutritivi nei siti di scambio, in quanto il loro legame con questi ultimi è più forte (maggiore capacità di scambio). Di conseguenza, i nutrienti non sono più trattenuti dal terreno e vengono dilavati. In tal modo, la loro concentrazione nel suolo si riduce e diminuisce anche la saturazione basica.

La qualità del suolo può essere pertanto misurata in base alla sua saturazione basica, il cui rilevamento è tuttavia molto oneroso. Visto il nesso tra pH e saturazione basica, i ricercatori del WSL usano quindi il valore pH del suolo come indicatore della qualità del suolo stesso. Più basso è il pH, più acido è il suolo e, di solito, minore è la saturazione basica. Il WSL ha analizzato il pH di 258 terreni, che costituiscono un campione rappresentativo di quasi tutti i tipi di suolo boschivo.



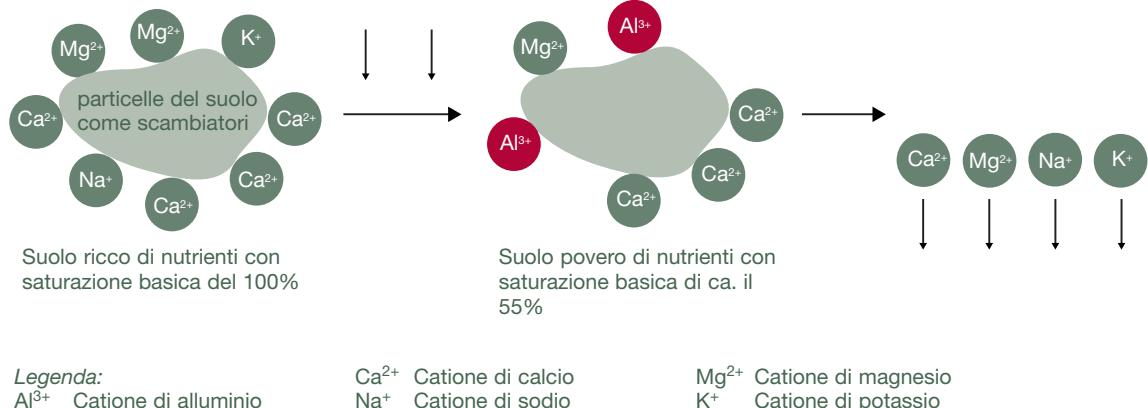
## 2.2.1 Particelle del suolo come scambiatori

Le piogge acide disaggregano ad esempio i composti di alluminio nel suolo. I cationi di alluminio ( $Al^{3+}$ ) così liberati si sostituiscono ai cationi nutritivi ( $Ca^{2+}$ ,  $Na^+$ ,  $Mg^{2+}$ ,  $K^+$ ) presenti nelle particelle del suolo, i quali, non più legati, vengono dilavati e non possono più essere utilizzati dalle radici.

1. L'apporto di acidi causa la disaggregazione dei composti di alluminio e l'emissione di  $Al^{3+}$

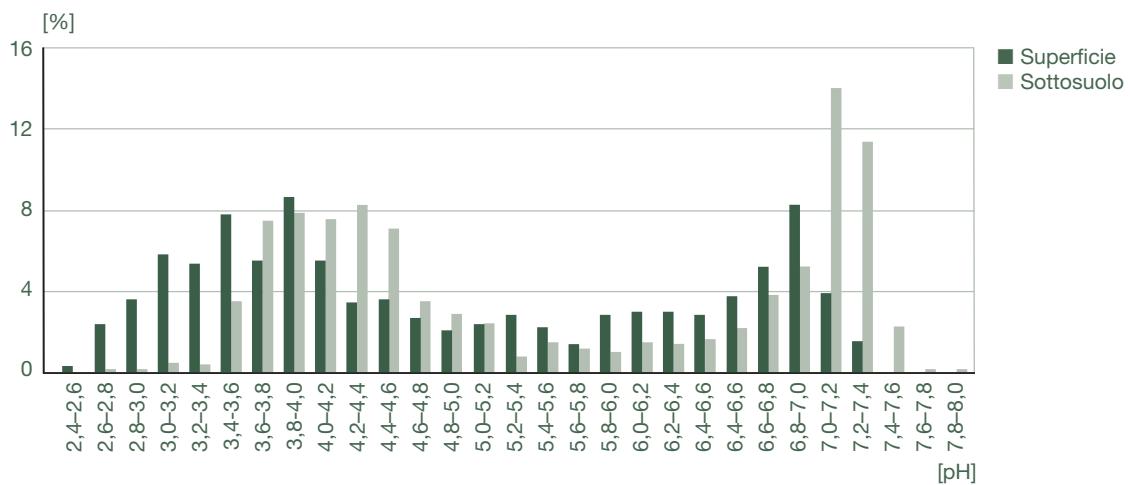
2. I cationi di  $Al^{3+}$  si sostituiscono ai cationi nutritivi nelle particelle del suolo

3. I nutrienti vengono dilavati (ulteriori spiegazioni nel testo)



## 2.2.2 Valori pH nel suolo boschivo

Distribuzione della frequenza dei valori pH in campioni di suolo prelevati in superficie e nel sottosuolo.



vo esistenti in Svizzera. I ricercatori hanno misurato il pH a diverse profondità, osservando che di regola la superficie presenta valori più bassi (ossia un grado di acidità superiore) rispetto al sottosuolo e rilevando forti differenze regionali. I risultati dei rilevamenti spaziano da un pH 7,5 nei terreni basici ricchi di nutrienti a valori addirittura inferiori a 3 nei terreni molto acidi.

Nei suoli acidi i siti di scambio sono occupati da altri cationi, privi d'importanza per la vegetazione o addirittura dannosi. Vi si trovano per esempio particelle di idrogeno con carica positiva (protoni) oppure il tossico alluminio, rilasciato da composti in precedenza innocui per effetto delle piogge acide o di altri acidi.

## Saturazione basica

I terreni con un pH superiore a 5,5 presentano praticamente una saturazione basica totale, che tuttavia si riduce rapidamente con il diminuire del pH. Un po' meno della metà dei suoli boschivi analizzati è acida o debolmente acida. Un terzo è fortemente acido e il 5 per cento è molto fortemente acido. Nei suoli fortemente acidi e molto fortemente acidi la saturazione basica media della terra fine è inferiore alla metà di quella rilevata nei suoli debolmente acidi o basici. Anche nei suoli fortemente acidi, tuttavia, la saturazione basica si attesta in media sul 40 per cento.

Dalle analisi condotte dal WSL emerge inoltre che i suoli acidi su rocce calcaree sono sensibilmente più basici e pertanto più ricchi di nutrienti rispetto a suoli acidi simili su rocce silicee. Ciò dimostra che non è solo il pH a influire sulla saturazione basica. La differenza di saturazione basica tra suolo calcareo e altri tipi di suoli può raggiungere il 60 per cento, in quanto il calcare sciolto nell'acqua neutralizza gli acidi, proteggendo così il terreno.

### 2.2.3 Profilo del suolo

Profilo del suolo al di sotto di un bosco misto di pini in Vallese. La superficie è ricca di humus e ha un colore molto scuro. Il sottosuolo (orizzonte illuviale) immediatamente sottostante è di colore marrone e presenta uno strato di carbonato di calcio il cui limite superiore è a 40 centimetri di profondità. Il sottosuolo è costituito da roccia madre calcarea.



### 2.2.4 Classificazione dell'acidità del suolo

Definizione, frequenza e saturazione basica media delle singole classi.

Classificazione (n=258)	Valore pH degli orizzonti del suolo	Saturazione basica media [%]	Frequenza [%]
Alcalino	valore pH superiore a 7 in tutti gli orizzonti del suolo	100	12
Debolmente acido	valore pH degli orizzonti del suolo compreso tra 4,6 e 7	99	33
Moderatamente acido	valore pH inferiore a 4,6 in meno della metà degli orizzonti del suolo	70	18
Fortemente acido	valore pH inferiore a 4,6 in più della metà degli orizzonti del suolo, ma in meno della metà dei casi inferiore a 3,8	39	32
Molto fortemente acido	valore pH inferiore a 3,8 in più della metà degli orizzonti del suolo	33	5

Dalle analisi condotte dal WSL emerge che i suoli acidi su rocce calcaree sono sensibilmente più basici e pertanto più ricchi di nutrienti rispetto a suoli acidi simili su rocce silicee. Ciò dimostra che non è solo il pH a influire sulla saturazione basica.

## Crescita delle piante

Il rapporto tra calcio, magnesio e potassio (nutrienti) e alluminio (sostanza tossica) influenza la crescita delle piante. Se questo cosiddetto rapporto BC/Al nella soluzione del suolo scende sotto il valore 1, ossia quando c'è più alluminio che nutrienti, le piante sensibili come il faggio rosso ne possono risentire. Poiché la composizione della soluzione del suolo è finora stata rilevata solo per pochi terreni, i ricercatori del WSL hanno focalizzato la loro attenzione sul rapporto BC/Al nello scambiatore di cationi. Se i cationi di alluminio si sostituiscono ai cationi nutritivi nei siti di scambio, il rapporto tra nutrienti e alluminio è sfavorevole. Un rapporto BC/Al inferiore a 0,2 nei siti di scambio indica che la soluzione del suolo ha raggiunto una concentrazione di alluminio in grado di danneggiare le radici delle piante sensibili.

Nella maggior parte dei 258 campioni di terreno prelevati, i ricercatori del WSL non hanno rilevato tassi inferiori al valore BC/Al. In 83 casi, tuttavia, i valori erano troppo bassi in almeno uno degli strati del suolo, in 7 casi addirittura in tutti. Se il valore BC/Al diminuisce, diminuiscono anche la saturazione basica e, di conseguenza, il tenore di nutrienti nel suolo. Se il rapporto BC/Al è superiore a 0,2 in tutti gli strati del suolo, la saturazione basica supera in media il 90 per cento, mentre può scendere fino al 5 per cento nei terreni con un costante rapporto sfavorevole tra cationi nutritivi e alluminio.

### MAGGIORI INFORMAZIONI

■ Istituto federale di ricerca per la foresta, la neve e il paesaggio WSL  
8903 Birmensdorf  
Dipartimento di ricerca Foresta  
Sezione Ecologia del suolo  
044/ 739 22 65

## 2.3 Stato delle chiome degli alberi

- Lo stato delle chiome degli alberi, importante indicatore della salute del bosco, è peggiorato rispetto al 1985.
- Sebbene oggi le chiome siano più rade rispetto alla metà degli anni '80, la mortalità degli alberi non è aumentata. Come allora, si attesta sullo 0,4 per cento all'anno.
- Oltre alle tempeste Vivian (1990) e Lothar (1999), anche il caldo torrido dell'estate 2003 ha causato danni alle chiome degli alberi, che però sono risultati visibili soltanto un anno più tardi.
- Nei prossimi anni il WSL studierà in modo più approfondito le ripercussioni del grande caldo e della siccità sullo stato delle chiome.

### MAGGIORI INFORMAZIONI

- Istituto federale di ricerca per la foresta, la neve e il paesaggio WSL  
8903 Birmensdorf  
Dipartimento di ricerca Foresta  
Sezione Ecosistemi forestali e rischi ecologici  
044/ 739 25 95

### Stato della trasparenza

Lo stato delle chiome degli alberi, importante indicatore della salute del bosco, è peggiorato rispetto al 1985, anno d'inizio dei rilevamenti. Degli studi condotti dal WSL sulla trasparenza totale dimostrano che i diradamenti nella copertura fogliare sono comparsi soprattutto a metà degli anni '90. Tra il 1990 e il 1995 la quota degli alberi con oltre il 25 per cento di foglie o aghi in meno rispetto al fogliame completo è salita dal 30 a quasi il 40 per cento. Da allora, pur con oscillazioni, i valori sono sempre rimasti elevati. Ci sono chiome più fitte e altre più rade, ma in genere gli alberi hanno meno foglie e aghi rispetto al 1990. Per la prima volta dall'inizio degli anni '90, nel 2003 gli esperti avevano constatato un aumento del fogliame, ma solo un anno dopo la trasparenza della chioma ha quasi raggiunto di nuovo i massimi livelli registrati nel 2000. Dall'inizio delle osservazioni ad oggi il tasso di mortalità degli alberi è rimasto stabile, attestandosi sullo 0,4 per cento all'anno.

Una caduta massiccia di foglie e aghi nei nostri boschi è stata provocata in particolare da due tempeste: Vivian nel 1990 e Lothar nove anni dopo (> 2.4 Danni al bosco). Anche la canicola dell'estate 2003 ha causato danni alle chiome degli alberi.

Oltre alla trasparenza della chioma, i ricercatori del WSL osservano dal 1993 anche la decolorazione delle foglie e degli



## Cause della trasparenza

Se c'è molto vento, i rami, oscillando con forza, rompono quelli vicini o fanno cadere foglie e aghi. Anche la grandine o il gelo provocano la caduta delle foglie. A queste cause climatiche se ne aggiungono però anche altre biologiche. Ad esempio, gli insetti mangiano le foglie facendosi strada all'interno delle chiome degli alberi e i funghi infestano le foglie e i rami. Va ricordato poi che gli alberi che si trovano all'ombra di altri e ricevono quindi una quantità insufficiente di luce formano meno foglie e meno aghi. Inoltre, quando vengono abbattuti degli alberi, i tronchi che cadono strappano spesso i rami e i ramoscelli degli alberi circostanti. Anche la siccità può incidere sullo stato delle chiome, sebbene il più delle volte i suoi effetti sugli alberi non saltino subito all'occhio. Nei prossimi anni, quindi, il WSL studierà in modo più approfondito, sulle superfici di ricerca LWF, le ripercussioni del grande caldo e della siccità sullo stato delle chiome degli alberi.

aghi nonché le modalità con cui essa si verifica. Durante il periodo dei rilevamenti per l'Inventario Sanasilva, nei mesi di luglio e agosto la decolorazione fogliare non è stata in genere constatata, nemmeno nell'estate 2003, definita "estate del secolo". In autunno, però, la situazione è cambiata: nell'Altipiano, il 7 per cento delle latifoglie ha perso circa un quarto del fogliame e si è inoltre osservato un aumento inusuale di foglie o aghi marroni o gialli.

Poiché la siccità del 2003 ha prodotto i suoi effetti soltanto in piena estate, i danni sono risultati visibili solamente in autunno o l'anno successivo.

### 2.3.2 Trasparenza

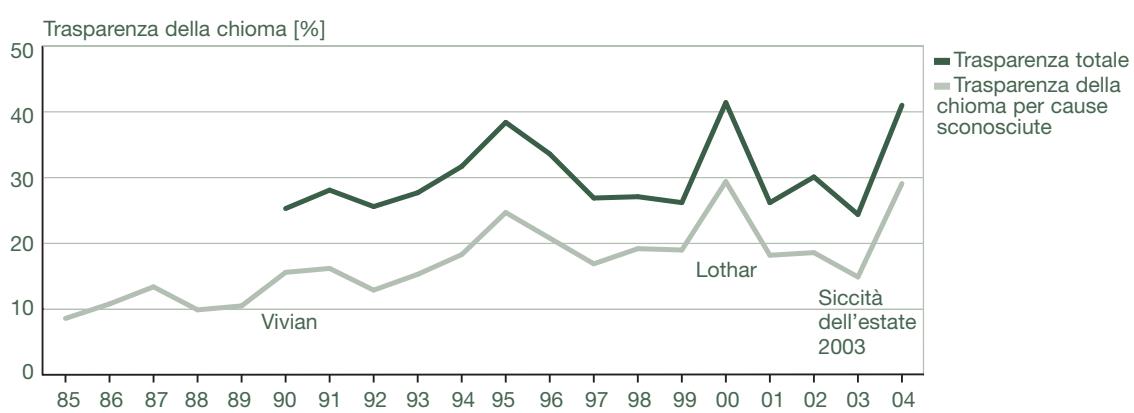
La chioma dell'albero a sinistra è chiaramente più rada rispetto a quella degli alberi vicini.



Una caduta massiccia di foglie e aghi nei nostri boschi è stata provocata in particolare da due tempeste: Vivian nel 1990 e Lothar nove anni dopo.

### 2.3.1 Andamento della trasparenza della chioma

Percentuale di alberi con una trasparenza della chioma superiore al 25 per cento. Andamento della trasparenza totale e della trasparenza della chioma per cause sconosciute.



## 2.4 Danni al bosco

- **Nella torrida e secca estate 2003, in vaste zone dell'Altipiano le latifoglie hanno iniziato a decolorarsi già alla fine di luglio e alcune di esse, come pure singole conifere, si sono seccate.**
- **Nel 2003 il bostrico tipografo ha aggredito 2 milioni di m<sup>3</sup> di legname d'abete rosso, un record. Per la prima volta da 40 anni, inoltre, anche la diffusione del bostrico dai denti curvi ha segnato una fortissima crescita.**
- **Sempre più spesso insetti e funghi non comuni alle nostre latitudini si insediano negli habitat locali. Tra di essi figurano sia organismi piuttosto innocui, come la minatrice delle foglie dell'ippocastano, sia altri estremamente pericolosi, come il cancro del platano.**
- **Negli ultimi 24 anni, soltanto una volta si sono registrati più incendi che nel 2003. L'incendio più vasto ha distrutto 350 ettari di bosco a Leuk in Vallese.**

### Danni provocati dalla siccità

Eventi climatici e organismi influenzano costantemente l'ecosistema boschivo, e ciò è evidente soprattutto quando i danni subiti dal bosco raggiungono un livello superiore alla norma. Nella "Situazione fitosanitaria dei boschi" elaborata dal WSL tali eventi sono riassunti alla voce "danni al bosco", in cui si analizzano, per esempio, la diffusione di insetti e micosi o i danni arrecati alle foreste dalla selvaggina.

Se si considerano gli ultimi anni, l'estate 2003 può senz'altro definirsi un evento straordinario, entrato nella storia del clima per il caldo e la siccità eccezionali: tra giugno e agosto la colonnina di mercurio ha segnato valori medi superiori di oltre due gradi alle temperature estive del 1947 e del 1994, finora considerati come gli anni più caldi. In vaste zone dell'Altipiano le latifoglie hanno cominciato a decolorarsi già alla fine di luglio, assumendo una colorazione marrone-gialla, e la siccità non ha risparmiato nemmeno le conifere: nelle per-  
ticarie di abete rosso si sono osservati singoli casi di fissurazione dei fusti dovuta alla siccità. I più colpiti sono stati gli alberi cresciuti in luoghi particolarmente asciutti quali dossi, margini boschivi esposti o terreni con scarsa capacità di ritenzione idrica, che talvolta si sono seccati. Nei popolamenti multiplani si è inoltre osservata di frequente la morte di abeti bianchi, soprattutto alberi giovani fino a un'altezza di 1,50 metri. In generale, i più colpiti sono stati gli alberi giovani messi a dimora nei due anni precedenti.

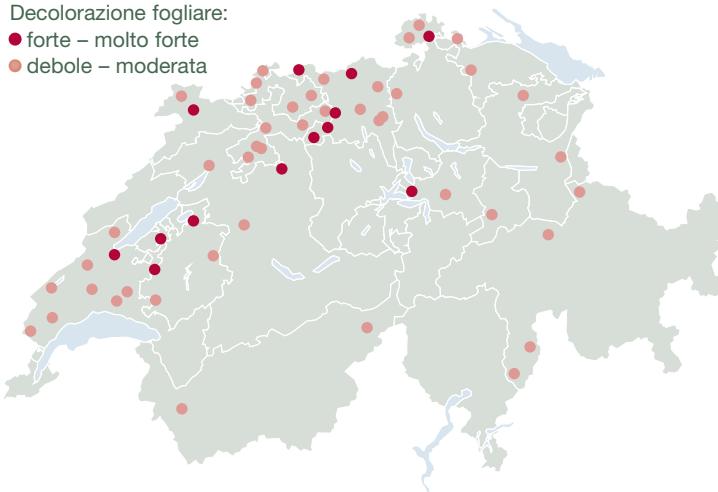
Secondo i risultati di un'inchiesta condotta nei 167 circondari e uffici tecnici forestali, il caldo e la siccità hanno prodotto effetti diversi da regione a regione: i danni maggiori si sono registrati nei boschi lungo il Giura e

#### 2.4.1 Decolorazione fogliare nelle latifoglie

Decolorazioni fogliari precoci secondo le stime dei circondari forestali. Non sono indicati i circondari dove sono state rilevate delle decolorazioni soltanto a livello locale.

Decolorazione fogliare:

- forte – molto forte
- debole – moderata



in quelli dell'Altipiano occidentale e centrale, dove, in alcune zone, la decolorazione precoce delle foglie con conseguente caduta è stata particolarmente pronunciata. In queste regioni si è notata inoltre un'intensificazione della moria di conifere anche senza infestazioni da parte del bostrico.

Come dimostrato dai risultati di un'inchiesta, il caldo e la siccità hanno prodotto effetti diversi da regione a regione: i più colpiti sono stati i boschi lungo il Giura e quelli nell'Altipiano occidentale e centrale.

#### 2.4.2 Trappola per bostrico

Controllo di una trappola per bostrico.



#### Bostrico

Dopo Lothar, la tempesta del secolo verificatasi nel 1999, si è assistito a un'invasione del bostrico tipografo, una specie di coleottero che nel 2001 ha infestato circa 1,3 milioni di m<sup>3</sup> di legname d'abete rosso e quasi 1,2 nell'anno successivo: cifre mai raggiunte prima. Il clima secco e torrido dell'estate 2003 ha ulteriormente aggravato la situazione. La prima generazione di bostrici sfarfallati ha trovato negli abeti rossi indeboliti condizioni ideali per la riproduzione. I coleotteri si sono riprodotti tanto rapidamente che nella tarda estate e in autunno si è sviluppata una seconda generazione e, in alcuni casi, addirittura una terza. Nel 2003 il bostrico ha aggredito 2 milioni di m<sup>3</sup> di legname d'abete rosso (pari a 650'000 alberi), un record.

Rispetto al passato la quantità di alberi infestati dal bostrico e lasciati nel bosco è aumentata notevolmente, e ciò sia a causa del fatto che parte della superficie forestale non viene più gestita sia in seguito alle nuove strategie di protezione del bosco adottate da Confederazione e Cantoni. D'altro canto, in alcune regioni gli alberi infestati sono talmente numerosi che i boscaioli non riescono ad asportarli abbastanza rapidamente. Si calcola che, dal passaggio di Lothar, siano rimasti nel bosco circa 700'000 m<sup>3</sup> di abeti rossi morti in seguito all'attacco del bostrico.

Ciò incide negativamente sulla situazione attuale, dato che i coleotteri si diffondono soprattutto nelle aree in cui, già negli anni precedenti, una grande quantità di legname infestato dal bostrico non è stato esboscatto in modo tempestivo. Il bostrico tipografo è tuttora particolarmente attivo nelle zone più colpite da Lothar e, come già osservato nel 2002, attacca sempre più spesso anche le specie di pino nella regione alpina, tanto che il pino

montano è stato decimato in alcune zone.

Oltre al bostrico tipografo e calcografo, che alle quote più basse attaccano spesso insieme gli stessi abeti rossi, nel 2003 hanno approfittato del clima caldo anche altre specie di coleotteri. Si è ad esempio registrata un'eccezionale proliferazione del bostrico dai denti curvi, che si era diffuso per la prima volta in modo massiccio e in diverse regioni alla fine degli anni '40. Nelle zone temperate se ne è addirittura sviluppata una terza generazione. Questa specie ha colpito in particolare gli abeti bianchi su suoli poco profondi e, nel complesso, ha danneggiato irreversibilmente oltre 100'000 m<sup>3</sup> di legname di abete bianco. Agli alberi danneggiati dalla tempesta, il bostrico dai denti curvi sembra tuttavia preferire quelli sotto stress idrico. Lo si desume dal fatto che, dopo le tempeste Vivian e Lothar, non si sono verificate pullulazioni di questa specie, sebbene molto legname di abete bianco sia stato allestito tardi o non sia stato esboscatto.

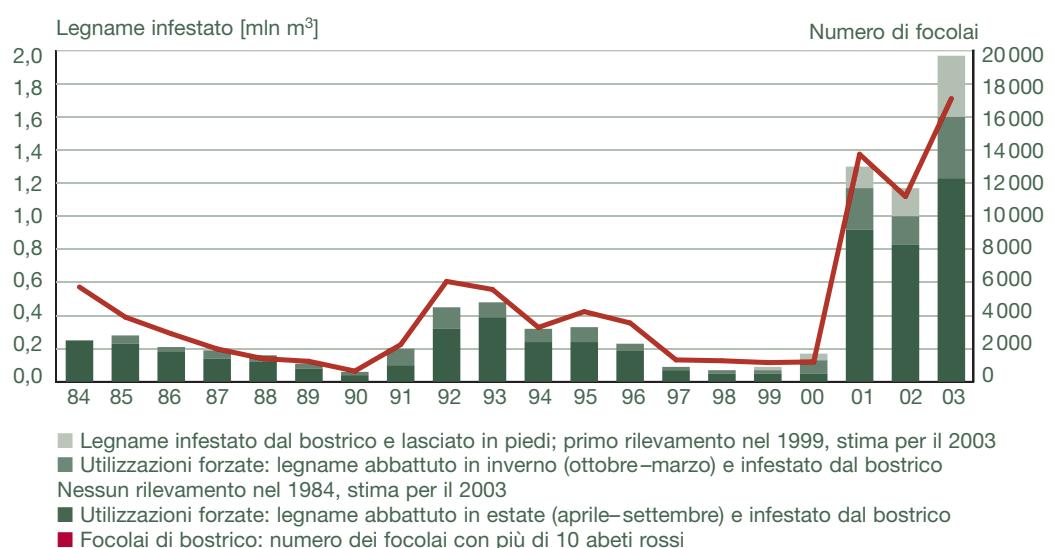
## Organismi importati

In seguito al commercio globale e alla crescente mobilità, organismi non autoctoni si insediano sempre più spesso negli spazi vitali del nostro Paese. Tra gli organismi innocui figura il piccolo lepidottero *Cameraria ohridella*, detto anche minatrice delle foglie dell'ippocastano, che è stato osservato in Svizzera per la prima volta nel 1998 e nel frattempo ha raggiunto tutte le grandi città, causando palesi decolorazioni delle foglie di ippocastano. Nel 2003, nella zona di Chiasso, sono state trovate sulle foglie di rovere delle uova della tingide americana della quercia, un insetto originario dell'America. Sempre nel 2003 ha trovato la via del bosco un altro insetto importato, l'afide lanigero delle ortensie. Nel Canton Zurigo sono stati accertati per la prima volta danni ad aceri montani, aceri ricci e tigli selvatici. Particolaramente pericoloso è il cancro del platano, osservato nel 1983 in Ticino e nel 2001 per la prima volta anche a Nord delle Alpi, segnatamente a Ginevra. Il cancro del platano è un vero e proprio flagello per gli alberi e non lascia scampo alle sue

vittime. L'agente patogeno è un fungo, considerato in Europa un nuovo organismo di quarantena. Della stessa categoria fa parte il fungo *Phytophthora ramorum*, riscontrato per la prima volta in un vivaio svizzero nel 2003 su una pianta legnosa ornamentale del genere *Viburnum*. Non è ancora chiaro in quale misura questo fungo, che in California causa attualmente una moria di massa di quercie e di altre specie arboree, possa essere pericoloso per le specie europee. Secondo studi recenti potrebbe minacciare anche il faggio.

### 2.4.3 Legname infestato dal bostrico e focolai

Andamento della quantità di legname infestato dal coleottero in milioni di m<sup>3</sup> e numero dei focolai di bostrico.





## Incendi boschivi

Il caldo e la siccità estremi hanno acuito il pericolo di incendi boschivi in primavera e nell'estate 2003. Fatta eccezione per brevi periodi, tra marzo e agosto la situazione è stata particolarmente critica, come confermano del resto i 189 incendi boschivi segnalati in quel periodo dai Cantoni. Negli ultimi venticinque anni, solo nel 1990 se ne erano verificati di più (216 casi). La media pluriennale è di appena 100 incendi all'anno. Le fiamme hanno distrutto in totale 564 ettari di foreste, ovvero il 40 per cento in più rispetto alla media pluriennale di 405 ettari. L'ampiezza della superficie colpita è tuttavia da ricondurre esclusivamente al grande incendio di Leuk (cfr. più in basso), in quanto in tutti gli altri casi si è trattato di incendi di piccole dimensioni, in media 3 ettari ciascuno, che hanno interessato una superficie totale di 214 ettari, di gran lunga inferiore alla media pluriennale. I vigili del fuoco sono riusciti ad arginare l'88 per cento degli incendi in modo tale da cedere alle fiamme meno di un ettaro.

Tuttavia, in qualche caso gli incendi si sono propagati in maniera incontrollata. Ad esempio, il 13 agosto a Leuk (VS) sono bru-

ciati 350 ettari di bosco. Vasti incendi si sono inoltre verificati anche a Sud delle Alpi: a Lodrino e Someo, in Ticino, le fiamme hanno devastato rispettivamente 55 e 58 ettari di bosco, mentre sul Piz di Renten, presso Santa Maria in Val Calanca nei Grigioni, un incendio ha tenuto i vigili del fuoco occupati per oltre due mesi, lasciando dietro di sé 39 ettari di bosco incenerito.

Gli incendi sono stati causati da diversi fattori: in 51 casi dall'imprudenza, in altri 50 da fulmini e in 15 da piromani. Tra le altre cause figurano le scintille fuoriuscite dai comignoli o provocate dai freni dei treni, il contatto con linee elettriche aeree come pure i lavori selvicolturali e agricoli. In 36 casi non è stato possibile individuare l'origine dell'incendio.

### MAGGIORI INFORMAZIONI

#### ■ Danni al bosco:

Istituto federale di ricerca per la foresta, la neve e il paesaggio WSL  
8903 Birmensdorf  
Dipartimento di ricerca Foresta  
Sezione Protezione della foresta e dell'ambiente  
Servizio fitosanitario d'osservazione e d'informazione SFOI  
044/ 739 23 88

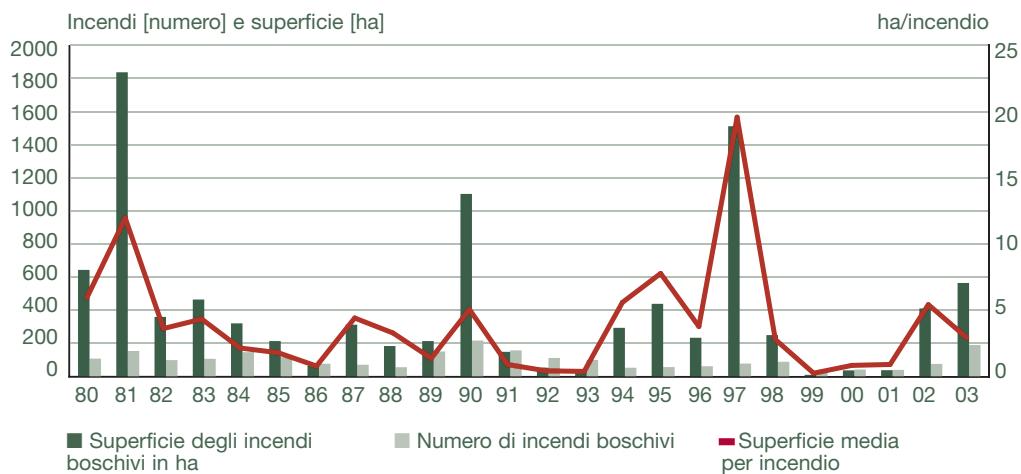
#### ■ Incendi boschivi:

Ufficio federale dell'ambiente, delle foreste e del paesaggio UFAFP  
3003 Berna  
Sezione Conservazione delle foreste e biodiversità  
031/324 77 78

**La media pluriennale è di appena 100 incendi all'anno. Nella maggior parte dei casi i vigili del fuoco riescono ad arginarli in modo tale da cedere alle fiamme meno di un ettaro. Solo raramente gli incendi si propagano in maniera incontrollata.**

### 2.4.4 Incendi boschivi

Numero e superficie degli incendi boschivi e superficie media per incendio in ettari.



# 3 Utilizzazione



Nel bosco svizzero cresce ogni anno legname sufficiente per costruire 130'000 case unifamiliari.

**Accrescimento e utilizzazione del legname > 58**

La vendita di legname costituisce la principale fonte di reddito per i proprietari di bosco.

**Tondame > 60**



Oltre al legname, il bosco fornisce anche altri prodotti, fra cui la cacciagione e il miele.

**Prodotti non legnosi > 62**

I parchi avventura sono un nuovo servizio offerto nel bosco.

**Servizi commercializzati nel bosco > 66**



La pianificazione forestale garantisce un'utilizzazione sostenibile dei boschi.

**Boschi gestiti mediante pianificazione forestale > 68**

Il 30 per cento dei boschi svizzeri è certificato.

**Certificazione dei boschi > 70**



I legno è una materia prima pregiata e rinnovabile, utilizzata con successo sia come materiale da costruzione e da lavoro sia come vettore energetico rispettoso del clima. Il bosco fornisce tuttavia anche prodotti non legnosi, come ad esempio la caccia-gione e i funghi, e offre spazi per numerosi servizi. Per garantire un'adeguata utilizzazione della risorsa bosco, l'economia forestale svizzera si attiene da oltre cento anni ai principi della gestione sostenibile, volti a preservare le funzioni ecologiche, economiche e sociali delle foreste.

La sostenibilità è assicurata in primo luogo mediante la pianificazione forestale, che regola lo sviluppo del bosco su due livelli: in alcuni Cantoni, i proprietari di bosco sono tenuti a stilare dei piani aziendali per la gestione delle proprie aziende forestali, mentre i Cantoni rappresentano l'interesse pubblico con appositi piani di sviluppo forestale. In tale contesto, la legge forestale stabilisce che il bosco va conservato nella sua estensione e nella sua ripartizione geografica. Anche il divieto di taglio raso figura tra i principi sanciti da tale legge, ai quali le aziende forestali devono attenersi.

In Svizzera vengono raccolti e commercializzati ogni anno 5 milioni di m<sup>3</sup> di tondame. Tuttavia, a causa dei prezzi bassi sul mercato internazionale e dell'organizzazione della gestione forestale svizzera, basata su piccole strutture, i costi di produzione superano spesso i profitti. Per motivi economici, infatti, soltanto il 70 per cento dell'accrescimento annuo viene utilizzato. Di conseguenza, la provvigenza legnosa continua ad aumentare, dando luogo a boschi sempre più vecchi, fitti e scuri.

## 3.1 Accrescimento e utilizzazione del legname

- Per ogni ettaro di foresta ricrescono in media 9,2 m<sup>3</sup> di legname all'anno.
- Con il legname che ricresce ogni anno nel bosco svizzero si potrebbero costruire 130'000 case unifamiliari.
- Gli alberi crescono più rapidamente rispetto al passato, e ciò è dovuto alla maggiore quantità di azoto nel suolo boschivo, che esercita su quest'ultimo un'azione fertilizzante.
- Da diversi decenni a questa parte, nel bosco svizzero ricresce più legname di quanto non ne venga abbattuto. Si utilizza soltanto il 70 per cento dell'accrescimento annuo.

### Accrescimento eccessivo e sottoutilizzazione

Gli alberi crescono, come pure gli anelli annuali, e diventano più alti e più massicci. Tra il 1985 e il 1995 nel bosco svizzero sono cresciuti quasi 10 milioni di m<sup>3</sup> di legname all'anno, una quantità sufficiente per costruire 130'000 case unifamiliari. E questo accrescimento è sempre più rapido, come dimostrano sia i dati riportati in un inventario del Canton Berna sia diversi studi condotti in numerosi Paesi dell'Europa centrale. Tra le possibili cause sono in discussione il riscaldamento climatico, l'aumento della concentrazione di CO<sub>2</sub> nell'atmosfera e gli apporti di azoto dall'aria. L'azoto, proveniente soprattutto dal traffico motorizzato e dall'agricoltura, agisce nel suolo come fertilizzante.

La velocità di crescita degli alberi aumenta con l'aumentare dei nutrienti nel suolo e con il riscaldamento del clima. Questo spiega le differenze regionali per quanto riguarda l'accrescimento del legno. Nell'Altipiano, tra il 1985 e il 1995 l'accrescimento lordo è stato di 13,9 m<sup>3</sup> per ettaro all'anno, mentre nelle Alpi settentrionali di soli 6,4 m<sup>3</sup> e in quelle meridionali di appena 5 m<sup>3</sup>. La media annua svizzera è stata pertanto di 9,2 m<sup>3</sup> per ettaro. E anche in questo caso, come per la provvigione legnosa, il nostro Paese occupa il primo posto in Europa. I due terzi dell'accrescimento totale sono rappresentati dalle conifere, il resto dalle latifoglie. L'abete rosso contribuisce da solo al 44 per cento dell'accrescimento complessivo, l'abete bianco al 16 per cento e il faggio al 20 per cento. Se considerate insieme, queste tre specie arboree fanno registrare un accrescimento pari all'80 per cento di quello totale e rappresentano al con-



tempo anche l'80 per cento della provviggione legnosa.

Per motivi strutturali, l'economia forestale svizzera è in grado d'utilizzare soltanto il 70 per cento dell'accrescimento annuo ( $> 6$  Socioeconomia) e ciò genera un costante aumento della provviggione legnosa ( $>$  indicatore 1.2). Se nell'Altipiano viene comunque utilizzato l'81 per cento dell'accrescimento, a Sud delle Alpi tale quota scende al 40 per cento.

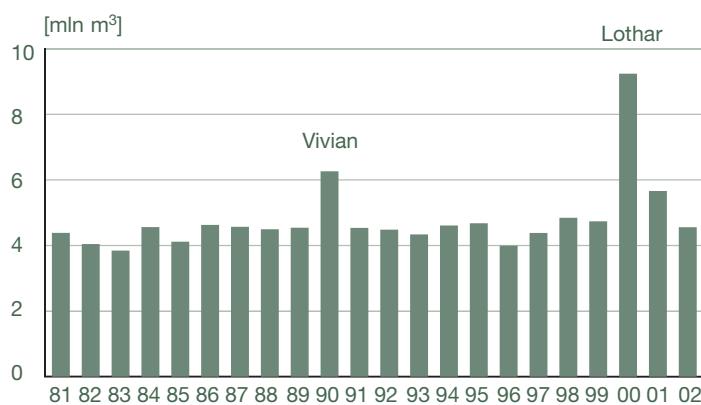
Dal 1984 a oggi, in Svizzera sono stati utilizzati ogni anno da 4 a 5 milioni di  $m^3$  di legname, una quantità che è temporaneamente salita in seguito alle tempeste Vivian (1990) e Lothar (1999). Il 73 per cento di tale legname è costituito da conifere e le regioni più intensamente uti-

lizzate sono l'Altipiano (41 per cento dell'utilizzazione totale) e le Prealpi. In tali aree, infatti, i boschi sono spesso più facilmente accessibili rispetto a quelli situati sulle Alpi e nel Giura, il che rende la raccolta del legname più semplice ed economica.

lizzate sono l'Altipiano (41 per cento dell'utilizzazione totale) e le Prealpi (27 per cento). In tali aree, infatti, i boschi sono spesso più facilmente accessibili rispetto a quelli situati sulle Alpi e nel Giura, il che rende la raccolta del legname più semplice ed economica. Occorre inoltre ricordare che i boschi dell'Altipiano sono caratterizzati da un accrescimento superiore alla media.

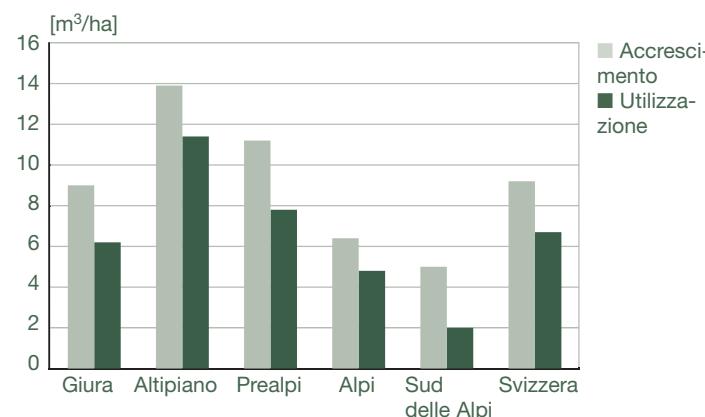
### 3.1.1 Utilizzazione del legname

Utilizzazione annua in milioni di  $m^3$ .



### 3.1.2 Sottoutilizzazione

Differenza tra l'accrescimento del legno e la sua utilizzazione nelle regioni forestali e nell'intera Svizzera. Dati in  $m^3$  per ettaro.



### MAGGIORI INFORMAZIONI

- Istituto federale di ricerca per la foresta, la neve e il paesaggio WSL  
8903 Birmensdorf
- Dipartimento di ricerca Foresta  
Sezione Strategie selvicolturali  
044/ 739 24 86
- Dipartimento di ricerca Paesaggio  
Sezione Inventari del paesaggio  
044/ 739 23 43

## 3.2 Tondame

- **La vendita del legname costituisce la principale fonte di reddito per le aziende forestali.**
- **Le aziende forestali svizzere vendono ogni anno approssimativamente da quattro a cinque milioni di m<sup>3</sup> di tondame.**
- **Il 70 per cento del tondame venduto è costituito da tronchi destinati a segherie. Il 20 per cento è inoltre commercializzato come legna da ardere e il restante 10 per cento come materia prima per la produzione industriale di carta, cellulosa e pannelli truciolari.**

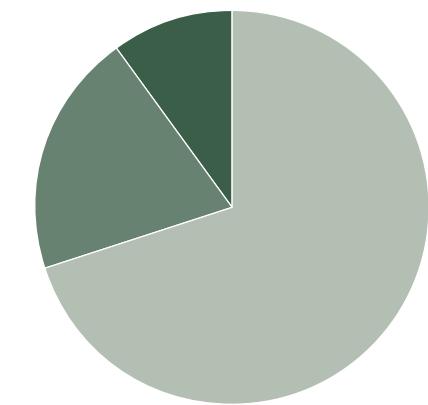
### Vendita di legname

La vendita di legname costituisce la principale fonte di reddito per le aziende forestali. Di regola, il legname viene lavorato e commercializzato sotto forma di tondame, ovvero come tronchi sramati di alberi abbattuti. I proprietari di bosco vendono il prodotto grezzo agli acquirenti, che si occupano della sua ulteriore lavorazione. Non tutto il legname raccolto viene però venduto, in quanto spesso è utilizzato dagli stessi proprietari di bosco, in particolare da quelli privati, come legna da ardere. Tuttavia, solo una parte di questo autoconsumo è riportato nelle statistiche.

Sono invece noti i dati relativi al tondame che arriva sul mercato: le aziende forestali svizzere ne vendono in media da quattro a cinque milioni di m<sup>3</sup> all'anno. Si tratta di una quantità compresa tra 3,5 e 4,5 m<sup>3</sup> per ettaro, temporaneamente aumentata dopo le tempeste Vivian e Lothar. Circa il 70 per cento del tondame venduto è costituito dal cosiddetto tondame da sega, valorizzato soprattutto nelle segherie. Il 20 per cento è invece commercializzato come legna da ardere, mentre il restante 10 per cento come legno da industria per la produzione di carta, cellulosa e pannelli truciolari. Fra tali assortimenti, il ton-

#### 3.2.1 Assortimenti di tondame

Percentuale degli assortimenti sul volume di tondame. Valori medi degli anni 1997–2002.





dame da sega è quello venduto a prezzi più elevati, tanto da costituire quasi l'80 per cento dei profitti, contro il 13 per cento della legna da ardere e l'8 per cento del legno da industria. Nel 2002 il reddito complessivo prodotto dalla vendita di tondame è stato di appena 200 milioni di franchi.

Le conifere rappresentano l'80 per cento del tondame da sega venduto, una percentuale più che doppia rispetto a quella registrata fra le latifoglie, e risultano pertanto più interessanti dal punto di vista dell'economia forestale. Quanto al legname di latifoglie, quasi la metà viene utilizzata come legna da ardere, mentre solo il 30 per cento è impiegato come tondame da sega di alta qualità. Questo è uno dei motivi per cui, fino agli anni '70,

Le conifere rappresentano l'80 per cento del tondame da sega venduto, una percentuale più che doppia rispetto a quella registrata fra le latifoglie, e risultano pertanto più interessanti dal punto di vista dell'economia forestale. Quanto al legname di latifoglie, quasi la metà viene utilizzata come legna da ardere, mentre solo il 30 per cento è impiegato come tondame da sega di alta qualità.

nell'Altipiano si è data la preferenza alle conifere.

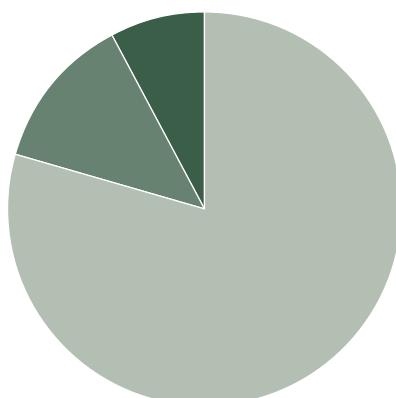
### 3.2.2 Utilizzazione del legname per gruppi di assortimenti

M3 di legname utilizzati nei boschi pubblici e ripartizione tra i vari gruppi di assortimenti.

	Legname di conifere m <sup>3</sup>	Legname di latifoglie m <sup>3</sup>	Percentuale di legname di conifere	Percentuale di legname di latifoglie
Tondame da sega	1'857'117	238'898	80%	30%
Legna da ardere	210'507	384'144	9%	49%
Legno da industria	267'396	162'626	11%	21%
<b>Totale</b>	<b>2'335'020</b>	<b>785'668</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

### 3.2.3 Valore di vendita del tondame

Percentuale degli assortimenti sul valore di vendita del tondame. Valori medi degli anni 1997–2002.



■ Tondame da sega 79%  
 ■ Legna da ardere 13%  
 ■ Legno da industria 8%

#### MAGGIORI INFORMAZIONI

- Istituto federale di ricerca per la foresta, la neve e il paesaggio WSL  
 8903 Birmensdorf  
 Dipartimento di ricerca Foresta  
 Sezione Strategie selviculturali  
 044/ 739 24 86
- Dipartimento di ricerca Paesaggio  
 Sezione Inventari del paesaggio  
 044/ 739 23 43

## 3.3 Prodotti non legnosi

- I cacciatori abbattono ogni anno nei boschi svizzeri una quantità di selvaggina del valore di 18 milioni di franchi.
- Le api locali producono ogni anno 550 tonnellate di miele di bosco, per un valore di oltre 10 milioni di franchi.
- Sebbene oggi la loro importanza alimentare sia notevolmente diminuita, per diversi secoli le castagne sono state un alimento di base per la popolazione della Svizzera italiana.

### Cacciagione

Oltre al legname, i nostri boschi forniscono anche tutta una serie di prodotti cosiddetti "non legnosi" di origine sia vegetale che animale, quali la cacciagione, il miele, i frutti e le bacche, le sementi e una parte degli alberi di Natale. Si tratta di prodotti particolarmente pregiati, che però costituiscono per i proprietari di bosco una fonte di reddito piuttosto esigua. Ciò è dovuto fra l'altro al fatto che il Codice civile svizzero concede a tutti il diritto di accedere ai boschi e di utilizzarli conformemente agli usi locali. Un altro fattore importante al riguardo è poi la competenza in materia di regalia della caccia, che spetta ai Cantoni, i quali prelevano delle tasse sull'attività venatoria. Dal 1996, anno dell'ultima analisi, l'incremento dei valori relativi alla produzione e alla vendita di prodotti non legnosi è risultato pressoché nullo, poiché non tutti i dati vengono registrati.

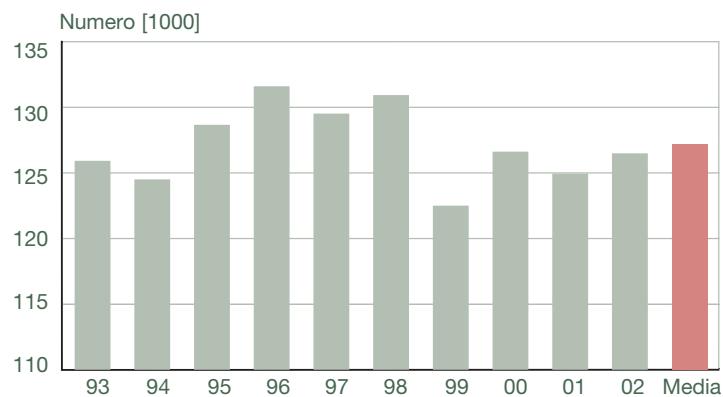
L'unico prodotto non legnoso a rivestire un'importanza economica è la cacciagione. Ogni anno, oltre 30'000 cacciatori abbattono in media 130'000 animali selvatici. Si tratta in prevalenza di selvaggina da pelo, ovvero cervi, caprioli, camosci, stambecchi, cinghiali, volpi e lepri. L'attività venatoria fornisce pertanto, a livello nazionale, 1'800 tonnellate di cacciagione all'anno, per un valore di circa 18 milioni di franchi svizzeri: praticamente il 30 per cento di tutta la cacciagione che arriva sulle nostre tavole.

A differenza di quanto avviene all'estero, in Svizzera i proprietari di bosco non traggono vantaggi diretti dalla caccia, ma possono comunque beneficiarne in modo indiretto, in quanto tale attività permette di stabilizzare le popolazioni di animali selvatici su certi livelli e contribuisce quindi a limitare i danni da morsicatura e da scortecciamento. La morsicatura da parte del-



### 3.3.1 Selvaggina da pelo abbattuta

Selvaggina da pelo (cervi, caprioli, camosci, stambechi, cinghiali, volpi e lepri) abbattuta dal 1993 al 2002 (numero e media).



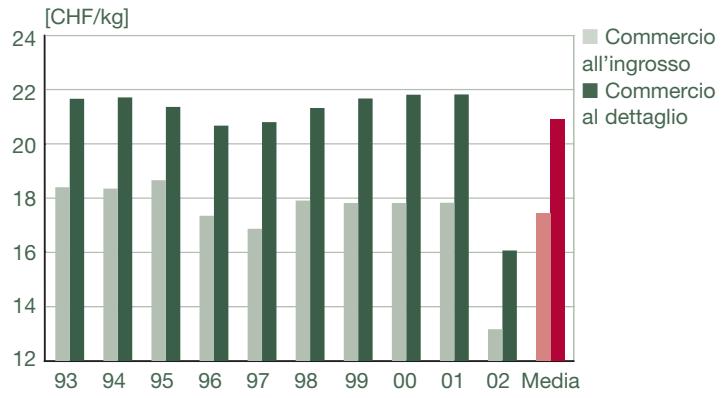
la selvaggina compromette infatti la crescita degli alberi giovani, e i danni da scortecciamento possono ridurre la qualità del legno dei pregiati toppi.

### Miele

Un altro importante prodotto non legnoso è il miele. In Svizzera ne vengono consumate ogni anno oltre 9'000 tonnellate. Se si considera la media pluriennale, 3'250 delle tonnellate consumate sono prodotte dalle oltre 200'000 colonie di api di cui si occupano i 18'000 apicoltori del nostro Paese. Secondo i dati forniti dall'agricoltura, il 17 per cento del miele prodotto in Svizzera proviene dal bosco. Si tratta in media di 550 tonnellate all'anno, per un valore di oltre 10 milioni di franchi. Poiché le api sono capaci di percorrere in volo fino a dodici chilometri, possono raccogliere il nettare anche nel bosco se le arnie non sono posizionate proprio sul margine di quest'ultimo. A meno che non siano essi stessi apicoltori, i proprietari di bosco non beneficiano direttamente della produzione di miele. Le api sono però utili per il bosco, in quanto, trasportando il polline delle piante, favoriscono ad esempio la riproduzione delle latifoglie nobili.

### 3.3.2 Miele svizzero

Andamento del prezzo al kg nel commercio al dettaglio e all'ingrosso.



La caccia permette di stabilizzare le popolazioni di animali selvatici su certi livelli e contribuisce quindi a limitare i danni da morsicatura e da scortecciamento. La morsicatura da parte della selvaggina compromette infatti la crescita degli alberi giovani, e i danni da scortecciamento possono ridurre la qualità del legno dei pregiati toppi.

## Castagne

Per diversi secoli le castagne sono state un alimento di base per la popolazione di tutta la Svizzera italiana, in particolare in Ticino e nelle valli Mesolcina, Bregaglia e Poschiavo. Negli ultimi decenni molti castagneti sono stati tuttavia pressoché abbandonati e le castagne vengono per lo più raccolte soltanto per coprire il fabbisogno personale dei proprietari di bosco. Dall'inizio degli anni '90, il gruppo di lavoro "Gruppo del Castagno", i servizi forestali locali e il Fondo svizzero per il paesaggio si stanno pertanto occupando della ricoltivazione delle selve castanili. Oggi vengono raccolte in media 12,5 tonnellate di castagne all'anno, ma tale quantità è soggetta a notevoli fluttuazioni. Anche il valore del-

le castagne è particolarmente instabile, in quanto il prezzo dipende dalla loro qualità e dalla loro grandezza. Negli ultimi anni le castagne hanno raggiunto un prezzo medio di due franchi al chilogrammo, generando un reddito annuo di circa 25'000 franchi. La commercializzazione centralizzata ha favorito un aumento delle vendite.

**In seguito alla sempre maggiore importanza attribuita alla rinnovazione naturale negli ultimi anni, oggi i vivai forestali necessitano di meno sementi rispetto al passato.**

## Alberi di Natale

Circa un milione di alberi di Natale, per un valore complessivo di 45 milioni di franchi, orna ogni anno le case svizzere. Due terzi di questi alberi sono importati e provengono soprattutto dalla Danimarca, leader europeo del settore. Di quelli nazionali, soltanto 100'000 (per un valore di 4,5 milioni di franchi) provengono dai boschi, mentre il resto viene coltivato in apposite colture. Attualmente, la specie più amata è una conifera non autoctona originaria della regione caucasica: l'*Abies nordmanniana* (o abete del Caucaso). A causa del potenziale pericolo d'incendio, tuttavia, dal 2002 è vietato decorare questo tipo di alberi con candele di cera, il che potrebbe consentire in futuro al nostro abete bianco di riconquistare fette di mercato. Ciò comporterebbe numerosi vantaggi, in quanto l'abete bianco cresce bene anche senza l'impiego di pesticidi e fertilizzanti, viene raccolto poco prima delle feste e non necessita di lunghi tragitti per il trasporto.

## Funghi

Secondo le stime, i raccoglitori di funghi riempiono ogni anno i loro cesti con 450 tonnellate di funghi commestibili, per un valore di 9 milioni di franchi. I proprietari di bosco, però, non ne traggono alcun vantaggio. Al contrario, questo hobby particolarmente amato nasconde degli aspetti negativi. Pertanto, considerate le grandi quantità raccolte in determinate zone, diversi Cantoni hanno già da tempo introdotto disposizioni restrittive in questo settore.

### 3.3.3 Spugnole

La raccolta dei funghi continua ad essere un'attività molto amata dalla popolazione.





## Sementi

Nel 2002 l'Istituto federale di ricerca per la foresta, la neve e il paesaggio ha preparato sementi destinate a vivai pubblici e privati per un valore complessivo di circa 42'000 franchi. Di queste, circa 600 chilogrammi erano di provenienza nazionale. Per altri 900 chilogrammi, provenienti dall'estero, le autorità hanno rilasciato un'autorizzazione d'importazione. Non ci sono tuttavia dati disponibili sulla quantità complessiva di sementi raccolta in Svizzera. Il consumo e i prezzi delle sementi forestali subiscono notevoli fluttuazioni, a seconda della quantità che può essere raccolta nell'anno in questione e dell'ampiezza della domanda.

In seguito alla sempre maggiore importanza attribuita alla rinnovazione naturale negli ultimi anni, oggi i vivai forestali necessitano di meno sementi rispetto al passato. Così, mentre nel 1975 erano stati piantati circa 15 milioni di alberi giovani, nel 2000 il numero dei nuovi impianti è sceso ad appena 2 milioni, per poi salire a 3,3 milioni nel 2001 in seguito ai danni causati dalla tempesta Lothar.

### MAGGIORI INFORMAZIONI

■ Ufficio federale dell'ambiente, delle foreste e del paesaggio UFAFP  
3003 Berna  
Direzione delle foreste  
Sezione Utilizzazione della foresta ed economia del legno  
031/ 324 77 78

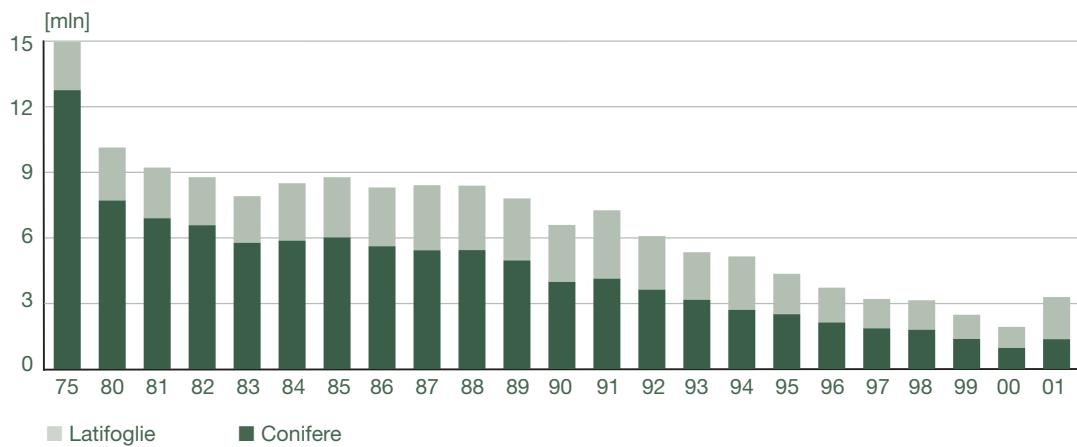
#### 3.3.4 Impianto di un albero giovane

Il numero degli alberi giovani piantati è aumentato dopo la tempesta Lothar, raggiungendo i 3,3 milioni.



#### 3.3.5 Nuovi impianti di alberi

Numero delle latifoglie e delle conifere piantate ogni anno in milioni.



## 3.4 Servizi commercializzati nel bosco

- **Imparare a conoscere l'ambiente nel bosco è un'opportunità entusiasmante per bambini, ragazzi e adulti.**
- **Dal punto di vista commerciale, i nuovi parchi avventura rappresentano un'interessante utilizzazione "di nicchia" del bosco.**
- **Attualmente in Svizzera esistono due aziende che offrono sepolture nei boschi: insieme gestiscono oltre 60 "boschi della pace".**

### Formazione e divertimento

Imparare a conoscere l'ambiente nel bosco è un'opportunità entusiasmante per bambini, ragazzi e adulti. E il tema dell'educazione ambientale è molto sentito anche tra gli insegnanti e i datori di lavoro. Una delle varie organizzazioni che offrono corsi nel bosco e sul bosco è SILVIVA. Attiva in tutta la Svizzera, l'organizzazione si rivolge indistintamente a scolari, insegnanti, proprietari di boschi e forestali. Con le sue offerte formative promuove la conoscenza e la comprensione dell'ecosistema bosco e, con l'aiuto di esperti, illustra l'importanza che le foreste e la loro utilizzazione rivestono per la società (> 6.13 Pedagogia forestale).

Nella maggior parte dei casi, i proprietari di bosco non traggono un vantaggio diretto dalle offerte formative e dalle manifestazioni proposte. A beneficiare direttamente dell'educazione ambientale è invece il bosco stesso. Sensibilizzando il pubblico sulle esigenze dell'ecosistema forestale, infatti, se ne promuove anche un'utilizzazione più responsabile.

Alla responsabilità fanno appello anche i parchi avventu-

#### 3.4.1 Parco avventura

Scivolare a tutta velocità sospesi tra gli alberi nel parco avventura "Thunplatz" a Berna.





### 3.4.2 Percorsi avventura nel bosco

Ubicazioni dei percorsi avventura nel bosco realizzati e progettati in Svizzera.

- Realizzato
- Progettato



ra nel bosco. Si tratta di impianti sospesi tra gli alberi e costituiti da funi, ponti e piattaforme. Da lassù, con un costo che va dai 20 ai 40 franchi, è possibile ammirare per una volta il bosco sotto un'altra prospettiva. Questo tipo di parchi sta prendendo piede soprattutto nella Svizzera romanda: dal 2001 ne sono già stati realizzati 9 tra il Vallese e il Giura, e almeno altri due sono in fase di progettazione. Dal punto di vista commerciale, i parchi avventura rappresentano un'interessante utilizzazione "di nicchia" del bosco nonché una potenziale fonte di posti di lavoro nelle zone rurali. Inoltre, poiché si estendono solo per pochi ettari, non costituiscono una minaccia per il bosco. A livello locale, infine, anche il loro impatto sulla flora e la fauna è limitato.

#### MAGGIORI INFORMAZIONI

- Ufficio federale dell'ambiente, delle foreste e del paesaggio UFAFP  
3003 Berna
- Direzione delle foreste
- Sezione Utilizzazione della foresta ed economia del legno
- 031/ 324 77 78

**Nella maggior parte dei casi, i proprietari di bosco non traggono un vantaggio diretto dalle offerte formative e dalle manifestazioni proposte. A beneficiare direttamente dell'educazione ambientale è invece il bosco stesso. Sensibilizzando il pubblico sulle esigenze dell'ecosistema forestale, infatti, se ne promuove anche un'utilizzazione più responsabile.**

### “Ultime dimore”

A differenza dei cimiteri tradizionali, i "boschi della pace" non hanno l'aspetto di luoghi di sepoltura, in quanto le ceneri dei defunti vengono sotterrate senza urna ai piedi degli alberi. Le persone che scelgono il bosco come ultima dimora ricevono in cambio la garanzia che il "loro" albero sarà protetto per un periodo compreso fra i 30 e i 100 anni, a seconda del contributo versato.

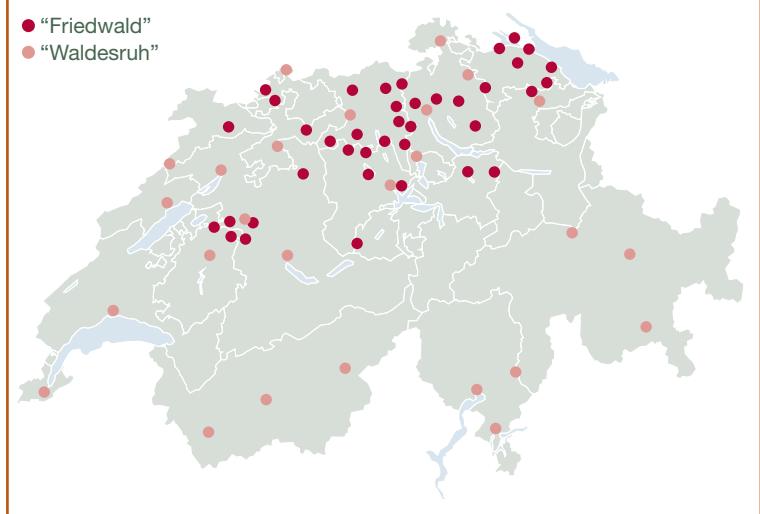
Il prezzo medio di una sepoltura nel bosco è di 5'000 franchi. Di questi, una quota compresa tra i 750 e i 1'500 franchi spetta ai proprietari di bosco. I prezzi variano comunque a seconda delle caratteristiche dell'albero e della posizione del bosco.

Attualmente in Svizzera sono due le imprese che offrono sepolture nei boschi. Insieme, gestiscono oltre 60 "boschi della pace". Dal punto di vista ecologico, le tombe scavate nel sistema radicale degli alberi non rappresentano un pericolo e sono pertanto autorizzate. Inoltre, le ceneri dei defunti non compromettono l'ambiente.

### 3.4.3 Cimiteri forestali

Ubicazioni dei cimiteri forestali gestiti dalle imprese "Friedwald" e "Waldesruh".

- "Friedwald"
- "Waldesruh"



## 3.5 Boschi gestiti mediante pianificazione forestale

- Una pianificazione forestale accurata contribuisce alla salvaguardia delle funzioni ecologiche, economiche e sociali del bosco.
- Il principio fondamentale alla base della pianificazione forestale è la conservazione del bosco nella sua estensione e nella sua distribuzione geografica.
- Gli strumenti di pianificazione forestale utilizzati dalla maggior parte dei Cantoni sono i piani di sviluppo forestale.
- Il bosco confina con insediamenti urbani e con altre aree importanti dal punto di vista agricolo ed ecologico. Per questo è necessario un coordinamento tra la pianificazione forestale e la pianificazione del territorio.

### Pianificazione sovraordinata

Affinché il bosco possa mantenere e migliorare le proprie funzioni ecologiche, economiche e sociali è necessario pianificare accuratamente lo sviluppo. A questo serve la pianificazione forestale, che tiene conto sia degli interessi di carattere pubblico sia delle esigenze e delle possibilità dei proprietari di bosco.

Si tratta di una pianificazione su due livelli. Per la gestione delle proprie aziende, i proprietari di bosco possono essere obbligati a stilare un piano forestale aziendale che descriva gli obiettivi, le strategie, l'infrastruttura, l'organico, le finanze, i principi di produzione delle aziende stesse nonché le misure selviculturali previste. Allo stesso tempo, oltre che degli aspetti economico-aziendali, in tali piani si deve tenere conto anche dei piani cantonali di sviluppo forestale, volti a far valere gli interessi pubblici a livello interaziendale.

Il principio fondamentale alla base della pianificazione forestale, sancito nella legge forestale, è la necessità di conservare il bosco nella sua estensione e nella sua distribuzione geografica. Ciò significa che le zone che oggi sono coperte da boschi dovranno continuare a esserlo anche in futuro. Tale principio protegge il bosco e lo trasforma in un'ossatura stabile all'interno di un paesaggio che è sempre più mutevole. La legge forestale stabilisce inoltre che le funzioni protettive, sociali ed economiche del bosco devono essere mantenute. A tal fine, obbliga i Cantoni a emanare le necessarie prescrizioni di pianificazione e di gestione tenendo conto "delle esigenze dell'approvvigionamento di legname, di una selvicoltura naturalistica e della protezione della natura e del paesaggio".

Poiché quasi ovunque le foreste confinano con zone utiliz-

La legge obbliga i Cantoni a emanare le necessarie prescrizioni di pianificazione e di gestione tenendo conto “delle esigenze dell’approvvigionamento di legname, di una selvicoltura naturalistica e della protezione della natura e del paesaggio”.

zate, la pianificazione forestale non può fermarsi al margine del bosco. Lo sviluppo forestale e quello territoriale sono dipendenti l’uno dall’altro e si influenzano a vicenda. Per questo le autorità competenti coordinano le esigenze della pianificazione del territorio con quelle dello sviluppo forestale: una collaborazione che sta diventando sempre più intensa.

### 3.5.1 Bosco seminaturale

In Svizzera un bosco seminaturale non è il frutto del caso, bensì il risultato di una pianificazione a lungo termine a diversi livelli.



## Piani cantonali di sviluppo forestale

La maggior parte dei Cantoni elabora piani di sviluppo forestale. Tra tutti gli strumenti di pianificazione forestale sovraordinati e vincolanti per le autorità, tali piani sono i più importanti. Nei Cantoni più piccoli essi si riferiscono all’intera superficie boschata, mentre in quelli più grandi a singole regioni forestali. Definiscono e coordinano le esigenze pubbliche nei confronti del bosco, ponderano le numerose funzioni di quest’ultimo e contengono dati di base sullo sviluppo delle foreste, tra cui ad esempio gli inventari regionali. Come i piani direttori previsti dalla legge sulla pianificazione del territorio, anche i piani di sviluppo forestale sono vincolanti per le autorità cantonali. Costituiscono inoltre degli strumenti di coordinamento e di gestione sempre più importanti per i servizi forestali, in quanto aiutano a coordinare gli interventi della Confederazione e quelli dei Cantoni e rappresentano una valida base per la formulazione di obiettivi comuni, per la stima dei costi che ognuna delle due parti deve sostenere e per la pianificazione delle necessarie attività di controllo.

### MAGGIORI INFORMAZIONI

■ Ufficio federale dell’ambiente, delle foreste e del paesaggio UFAF  
3003 Berna  
Direzione delle foreste  
Sezione Basi e professioni forestali  
031/ 324 77 78

## 3.6 Certificazione dei boschi

- **Nel settore forestale, il numero di aziende, imprese e segherie certificate è in continuo aumento.**
- **L'UFAFP promuove la doppia certificazione con i marchi FSC e Q.**
- **Il rispetto delle disposizioni legislative in vigore consente già di soddisfare molti dei requisiti richiesti per i marchi FSC e Q.**

### MAGGIORI INFORMAZIONI

- Ufficio federale dell'ambiente, delle foreste e del paesaggio UFAFP  
Direzione delle foreste  
Sezione Utilizzazione della foresta ed economia del legno  
031/324 77 78

### Certificazione

Chi acquista prodotti fabbricati con legno certificato può essere sicuro che il legname utilizzato è stato prodotto in modo ecologicamente e socialmente compatibile. Tale garanzia vale sia per la gestione del bosco sia per la filiera produttiva (dall'azienda forestale alla falegnameria passando per l'impresa forestale e la segheria). Le aziende produttrici e quelle che si occupano della lavorazione del legno si attengono volontariamente agli standard richiesti dal marchio, nonostante nessuna legge le obblighi a farlo. L'incentivo è piuttosto di carattere economico: per conquistare la clientela attenta alle esigenze ambientali, molti venditori di prodotti legnosi finiti puntano sul legno certificato. E tale esempio è seguito dalle aziende dell'economia forestale e del legno, che vogliono incrementare le loro possibilità sul mercato. Nel settore forestale, quindi, il numero di aziende, imprese e segherie certificate è in continuo aumento. Nell'estate del 2004 risultavano certificate 39 delle circa 200 imprese raggruppate nell'Associazione svizzera imprenditori forestali e 101 delle circa 600 appartenenti all'Industria svizzera del legno. Il rispetto della legislazione vigente in Svizzera consente già di soddisfare molti dei requisiti richiesti per i marchi di certificazione.

In Svizzera esistono due marchi per il legno: il marchio Q a livello nazionale e lo standard internazionale FSC.

Il Forest Stewardship Council (FSC) è stato fondato nel 1993 da rappresentanti dell'economia forestale e del legno, di associazioni ambientaliste e di popolazioni locali. Il relativo marchio garantisce la provenienza del legno da boschi gestiti in modo ecologicamente e socialmente compatibile. Il FSC dà agli organismi di certificazione nazionali la facol-

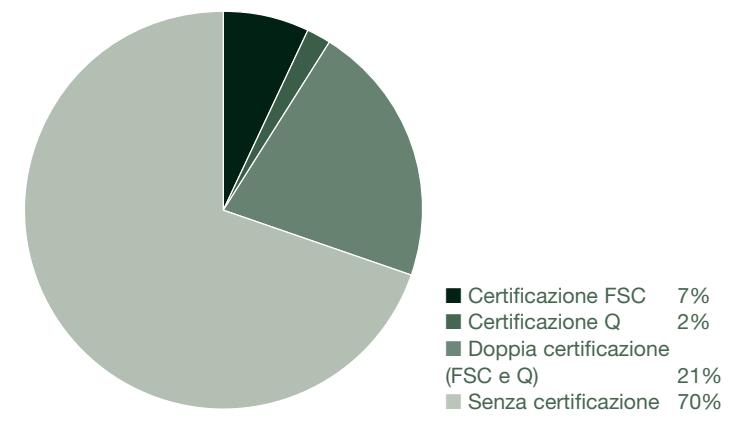


tà di contrassegnare il legno con il proprio marchio, attenendosi comunque ai principi e ai criteri vigenti in ogni singolo Paese. In Svizzera, gli "Standard nazionali per la certificazione della foresta", introdotti nel 1999 dall'UFAFP insieme alle associazioni interessate, costituiscono la base per le certificazioni FSC.

Anche il marchio Q (Swiss Quality) deve essere conforme agli "Standard nazionali". Sviluppato dall'economia forestale e del legno svizzera come alternativa al marchio FSC, esso garantisce sia la provenienza del legno da foreste gestite in modo sostenibile sia la sua lavorazione compatibile con l'ambiente. Attesta inoltre l'origine nazionale del legno stesso. Il marchio Q è riconosciuto dal "Programme for the Endorsement of Forest Certification Schemes" (PEFC) e, secondo l'UFAFP, ha pressoché lo stesso valore del marchio FSC. Per questo, dal 2000, l'autorità ambientale svizzera promuove la doppia certificazione, con risultati finora soddisfacenti.

### 3.6.1 Superficie forestale certificata

Percentuale delle superfici forestali certificate.



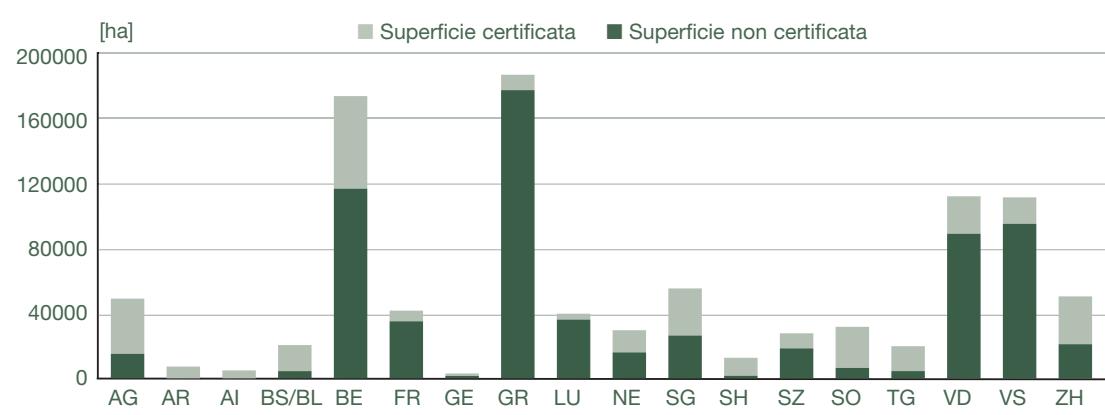
Oggi quasi tre quarti delle foreste certificate recano il doppio marchio. Nell'estate del 2004 risultavano certificati circa 370'000 ettari di bosco, ovvero il 30 per cento della superficie forestale totale in Svizzera. Il 7 per cento è contrassegnato con il solo marchio FSC, il 2 per cento con il solo marchio Q e il 21 per cento con entrambi.

### Differenze regionali

La situazione relativa alla certificazione dei boschi varia notevolmente a seconda delle regioni. I Cantoni più "certificati" sono i due Appenzello, dove l'intera superficie forestale è contrassegnata con il marchio FSC. Nei Grigioni, invece, soltanto il 6 per cento dei boschi è certificato. In termini assoluti, tuttavia, il primo posto è occupato dal Canton Berna, in cui oltre 70'000 ettari di bosco sono certificati con il marchio FSC o Q o con entrambi.

### 3.6.2 Certificazioni di boschi per Cantone

Superficie forestale certificata e non certificata per Cantone in ettari.



# 4 Diversità biologica





La diversità delle specie arboree è aumentata del quattro per cento nell'arco di dieci anni.

**Diversità delle specie arboree > 74**

Gran parte degli animali e delle piante dipende dal bosco.

**Diversità delle specie > 76**



Il bosco svizzero si rinnova per lo più in modo naturale.

**Rinnovazione > 78**

Il 13 per cento della superficie boschiva non ha subito alcun intervento forestale negli ultimi cinquant'anni.

**Seminaturalità > 80**

Le foreste svizzere sono state finora ampiamente risparmiate dall'introduzione di specie esotiche.

**Specie arboree naturalizzate > 82**

Il legno morto costituisce la base vitale di molte piante e di molti animali.

**Legno morto > 84**

Per il bosco la diversità genetica è un'assicurazione sulla vita.

**Risorse genetiche > 86**

La definizione del modello di bosco dipende fortemente dall'uomo.

**Modelli di bosco nel paesaggio > 88**

Per molte specie minacciate mancano dei boschi ben strutturati.

**Specie minacciate > 90**

Nelle riserve forestali la diversità biologica è prioritaria.

**Riserve forestali > 92**

I

I bosco è molto importante per la diversità biologica in Svizzera: da esso dipende infatti, in un modo o nell'altro, quasi la metà degli animali e delle piante che vivono nel nostro Paese. È inoltre uno degli spazi vitali più sicuri, in quanto presenta una percentuale di specie minacciate inferiore a quella di altri ecosistemi. Questo quadro d'insieme positivo è dato dal fatto che il bosco è uno degli ecosistemi più naturali della Svizzera, offre condizioni di vita relativamente equilibrate e stabili e si rinnova per lo più in modo naturale. Infine, anche la promozione mirata di specie arboree rare e adatte alle caratteristiche stazionali contribuisce a garantire la naturalità dei boschi e a salvaguardare la diversità ecologica. Risultato: negli ultimi decenni la diversità delle specie arboree è addirittura leggermente aumentata.

Nonostante la situazione sia nel complesso buona, tuttavia, anche nel bosco si deve fare i conti con deficit ecologici. Da un lato, in molte foreste svizzere non c'è abbastanza legno morto, e ciò va a scapito di migliaia di specie, in particolare funghi, coleotteri e uccelli. In alcune zone, inoltre, le condizioni non sono ottimali neanche per le specie eliofile e termofile, che risentono della sempre minore luminosità delle foreste non più gestite. Per tali specie, i margini dei boschi potrebbero costituire uno spazio vitale ideale. Molti margini boschivi, però, sono troppo uniformi, e anche la loro lunghezza complessiva si sta riducendo in seguito all'espansione e al conseguente assembramento di diverse aree boschive. L'espansione del bosco minaccia inoltre anche molti paesaggi rurali ecologicamente pregiati, in particolare i pascoli alberati del Giura e delle Alpi.

# 4.1a Diversità delle specie arboree

■ Per sua natura, il paesaggio svizzero è costituito in prevalenza da faggete e peccete, relativamente povere di specie.

■ La maggior parte delle foreste produttive svizzere è oggi composta per lo più da specie interessanti dal punto di vista economico, come l'abete rosso, l'abete bianco, il faggio e il frassino.

■ In Svizzera, la diversità delle specie arboree è aumentata del quattro per cento nell'arco di dieci anni, incrementando anche la diversità delle altre piante e quella delle specie animali.

■ La promozione di specie arboree poco competitive sul mercato ma ecologicamente pregiate contribuisce ad aumentare la diversità biologica.

## MAGGIORI INFORMAZIONI

■ Istituto federale di ricerca per la foresta, la neve e il paesaggio WSL

8903 Birmensdorf

Inventario Forestale Nazionale svizzero

Dipartimento di ricerca Paesaggio

Sezione Inventari del paesaggio

044/ 739 23 43

■ Ufficio federale dell'ambiente, delle

foreste e del paesaggio UFAFP

3003 Berna

Direzione delle foreste

Sezione Utilizzazione della foresta

ed economia del legno

Sezione Conservazione delle foreste

e biodiversità

031/ 324 77 78

## Numero di specie

I due Inventari Forestali Nazionali svizzeri finora allestiti hanno rivelato una tendenza incoraggian-  
te: la diversità delle specie arboree è aumentata del 4 per cento tra il 1985 e il 1995. L'incremento mag-  
giore, del 10 per cento, è stato re-  
gistrato a Sud delle Alpi, mentre  
quello minore, di un solo 1 per  
cento, nell'Altipiano. Nello stesso  
periodo, inoltre, sono leggermen-  
te diminuite le superfici forestali  
monospecie, ovvero costituite da  
una sola specie arborea. E que-  
sto è un altro aspetto positivo, in  
quanto i boschi monospecie ospi-  
tano molte meno specie animali  
e vegetali rispetto ai popolamen-  
ti misti. Per tale ragione, anche  
i programmi volti a promuovere  
la diversità delle specie arboree  
sono utili dal punto di vista eco-  
logico. Le faggete e le peccete su-  
balpine, che caratterizzano oggi  
il nostro paesaggio, sono per na-  
tura relativamente povere di spe-  
cie. I boschi che ospitano molte  
specie arboree, e che formano un  
variegato mosaico di spazi vitali,  
invece, sono spesso il frutto del-  
l'intervento dell'uomo.

Con la gestione forestale si  
possono oggi favorire le specie  
arboree eliofile e poco competiti-  
ve sul mercato, come era già sta-  
to fatto a suo tempo nei boschi  
cedui e nei cedui composti con la  
tradizionale utilizzazione del bo-  
sco. Il Sihlwald nel Canton Zuri-  
go, ad esempio, che in passato è  
stato intensamente utilizzato, è  
oggi più ricco di specie arboree  
rispetto a una foresta vergine di  
faggi nei Carpazi. La situazione è  
ovviamente diversa per gli inset-  
ti e i funghi che dipendono dal-  
la presenza di legno morto. Tali  
specie trovano infatti delle condi-  
zioni di vita migliori nelle foreste  
vergini e nei boschi naturali (> 4.5  
Legno morto). Se è vero che il bo-  
sco svizzero ospita complessiva-  
mente circa 1'300 specie di piane-  
te, di cui 12 conifere e 43 latifoglie  
autoctone, è altrettanto vero che

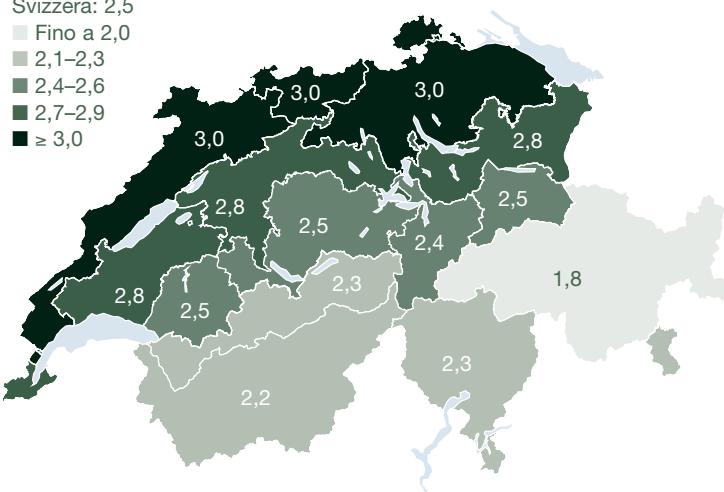


#### 4.1a.1 Numero medio di specie arboree

Alberi con diametro uguale o superiore a 12 cm sulle aree di saggio di 500 m<sup>2</sup> dell'IFN2.

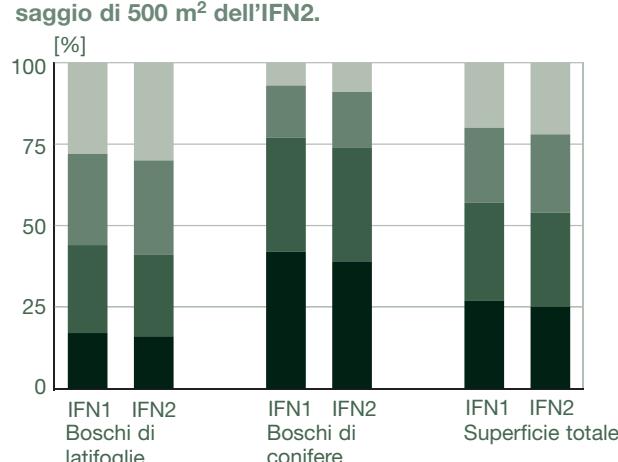
Svizzera: 2,5

- Fino a 2,0
- 2,1–2,3
- 2,4–2,6
- 2,7–2,9
- ≥ 3,0



#### 4.1a.2 Distribuzione del numero di specie arboree

Alberi con diametro uguale o superiore a 12 cm nelle aree di saggio di 500 m<sup>2</sup> dell'IFN2.



il 68 per cento della nostra superficie forestale è occupato da sole tre specie arboree: abete rosso (40 per cento degli alberi censiti nel 1995), faggio (18 per cento) e abete bianco (11 per cento).

Le singole specie arboree si sono sviluppate in modo diverso. Il numero di abeti rossi, faggi, abeti bianchi, pini silvestri, farne e roveri si è nettamente ridotto tra il 1985 e il 1995, mentre sono aumentati gli aceri montani, i tigli, i sorbi degli uccellatori e i farinacci. Gli olmi montani sono inoltre diminuiti del 30 per cento in seguito a una micosi importata, ma in compenso è leg-

germente cresciuta la diffusione del tasso, considerato una specie rara.

Al fine di favorire la diffusione di specie relativamente rare come il tasso, il ciavardello o il tiglio selvatico, l'UFAFP ha lanciato nel 1997, insieme al Politecnico federale di Zurigo, un progetto per la promozione delle specie arboree rare (SEBA). L'obiettivo è duplice: far riprodurre le specie rare e sensibilizzare i proprietari e i gestori forestali. Accanto alle specie incluse nel progetto SEBA, inoltre, la Confederazione promuove anche nuovi impianti di querce ecologicamente pregia-

te, soprattutto sulle superfici colpite dalla tempesta Lothar.

Indipendentemente dagli interventi dell'uomo, l'Altipiano presenta una diversità di specie arboree maggiore rispetto alle regioni di montagna, in quanto la diversità delle specie diminuisce con l'altitudine. Le specie a distribuzione prevalentemente atlantica e submediterranea, infatti, crescono meglio in pianura grazie al periodo vegetativo più lungo. Il clima di montagna è troppo freddo per questi alberi, tra cui figurano la quercia, l'acero riccio, l'acero campestre, l'acero fico, l'olmo e il ciavardello.

## Cura del bosco

Un bosco ricco di specie è spesso il risultato di una cura meticolosa. Senza l'abbattimento di alberi, le foreste invecchiano e, con il tempo, le specie arboree sciafile come il faggio, l'abete bianco e l'abete rosso prendono il sopravvento su quelle eliofile. Se l'uomo non interviene, il bosco diventerà sempre più scuro e lo strato arboreo sempre più uniforme. Abbattendo gli alberi, invece, si rende il bosco più luminoso e si favorisce in tal modo la diversità delle specie. Sebbene nella maggior parte della superficie forestale sia da preferire la rinnovazione naturale, la biodiversità può essere incrementata persino con l'impianto artificiale di boschi giovani, a condizione che vengano utilizzate specie autoctone. Poiché però le foreste sono sempre meno gestite, vengono impiantate meno superfici di rinnovazione e diminuiscono i diradamenti, il che, a breve e a medio termine, influenza negativamente sulla diversità biologica.

## 4.1b Diversità delle specie

- Per quasi la metà delle piante e degli animali che vivono nel nostro Paese, il bosco costituisce uno spazio vitale tradizionale o un rifugio ecologico.
- I paesaggi forestali luminosi rappresentano spesso l'ultimo rifugio per molte specie animali e vegetali minacciate provenienti da spazi vitali aperti.
- Inoltre, rispetto alla maggior parte degli altri ecosistemi, il bosco sembra anche compensare meglio gli estremi climatici, come ad esempio la canicola dell'estate 2003. E questo a beneficio dei suoi "abitanti".

### MAGGIORI INFORMAZIONI

- Istituto federale di ricerca per la foresta, la neve e il paesaggio WSL  
8903 Birmensdorf  
Dipartimento di ricerca Paesaggio  
Sezione Biodiversità  
044/ 739 23 76
- Stazione ornitologica svizzera  
6204 Sempach  
041/ 462 97 00

### Andamento della diversità delle specie

In Svizzera sono attualmente in corso due progetti incentrati sull'andamento della diversità delle specie in spazi vitali differenti. Il progetto per il monitoraggio della biodiversità in Svizzera (MBD) documenta l'andamento di gruppi selezionati di animali e piante in diversi spazi vitali e a diverse altitudini, mentre nel quadro del cosiddetto "Rapid Biodiversity Assessment" viene rilevata la diversità delle specie di insetti e ragni su 20 stazioni forestali.

Per il progetto MBD non si dispone ancora di osservazioni pluriennali, ma è già possibile prevedere la distribuzione delle piante a fiore, delle felci, dei muschi e delle lumache. Le piante vascolari, ad esempio, tra cui sono annoverate le piante a fiore e le felci, sono più diversificate nella fascia subalpina. Inoltre, a tutte le altitudini, risultano più diffuse sui prati e sui pascoli che non nei boschi. Per quanto riguarda le lumache, invece, la situazione è inversa: la maggior parte delle specie vive a basse quote e si concentra soprattutto nelle foreste.

Nel quadro del "Rapid Biodiversity Assessment", dal 2000 vengono censite ogni anno, su 42 superfici all'interno di boschi e in paesaggi aperti, le specie di insetti e di ragni presenti in Svizzera. Tali studi mostrano che le superfici agricole sono più ricche di specie rispetto al bosco e che questa tendenza è in aumento. Si tratta probabilmente di una conseguenza positiva delle indennità di compensazione versate all'agricoltura, che finanziano ad esempio gli impianti di specie diversificate ai margini dei campi. Il bosco, però, offre uno spazio vitale più stabile, tanto che persino nella torrida estate del 2003, mentre il numero delle specie diminuiva su campi, terreni col-



tivati e prati, ha fatto registrare al suo interno un aumento della biodiversità. Ciò significa che, in un'epoca caratterizzata dal riscaldamento climatico, la funzione di rifugio ecologico esercitata dalla foresta diventa ancora più importante.

Anche vari studi condotti sugli uccelli nidificanti provano la maggiore stabilità dell'ecosistema bosco. Quasi il 40 per cento degli uccelli che nidificano regolarmente in Svizzera è minacciato. Degli uccelli nidificanti che vivono nel bosco, però, solo il 12 per cento è a rischio. Molte delle 58 specie di uccelli nidificanti ospitate dal bosco hanno addirittura incrementato la loro diffusione negli ultimi anni. È ad esempio il caso della cincarella, del picchio nero, della cincia bigia e della ca-

pinera. D'altra parte, tuttavia, alcune specie particolarmente esigenti sono scomparse da molte zone. Fra esse figurano il succiacapre, il picchio cenerino, il gallo cedrone, l'usignolo, il lucherino, il rigogolo, la beccaccia, il picchio rosso mezzano e il francolino di monte. Ciò è riconducibile in primo luogo al calo delle forme di gestione praticate in passato, come ad esempio il pascolo boschivo, il bosco ceduo e il ceduo composto, come pure alla maggiore densità, e quindi oscurità, di molti boschi.

**In un'epoca caratterizzata dal riscaldamento climatico, la funzione di rifugio ecologico esercitata dalla foresta sembra diventare ancora più importante.**

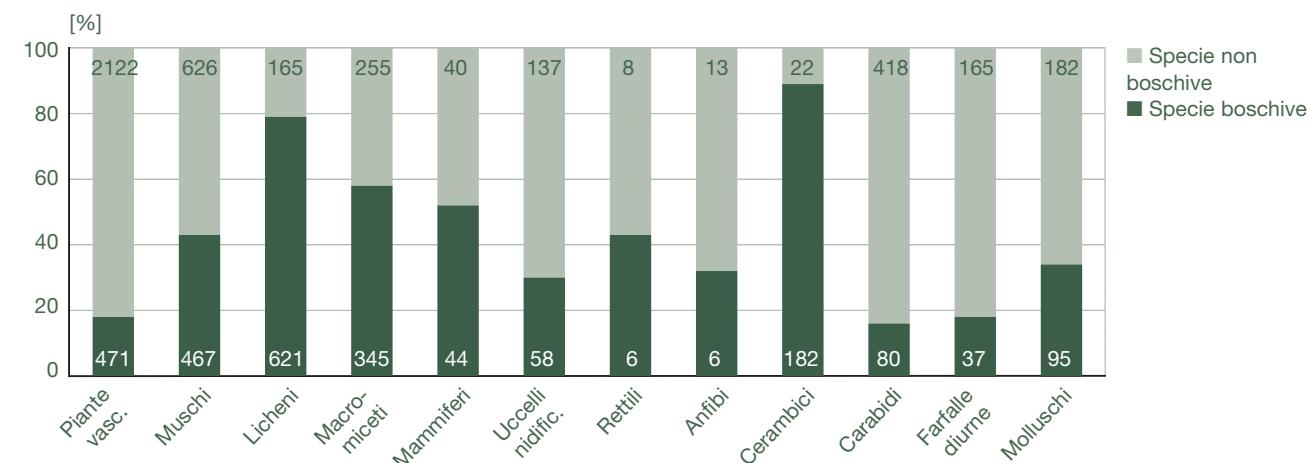
#### 4.1b.1 Diversità delle specie nel bosco

Confronto tra la diversità media delle specie su 10 m<sup>2</sup> nel bosco e la diversità delle specie su prati e pascoli. Dati con un intervallo di fiducia del 95 per cento rilevati nel quadro del programma MBD per il monitoraggio della biodiversità in Svizzera (2001–2003).

	Piante vascolari		Muschi		Molluschi	
	bosco	prati/pascoli	bosco	prati/pascoli	bosco	prati/pascoli
Svizzera	20 ± 2	37 ± 3	14 ± 1	7 ± 1	8 ± 1	6 ± 1
Fascia collinare	18 ± 4	29 ± 6	8 ± 2	3 ± 1	10 ± 4	9 ± 3
Fascia montana	18 ± 2	32 ± 3	13 ± 1	5 ± 1	10 ± 2	6 ± 1
Fascia subalpina	23 ± 4	48 ± 5	16 ± 2	11 ± 2	5 ± 1	4 ± 1

#### 4.1b.2 Percentuale di specie boschive all'interno di diversi gruppi di organismi

Percentuale e numero delle specie che, in Svizzera, vivono interamente o in parte nel bosco e dipendono da esso.



## Specie boschive

Le specie boschive, sia animali che vegetali, sono quelle che vivono interamente o in parte nel bosco e che non possono sopravvivere senza di esso. Particolarmente elevato è il numero delle specie che vivono nella zona di transizione tra il bosco e il paesaggio aperto, ovvero nei margini boschivi, negli arbusteti e nei pascoli alberati.

Ma quanti animali e piante vivono nel bosco o ai suoi margini? Rispondere a questa domanda è l'obiettivo di uno studio attualmente in corso. Gli esperti hanno suddiviso circa 6'500 specie di undici importanti gruppi di animali e piante nelle categorie "bosco" e "non bosco". Ne è risultato che almeno il 36% degli animali e il 38% delle piante dipendono interamente o in parte dallo spazio vitale bosco. Particolarmente evidenti sono le differenze tra i vari gruppi di organismi: le specie boschive rappresentano ad esempio solo il 16% dei carabidi e ben l'89% dei cerambicidi. Sebbene le specie esaminate costituiscano soltanto il 13% delle oltre 50'000 finora rilevate in Svizzera fra piante, animali e funghi, i risultati intermedi dello studio dimostrano quanto il bosco sia importante per la diversità delle specie nel nostro Paese.

## 4.2 Rinnovazione

- **La rinnovazione naturale caratterizza l'80 per cento del bosco svizzero ed è in continuo aumento.**
- **Gli alberi ricresciuti in modo naturale formano boschi perfettamente adeguati alla stazione in cui si trovano.**
- **Oggi le piantagioni sono per lo più effettuate per potenziare i boschi di protezione, promuovere la diversità delle specie o produrre legname da finitura con specie arboree adatte alle caratteristiche stazionali.**
- **Le foreste diventano sempre più vecchie e fitte e le superfici con boschi giovani si riducono: uno svantaggio soprattutto per le specie eliofile e termofile.**

### Rinnovazione naturale

Affinché un bosco possa rinnovarsi, gli alberi giovani hanno bisogno di spazio e luce a sufficienza, condizioni di cui possono usufruire nelle radure aperte da tempeste come Lothar, da incendi o dall'abbattimento di alberi da parte dell'uomo. Tali radure, tuttavia, non sono importanti soltanto per la crescita di nuovi alberi, bensì per tutte le piante e tutti gli animali eliofili e termofili. Secondo l'Inventario Forestale Nazionale svizzero (IFN), tra il 1985 e il 1995 la densità del bosco svizzero è aumentata del 4 per cento. Anche la superficie con boschi giovani è scesa dal 10 all'8 per cento, in quanto la gestione meno intensa ha comportato un calo degli abbattimenti finalizzati alla rinnovazione.

In un bosco formatosi in modo naturale crescono in un primo momento arbusti e alberi eliofili come salici, betulle, frassini e ciliegi oppure tremoli. Queste associazioni di specie, le cosiddette associazioni pioniere, preparano il terreno per l'insegnamento di altre specie animali e vegetali, le quali si sostituiscono lentamente ad esse conferendo al bosco la sua forma definitiva.

In Svizzera oltre l'80 per cento dei boschi giovani si è forma-

#### 4.2.1 Piano inferiore

In un popolamento così luminoso il bosco può rinnovarsi in modo naturale.





to per sementazione naturale. Si tratta di un record a livello europeo. Nei boschi di montagna la rinnovazione naturale caratterizza addirittura il 90 per cento della superficie forestale, in quanto, visti i costi elevati, in quelle zone gli impianti di alberi sono rari. L'abbattimento di alberi su superfici estese, in particolare nei boschi situati alle quote più basse, genera i cosiddetti novelletti e le cosiddette spessine. Solo il 65 per cento di queste superfici è costituito da alberi ricresciuti in modo completamente naturale, mentre il resto è stato totalmente o parzialmente piantato. Grazie all'orientamento sempre più naturalistico dell'economia forestale, comunque, la percentuale di rinnovazione naturale nei novelletti è passata dal 50 al 60 % dal 1985 al 1995.

Le esigenze dell'uomo nei confronti del bosco cambiano nel tempo, come dimostrano anche i diversi fatturati registrati nei vivai. All'inizio del XX secolo erano

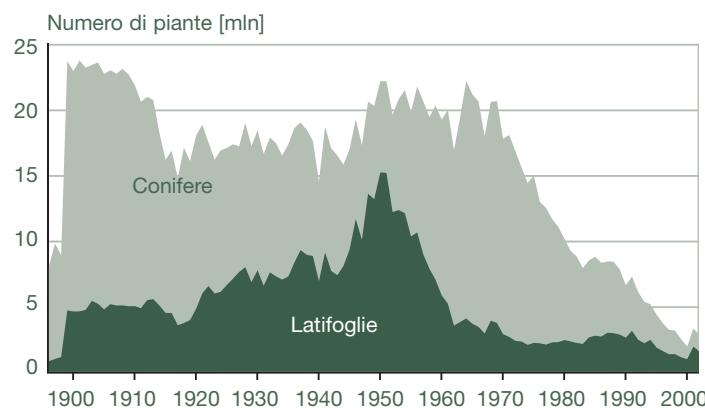
particolarmente richieste le piantule di abete rosso, che servivano per l'imboschimento dei boschi di protezione e per le piantagioni di conifere, caratterizzate da tempi di crescita rapidi, sulle superfici prima occupate da latifoglie. Dopo la seconda guerra mondiale, i forestali effettuarono poi nei nuovi boschi di conifere dei sot-toimpianti con latifoglie, al fine di rivalutarli dal punto di vista ecologico. Negli anni '60/'70 seguirono nuove piantagioni di abete rosso, che, oltre a crescere rapidamente, richiedevano anche poche cure. Tale tipo di legno era particolarmente richiesto dall'edilizia e rappresentava inoltre una risposta al tracollo dei prezzi della legna da ardere. Negli anni '80 e '90 si è infine imposta la rinnovazione naturale, soprattutto per motivi ecologici. La quantità di piantule distribuita dai vivai è così scesa dai circa 20 milioni di unità registrati nel 1970 ai 2 milioni del 2000. Oggi le piantagioni vengono per lo più effettu-

tuate per potenziare i boschi di protezione, incrementare la diversità delle specie o sostituire le monocolture di abeti rossi nelle foreste di produzione con popolamenti più stabili costituiti da specie arboree adatte alle caratteristiche stazionali.

**In Svizzera oltre l'80 per cento dei boschi giovani si è formato per sementazione naturale. Si tratta di un record a livello europeo. Nei boschi di montagna la rinnovazione naturale caratterizza addirittura il 90 per cento della superficie forestale, in quanto, visti i costi elevati, in quelle zone gli impianti di alberi sono rari.**

#### 4.2.2 Semenzali utilizzati

Volume delle vendite dei vivai svizzeri dal 1986 al 2002.



#### 4.2.3 Superficie con bosco giovane

Novelletto/spessina in una fustaia uniforme. Tipo di rinnovazione secondo l'IFN2.

	Rinnovazione naturale	Rinnovazione mista	Rinnovazione artificiale
1985	50 %	26 %	24 %
1995	60 %	26 %	14 %

#### MAGGIORI INFORMAZIONI

■ Istituto federale di ricerca per la foresta, la neve e il paesaggio WSL  
8903 Birmensdorf

Inventario Forestale Nazionale svizzero

Dipartimento di ricerca Paesaggio

Sezione Inventari del paesaggio

044/ 739 23 43

■ Ufficio federale dell'ambiente, delle foreste e del paesaggio UFAFP  
3003 Berna

Direzione delle foreste

Sezione Conservazione delle foreste e biodiversità

031/ 324 77 78

## 4.3 Seminaturalità

- Anche i boschi intensamente utilizzati dall'uomo possono avvicinarsi allo stato naturale se sono costituiti da specie arboree adatte alle caratteristiche stazionali.
- In molte foreste di produzione le fasi di sviluppo più recenti e quelle più vecchie, entrambe importantissime per la diversità delle specie, sono sottorappresentate.
- Circa il 13 per cento della superficie forestale svizzera non è più stato gestito negli ultimi 50 anni. Ciò ne provoca l'inselvaticimento e la lenta trasformazione in boschi cosiddetti naturali.
- Nell'Altipiano la quota dei boschi seminaturali è salita dal 22 al 25 per cento. Quella delle peccete pure, considerate non naturali, è invece attualmente pari all'11 per cento.

### MAGGIORI INFORMAZIONI

- Istituto federale di ricerca per la foresta, la neve e il paesaggio WSL  
8903 Birmensdorf  
Inventory Forestale Nazionale svizzero  
Dipartimento di ricerca Paesaggio  
Sezione Inventari del paesaggio  
044/ 739 23 43

### Bosco naturale

I boschi naturali si formano in seguito all'abbandono della gestione di boschi seminaturali. È quanto sta accadendo in molte foreste svizzere.

Il 13 per cento dell'odierna superficie boschiva svizzera non ha subito interventi selvicolturali per 50 anni e anche di più. E tale percentuale è in continuo aumento. In questo modo si formano sempre più boschi naturali in cui sono presenti tutte le fasi di sviluppo, e che invecchiano pertanto in modo naturale. Il cosiddetto bosco vecchio si trova quasi esclusivamente nei boschi naturali, mentre in quelli utilizzati a fini commerciali la maggior parte degli alberi raggiunge appena la metà della normale età naturale. Pertanto, oggi circa un quarto dei popolamenti svizzeri è più vecchio di 120 anni, contro il 5 per cento (raramente il 10 per cento) registrato nella maggior parte dei Paesi europei.

La seminaturalità, tuttavia, non è influenzata soltanto dalla selvicoltura. Anche la vicinanza delle aree urbanizzate e la densità dei sentieri e delle strade forestali svolgono un ruolo in tal senso. I pedoni e gli amanti del jogging spaventano gli animali sensibili come il gallo cedrone. Per questi animali, gli spazi vitali sono divenuti rari, in quanto solo il 21 per cento della superficie forestale svizzera dista più di 500 metri da una strada. I km<sup>2</sup> di bosco che distano oltre 500 metri dalla strada più vicina sono comunque attualmente 1'300 e non vengono più utilizzati da oltre 50 anni. Tali boschi devono restare incontaminati e vanno lasciati al loro sviluppo naturale. Si trovano soprattutto in Ticino alle quote più alte e nel Parco Nazionale dei Grignoni.

La seminaturalità di un ecosistema forestale si riflette tra l'altro anche nella composizione delle specie arboree. Secondo



### 4.3.1 Superficie forestale senza interventi

Percentuale di superficie forestale che, in base all'IFN2, non è stata sottoposta a interventi selvicolturali negli ultimi 50 anni.

Svizzera: 13 %

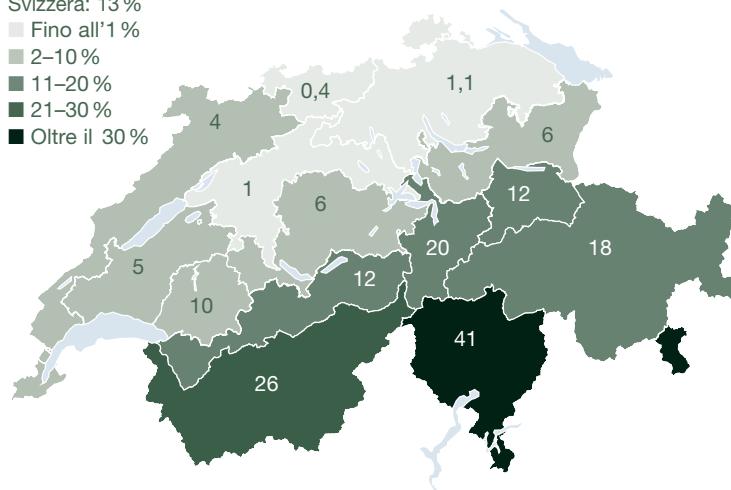
■ Fino all'1 %

■ 2-10 %

■ 11-20 %

■ 21-30 %

■ Oltre il 30 %



l'IFN, circa il 58 per cento dei boschi svizzeri presenta una mescolanza seminaturale di alberi. Il 19 per cento è costituito da boschi di latifoglie e il 39 per cento da boschi di conifere. Il 41 per cento è tuttavia rappresentato da vecchi boschi di latifoglie oggi caratterizzati da un'elevata percentuale, non naturale, di conifere. È comunque incoraggiante che le latifoglie, grazie agli sradicamenti provocati dal vento e all'orientamento sempre più naturalistico dell'economia forestale, stiano riconquistando di nuovo le loro stazioni: tra il 1985 e il 1995, nell'Altipiano la quota di boschi seminaturali di latifoglie è ad esempio salita dal 22 al 25 per cento. Anche in quell'area, tuttavia, predominano ancora le conifere, che occupano circa il 60 per cento della superficie forestale. Su circa l'11 per cento (25'000 ettari) della zona dell'Altipiano coperta in passato da boschi di latifoglie si trovano oggi delle pecche pure, ovvero boschi costituiti per oltre il 90 per cento da abeti rossi. Questi boschi non naturali presentano dei rischi: danneggiano infatti il suolo e spesso ospitano solo poche specie. Sono inoltre meno resistenti alle tempeste e alle infestazioni da parte del boschico.

**La seminaturalità di un ecosistema boschivo non è sinonimo di grande diversità biologica. Tuttavia, le poche foreste vergini rimaste sono importanti.**

### Foresta vergine

Contrariamente ai boschi naturali, che nel corso della loro storia sono stati gestiti almeno una volta, le foreste vergini sono sempre rimaste incontaminate. In tutta Europa, questi ecosistemi originari sono ormai concentrati su superfici piccolissime. In Svizzera coprono soltanto lo 0,01 per cento della superficie forestale, con un'estensione di circa 100 ettari. Si tratta delle foreste di Derborence (VS) e di Scatlé (GR).

A differenza di quanto comunemente si pensa, le foreste vergini europee non ospitano più specie rispetto ai boschi coltivati. Al contrario, gli interventi dell'uomo su questi ultimi favoriscono spesso la diversità strutturale, dando luogo a un mosaico di spazi vitali differenti. E questo influenza positivamente sul numero delle specie (> 4.1a Diversità delle specie arboree). La naturalità o la seminaturalità di un ecosistema boschivo, quindi, non sono sinonimi di grande diversità biologica. Tuttavia, le poche foreste vergini rimaste sono importanti, in quanto la loro struttura originaria e la diversità delle specie da esse ospitate forniscono un contributo prezioso alla ricerca e offrono la possibilità di vivere affascinanti esperienze nella natura.

### 4.3.2 Bosco naturale

Il Sihlwald si dovrebbe trasformare di nuovo in un bosco naturale.



## 4.4 Specie arboree naturalizzate

- Solo lo 0,6 per cento degli alberi è costituito da specie esotiche, che quindi non rappresentano un pericolo per il bosco svizzero.
- La coltivazione di specie esotiche ha un'importanza minima per la nostra selvicoltura.
- Tra il 1985 e il 1995 la percentuale delle specie esotiche nei popolamenti arborei svizzeri è aumentata dello 0,1 per cento, il che tuttavia non preoccupa gli esperti.

### Distribuzione

Negli ultimi 500 anni sono state introdotte in Europa circa 12'000 specie di piante provenienti da tutto il mondo. Di queste, però, solo 400 (il 3 per cento) sono finora riuscite a stabilirsi in modo duraturo nel nostro continente. Tali specie, cosiddette esotiche o xenofite, sono presenti anche nella flora boschiva. Nonostante risultino utili in certi settori (è ad esempio il caso di alcune specie arboree non autoctone nell'economia del legno), esse possono essere dannose se si sostituiscono a specie autoctone, scacciando così anche gli animali che se ne nutrono.

Nel nostro bosco tale minaccia è limitata, in quanto solo lo 0,6 per cento degli alberi è costituito da specie esotiche. E soltanto sullo 0,4 per cento della superficie forestale svizzera queste ultime rappresentano più del 50 per cento della provvigione legnosa, limite oltre il quale, secondo gli esperti, le specie esotiche sono da considerarsi dominanti. Inoltre, negli ultimi anni la situazione è rimasta pressoché stabile: tra il 1985 e il 1995 la quota di specie esotiche nei popolamenti arborei svizzeri è aumentata soltanto dello 0,1 per cento,

#### 4.4.1 Robinia

La robinia proviene dal Nordamerica. È stata piantata in tutta Europa come albero ornamentale e forestale ed è nel frattempo diventata una pianta selvatica.





un incremento che non preoccupa gli esperti. La nostra flora autoctona è molto resistente, e questo perché, presumibilmente sin dall'era glaciale, le popolazioni locali hanno sempre introdotto specie non autoctone raccolte durante le loro migrazioni. Si è così formata una flora mista, capace di conservarsi anche dopo l'arrivo di nuove specie esotiche in seguito alla scoperta del Nuovo Mondo.

Ciononostante, le piante non autoctone comportano dei rischi. Particolarmente pericolose sono le specie che si diffondono senza l'intervento dell'uomo e che contendono lo spazio vitale ad altre specie (specie invasive). La robinia, ad esempio, proveniente dal Nordamerica, colonizza soprattutto i suoli magri (terreni vergini) e si sostituisce alle piante pioniere autoctone, anch'esse specializzate per i suoli poveri di nutrienti. Tale specie figura pertanto, insieme ad altre dieci, nella "Lista nera" delle piante invasive di cui va limitata la diffusione.

Soltanto sullo 0,4 per cento della superficie forestale svizzera le specie esotiche rappresentano più del 50 per cento della provvigione legnosa, limite oltre il quale, secondo gli specialisti, le specie esotiche sono da considerarsi dominanti. Inoltre, negli ultimi anni la situazione è rimasta pressoché stabile.

## Utilizzazione

La coltivazione di specie arboree esotiche rappresenta per molti Paesi dell'Europa centrale un'importante fonte di reddito. In Svizzera, invece, la situazione è diversa: le quantità di legname prodotte nel nostro Paese sono infatti così limitate che un mercato di nicchia esiste soltanto per le specie più frequenti, come ad esempio la duglasia o l'abete del Caucaso, molto amato come albero di Natale.

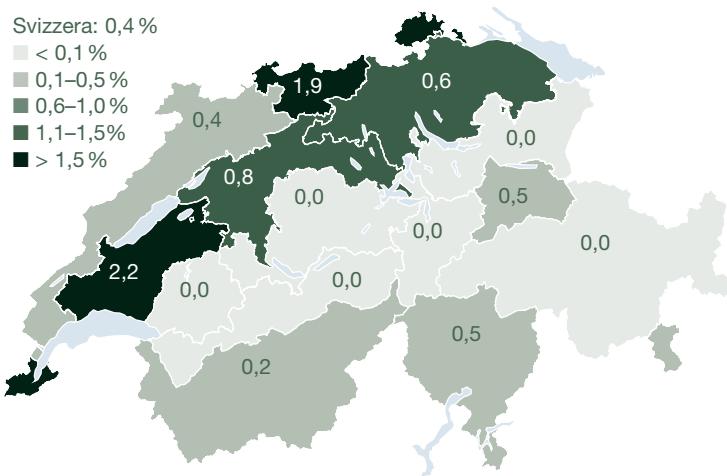
#### 4.4.3 Numero di alberi di specie esotiche

Specie	Nome scientifico	Unità	Percentuale
robinia	<i>Robinia pseudoacacia</i>	1'103'000	0,21
duglasia	<i>Pseudotsuga menziesii</i>	917'000	0,17
pino nero	<i>Pinus nigra</i>	317'000	0,06
pino strobo	<i>Pinus strobus</i>	186'000	0,03
pioppo coltivato	<i>Populus spec.</i>	157'000	0,03
quercia americana	<i>Quercus rubra</i>	151'000	0,03
altre specie esotiche		153'000	0,03
<b>specie esotiche in totale</b>		<b>2'984'000</b>	<b>0,56</b>

#### 4.4.2 Superficie forestale con predominanza di specie esotiche

## Percentuale di superficie forestale in cui oltre il 50 per cento della provvigione legnosa è costituita da alberi non autoctoni.

Svizzera: 0.4 %



MAGGIORI INFORMAZIONI

- Istituto federale di ricerca per la foresta, la neve e il paesaggio WSL  
8903 Birmensdorf  
Dipartimento di ricerca Paesaggio  
Sezione Inventari del paesaggio  
Inventory Forestale Nazionale svizzero  
044/ 739 23 43  
Dipartimento di ricerca Foresta  
Sezione Strategie selviculturali  
044/ 739 24 86  
Sottostazione Sud delle Alpi  
091/ 821 52 30
  - Ufficio federale dell'ambiente, delle foreste e del paesaggio UFAFP  
3003 Berna  
Direzione delle foreste  
Natura e paesaggio  
Sezione Specie e biotopi  
031/ 324 05 37

## 4.5 Legno morto

- **Il legno morto costituisce la base vitale di molti animali, piante superiori, funghi, licheni e alghe.**
- **Nelle foreste svizzere è presente una quantità di legno morto (al suolo o in piedi) superiore a quella registrata in ogni altro Paese europeo ma dieci volte inferiore a quella contenuta nelle foreste vergini.**
- **Negli ultimi anni il legno morto è aumentato. Se si considera la situazione dal punto di vista ecologico, tuttavia, la quantità di legno morto grosso e in piedi continua a essere chiaramente insufficiente.**

### MAGGIORI INFORMAZIONI

- Istituto federale di ricerca per la foresta, la neve e il paesaggio WSL  
8903 Birmensdorf  
Inventario Forestale Nazionale svizzero  
Dipartimento di ricerca Paesaggio  
Sezione Inventari del paesaggio  
044/ 739 23 43  
Sezione Strategie selviculturali  
044/ 739 24 86
- Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne EPFL  
1015 Losanna  
NAC Ecosystem  
Management  
021/ 693 63 36

### Spazio vitale

Gli specialisti definiscono legno morto gli alberi e i rami deperiti, che costituiscono la base vitale di molti animali, piante superiori, licheni e alghe. Senza legno morto scomparirebbero circa 1'300 specie di coleotteri e oltre 2'300 specie di funghi superiori. Nel rigido clima dei boschi di montagna, inoltre, il legno morto rappresenta un importante letto di semina per la successiva generazione di alberi. Nel complesso, circa un quinto di tutti gli esseri viventi ospitati dal bosco dipende dal legno morto.

Particolarmente numerose sono le specie che vivono nei tronchi marcescenti. Questi ultimi, come pure le cavità marce degli alberi, ospitano ad esempio grossi insetti come la *Protaetia aeruginosa* o l'*Osmodesma eremita*, che sono tra le specie più minacciate d'Europa. Oggi oltre la metà delle specie di coleotteri che vivono nel legno morto è in pericolo. Tra queste, due delle più conosciute sono la *Rosalia alpina* e il *Lucanus cervus* (cervo volante).

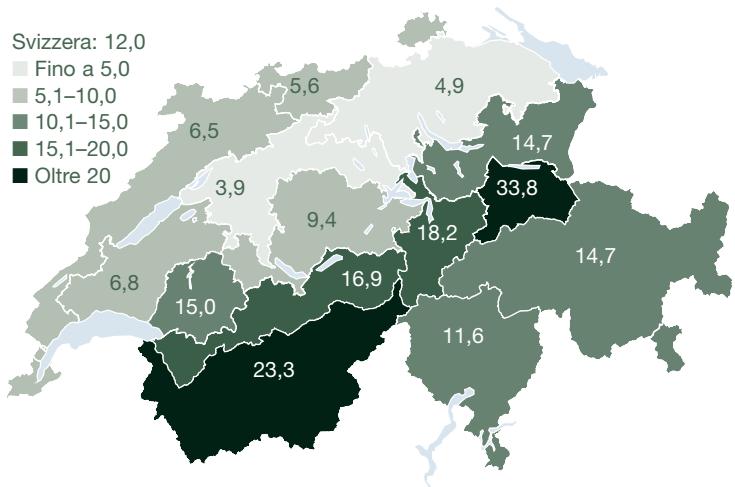
Nelle foreste vergini la quantità di legno morto dipende dalla stazione e dalla velocità con cui le specie arboree si decompongono. Nelle faggete pure, ad esempio, è presente meno legno morto che nei boschi misti di faggi e abeti bianchi. A seconda dell'associazione forestale e della fase di sviluppo, nelle foreste vergini europee la quantità di legno varia tra i 20 e i 250 m<sup>3</sup> per ettaro, che salgono fino a 400 nella fase di decadimento di popolamenti molto vecchi. In Svizzera, le quantità medie regionali vanno dai 4 m<sup>3</sup> per ettaro dell'Altipiano centrale ai 34 m<sup>3</sup> delle Alpi nordorientali.

La quantità di legno morto necessaria per garantire la salvaguardia delle specie minacciate è tuttora oggetto di ricerche. In tale contesto, un'importante base



#### 4.5.1 Quantità di legno morto

Quantità totale media di legno morto in piedi o al suolo in  $m^3$  per ettaro.



di ricerca sarà fornita dal terzo Inventario Forestale Nazionale svizzero (2004–2007), che rileva per la prima volta a livello nazionale il legno morto e marcescente a seconda delle dimensioni e del grado di decomposizione.

Già oggi, tuttavia, diverse ricerche indicano che la percentuale di legno morto nelle foreste svizzere è insufficiente dal punto di vista ecologico. Secondo uno studio effettuato sul picchio tridattilo, la base vitale di questo uccello è assicurata soltanto se la quantità di legno morto raggiunge almeno una percentuale minima del 5 per cento. L'attua-

le valore sulle Alpi è invece di appena il 3,1 per cento. Tale esempio dimostra l'esistenza di deficit ecologici persino nei boschi di montagna caratterizzati da una quantità relativamente elevata di legno morto. Si tratta di una situazione particolarmente sfavorevole in quanto, in detti boschi, il legno marcescente costituisce spesso l'unica stazione su cui le piantule di abete rosso possono crescere.

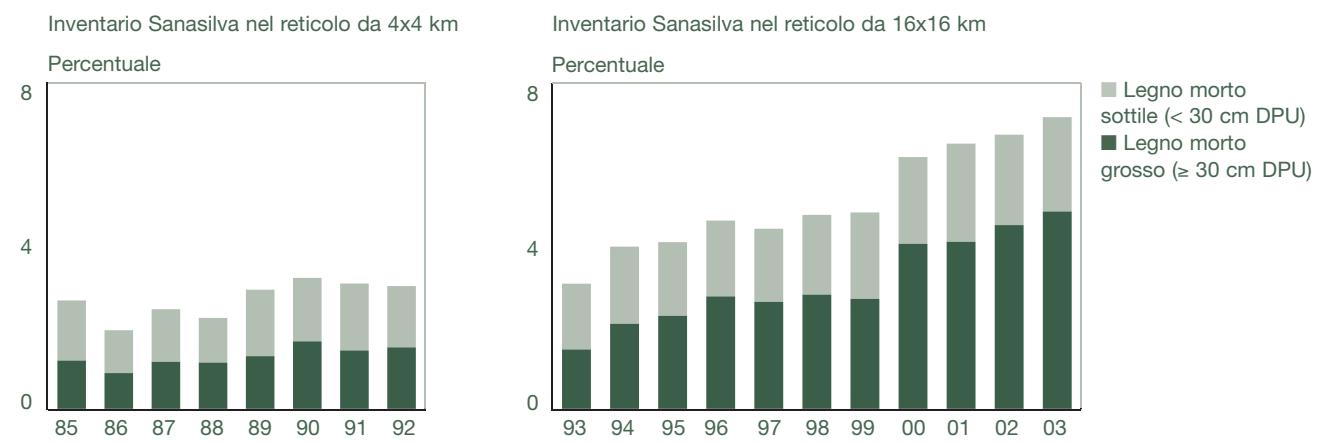
Diverse ricerche indicano che la percentuale di legno morto nelle foreste svizzere è insufficiente dal punto di vista ecologico.

#### Andamento

La quantità di legno morto è notevolmente aumentata a partire dalla metà degli anni '90 in seguito alle tempeste, al progressivo invecchiamento del bosco e alla sua minore utilizzazione. Con 12  $m^3$  per ettaro, oggi la Svizzera è al primo posto in Europa. E la quantità di legno al suolo è destinata ad aumentare ulteriormente nelle foreste, poiché, soprattutto nelle regioni di montagna, esse vengono sempre meno utilizzate a fini commerciali. Per contro, nei boschi dell'Altopiano e del Giura, utilizzati in modo intensivo, la percentuale di legno morto continua a essere chiaramente insufficiente dal punto di vista ecologico. Per ogni ettaro si registrano infatti in tali zone soltanto 2  $m^3$  di legno morto in piedi con fusti di diametro superiore a 30 centimetri. Nei boschi di latifoglie delle quote inferiori è pertanto opportuno adottare appropriate misure per incrementare la percentuale di legno morto.

#### 4.5.2 Percentuali di superficie occupate dal legno morto

Andamento delle percentuali delle aree basimetriche del legno morto in piedi e al suolo tra il 1985 e il 2003, misurate in base al diametro a petto d'uomo (DPU).



## 4.6 Risorse genetiche

■ Il patrimonio genetico tramandato in modo naturale di generazione in generazione è la migliore garanzia per l'adattamento ottimale degli alberi alle condizioni ambientali.

■ La salvaguardia e la promozione della diversità genetica rappresentano un compito centrale della politica forestale.

■ Per proteggere le risorse genetiche sono state introdotte prescrizioni selviculturali particolari nei "boschi di particolare interesse genetico".

### Diversità genetica

Gli alberi reagiscono in modo diverso ai mutamenti delle condizioni ambientali. Quelli che non riescono ad adattarsi tramandano poco patrimonio genetico, o addirittura non ne tramandano affatto, alla generazione successiva, mentre quelli ben adattati si assicurano una maggiore discendenza. Il loro patrimonio genetico permette infatti alla specie arborea di sopravvivere a lungo. Con il tempo, questo processo naturale di selezione può portare allo sviluppo di una nuova varietà locale più adatta alle specifiche condizioni ambientali. La diversità genetica è il presupposto fondamentale per ogni tipo di evoluzione.

La salvaguardia e la promozione della diversità genetica sono quindi un compito centrale della politica forestale. In Svizzera vige il principio secondo il quale gli interventi sulla riproduzione degli alberi vanno il più possibile evitati. Per questo, oggi si pianta meno che in passato: sull'80 per cento della nostra superficie forestale gli alberi ricrescono ormai in modo naturale. E in futuro tale percentuale aumenterà ancora ( $> 4.2$  Rinnovazione). Laddove invece sono necessarie delle piantagioni di alberi, come ad esempio per la produzione di legname da finitura nell'Altipiano, i forestali utilizzano materiale di riproduzione adatto alla stazione e di origine svizzera.

Tale materiale di riproduzione proviene da boschi i cui alberi presentano delle proprietà particolari, i cosiddetti popolamenti da seme. I requisiti richiesti sono ad esempio un tronco dritto e pochi rami, caratteristiche che promettono una qualità del legno superiore alla media. Importanti sono inoltre la capacità di resistenza e la produzione. Negli anni '90 la Confederazione ha riunito tutti i popolamenti da seme in un catasto nazionale.

#### MAGGIORI INFORMAZIONI

- Istituto federale di ricerca per la foresta, la neve e il paesaggio WSL  
8903 Birmensdorf  
Dipartimento di ricerca Paesaggio  
Sezione Ecologia genetica  
044/ 739 24 39
- Ufficio federale dell'ambiente, delle foreste e del paesaggio UFAFP  
3003 Berna  
Direzione delle foreste  
Sezione Conservazione delle foreste e biodiversità  
031/ 324 77 78



#### 4.6.1 Popolamento da seme

Nel Sihlwald vengono raccolte sementi di faggio per la rinnovazione artificiale del bosco.



nale, che contiene informazioni sulle proprietà dei popolamenti e della stazione e fornisce un supporto ai forestali per la ricerca di sementi ecologicamente adeguate per le piantagioni e gli imboschimenti.

La diversità genetica è il presupposto fondamentale per ogni tipo di evoluzione. La sua salvaguardia e la sua promozione sono quindi un compito centrale della politica forestale.

#### Boschi di particolare interesse genetico

I boschi di particolare interesse genetico servono a proteggere le popolazioni arboree locali che presentano proprietà genetiche particolari. La cura di tali boschi è incentrata sulla salvaguardia di determinate specie e del loro patrimonio genetico. Finora la Confederazione ha delimitato cinque boschi di particolare interesse genetico per quanto riguarda il rovere, l'abete bianco e l'abete rosso. In confronto alla media europea, in Svizzera questi boschi sono ancora pochi e il loro numero va pertanto aumentato.

Se possibile, i boschi di particolare interesse genetico devono rinnovarsi in modo naturale. E anche laddove è necessario un intervento, i forestali utilizzano esclusivamente sementi provenienti dallo stesso bosco di particolare interesse genetico. Nell'ambito dell'economia del legno, un'utilizzazione seminaturale di questi boschi è ammessa purché non comprometta la salvaguardia delle risorse genetiche.

#### 4.6.2 Risorse genetiche nel bosco

Boschi di particolare interesse genetico, popolamenti da seme e piantagioni da seme esistenti in Svizzera.

Categoria	Numero di oggetti	Superficie totale	Numero di specie
boschi di particolare interesse genetico (comprese le riserve genetiche)	5	1'157 ha	3
popolamenti da seme selezionati	366	2'507 ha	33
popolamenti da seme di provenienza sicura	1'264	873 ha	30
piantagioni da seme	18	-	9

## 4.7 Modelli di bosco nel paesaggio

■ Le foreste svizzere si stanno espandendo da decenni. E questa espansione modifica anche il modello di bosco: piccole superfici si uniscono in superfici più grandi, mentre scompaiono spazi vitali e ricreativi luminosi e ben strutturati.

■ L'accerchiamento dei margini boschivi limita lo spazio vitale di molti animali e piante, tra cui numerose specie minacciate.

### Modelli di bosco

Appena un terzo della superficie nazionale svizzera è attualmente coperto da boschi. E su tale area si osserva un preciso modello di bosco, determinato dalla sua distribuzione su larga scala e dalla sua configurazione a livello di piccole regioni. Questo modello di bosco è in gran parte opera dell'uomo: la costruzione di insediamenti e strade e soprattutto l'agricoltura e la selvicoltura determinano da sempre la sua struttura. I vari tipi di utilizzazione presenti e passati influenzano inoltre i diversi modelli di bosco regionali, che pertanto rispecchiano la storia culturale delle regioni in cui si trovano.

Poiché le foreste sono sempre meno utilizzate e si stanno espandendo da decenni a scapito del paesaggio aperto, il modello di bosco è cambiato in molte zone. Delle fotografie aeree mostrano che, tra il 1985 e il 1997, molte aree boschive si sono unite, con conseguente chiusura di spazi aperti e radure. In questo modo aumenta la superficie forestale complessiva, ma diminuisce il numero delle singole "isole di bosco" e scompaiono molti margini boschivi ecologicamente pregiati.

L'accerchiamento dei margini boschivi limita lo spazio vitale di molti animali e di molte piante, tra cui numerose specie minacciate. Inoltre, l'incremento del bosco modifica l'immagine del paesaggio, un fatto preoccupante soprattutto nelle zone turistiche e ricreative. Un'indagine condotta nella Bassa Engadina fra residenti e turisti ha ad esempio rivelato che la maggior parte delle persone considera più gradevoli i paesaggi forestali semiaperti e con un livello medio d'imboschimento naturale rispetto ai boschi chiusi.

In altre regioni, invece, la diffusione e l'infittimento del bosco vengono visti come un vantaggio:

#### MAGGIORI INFORMAZIONI

- Istituto federale per la foresta, la neve e il paesaggio WSL  
8903 Birmensdorf  
Dipartimento di ricerca Paesaggio  
Dinamica e gestione del paesaggio  
044/ 739 23 66
- Ufficio federale dell'ambiente, delle foreste e del paesaggio UFAFP  
3003 Berna  
Direzione delle foreste  
Sezione Utilizzazione della foresta ed economia del legno  
031/ 324 77 78



#### 4.7.1 Modelli di bosco

Andamento tra il 1985 e il 1997.

Elemento paesaggistico	Variazione della superficie in % della superficie nazionale totale nel 1995	Variazione del numero di superfici in % del num. di superfici nel 1985	Tendenza evolutiva dei modelli di bosco
formazioni arboree	 -1,1%	 0%	superfici più grandi, effetti di bordo minori
arbusteto	 +5,5%	 -1,1%	1985  1997 
bosco	 +1,4%	 -1,1%	

nell'Altipiano, ad esempio, determinate specie animali e vegetali traggono beneficio dall'unione di diverse aree boschive in habitat più grandi. Inoltre, i boschi fitti proteggono meglio dalle valanghe, dalle cadute di massi e dalle frane. Infine, un bosco più fitto e più grande assicura anche un'elevata qualità dell'acqua potabile, e questo grazie all'ottimale azione filtrante di un suolo forestale ricco di humus e di radici (> 5.1 Acqua potabile).

Un modello di bosco deve pertanto soddisfare molteplici esigenze ecologiche, sociali ed economiche. Da qui l'importanza dei piani di sviluppo forestale e dei piani di sviluppo paesaggistico per il coordinamento delle diverse aspettative nei confronti del bosco.

L'incremento del bosco modifica l'immagine del paesaggio, un fatto preoccupante soprattutto nelle zone turistiche e ricreative. Un'indagine condotta nella Bassa Engadina fra residenti e turisti ha ad esempio rivelato che la maggior parte delle persone considera più gradevoli i paesaggi forestali semiaperti e con un livello medio d'imboschimento naturale rispetto ai boschi chiusi.

## 4.7.2 Pascolo alberato sullo Chasseral

Una forma di utilizzazione in cui si sovrappongono molti interessi.



## Pascoli alberati

Un tipico esempio di modello di bosco influenzato dalla storia culturale è rappresentato dai pascoli alberati, i quali, secondo la legge federale sulle foreste, fanno parte dell'area boschiva. Tali pascoli offrono a molte specie uno spazio vitale variegato, un mosaico in cui si alternano terreni da pascolo, alberi singoli, gruppi di alberi e piccole aree boschive. In origine i pascoli alberati erano presenti in molte regioni di montagna, mentre oggi si concentrano ormai quasi esclusivamente in Vallese e nel Giura.

Sono le mucche a creare i pascoli alberati. Questi animali pascolano infatti sia sul pascolo aperto sia sulle zone boscate, dove si nutrono dei germogli degli alberi giovani impedendo così l'avanzata del bosco. In tal modo si forma un paesaggio forestale aperto, il quale è al contempo importante per la protezione della natura, ideale per la caccia e interessante per il turismo. Tuttavia, nonostante tutti questi vantaggi, oggi i pascoli alberati sono sempre di meno. In molte zone il bosco riconquista le aree prima utilizzate come pascoli, poiché le mucche vengono ormai fatte pascolare soprattutto su terreni più redditizi. E anche l'abbattimento del legname è sempre meno conveniente sui pascoli alberati. Occorre infine sottolineare che le linee direttive della politica forestale e agricola della Svizzera non favoriscono tali pascoli, in quanto finora non hanno mai promosso questa utilizzazione speciale e combinata del suolo. I Cantoni del Giura hanno compreso il problema e intendono incentivare in futuro i pascoli alberati mediante piani aziendali integrali.

## 4.8 Specie minacciate

- **Il bosco è uno spazio vitale relativamente naturale. Qui gli animali e le piante sono meno minacciati che nei paesaggi rurali, nei fiumi o nei laghi.**
- **Per favorire le formazioni arboree e le associazioni animali e vegetali eliofile e termofile, il bosco svizzero deve essere diradato e rinnovato.**
- **La carenza di boschi ben strutturati mette in pericolo molte specie. Il bosco svizzero è troppo fitto e uniforme. Mancano superfici di rinnovazione, margini boschivi pregiati dal punto di vista ecologico, aree inondabili e legno morto.**
- **È necessario sviluppare strategie per garantire una convivenza pacifica tra uomo e predatori. Solo in questo modo, infatti, possono crearsi delle popolazioni di questi animali capaci di sopravvivere senza arrecare danni insostenibili.**

### MAGGIORI INFORMAZIONI

■ Ufficio federale dell'ambiente, delle foreste e del paesaggio UFAFP  
3003 Berna  
Direzione delle foreste  
Natura e paesaggio  
Sezione Specie e biotopi  
031/ 324 05 37

### Deficit ecologici

Nel bosco svizzero gli esseri viventi sono meno minacciati che nei paesaggi rurali, nei fiumi e nei laghi. Tuttavia, anche nelle foreste esistono deficit ecologici, che rappresentano uno svantaggio per determinate specie. Tali deficit sono in primo luogo il risultato di mutamenti avvenuti nella gestione forestale. Forme di gestione vecchie e non più redditizie sono infatti state abbandonate. Ancora fino al tardo XIX secolo, il bosco veniva gestito come ceduo e ceduo composto, il che lo rendeva più luminoso e, quindi, più caldo. L'attuale utilizzazione, invece, fa sì che il bosco diventi sempre più scuro e freddo (> 3 Utilizzazione). Per favorire le formazioni arboree e le associazioni animali e vegetali eliofile e termofile, il bosco svizzero deve essere diradato e rinnovato. In questo modo piante come la pianella della Madonna, il ranuncolo botton d'oro o la viola magica hanno infatti più probabilità di sopravvivere nelle nostre foreste.

Molte specie vivono lungo i margini boschivi poiché hanno bisogno di una quantità di luce maggiore di quella presente all'interno del bosco. Le specie minacciate, provenienti sia dal bosco che dai paesaggi rurali, vivono qui insieme in uno spazio piccolissimo, che ospita sia formazioni arboree rare come il pero corvino o il melo selvatico, sia specie animali come la lucherina vivipara e l'aspide. Molti margini boschivi risultano tuttavia monotoni e non offrono quel mosaico variegato di spazi vitali che invece sarebbe possibile avere. È pertanto necessario rivalutare ecologicamente i margini dei boschi mediante siepi, boschetti campestri e fasce ripuiali e collegarli tra di loro.

Oltre che di aree boschive luminose, molte specie hanno bisogno anche di soprassuolo vecchio e di legno morto (> 4.5 Legno



#### 4.8.1 Margine boschivo

I margini boschivi rappresentano un importante elemento dello spazio vitale di molte specie. Una struttura stratificata come nella foto è ideale, ma rara.



morto). L'attuale carenza di legno morto limita lo spazio vitale di molti "abitanti" del bosco: circa 2'300 specie di funghi superiori, 1'300 specie di coleotteri nonché migliaia di altri insetti, licheni, batteri, mixomiceti e alghe. Nei boschi dell'Altipiano sono ormai rimasti in piedi o al suolo, in media, soltanto cinque  $m^3$  di legno morto per ogni ettaro. Pochi in confronto ai 30-110  $m^3$  per ettaro presenti nelle foreste vergini di faggi dell'Europa orientale. Nella maggior parte dei casi gli alberi morti vengono esboscati, ma per gli animali e le piante è invece importante che essi restino nel bosco, sia in piedi che al suolo. Per questo motivo, occorre creare ulteriori riserve forestali naturali e aree con soprasuolo vecchio.

La situazione è particolarmente problematica per le specie che vivono nei boschi umidi. I lavori di drenaggio e i dissodamenti riducono infatti questi tipi di bosco, un tempo ricchi di specie, a pochi miseri resti. Molte spe-

cie sono minacciate perché nei boschi goleinali e di torbiera e in quelli su suolo fradicio non si verificano più le periodiche inondazioni tipiche di tali zone. Fra queste specie figurano la felce palustre, l'Apatura ilia, la natrice dal collare o il luì grosso, che possono essere salvate solo con la rivitalizzazione delle zone palustri.

La situazione è particolarmente problematica per le specie che vivono nei boschi umidi. Molte specie sono minacciate perché nei boschi goleinali e di torbiera e in quelli su suolo fradicio non si verificano più le periodiche inondazioni tipiche di tali zone.

#### Predatori

I grandi predatori come gli orsi, i lupi e le linci hanno difficoltà a diffondersi in Svizzera dopo essere stati sterminati nel XIX e nel XX secolo. Il ritorno di questi animali è inoltre fortemente avversato, per motivi economici, da alcuni cacciatori e allevatori di bestiame minuto, che in parte ricorrono persino a mezzi illegali. La caccia di frodo, ad esempio, continua a ostacolare il reinserimento della lince. Soltanto con un'adeguata regolamentazione della loro convivenza con l'uomo si potranno di nuovo garantire in Svizzera popolazioni di predatori capaci di sopravvivere senza arrecare danni insostenibili.

#### 4.8.2 Lince

Come nel caso di altri grandi predatori, la diffusione della lince in Svizzera è lenta.



## 4.9 Riserve forestali

- In Svizzera le riserve forestali occupano attualmente una superficie di 314 km<sup>2</sup>, ovvero il 2,5 per cento della superficie forestale totale.
- L'obiettivo della politica forestale è di creare entro il 2030 delle riserve forestali sul 10 per cento della superficie boschiva.
- Nelle riserve forestali naturali si accumula nel tempo una grande quantità di soprassuolo vecchio e di legno morto, basi vitali indispensabili per funghi, insetti, uccelli e molti altri animali.
- Nelle cosiddette riserve forestali speciali (o particolari) si mira a garantire, mediante interventi puntuali, un'elevata diversità biologica.
- Alcune riserve forestali speciali sono organizzate in base alle forme culturali storiche del bosco. Le forme di utilizzazione tradizionali come il bosco ceduo, il ceduo composto o le selve sono infatti spazi vitali ideali per le specie eliofile.

### MAGGIORI INFORMAZIONI

- Ufficio federale dell'ambiente, delle foreste e del paesaggio UFAFP  
3003 Berna  
Direzione delle foreste  
Sezione Conservazione delle foreste e biodiversità  
031/ 324 77 78

### Riserve forestali naturali

In Svizzera esistono due forme di riserve forestali: naturali e speciali. In entrambi i tipi la promozione della diversità biologica è prioritaria rispetto all'utilizzazione a fini commerciali. Le riserve forestali naturali vengono completamente lasciate al loro sviluppo spontaneo, mentre in quelle speciali si creano, mediante appositi interventi, spazi vitali per piante e animali selezionati. Spesso i due tipi di riserve sono uniti nelle cosiddette riserve complesse, in cui la riserva forestale naturale costituisce la zona centrale e quella speciale l'area circostante.

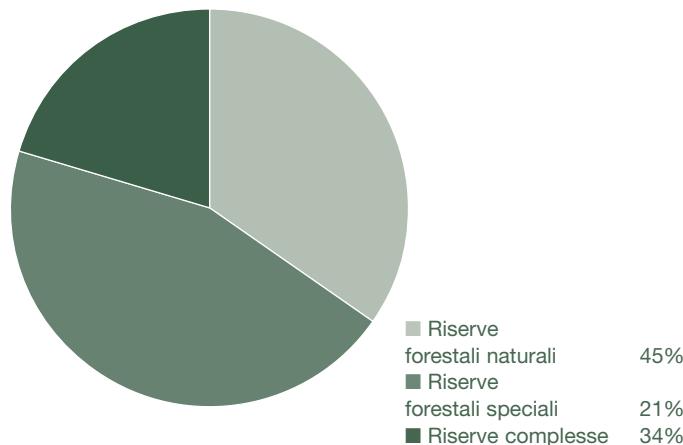
In Svizzera le riserve occupano attualmente una superficie di 314 km<sup>2</sup>, ovvero il 2,5 per cento della superficie forestale totale. Si tratta tuttavia di una percentuale ancora lontana dall'obiettivo perseguito dalla politica forestale, che mira a creare delle riserve sul 10 per cento della superficie forestale al più tardi entro il 2030. I boschi seminaturali sono molto diffusi, ma non necessariamente hanno lo status di riserve. Infatti, poiché la raccolta del legname non è più redditizia, molte aree del bosco svizzero, anche al di fuori delle riserve, sono rimaste per decenni pressoché incontaminate (> 4.3 Seminaturalità).

Nelle riserve forestali naturali si accumula nel tempo una grande quantità di soprassuolo vecchio e di legno morto, basi vitali indispensabili per funghi, insetti, uccelli e molti altri animali (> 4.5 Legno morto). Ciò determina, a lungo termine, un incremento della diversità biologica. In un primo momento, tuttavia, gli organismi eliofili e termofili diventano più rari, in quanto il bosco non gestito si fa più fitto e quindi più scuro, umido e fresco, e la diversità delle specie inizia di nuovo ad aumentare soltanto quando gli alberi vecchi decadono.



#### 4.9.1 Tipi di riserve

Distribuzione percentuale dei diversi tipi di riserve tra le 672 riserve forestali presenti in Svizzera.



no lasciando il posto a una vegetazione pioniera per cui la luce è indispensabile.

Le riserve forestali favoriscono la biodiversità e fungono anche da superfici di osservazione per la ricerca. Su queste isole di natura selvaggia gli alberi possono di nuovo raggiungere la loro età biologica predeterminata. Pertanto, pur non raggiungendo completamente il proprio stato originario, i boschi delimitati come riserve possono riavvicinarsi alla condizione naturale. Studiando le riserve forestali naturali, tuttavia, i ricercatori sperano di capire in che modo i boschi si sviluppano senza intervento umano. Ciò permetterebbe di trovare soluzioni adeguate per una gestione seminaturale dei boschi utilizzati a fini commerciali.

I processi di sviluppo e di decadimento che avvengono in questi boschi pressoché incontaminati sono inoltre fonte d'ispirazione e di svago per molte persone. E le riserve si prestano anche a essere utilizzate per scopi didattici. In esse, infatti, i bambini possono imparare molto sulla natura, tutto quello che i libri non possono trasmettere. Affinché possano svolgere questa funzione sociale, però, le riserve forestali devono rimanere accessibili e raggiungibili. È quindi im-

portante che i forestali e i proprietari di bosco trovino il giusto mezzo fra protezione e moderata utilizzazione.

**Le riserve forestali favoriscono la biodiversità e fungono anche da superfici di osservazione per la ricerca. Su queste isole di natura selvaggia gli alberi possono di nuovo raggiungere la loro età biologica predeterminata.**

#### Riserve forestali speciali

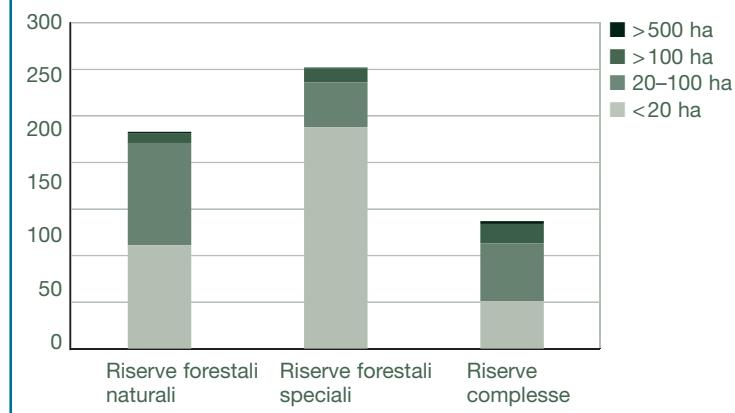
Nelle riserve forestali speciali si promuove la diversità biologica con interventi mirati. A tal fine vengono ad esempio diradate le pinete, in modo che le orchidee e le lucertole possano viverci. Questi interventi di cura e di salvaguardia vanno però effettuati in maniera sistematica e sono pertanto costosi.

Un tipo particolare di riserva è quello organizzato in base alle forme culturali storiche del bosco. Molte specie eliofile prediligono le forme tradizionali di utilizzazione come il bosco ceduo, il ceduo composto, le selve o i pascoli alberati, che per loro costituiscono quindi uno spazio vitale ideale. E proprio i pascoli alberati, presenti soprattutto nel Giura, sono un prezioso habitat per queste specie. Offrono inoltre interessanti spazi ricreativi per escursionisti e amanti della natura. Per evitare che questi pascoli, simili a savane, vengano interamente coperti dal bosco è necessaria una stretta collaborazione tra forestali e agricoltori.

Altre riserve speciali sono le "riserve genetiche", ora rinominate "boschi di particolare interesse genetico", il cui obiettivo è la salvaguardia delle risorse genetiche di alberi forestali selezionati.

#### 4.9.2 Distribuzione delle riserve forestali

Numero e superficie dei diversi tipi di riserve forestali in Svizzera.



# 5 Bosco di protezione





L'acqua proveniente dal bosco  
è di ottima qualità.  
Acqua potabile > 96



Il bosco: protezione vantaggiosa contro valanghe, cadute di massi, frane e colate di detriti.

Protezione contro i pericoli naturali > 100

**L**'acqua potabile proveniente dal bosco è di qualità eccellente e contiene molti meno inquinanti rispetto a quella che proviene dalle zone agricole. Ciò è dovuto non solo ai minori apporti di inquinanti, ma anche alla pressoché totale assenza, nel suolo boschivo, di costipamenti causati dalle attività umane, che compromettono l'infiltrazione e la capacità filtrante del terreno. Ma l'acqua fornita dal bosco non è solo buona, è anche abbondante. Il suolo boschivo ne può infatti immagazzinare circa due milioni di litri per ettaro. E questa funzione del bosco quale fornitrice naturale d'acqua è particolarmente vantaggiosa per la Svizzera: il 42 per cento delle zone con falde acquifere si trova infatti in boschi chiusi, poiché molti Comuni hanno realizzato le proprie captazioni di acqua potabile nelle aree boschive.

Un'altra importante funzione del bosco è la protezione degli insediamenti e delle vie di comunicazione contro i pericoli naturali. Il bosco di protezione funge infatti da scudo contro le valanghe, la caduta di massi, le frane o le colate di detriti, assicurando una tutela efficace e a lungo termine. Affinché la popolazione possa contare anche in futuro sulla protezione offerta dal bosco, tuttavia, è necessario migliorare lo stato di questo ecosistema. In alcune zone, infatti, la sua funzione protettiva è compromessa. A tal fine la Confederazione ha sviluppato la strategia "Continuità nel bosco di protezione", nel cui quadro gli esperti elaborano misure volte a conservare a lungo termine e a promuovere i boschi di protezione. Tali attività sono considerate assolutamente prioritarie, tanto che nel nuovo Programma forestale svizzero la Confederazione ha inserito il bosco di protezione fra i cinque obiettivi prioritari della sua politica forestale.

## 5.1 Acqua potabile

■ **Rispetto alle acque sotterranee delle zone agricole o urbane, quelle che si trovano nei bacini imbriferi forestali contengono in genere molti meno inquinanti.**

■ **Il suolo boschivo filtra e immagazzina le acque meteoriche. Per questo, nella maggior parte dei casi, le acque sotterranee provenienti dal bosco possono essere bevute senza alcuna preparazione preliminare. Secondo le stime effettuate, ciò consente alle aziende idriche svizzere di risparmiare 80 milioni di franchi all'anno.**

■ **Il divieto di dissodamento, sancito dalla legge forestale, tutela in modo estremamente efficace e duraturo le zone di protezione dell'acqua potabile situate nel bosco.**

### Qualità e presenza dell'acqua

A seconda della conformazione del suolo, le acque meteoriche possono scorrere in superficie, e finire quindi in torrenti, fiumi o laghi, o infiltrarsi nel terreno, dove raggiungono le acque sotterranee o si trasformano prima o poi in sorgenti. Durante il loro percorso attraverso il sottosuolo, queste acque vengono filtrate e depurate. La qualità delle acque sotterranee dipende in maniera determinante sia dalla composizione e dalla profondità (spessore) del suolo sia dagli strati di copertura protettivi, come ad esempio la vegetazione. Contrariamente a quanto accade nelle zone agricole sfruttate in modo intensivo, nel suolo boschivo si registra, lontano dalle strutture di raccordo, una pressoché totale assenza di costipamenti che compromettono l'infiltrazione e la capacità filtrante del terreno.

La qualità dell'acqua potabile proveniente dal bosco è quindi particolarmente buona. Soddisfa i severi requisiti previsti dalla legislazione sulle derrate alimentari, nella maggior parte dei casi senza alcun trattamento tecnico preliminare. Perfino laddove una semplice preparazione delle acque di sorgente o sotterranee si rende necessaria (disinfezione con ozono o cloro), la capacità di depurazione dell'acqua è evidente: rispetto a quella proveniente dalle aree di captazione situate in zone agricole o urbane, l'acqua captata nel bosco contiene una quantità decisamente inferiore di nitrati, cloruri, pesticidi e altri inquinanti di origine antropica. Il tenore di nitrati e cloruri nelle captazioni situate nel bosco si attesta nella maggior parte dei casi al di sotto dei 10 millesimi di grammo al litro, un valore di gran lunga inferiore al valore limite di 50 milligrammi al litro fissato per i nitrati dalla Comunità europea.



Visti i vantaggi naturali offerti dalle foreste come fornitrice di acqua potabile, molti Comuni hanno realizzato le proprie captazioni nelle aree boschive. Sia nelle zone densamente abitate dell'Altipiano sia alle quote più elevate, quindi, il bosco si rivela estremamente importante per la salvaguardia delle falde di acqua potabile. Secondo un'extrapolazione effettuata dall'UFAFP, in Svizzera la superficie complessiva delle zone di protezione delle acque sotterranee è di circa 2'700 km<sup>2</sup>, di cui il 42 per cento è situato in boschi chiusi. Si tratta di una percentuale nettamente superiore a quella occupata dal bosco rispetto alla superficie totale della Svizzera. Se si escludono le formazioni arboree e gli arbusteti, infatti, le foreste costituiscono appena il 27 per cento del territorio nazionale.

In Svizzera, circa 400 milioni di m<sup>3</sup> di acqua, ovvero il 40 per cento della quantità totale captata, vengono distribuiti dalle aziende idriche pubbliche ai consumatori senza alcun trattamento. E una percentuale considerevole di quest'acqua naturalmente pura proviene da captazioni situate in bacini imbriferi forestali. Se si considera la spesa media di circa 20 centesimi al metro cubo

Contrariamente a quanto accade nelle zone agricole sfruttate in modo intensivo, nel suolo boschivo si registra, lontano dalle strutture di racordo, una pressoché totale assenza di costipamenti che compromettono l'infiltrazione e la capacità filtrante del terreno.

per la loro preparazione, le acque sotterranee provenienti del bosco, che non necessitano di alcun trattamento, consentono di risparmiare circa 80 milioni di franchi all'anno.

#### 5.1.1 Serbatoio di acqua potabile nel bosco

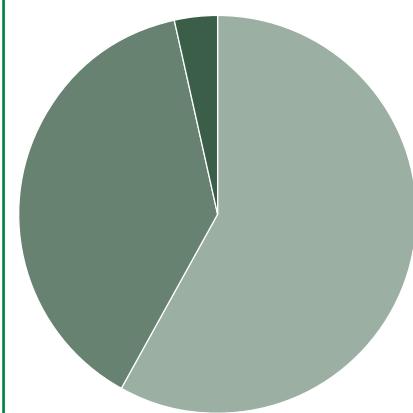
Nella maggior parte dei casi l'acqua potabile captata nel bosco soddisfa i requisiti fissati dalla legge anche senza trattamenti tecnici.



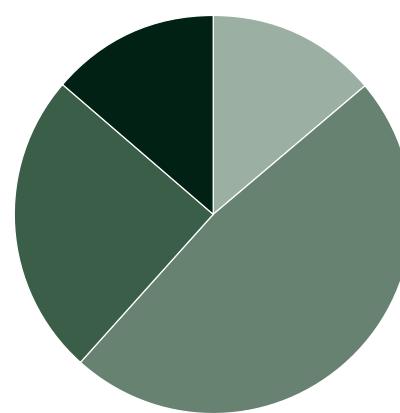
#### 5.1.2 Tenori di nitrati nelle acque sotterranee

Tenori di nitrati nelle acque sotterranee a seconda dell'utilizzazione del suolo nel bacino imbrifer. La grandezza delle sezioni dei grafici a torta corrisponde alla percentuale di captazioni con un determinato tenore di nitrati (cfr. valori a destra).

Bacini imbriferi utilizzati per la selvicoltura



Bacini imbriferi utilizzati per l'agricoltura



Nitrati [mg/l]  
 █ <10  
 █ 10-25  
 █ 26-40  
 █ >40

## Capacità d'imma-gazzinamento

L'animato strato superiore del suolo boschivo presenta numerose cavità. Poiché questi pori agiscono come una spugna e costituiscono oltre la metà del volume totale, nei primi dieci centimetri superficiali del terreno vengono trattenuti fino a 50 litri di acque meteoriche per metro quadrato. Per questo, in condizioni normali, il deflusso superficiale è assente.

Per rifornirsi di acqua e nutrienti, una latifoglia adulta dispone di un sistema radicale del peso complessivo di 300–500 chilogrammi, le cui ramificazioni

capillari penetrano fino a diversi metri di profondità. Un metro cubo di suolo boschivo può contenere fino a 100 chilometri di radici di alberi! Ciò dà origine a un sistema di deflusso mediante il quale le precipitazioni possono facilmente raggiungere strati molto profondi del suolo. In un bosco di latifoglie, pertanto, il terreno può immagazzinare circa due milioni di litri d'acqua per ettaro. È per questo che, spesso, le sorgenti con bacini imbriferi in aree boschive continuano a zampillare anche dopo lunghi periodi di siccità, quando altrove sono già in parte esaurite.

### 5.1.3 Stillicidio

Il manto vegetale protegge il suolo, che a sua volta depura le acque meteoriche che vi si infiltrano.



### MAGGIORI INFORMAZIONI

■ Ufficio federale dell'ambiente, delle foreste e del paesaggio UFAFP  
3003 Berna  
Direzione delle foreste  
Sezione Utilizzazione della foresta ed economia del legno  
031/ 324 77 78

### 5.1.4 Zone di protezione delle acque sotterranee

Il 42 per cento delle zone di protezione delle acque sotterranee si trova in aree boschive.

Cantone / zona	Percentuale di superficie coperta da boschi	Percentuale delle zone di protezione delle acque sotterranee situate in aree boschive
AG	34,9	49,4
AI	26,8	31,7
AR	31,1	29,2
BE	27,1	48,0
BL	38,9	60,7
BS	12,1	21,9
FR	24,0	32,0
GE	11,2	nessun dato
GL	21,8	29,7
GR	20,9	29,8
JU	40,1	52,4
LU	26,8	33,4
NE	34,0	55,9
NW	28,5	46,5
OW	33,4	28,6
SG	25,5	33,0
SH	41,8	51,9
SO	40,5	59,0
SZ	28,8	34,6
TG	20,2	37,7
TI	36,8	57,2
UR	12,2	nessun dato
VD	28,9	52,8
VS	18,0	23,6
ZG	26,1	25,4
ZH	29,2	46,5
Ø CH	<b>26,7</b>	<b>42</b>



## Bilancio dell'azoto

Poiché le alte chiome degli alberi trattengono particelle di polvere e inquinanti gassosi, i boschi sono molto più colpiti dall'inquinamento atmosferico rispetto alle altre forme di vegetazione. In media, ad esempio, assorbono dall'aria circa il 65 per cento di azoto in più rispetto al paesaggio aperto (> 2.1 Inquinanti atmosferici).

Dagli anni '40 a oggi, nel bosco l'apporto di composti azotati provenienti dall'atmosfera è quasi triplicato. Con una quantità media di 30 chilogrammi per ettaro, l'inquinamento supera nettamente il limite naturale di 10-20 chilogrammi che le foreste possono sopportare. Nei margini boschivi esposti e nelle immediate vicinanze di importanti fonti di inquinamento, i valori relativi agli apporti sono addirittura dei multipli di quelli ammessi. Circa due terzi dei composti azotati provengono dall'agricoltura. A seconda del tipo di allevamento e di spandimento dei concimi aziendali, arriva nell'aria una quantità più o meno consistente di sostanze sprigionate dal colatticcio. Il resto degli apporti è infine imputabile al traffico e agli impianti a combustione.

In condizioni naturali, nell'ecosistema bosco l'azoto si muove in un ciclo continuo. Le foglie, gli aghi e i rami caduti, come pure le radici morte, restituiscono al suolo i nutrienti che le piante hanno immagazzinato e che, nel terreno, costituiscono una fonte di energia per i microrganismi. Dopo la trasformazione da parte dei microbi, l'azoto viene trattenuto nel suolo sotto forma di nitrati, per poi essere di nuovo assorbito dalle piante forestali attraverso le radici. Dal 1960, tuttavia, la maggior parte dei boschi assorbe dall'aria una quantità di azoto maggiore di quella che gli alberi possono utilizzare. E oggi sono sempre di più i segnali che indicano l'avvenuto raggiungimento, in molti boschi, del limite di saturazione per l'assorbimento di composti azotati. C'è quindi il rischio di un aumento delle concentrazioni di nitrati nel suolo boschivo e, di conseguenza, anche nelle acque sotterranee.

**Dagli anni '40 a oggi, nel bosco l'apporto di composti azotati provenienti dall'atmosfera è quasi triplicato. Con una quantità media di 30 chilogrammi per ettaro, l'inquinamento supera nettamente il limite naturale di 10-20 chilogrammi che le foreste possono sopportare.**

## Capacità di depurazione

Alle quote più basse, come ad esempio nell'Altipiano, i boschi di latifoglie adatti alle caratteristiche stazionali proteggono meglio le acque sotterranee rispetto ai boschi di conifere. Perdendo le foglie in autunno, infatti, le latifoglie filtrano con le loro chiome molto meno azoto proveniente dall'atmosfera rispetto ai sempreverdi abeti rossi e bianchi. Le latifoglie con un sistema radicale profondo, come il faggio e la quercia, fissano inoltre nel suolo boschivo una maggiore quantità di nitrati, poiché assorbono i nutrienti attraverso una via d'infiltrazione più ampia rispetto alle conifere con radici più superficiali. Occorre poi ricordare che, in confronto alle latifoglie, le conifere assorbono meno nitrati dal suolo, in quanto, durante l'assorbimento dell'azoto, preferiscono l'ammonio a questi ultimi. Un'influenza positiva sulle acque sotterranee è infine esercitata dalla maggiore "vitalità" del suolo nei boschi di latifoglie, che consente un migliore filtraggio nonché la ritenzione e la degradazione degli inquinanti.

Il divieto di dissodamento, sancito per legge, tutela in modo efficace e duraturo le zone di protezione dell'acqua potabile situate nel bosco. Sebbene tuttavia la legge forestale stabilisca che tutte le funzioni del bosco, compresa la produzione di acqua potabile di buona qualità, devono essere preservate a lungo termine, nella pratica tale esigenza non è stata sufficientemente considerata. È pertanto necessario tenerne conto in modo più adeguato nei piani regionali di sviluppo forestale. I boschi con zone di protezione dell'acqua potabile necessitano di una gestione adatta, che comprenda ad esempio un abbattimento ragionevole degli alberi e la promozione delle latifoglie.

## 5.2 Protezione contro i pericoli naturali

- **Il bosco di protezione è un elemento importante della gestione integrale dei rischi legati ai pericoli naturali.**
- **Circa un quarto della superficie forestale svizzera è situato in una posizione tale da poter proteggere direttamente insediamenti e vie di comunicazione contro valanghe, cadute di massi, frane o colate di detriti.**
- **Pur essendo dispendiosa sotto certi aspetti, la cura del bosco di protezione è molto meno costosa rispetto a opere tecniche di protezione come i ripari valangari.**
- **La protezione della popolazione è un interesse nazionale. Per questo, nel Programma forestale svizzero (PF-CH), la Confederazione ha inserito la funzione protettiva del bosco tra i cinque obiettivi prioritari.**

### MAGGIORI INFORMAZIONI

- Ufficio federale dell'ambiente, delle foreste e del paesaggio UFAFP  
3003 Berna  
Direzione delle foreste  
Sezione Bosco di protezione e pericoli naturali  
031/ 324 77 78

### Bosco di protezione

Accanto alle opere tecniche di protezione (ad esempio i ripari valangari), il bosco esercita per le vallate un'importante e duratura azione protettiva contro i pericoli naturali. Senza questa protezione, l'unica soluzione per l'uomo sarebbe quella di evitare le zone a rischio nell'ambito della pianificazione del territorio o comunque di allertare in modo tempestivo, ed eventualmente evacuare o sbarrare, le aree minacciate.

Circa un quarto della superficie forestale svizzera è situato in una posizione tale da poter proteggere direttamente insediamenti e vie di comunicazione contro valanghe, cadute di massi, frane o colate di detriti. Altre zone del bosco proteggono invece la popolazione in modo indiretto, ad esempio evitando l'intasamento dei letti dei ruscelli da parte dei detriti (ostruzione) o impedendo le piene grazie all'immagazzinamento dell'acqua nel suolo. Pertanto, il bosco di protezione non garantisce soltanto una tutela diretta delle strade, dei binari e delle costruzioni sottostanti, ma contribuisce alla sicurezza di un'intera regione. In alcuni casi, come ad esempio in quello dell'asse nord-sud del San Gottardo, tale protezione assume un interesse nazionale.

La protezione offerta da questo tipo di bosco non è solo efficace ma anche duratura. Tuttavia, affinché il bosco di protezione possa mantenere a lungo le proprie funzioni, deve essere in parte curato in modo sostenibile, ovvero utilizzando al meglio le potenzialità offerte dal suo sviluppo naturale. Pertanto, le specie arboree devono essere adeguatamente mescolate secondo il modello naturale e va inoltre contenuta entro certi limiti la morsicatura da parte della selvaggina, in modo da non compromettere la ricrescita di alberi giovani. Più il bosco si autoregolamenta, meno



dispendiose sono le cure. L'onere aumenta infatti man mano che lo stato del bosco si allontana dalle condizioni naturali ottimali. È ad esempio necessario oltre un secolo, ovvero più della durata di un'intera generazione di alberi, perché gli imboschimenti artificiali possano essere riportati allo stato naturale.

Pur essendo dispendiosa sotto certi aspetti, la cura del bosco di protezione è molto meno costosa rispetto a opere tecniche di protezione come i ripari valangari. Pertanto, le misure preventive nel bosco di protezione sono da preferire alle soluzioni tecniche, salvo nei casi in cui la funzione protettiva del bosco non risulti sufficiente e sia necessario integrarla con apposite strutture.

La funzione protettiva del bosco è oggi minacciata sotto molti aspetti. Basti pensare alla mancanza di rinnovazione e ai popolamenti arborei vetusti, carenze che contribuiscono tra l'altro a ridurre la resistenza alle tempeste. Per proteggere la popolazione è pertanto necessario un particolare impegno della Confederazione e dei Cantoni in favore dei proprietari di bosco.

Nel Programma forestale svizzero (PF-CH), la Confederazione ha inserito la funzione protettiva del bosco fra i cinque obiettivi prioritari: "Salvaguardia a lungo termine delle prestazioni fornite dal bosco ai fini della pro-

tezione della popolazione e delle infrastrutture (insediamenti, ferrovie, strade ecc.) e garanzia di un livello di protezione uniforme su tutto il territorio nazionale".

**La funzione protettiva del bosco è oggi minacciata sotto molti aspetti. Basti pensare alla mancanza di rinnovazione e ai popolamenti arborei vetusti, carenze che contribuiscono tra l'altro a ridurre la resistenza alle tempeste.**

(i cosiddetti profili delle esigenze). Ciò consente loro sia di individuare un'eventuale necessità d'intervento sia di capire quali misure "minime" di cura devono essere adottate.

È tuttavia difficile dimostrare se le misure attuate sono efficaci e se contribuiscono alla sicurezza. Possono infatti trascorrere anche decenni prima che gli interventi producano dei risultati. Con la strategia NaiS si cerca di fornire, mediante diversi livelli di controllo, una rappresentazione a lungo termine degli effetti.

Gli stati del bosco delineati nei profili delle esigenze dipendono dal potenziale pericolo naturale e dalla stazione, ovvero, ad esempio, dal numero di alberi necessario per impedire il distaccamento di valanghe in una determinata area boschiva. La necessità d'intervento è determinata dagli esperti direttamente sul terreno, comparando su superfici rappresentative di circa un ettaro (parcelle testimone) lo stato effettivo e quello auspicato. Sulla base di tali analisi si procede poi all'elaborazione delle misure necessarie e dei corrispondenti obiettivi da realizzare a tappe.

Gli effetti di questi interventi vengono osservati, documentati e analizzati sul lungo termine. Una volta concluso il progetto, si verifica infine il raggiungimento degli obiettivi fissati.

## Continuità nel bosco di protezione

Per garantire la salvaguardia e la promozione a lungo termine del bosco di protezione, la Confederazione ha sviluppato, in collaborazione con il mondo scientifico e gli operatori del settore, la strategia "Continuità nel bosco di protezione" (NaiS). Nel quadro di tale strategia, gli esperti comparano l'attuale stato del bosco con quelli che notoriamente assicurano una buona protezione contro i vari pericoli naturali come valanghe, cadute di massi, frane, colate di detriti o piene

### 5.2.1 Bosco di protezione

Gli alberi proteggono la popolazione da valanghe, cadute di massi, frane e colate di detriti.



### 5.2.2 Protezione dai pericoli naturali

Costi delle diverse misure.

Misura	Costi in franchi
rete paramassi	150'000/100 metri
riparo valangario in legno	400'000/ettaro
riparo valangario in acciaio	1'000'000/ettaro
galleria di protezione	2'500'000/100 metri
cura del bosco di protezione al netto dei ricavi derivanti dal legname	0–20'000/ettaro

# 6 Socioeconomia



Frammentazione in piccole e piccolissime proprietà.  
**Proprietari di bosco > 104**

Posti di lavoro nelle regioni periferiche

**Importanza dell'economia forestale e del legno per l'economia nazionale > 106**

Da anni in rosso.

**Situazione economica delle aziende forestali pubbliche > 108**

All'insegna del risparmio.

**Contributi federali all'economia forestale > 110**

Grandi cambiamenti strutturali in vista.

**Addetti nell'economia forestale e del legno > 112**

Il lavoro nel bosco è diventato più sicuro.

**Infortuni durante i lavori forestali > 114**

Dagli anni '90, il consumo di legname ristagna.

**Consumo finale di legname > 116**

L'attività commerciale è notevolmente cresciuta.

**Commercio estero di legname > 118**

Il legno è una fonte energetica ecologica e senza impatto sul clima.

**Energia dal legno > 122**

Quasi un terzo del legname raccolto in Svizzera è trasformato in carta.

**Carta e cartone > 124**

Passeggiate, sport e giochi.

**Attività ricreative nel bosco > 126**

Tesori dimenticati.

**Il bosco come bene culturale > 128**

Imparare a contatto con la natura.

**Pedagogia forestale > 130**

H

abitat e zona di rifugio per molti animali e piante, spazio ricreativo per un crescente numero di visitatori, fonte di guadagno per i suoi proprietari: il bosco è tutto questo, e deve anche fornire legname a buon mercato. Esigenze così numerose e in continuo aumento rappresentano una grande sfida per tutte le parti coinvolte: inevitabilmente, gli interessi ecologici, economici e sociali si scontrano. Tuttavia, se da un lato aumentano le esigenze, dall'altro mancano sempre più gli incentivi a gestire il bosco. Dagli anni '80, buona parte dei proprietari di bosco è in rosso. Ai bassi prezzi del legname si contrappongono costi di produzione elevati. Il legno svizzero e i suoi prodotti sono inoltre sempre più esposti alla concorrenza dei prodotti importati e alternativi. A causa della scarsa redditività e della trasformazione strutturale, nell'economia forestale e del legno sono andati persi numerosi posti di lavoro negli ultimi anni e altri sono a rischio. Ma ci sono anche segnali positivi: negli scorsi anni, ad esempio, è stato possibile ottenere un incremento del consumo di legname e di prodotti legnosi.

In tale situazione, la Svizzera deve tener conto ancora di più della dimensione economica e sociale della sostenibilità dell'economia forestale e del legno. È per questo motivo che l'UFAFP ha realizzato il Programma forestale svizzero e avviato una revisione parziale della legge forestale. Il Programma forestale stabilisce e coordina le azioni della Confederazione nel settore forestale fino al 2015. Contemporaneamente, però, la Confederazione deve risparmiare e ridurre i suoi contributi all'economia forestale.

# 6.1 Proprietari di bosco

- **Il 73 per cento del bosco svizzero appartiene a proprietari pubblici e il 27 per cento a privati.**
- **In Svizzera esistono circa 250'000 proprietari di boschi privati. In media, ciascuno possiede 1,3 ettari di bosco, il che corrisponde alla grandezza di due campi di calcio circa.**
- **L'intensificazione della collaborazione e il miglioramento dei metodi di gestione consentono alle aziende di rendere più efficiente la gestione dei boschi.**

## MAGGIORI INFORMAZIONI

- Istituto federale di ricerca per la foresta, la neve e il paesaggio WSL  
8903 Birmensdorf  
Dipartimento di ricerca Foresta  
Sezione Strategie selvicolturali  
044/ 739 24 86
- Ufficio federale dell'ambiente, delle foreste e del paesaggio UFAFP  
3003 Berna  
Direzione delle foreste  
Sezione Utilizzazione della foresta ed economia del legno  
031/ 324 77 78

## Parcellizzazione

Per legge, il bosco svizzero è liberamente accessibile a tutti. A differenza di altri Paesi, da noi non esistono segnali di divieto che impediscono l'accesso al bosco. Per questo motivo molte persone non sanno che anche qui ogni pezzo di bosco appartiene a qualcuno.

Ma chi sono i proprietari? Tre quarti (73 per cento) della superficie forestale sono di proprietà pubblica. Ma vi sono grandi differenze a livello regionale: in alcuni Cantoni dell'Altipiano e delle Prealpi, più della metà dei boschi appartiene a privati. I proprietari pubblici sono quasi 3'000, ma la Confederazione non possiede neanche l'1 per cento della superficie forestale. Anche i Cantoni possiedono complessivamente solo il 5 per cento del bosco svizzero. Grandi superfici boschive appartengono invece ai Comuni politici (29 per cento) e ai patriziati (28 per cento). Un altro 10 per cento è di proprietà di corporazioni e cooperative.

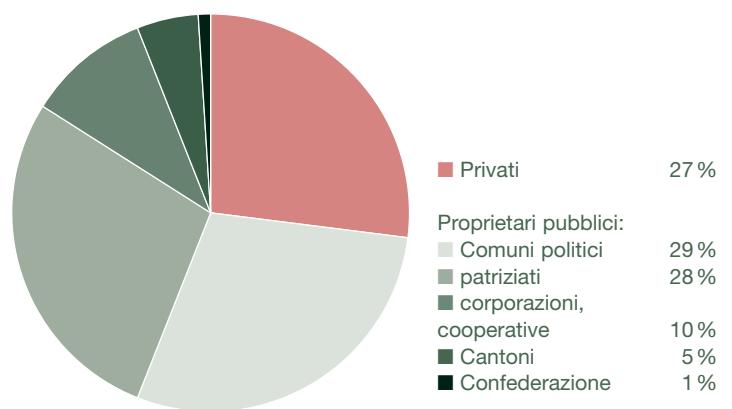
Spesso il bosco svizzero è suddiviso in superfici piccolissime. In media, i proprietari pubblici possiedono solo circa 300 ettari di bosco, ma circa la metà di loro non ne possiede neanche 100. E il bosco privato è frammentato in superfici ancora più piccole: i circa 250'000 proprietari di boschi privati possiedono in media solo 1,3 ettari di bosco ciascuno, il che corrisponde alla grandezza di due campi di calcio circa. Spesso, addirittura, queste piccole proprietà non costituiscono una superficie unita, ma sono frammentate in varie particelle separate.

Questa estrema parcellizzazione rende difficile una gestione efficiente. Per i proprietari di piccole superfici è troppo costoso gestire un'azienda forestale propria. Per motivi economici, quindi, negli ultimi anni molti proprietari di bosco si sono associati

in unità di gestione o aziende più grandi. Negli scorsi anni, infatti, il numero di proprietari di bosco è rimasto pressoché costante, mentre il numero di aziende forestali è in continua diminuzione. E tale tendenza è destinata a rafforzarsi nel prossimo futuro.

### 6.1.1 A chi appartiene il bosco?

Proprietari di bosco e relativa percentuale sulla superficie forestale della Svizzera.



### 6.1.2 Parcellizzazione

Estratto della mappa catastale che mostra la suddivisione della superficie forestale in particelle.



## Gestione

Il know-how e l'attrezzatura delle moderne imprese forestali permettono un'utilizzazione efficiente del legname. Sempre più spesso, le aziende forestali affidano ad altre imprese vari lavori nei loro boschi. Non di rado le ditte specializzate possiedono macchine all'avanguardia per la raccolta del legname, che possono ammortizzare effettuando lavori di taglio di alberi per numerose aziende forestali. Le cosiddette "macchine abbattitrici-allestitrici semoventi", ad esempio, abbattono, sramano e scortecciano gli alberi più velocemente e a minor costo rispetto a qualsiasi operaio forestale. Visti i prezzi elevati, tuttavia, alle aziende forestali non conviene comprarle.

Per migliorare la propria situazione finanziaria, molte aziende forestali cercano nuove fonti di guadagno agendo come imprenditori all'interno e all'esterno del bosco e offrendo servizi a terzi, come ad esempio la gestione dell'ufficio tecnico di un Comune.

La politica forestale della Confederazione intende sostenere la creazione di strutture efficienti all'interno dell'economia forestale, ad esempio promuovendo la collaborazione tra i proprietari di bosco e le unità di gestione interaziendali. I proprietari di bosco devono assumersi le loro responsabilità, dar prova di spirito d'iniziativa e sfruttare il margine di manovra disponibile. L'obiettivo è di migliorare l'efficienza economica nel settore dell'economia forestale.

L'estrema parcellizzazione rende difficile una gestione efficiente.

Per i proprietari di piccole superfici è troppo costoso gestire un'azienda forestale propria.

## 6.2 Importanza dell'economia forestale e del legno per l'economia nazionale

- **L'importanza dell'economia forestale e del legno per l'economia nazionale è analoga a quella dell'industria orologiera o metallurgica.**
- **Attualmente, il valore aggiunto creato dall'insieme delle aziende che producono o lavorano il legno ammonta a quasi 7 miliardi di franchi all'anno.**
- **Il legno sarebbe più competitivo se i costi ambientali si ripercuotessero sui prezzi dei prodotti alternativi come il calcestruzzo, l'acciaio o il petrolio.**

### Importanza per l'economia nazionale

L'importanza dell'economia forestale e del legno per l'economia nazionale è pressoché analoga a quella dell'industria orologiera o metallurgica. Assume particolare rilievo nelle Alpi, nella regione prealpina e nel Giura, dato che assicura posti di lavoro in regioni periferiche, dove altrimenti si insedierebbero poche imprese. Il valore aggiunto creato da tutte le aziende che producono o lavorano il legno ammonta attualmente a quasi 7 miliardi di franchi. Complessivamente, l'economia forestale e del legno genera così l'1,6 per cento circa del prodotto interno lordo (PIL), che nel 2001 era di circa 414 miliardi di franchi. Con circa 6,4 miliardi di franchi, la quota principale del valore aggiunto è da attribuire alle aziende che lavorano il legno, come le segherie, le fabbriche di pannelli e le cartiere, le falegnamerie o le carpenterie. Il valore aggiunto creato dall'economia forestale è invece piuttosto esiguo: circa 400 milioni di franchi all'anno. La sua importanza per l'economia nazionale è tuttavia maggiore di quanto non inducano a pensare le semplici cifre: esse non tengono infatti conto né dell'utilità del bosco di protezione per l'economia nazionale né del valore del bosco quale spazio ricreativo e non considerano neanche altre prestazioni offerte alla società, che non emergono in nessuna statistica.

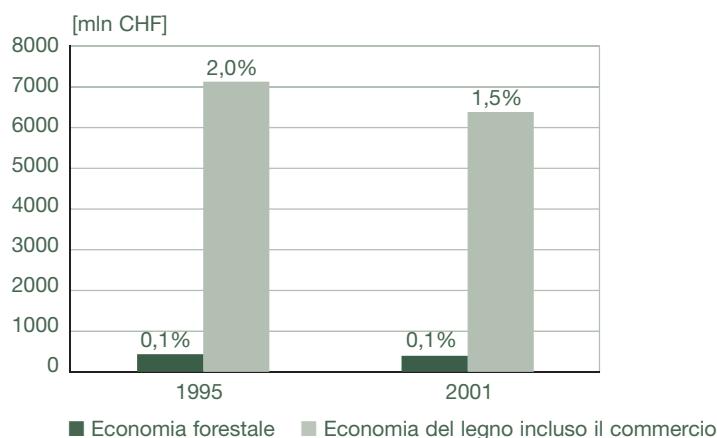
La competitività del legno sarebbe inoltre nettamente superiore se i costi ambientali complessivi si ripercuotessero sui prezzi dei prodotti alternativi come il calcestruzzo, l'acciaio o il petrolio. Il petrolio contribuisce infatti al riscaldamento climatico, provocando enormi costi secondari a lungo termine. A differenza di questo genere di prodotti,

il legno è particolarmente ecologico: ricresce spontaneamente e, pertanto, le riserve sono praticamente inesauribili se lo si utilizza in modo sostenibile. Inoltre, la raccolta non provoca sostanzialmente danni all'ambiente e l'utilizzazione di legname svizzero evita lunghi trasporti. Quale vettore energetico, infine, il legno non ha alcun impatto sul clima. Nel corso della loro vita, infatti, le piante fissano un volume di biossido di carbonio pari a quello che viene liberato durante la loro combustione ( $> 6.9$  Energia dal legno).

Con circa 6,4 miliardi di franchi, la quota principale del valore aggiunto è da attribuire alle aziende che lavorano il legno, come le segherie, le fabbriche di pannelli e le cartiere, le falegnamerie o le carpenterie. Il valore aggiunto creato dall'economia forestale è invece piuttosto esiguo: circa 400 milioni di franchi all'anno.

### 6.2.1 Valore aggiunto

Valore aggiunto creato dall'economia forestale e del legno in milioni di franchi e relativa percentuale sul prodotto interno lordo. Il valore aggiunto comprende i salari inclusi gli interessi, le prestazioni sociali, i canoni di affitto e i profitti.



### 6.2.2 Edificio forestale

Soprattutto nelle regioni periferiche, l'economia forestale e del legno rappresenta un'importante fonte di occupazione.



#### MAGGIORI INFORMAZIONI

■ Ufficio federale dell'ambiente, delle foreste e del paesaggio UFAFP  
3003 Berna  
Direzione delle foreste  
Sezione Utilizzazione della foresta ed economia del legno  
031/324 44 78

## 6.3 Situazione economica delle aziende forestali pubbliche

- **Nell'economia forestale, a prezzi del legno bassi si contrappongono costi di produzione elevati.**
- **A partire dagli anni '90, la situazione economica delle aziende forestali pubbliche si è drammaticamente aggravata. La maggior parte delle aziende forestali è in rosso da più di dieci anni.**
- **L'economia forestale potrà guarire solo se riuscirà a ridurre drasticamente i costi e a trovare nuove fonti di guadagno.**

### Entrate e uscite

Fino alla fine degli anni '80, la situazione economica di molte aziende forestali svizzere era ancora buona. Grazie ai prezzi elevati del legno, l'economia forestale chiudeva regolarmente l'esercizio in attivo. Le entrate eccedenti derivanti dalla vendita del legname erano investite nella cura del bosco o in prestazioni a favore della società oppure accantonate come riserve.

Negli anni '90, però, si è registrato un drastico peggioramento. Da allora, la maggior parte delle aziende forestali è in rosso. Malgrado la crescente produttività, le spese restano elevate e i proventi della vendita del legname diminuiscono. Gli stanziamenti pubblici per la cura del bosco e le prestazioni a favore della natura e della società, inoltre, sono in continuo calo (> 6.4 Contributi federali all'economia forestale).

Attualmente all'orizzonte non si profila nessun miglioramento delle condizioni economiche. Anzi, la statistica mostra che negli ultimi anni la situazione si è deteriorata ulteriormente. Se nel 1997 le aziende forestali pubbliche registravano 46 milioni di franchi di perdite, nel 2001 si superavano già gli 80 milioni.

I motivi delle difficoltà delle aziende forestali sono evidenti: in Svizzera i prezzi del legname sono in calo come nel resto d'Europa, mentre i costi di produzione e di trasporto sono superiori rispetto a qualsiasi altro Paese. Contemporaneamente, l'estrema parcelizzazione della proprietà forestale ostacola una gestione efficiente (> 6.1 Proprietari di bosco).

Per trovare una via d'uscita dalla crisi, l'economia forestale deve ridurre i costi e sfruttare nuove fonti di guadagno, dal momento che i prezzi del legname si attesteranno presumibilmente sui bassi livelli del mercato internazionale. I proprietari di bosco

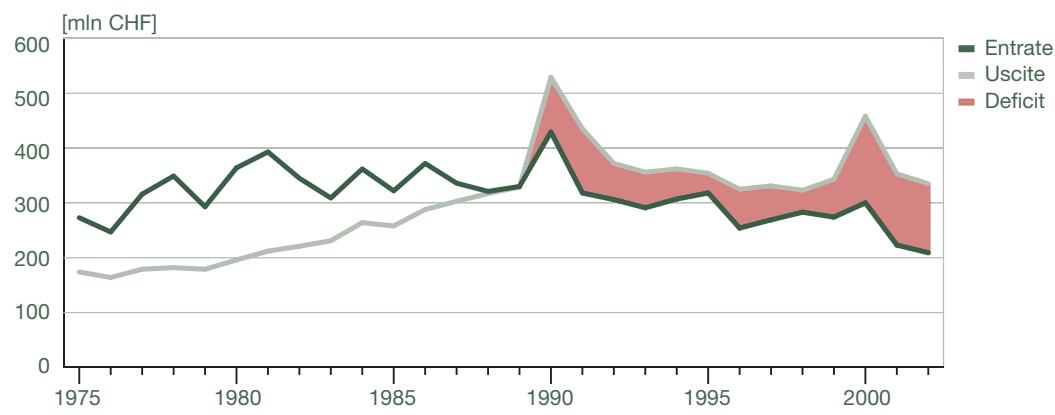
possono unirsi in aziende forestali più grandi per dar vita a unità di gestione efficienti. I costi possono essere ridotti anche adottando metodi di lavoro più moderni, ad esempio per la raccolta del legname, o avvalendosi delle prestazioni fornite da imprese forestali. Per numerose attività, come la vendita del legname o l'impiego delle macchine, vi è inoltre la possibilità di cooperare con altre aziende.

#### MAGGIORI INFORMAZIONI

■ Ufficio federale dell'ambiente, delle foreste e del paesaggio UFAFP  
3003 Berna  
Direzione delle foreste  
Sezione Utilizzazione della foresta ed economia del legno  
031/ 324 44 78

#### 6.3.1 Situazione economica

Entrate e uscite delle aziende forestali pubbliche in milioni di franchi.



I motivi delle difficoltà delle aziende forestali sono evidenti: in Svizzera i prezzi del legname sono in calo come nel resto d'Europa, mentre i costi di produzione e di trasporto sono superiori rispetto a qualsiasi altro Paese. Contemporaneamente, l'estrema parcellizzazione della proprietà forestale ostacola una gestione efficiente.

## 6.4 Contributi federali all'economia forestale

- **Tra il 1995 e il 1999, la Confederazione ha sostenuto l'economia forestale svizzera con una media di 163 milioni di franchi all'anno. In seguito alla tempesta Lothar, il contributo è salito a 234 milioni di franchi.**
- **La Confederazione investe soprattutto nella protezione delle persone, delle strade, degli edifici e degli impianti contro gli eventi naturali: tra il 1995 e il 1999 sono stati destinati a tal fine circa 92 milioni di franchi all'anno.**
- **Nel 2003, con il cosiddetto "Programma di sgravio 03" della Confederazione, il Parlamento ha deciso di ridurre di circa un quarto le sovvenzioni all'economia forestale entro il 2006.**

### MAGGIORI INFORMAZIONI

- Ufficio federale dell'ambiente, delle foreste e del paesaggio UFAFP  
3003 Berna  
Direzione delle foreste  
Sezione Attuazione territoriale e finanze  
031/ 324 77 78

### Sovvenzioni e crediti

Tra il 1995 e il 1999, la Confederazione ha sostenuto l'economia forestale con una media di 163 milioni di franchi all'anno. Dopo la tempesta Lothar, tale contributo è progressivamente aumentato, fino a raggiungere i 234 milioni di franchi all'anno nel 2003. La Confederazione stanzia aiuti nei seguenti settori:

- cura e misure di gestione del bosco,
- miglioramenti strutturali e strutture di raccordo,
- protezione dagli eventi naturali.

La priorità va alla protezione delle persone, delle strade, degli edifici e degli impianti contro gli eventi naturali: tra il 1995 e il 1999, la Confederazione ha investito circa 92 milioni di franchi (ovvero il 56 per cento dell'insieme delle sovvenzioni) per la realizzazione di opere tecniche di protezione contro i pericoli naturali, la cura del bosco di protezione, i servizi di allarme precoce e le carte dei pericoli.

Nell'ambito delle misure e di gestione del bosco, oltre alla cura del bosco di protezione e del bosco giovane, la Confederazione promuove anche la prevenzione e la rimozione dei danni forestali. L'entità dei suddetti contributi è strettamente legata a tempeste come Vivian o Lothar: dopo Vivian (1990) e la successiva invasione da parte del bostrico, le sovvenzioni sono aumentate rapidamente per poi stabilizzarsi di nuovo su un livello più basso. Tra il 1995 e il 1999, il contributo annuo medio per la rimozione dei danni forestali è stato di soli 15 milioni di franchi. Dopo la tempesta Lothar, le spese della Confederazione in questo settore sono nuovamente aumentate in modo notevole, raggiungendo circa 66 milioni di franchi all'anno tra il 2000 e il 2003.

La Confederazione stanzia anche cosiddetti "crediti d'investimento forestale" per costruire ad esempio impianti forestali o coprire i costi residui di progetti sovvenzionati. Con circa 60 milioni di franchi, dopo l'"anno di catastrofi" 1999 sono stati concessi molti più crediti del normale, allo scopo di rimuovere i danni provocati dalla tempesta Lothar. All'inizio del 2005 lo stato dei prestiti ammontava a 90 milioni di franchi.

Dall'inizio degli anni '90, il Parlamento ha ridotto di oltre la metà i contributi per i miglioramenti strutturali e le strutture di raccordo, che pertanto, ancora nel 2003, non superavano i 15 milioni di franchi all'anno. Oggi non sono più necessari grandi investimenti per le strutture di raccordo, dal momento che nel frattempo il bosco svizzero è diventato ben accessibile. I finanziamenti servono prevalentemente a ripristinare le strade forestali allo scadere della loro durata di vita o in seguito a eventi dannosi, oppure ad adattarle alle esigenze dei veicoli attuali. Solo in alcune aree è ancora necessario realizzare strade forestali o impianti di raccordo alternativi per la raccolta del legname, come ad esempio le teleferiche. C'è però ancora bisogno di un sostegno per migliorare le condizioni di gestione in generale. La Confederazione promuove ad esempio la collaborazione tra i proprietari di bosco, dei metodi razionali di raccolta

del legname o la commercializzazione dei prodotti e delle prestazioni del bosco.

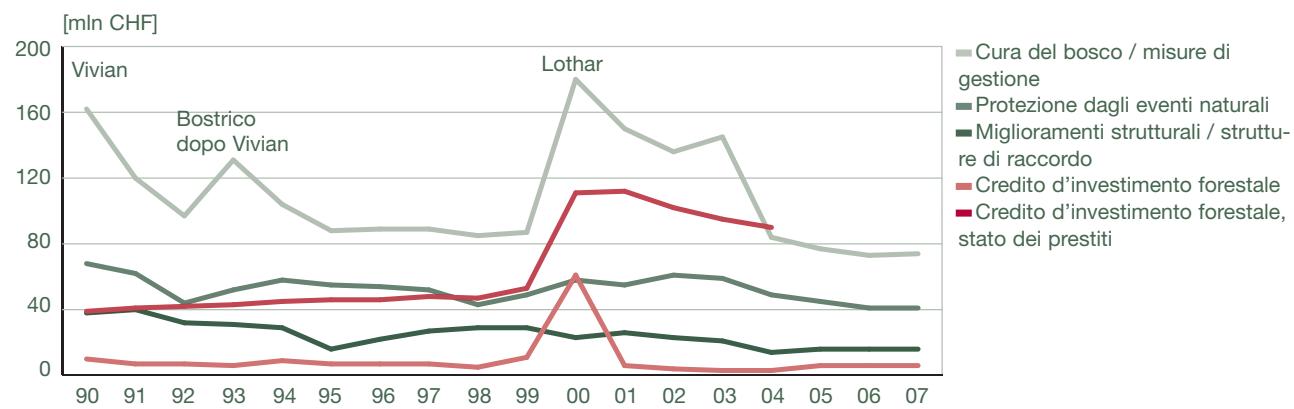
Oltre alle sovvenzioni, la Confederazione stanzia anche cosiddetti "crediti d'investimento forestale". Tra il 1995 e il 1999 ha concesso circa 7,5 milioni di franchi all'anno. Lo Stato attribuisce questi prestiti, di norma a interessi zero, tra l'altro per costruire impianti forestali o coprire i costi residui di progetti sovvenzionati. Con circa 60 milioni di franchi, dopo l'"anno di catastrofi" 1999 sono stati concessi molti più crediti del normale, allo scopo di rimuovere i danni provocati dalla tempesta Lothar. All'inizio del 2005 lo stato dei prestiti ammontava a 90 milioni di franchi.

Nel 2003, con il cosiddetto "Programma di sgravio 03" della Confederazione, il Parlamento ha adottato un voluminoso pacchetto di risparmio, che ha colpito in misura particolarmente dura il bosco. Entro il 2006 le sovvenzioni per l'economia forestale

dovranno infatti essere ridotte di circa un quarto. In cifre assolute, ciò significa un taglio di 42 milioni di franchi rispetto al piano finanziario originario per il 2006. Per ripartire le minori risorse a disposizione, in futuro la Confederazione si concentrerà su cinque obiettivi prioritari: 1) assicurazione della funzione del bosco di protezione, 2) conservazione della biodiversità, 3) protezione del suolo boschivo, degli alberi e dell'acqua potabile, 4) potenziamento della filiera del legno quale fonte di valore aggiunto e 5) incremento della redditività dell'economia forestale. È quanto prevede il Programma forestale svizzero (PF-CH), che rappresenta la base della politica forestale della Confederazione fino al 2015.

#### 6.4.1 Sostegno finanziario

Contributi federali versati (fino al 2004), preventivo (2005) e piano finanziario (dal 2005) per l'economia forestale in milioni di franchi.



## 6.5 Addetti nell'economia forestale e del legno

- In Svizzera sono più di 7'000 le persone che lavorano nel bosco, alle dipendenze di circa 1'600 fra aziende e imprese forestali.
- Le circa 12'000 aziende di lavorazione del legno presenti in Svizzera occupano quasi 66'000 collaboratori.
- Negli ultimi sei anni, il dieci per cento circa dei posti di lavoro nel bosco è stato cancellato in seguito alla trasformazione strutturale e all'incremento della produttività.
- L'economia forestale e del legno si contraddistingue per l'offerta formativa variegata e per l'ampia gamma di professioni.
- Si stima che, in seguito ai tagli dei contributi federali nell'ambito del cosiddetto "Programma di sgravio 03", saranno soppressi fino a 800 posti di lavoro nell'economia forestale.

### Andamento dei posti di lavoro

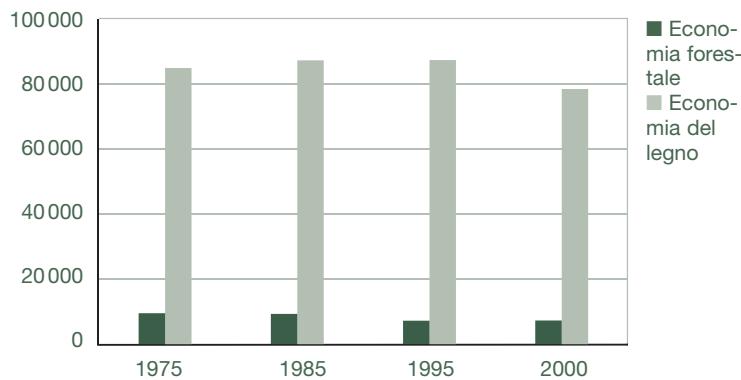
In Svizzera sono più di 7'000 le persone che lavorano nel bosco, alle dipendenze di circa 1'600 fra aziende e imprese forestali. Circa tre quarti di esse sono impiegate presso aziende pubbliche. Le donne stentano a fare il loro ingresso nell'economia forestale: solo il 2,4 per cento degli addetti nelle tipiche professioni forestali è di sesso femminile.

Altre 66'000 persone operano nel settore della lavorazione del legno. Di norma sono impiegate presso piccole e medie imprese, come falegnamerie, segherie o carpenterie. In media, le circa 12'000 aziende presenti in Svizzera occupano sette collaboratori ciascuna. L'industria della lavorazione del legno rappresenta il 15 per cento del settore secondario, ovvero quello dell'industria e dell'artigianato. È quindi un importante fattore economico per il nostro Paese (> 6.2 Importanza dell'economia forestale e del legno per l'economia nazionale).

Attualmente sono in atto grandi cambiamenti strutturali nell'economia forestale e del legno. Negli ultimi anni, infatti, molte aziende forestali pubbliche si sono sciolte o unite ad altre aziende (> 6.3 Situazione economica delle aziende forestali pubbliche). È inoltre aumentata

#### 6.5.1 Andamento dei posti di lavoro

Negli ultimi dieci anni il numero degli occupati nel settore dell'economia del legno è notevolmente diminuito.



la produttività nell'economia forestale. Negli ultimi sei anni, la trasformazione strutturale e l'incremento della produttività hanno provocato la cancellazione dei dieci per cento circa dei posti di lavoro, e altri verranno soppressi nel prossimo futuro. Secondo le stime dell'UFAFP relative al "Programma di sgravio 03" elaborato dal Parlamento, a causa dei tagli ai contributi federali per l'economia forestale saranno eliminati fino a 800 posti di lavoro. La situazione è leggermente più rosea per le imprese forestali private. Negli scorsi anni, il loro numero e, di conseguenza, anche il numero degli addetti sono costantemente cresciuti. Sempre più aziende forestali e proprietari di bosco affidano lavori a imprese forestali private, soprattutto per motivi di costi.

**La soppressione di posti di lavoro continuerà anche nel prossimo futuro. Secondo le stime dell'UFAFP relative al "Programma di sgravio 03" elaborato dal Parlamento, a causa dei tagli ai contributi federali per l'economia forestale saranno eliminati fino a 800 posti di lavoro.**

duenti di macchine forestali, responsabili per l'impiego della teleferica forestale o selvicolto caposquadra. I selvicoltoi possono inoltre perfezionarsi fino a diventare forestali, iscrivendosi a uno dei due centri svizzeri di formazione forestale, che rilasciano un diploma di Scuola superiore forestale (SSF). A differenza dei forestali, gli ingegneri forestali devono compiere studi universitari: possono ottenere il Bachelor of Science presso la Scuola professionale di agronomia di Zollikofen (BE) e poi perfezionarsi al Politecnico federale di Zurigo, che sta valutando se introdurre un corso di studi autonomo per il conseguimento del Master of Science in "Foresta e paesaggio" oppure un indirizzo di approfondimento. Nell'economia del legno esiste un'offerta formativa analoga ma molto più ampia, la quale prevede a sua volta il tirocinio professionale, il perfezionamento, la scuola universitaria professionale e l'università.

Siccome l'offerta di posti di lavoro nel bosco è in calo e sono sempre di più i posti che scompaiono, i tecnici forestali devono cercare possibilità d'impiego al di fuori del bosco. Grazie alla loro formazione versatile, hanno buone opportunità di trovare lavoro ad esempio presso le amministrazioni comunali, dove possono svolgere anche altri compiti oltre ai lavori forestali.

## Professioni nel bosco

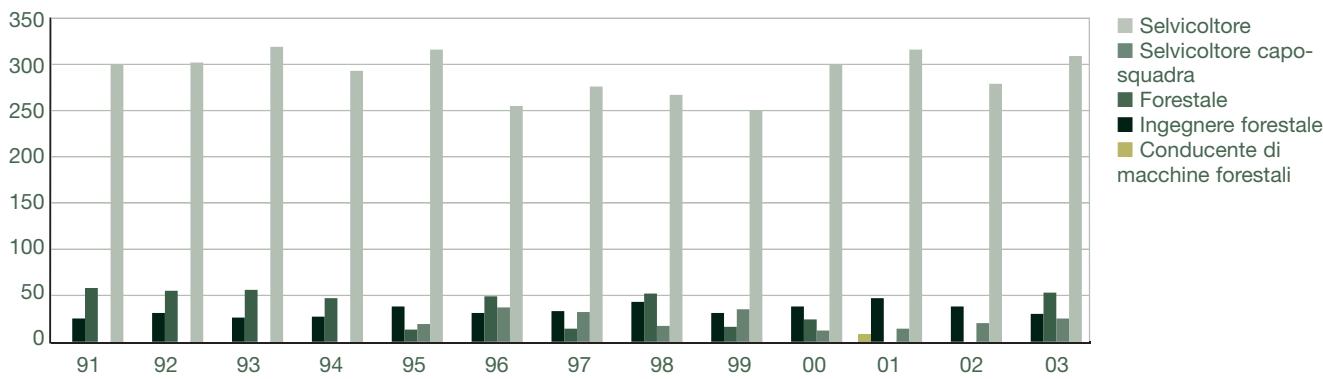
Il primo passo per lavorare nell'economia forestale è rappresentato di norma da un tirocinio triennale come selvicoltore. I selvicoltoi sono operai qualificati che svolgono tutti i lavori pratici di cura e gestione del bosco. Alcuni seguono poi una formazione supplementare per con-

### MAGGIORI INFORMAZIONI

- Ufficio federale dell'ambiente, delle foreste e del paesaggio UFAFP  
3003 Berna  
Direzione delle foreste  
Sezione Basi e professioni forestali  
031/ 324 77 78

### 6.5.2 Attestati e diplomi professionali nel settore forestale

Andamento del numero di attestati e diplomi professionali nell'economia forestale.



## 6.6 Infortuni durante i lavori forestali

- **Nel 1990, il primo anno dopo la tempesta Vivian, quasi la metà dei dipendenti delle aziende forestali ha subito un infortunio.**
- **Nel 1991 la Suva ha lanciato l'efficace campagna "Foresta – sicurezza a portata d'uomo!". Oggi la frequenza degli infortuni è diminuita del 40 per cento circa rispetto ad allora.**
- **Per attirare anche l'attenzione dei proprietari di boschi privati sui pericoli legati ai lavori forestali, nel 2000 il Servizio per la prevenzione degli infortuni nell'agricoltura (SPIA) ha avviato su mandato dell'UFAFP la campagna "Professionisti nel proprio bosco".**
- **Nel febbraio del 2002 il Consiglio federale ha incaricato il Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni di migliorare la sicurezza sul lavoro nei boschi aziendali e privati.**

### MAGGIORI INFORMAZIONI

- Istituto nazionale svizzero di assicurazione contro gli infortuni (Suva)  
6002 Lucerna  
Settore Legno e servizi  
041/419 51 11  
holz.dienstleistungen@suva.ch
- Servizio per la prevenzione degli infortuni nell'agricoltura (SPIA)  
5040 Schöftland  
062/739 50 40

### Infortuni professionali nelle aziende forestali pubbliche

Le aziende e le imprese forestali devono assicurare i loro collaboratori presso la Suva contro le conseguenze economiche degli infortuni e delle malattie professionali. Nonostante i molti sforzi, fino al 1990 la frequenza e la gravità degli infortuni nell'ambito dei lavori forestali sono costantemente aumentate. Il triste primato è stato raggiunto nel 1990 durante i lavori di sgombero dopo la tempesta Vivian, quando si sono registrati 440 infortuni ogni 1'000 addetti a tempo pieno. In pratica, quasi la metà degli operai forestali si è infortunata.

Nel 1991, la Suva ha quindi lanciato la campagna "Foresta – sicurezza a portata d'uomo!" allo scopo di ridurre di un quarto gli infortuni professionali entro il 2000, e, partendo dalle cause degli infortuni, ha elaborato un pacchetto comprendente le seguenti misure:

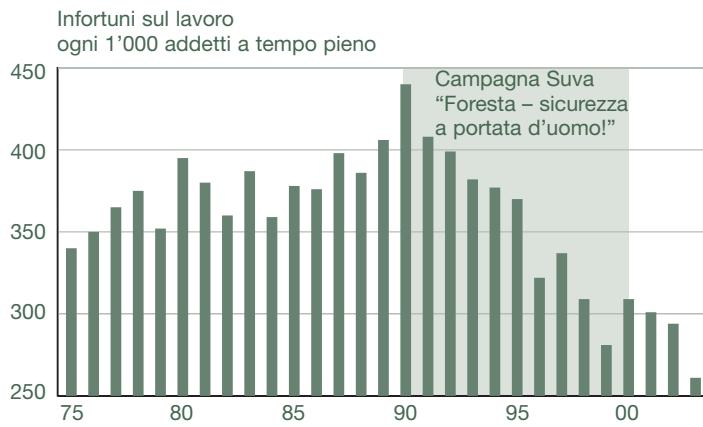
- introduzione di un sistema bonus-malus nell'assicurazione contro gli infortuni professionali: questo sistema ha sostituito il premio unitario precedente motivando le aziende forestali a promuovere la sicurezza e la protezione della salute e a reintegrare al più presto i dipendenti infortunati nel processo lavorativo;
- illustrazione dei pericoli durante i lavori forestali attraverso esempi concreti di infortuni;
- perfezionamento per i datori di lavoro e i dirigenti delle aziende con il corso "L'azienda forestale produttiva e sicura", incentrato sulla sicurezza;
- assegnazione annuale del premio "Azienda forestale esemplare";
- introduzione di un piano di sicurezza per le aziende: dal 1996 sono in vigore disposizio-

ni giuridiche che obbligano le aziende a fare appello a medici del lavoro e ad altri specialisti della sicurezza sul lavoro. Di conseguenza, a ogni azienda e impresa forestale viene richiesta l'elaborazione di un piano di sicurezza.

La statistica degli ultimi anni mostra che la campagna della Suva per la sicurezza nella foresta ha avuto successo. Oggi la frequenza degli infortuni è inferiore di circa il 40 per cento rispetto all'inizio degli anni '90. Grazie a questo sviluppo favorevole, la Suva ha potuto ridurre sensibilmente i suoi premi già quattro anni dopo l'introduzione del sistema bonus-malus. Si tratta di un vantaggio per le aziende forestali, che, rispetto agli anni 1988-1991, oggi risparmiano 2,8 milioni di franchi all'anno di costi assicurativi diretti.

### 6.6.1 Infortuni sul lavoro nelle aziende forestali

Numero di infortuni sul lavoro ogni 1'000 addetti a tempo pieno nelle aziende forestali svizzere.



La statistica degli ultimi anni mostra che la campagna della Suva per la sicurezza nella foresta ha avuto successo. Oggi la frequenza degli infortuni è inferiore di circa il 40 per cento rispetto all'inizio degli anni '90.

## Infortuni nel bosco privato

Per il bosco privato non esistono statistiche sugli infortuni, dal momento che chi vi lavora non è assicurato presso la Suva. Tuttavia, per ottenere indicazioni sugli infortuni in questo tipo di bosco, la Suva raccoglie le notizie stampa relative agli infortuni mortali.

li nei boschi privati e confronta questi ultimi con gli infortuni avvenuti nelle aziende forestali. Da tale confronto è emerso che, nell'ambito dei lavori di sgombero successivi alla tempesta Lothar, nel 2000 sono decedute 17 persone. Di queste, però, solo due erano alle dipendenze di aziende forestali, mentre dieci erano agricoltori e cinque boscaioli occasionali.

In base a tali osservazioni, nel 2000 il Servizio per la prevenzione degli infortuni nell'agricoltura (SPIA) ha avviato, su mandato dell'UFAFP, la campagna "Professionisti nel proprio bosco". Quest'ultima si rivolge a proprietari di boschi privati, ai boscaioli dilettanti, agli agricoltori, agli apprendisti (in agricoltura e in orticoltura) e agli addetti a tempo parziale per sensibilizzarli nei confronti dei pericoli legati ai lavori forestali, informarli sulle norme e sulle misure di sicurezza, indurli a riflettere sulle proprie possibilità e sui propri limiti e motivarli a perfezionarsi.

Nel febbraio del 2002, il Consiglio federale ha deciso di migliorare la sicurezza sul lavoro per le persone che utilizzano motoseghe senza una formazione forestale. Queste persone devono essere maggiormente sensibilizzate sui pericoli legati all'uso della motosega e alla raccolta di legname in generale. La Confederazione intende inoltre migliorare la formazione e introdurre leggi per i proprietari di boschi privati. Tali misure dovrebbero essere applicate a partire dal 2005 e succedere alla campagna UFAFP/SPIA "Professionisti nel proprio bosco".

Il possibile impatto esercitato dal peggioramento della situazione dell'economia forestale sull'andamento degli infortuni resta un'incognita. Gli esperti temono che, a causa dell'incertezza generale all'interno del settore, il livello di sicurezza dei lavoratori si abbasserà sempre di più.

# 6.7 Consumo finale di legname

- Nel 2001, il legname bruciato in forni e in impianti di riscaldamento, ovvero utilizzato per scopi energetici, rappresentava il 37 per cento circa del consumo finale di questa risorsa.
- Il 24 per cento del legname è impiegato nel settore delle costruzioni, il 22 per cento è trasformato in carta e cartone e il 17 per cento viene utilizzato sotto forma di mobili, imballaggi o articoli in legno.
- Con appena l'1 per cento, i prodotti legnosi offerti dal mercato del fai da te e dell'hobbistica rappresentano una quota minima del consumo finale di legname.
- Se il legno venisse sistematicamente utilizzato come materiale edile ogni qualvolta possibile, per la costruzione di case sarebbe necessaria una quantità di legname dieci volte superiore a quella impiegata attualmente.

## Consumo

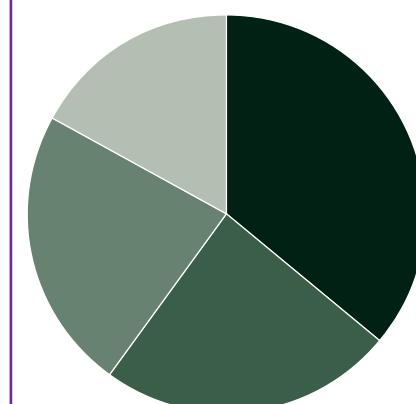
Il cosiddetto consumo finale di legname corrisponde al volume di mercato del legname che non viene ulteriormente lavorato a livello professionale. In Svizzera è pari a circa 6 milioni di m<sup>3</sup> di massa legnosa solida all'anno. La statistica suddivide il consumo finale di legname, in cui rientrano anche il legno e i prodotti legnosi importati, nelle seguenti categorie:

- imballaggi,
- mobili,
- articoli in legno,
- edilizia,
- genio civile,
- materiali ausiliari per costruzioni,
- altro (fai da te, hobbistica),
- carta e cartone.

A ciò si aggiunge il legno utilizzato per produrre energia (> 6.9 Energia dal legno). Si tratta di legname raccolto nel bosco come legna da ardere o di scarti derivanti dalla lavorazione del legno.

### 6.7.1 Consumo finale di legname

Distribuzione percentuale del consumo finale di legname tra i diversi settori di utilizzazione.



Legna da energia	37%
Edilizia	24%
Carta, cartone	22%
Imballaggi, mobili, articoli in legno, altro	17%

Tra il 1996 e il 2001, il consumo finale di legname in Svizzera è passato da 5,9 a 6,2 milioni di m<sup>3</sup> di massa legnosa solida. Vista la congiuntura sfavorevole degli scorsi anni, gli esperti considerano positivo questo incremento del cinque per cento.

Rientra in questa categoria anche il cosiddetto legno usato, e cioè i prodotti legnosi non più utilizzati. Nel 2001, la quota della legna da energia sul consumo finale di legname è stata del 37 per cento. Un altro 22 per cento è stato consumato sotto forma di carta e cartone (> 6.10 Carta e cartone), il settore delle costruzioni ha assorbito il 24 per cento del legname e il 17 per cento è stato venduto sotto forma di mobili, imballaggi o articoli in legno vari. Con appena l'1 per cento, i prodotti legnosi presenti sul mercato del fai da te e dell'hobbistica risultano invece poco rilevanti.

Tra il 1996 e il 2001, il consumo finale di legname in Svizzera è passato da 5,9 a 6,2 milioni di m<sup>3</sup> di massa legnosa solida. Vista la congiuntura sfavorevole degli scorsi anni, gli esperti considerano positivo questo incremento del cinque per cento.

## Potenziale

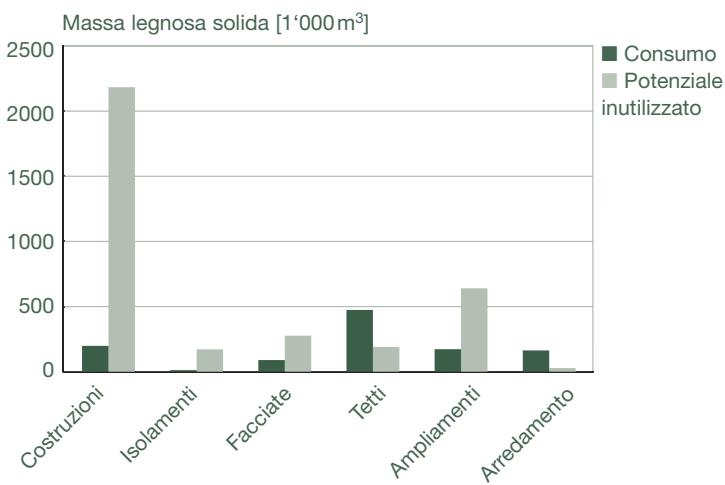
In futuro, il legno potrebbe conquistare ulteriori quote di mercato. Il potenziale è notevole in particolare nell'edilizia, come mostra il seguente esempio: se il legno venisse utilizzato come materiale edile ogni qualvolta possibile, per la costruzione di case sarebbe necessaria una quantità di legname dieci volte superiore a quella impiegata attualmente. Pur essendo poco realistica e limitata a un potenziale teorico, questa ipotesi dimostra che investire nel legno quale materiale da costruzione potrebbe essere conveniente.

Vi è un grande potenziale inutilizzato anche per quanto riguarda l'impiego del legno come vettore energetico. Visti i pochi requisiti qualitativi richiesti per la materia prima, questo settore è quello che potrebbe utilizzare il maggior volume di legname. Attualmente, però, il numero

di impianti per la produzione di energia alimentati a legna è basso, nonostante il fatto che l'impiego di questo materiale al posto di vettori energetici fossili come il petrolio o il gas naturale avrebbe effetti positivi sull'economia nazionale e sul bilancio di CO<sub>2</sub> in Svizzera (> 6.9 Energia dal legno).

### 6.7.2 Consumo di legname e potenziale

Consumo di legname nell'edilizia in migliaia di m<sup>3</sup> di massa legnosa solida e potenziale ancora inutilizzato.



#### MAGGIORI INFORMAZIONI

- Ufficio federale dell'ambiente, delle foreste e del paesaggio UFAFP  
3003 Berna
- Direzione delle foreste  
Sezione Utilizzazione della foresta ed economia del legno  
031/ 324 77 78

## 6.8 Commercio estero di legname

- Negli ultimi due decenni, le importazioni e le esportazioni di legname e prodotti legnosi sono aumentate.
- Il legname e i prodotti legnosi rappresentano solo il 2,6 per cento circa del totale delle merci esportate dalla Svizzera e il 4,4 per cento di quelle importate.
- I principali partner commerciali della Svizzera per il legname sono gli Stati membri dell'Unione europea.
- Solo l'1,6 per cento delle importazioni di tondame e segati è costituito da legname tropicale. La Svizzera importa meno dell'1 per mille di tutto il legname tropicale commercializzato nel mondo.

### Importanza del commercio estero di legname e prodotti legnosi

La quota, in termini di valore, delle importazioni e delle esportazioni di legname, prodotti legnosi, carta, cartone e mobili sul bilancio globale del commercio estero della Svizzera è irrilevante. Nel 2002, il nostro Paese ha esportato prodotti dell'economia forestale e del legno per un valore di 3,6 miliardi, appena il 2,6 per cento del totale delle esportazioni. Nello stesso anno, la Svizzera ha importato prodotti delle stesse categorie per un valore di 5,7 miliardi di franchi, pari a solo il 4,4 per cento del totale delle importazioni. Nel giro di dieci anni (dal 1994 al 2003), il volume complessivo sia delle importazioni che delle esportazioni svizzere è passato da circa 90 a oltre 130 miliardi di franchi. La percentuale dei prodotti legnosi sul valore dell'insieme delle esportazioni è rimasta costante, mentre la loro quota sul valore delle importazioni è scesa nello stesso periodo dal 5,5 al 4,4 per cento.

Negli ultimi dieci anni, la quantità assoluta delle importazioni di legname, prodotti legnosi, carta, cartone e mobili è salita da 3,3 a 3,8 milioni di tonnellate. Contemporaneamente, la quantità totale di prodotti dell'economia forestale e del legno esportati è cresciuta di oltre il 60 per cento, passando da 2,6 a 4,3 milioni di tonnellate. Questa crescita è da attribuire alla tempe-

Negli ultimi dieci anni, la quantità assoluta delle importazioni di legname, prodotti legnosi, carta, cartone e mobili è salita da 3,3 a 3,8 milioni di tonnellate. Contemporaneamente, la quantità totale di prodotti dell'economia forestale e del legno esportati è cresciuta di oltre il 60 per cento, passando da 2,6 a 4,3 milioni di tonnellate.

sta Lothar del 1999, che ha fatto lievitare in particolare le esportazioni di tondame. Accanto all'“effetto Lothar”, hanno però contribuito a tale incremento anche le esportazioni di carta e cartone, in continua crescita dalla metà degli anni '90.

I partner commerciali della Svizzera di gran lunga più importanti per il legname e i prodotti legnosi provengono dall'Unione europea. Per quanto riguarda il tondame, i segati, gli scarti di legno e i materiali legnosi, più del 90 per cento delle importazioni e delle esportazioni svizzere è legato all'UE, e in particolare ai Paesi limitrofi: la maggior parte del legname e dei prodotti legnosi importati proviene dalla Germania, dalla Francia e dall'Austria, mentre i principali acquirenti di legname svizzero sono l'Italia, la Germania e, dopo Lothar, l'Austria.

### 6.8.1 Legname e prodotti legnosi

Volume complessivo delle importazioni e delle esportazioni di legname e prodotti legnosi in milioni di tonnellate.



### Tondame, segati e materiali legnosi

Tra il 1995 e il 1999, la Svizzera ha esportato in media 1 milione di  $m^3$  di tondame all'anno, ovvero quasi un quarto del legname tagliato nei nostri boschi. In quel periodo, la principale destinazione del nostro tondame è stata l'Italia. Dall'inizio degli anni '80, le esportazioni di tondame, che allora ammontavano a circa 700'000  $m^3$ , sono costantemente cresciute. Il quadro delle importazioni è invece completamente diverso: il volume di tondame importato è infatti sempre rimasto basso. Tra l'inizio degli anni '80 e la fine degli anni '90, la quantità media di tondame importato è addirittura scesa da circa 200'000 a 160'000  $m^3$ .

Nel primo anno dopo Lothar, le esportazioni di tondame sono aumentate di 3,5 volte. Nel 2000, la Svizzera ne ha esportati 3,7 milioni di  $m^3$ . Da allora, il principale acquirente di tondame svizzero non è più l'Italia, ma l'Austria. Negli scorsi anni, le esportazioni di tondame si sono attestate su un livello molto elevato, anche per via degli ingenti danni secondari della tempesta causati dal bostrico. Secondo le previsioni, i nuovi contatti e flussi commerciali con l'industria del legno austriaca continueranno anche quando le esportazioni di legname si saranno nuovamente normalizzate.

Negli scorsi decenni, le segherie svizzere hanno esportato sempre più segati. All'inizio degli anni '80 ne sono stati espor-

Negli scorsi anni, le esportazioni di tondame si sono attestate su un livello molto elevato, anche per via degli ingenti danni secondari della tempesta causati dal bostrico.

tati in media circa 100'000 m<sup>3</sup>. Negli ultimi cinque anni, invece, le esportazioni hanno superato i 180'000 m<sup>3</sup>. Ad esse si contrappongono però le importazioni, prevalentemente da Germania e Austria, di prodotti di segheria, pari a oltre 450'000 m<sup>3</sup>.

Assumono sempre più importanza i materiali legnosi come i pannelli di fibre, truciolari o di compensato. Questa tendenza si riflette anche sul commercio estero. Negli ultimi cinque anni, la Svizzera ha importato più di 500'000 m<sup>3</sup> di materiali legnosi e ne ha esportati circa 600'000 m<sup>3</sup>. Dagli anni '80, le importazioni e le esportazioni di pannelli di fibre sono più che triplicate. Si osserva un andamento simile anche per i pannelli truciolari, il cui settore è attualmente caratterizzato da una forte domanda di cosiddetti pannelli OSB (Oriented Strand Board). Nel 2003, ad esempio, le importazioni di pannelli OSB sono aumentate del 21 per cento rispetto all'anno precedente.

La Svizzera importa meno dell'1 per mille del legname tropicale commercializzato a livello mondiale. Negli ultimi cinque anni ha importato in media 14'000 tonnellate di tondame e segati tropicali all'anno, pari all'1,6 per cento del totale delle importazioni nazionali di tondame e segati. Da alcuni anni, i clienti svizzeri attenti alle esigenze ecologiche possono acquistare legname tropicale munito di un certificato che ne attesta la provenienza da foreste utilizzate in

modo sostenibile (> 3.6 Certificazione dei boschi).

### 6.8.2 Deposito di tavole di legno

Negli scorsi decenni le segherie svizzere hanno esportato una quantità sempre maggiore di segati.



### 6.8.3 Tondame, segati e materiali legnosi

Importazioni ed esportazioni di tondame, segati e materiali legnosi in milioni di tonnellate.

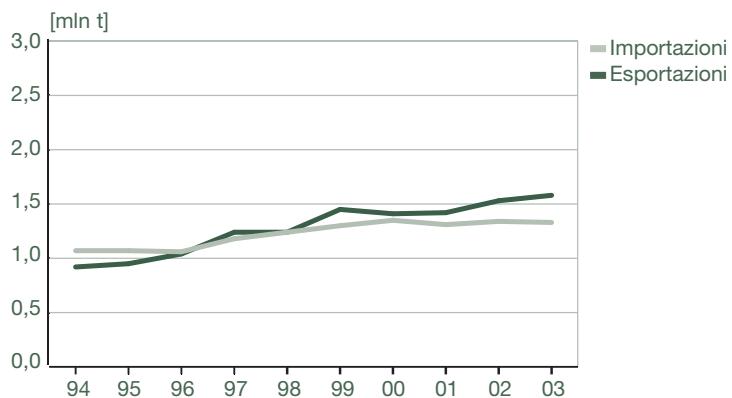


## Carta e cartone

Nell'ultimo decennio, sia le importazioni che le esportazioni di carta e cartone sono costantemente aumentate (> 6.10 Carta e cartone). Nel 2003, la Svizzera ha esportato quasi 1,6 milioni di tonnellate di carta e cartone, per un valore di 2,6 miliardi di franchi. Questo importo corrisponde a circa il 70 per cento del valore totale delle esportazioni di legname e prodotti legnosi, ma rappresenta appena un terzo della quantità esportata. Dall'estero sono entrati in Svizzera circa 1,3 milioni di tonnellate di carta e cartone, per un valore di quasi 2,5 miliardi di franchi. In questo settore, la bilancia commerciale è quindi equilibrata.

### 6.8.4 Carta e cartone

Importazioni ed esportazioni di carta e cartone in milioni di tonnellate.



#### MAGGIORI INFORMAZIONI

■ Ufficio federale dell'ambiente, delle foreste e del paesaggio UFAFP  
3003 Berna  
Direzione delle foreste  
Sezione Utilizzazione della foresta ed economia del legno  
031/ 324 77 78

## 6.9 Energia dal legno

- **In Svizzera il legno copre il 2,5 per cento del fabbisogno energetico complessivo e il 5 per cento circa di quello termico.**
- **Dopo la forza idrica, il legno è la seconda fonte energetica rinnovabile in ordine di importanza.**
- **Il legno è un vettore energetico particolarmente rispettoso del clima: gli alberi fissano infatti tanto biossido di carbonio quanto ne viene liberato durante la loro combustione. Sostituendo i vettori energetici fossili con il legno si migliora quindi il bilancio di CO<sub>2</sub> del nostro Paese.**
- **Il legname utilizzato attualmente per la produzione di energia permette alla Svizzera di risparmiare ogni anno una quantità di olio da riscaldamento pari a quella che potrebbe essere trasportata da 350 treni merci.**

### Consumo e potenziale

Dalla fine della seconda guerra mondiale, il fabbisogno energetico della Svizzera si è moltiplicato per otto. Il 72 per cento della crescente domanda è soddisfatto dal petrolio e dal gas naturale, seguiti dall'elettricità con il 22 per cento. Il legno copre il 2,5 per cento circa del fabbisogno energetico e il 5 per cento circa di quello termico. È quindi la seconda fonte energetica rinnovabile in ordine di importanza dopo la forza idrica. Gli impianti a combustione a legna moderni e correttamente impostati rispettano inoltre i valori limite, ora più severi, fissati dall'ordinanza contro l'inquinamento atmosferico.

Nel 2002, negli impianti a combustione svizzeri alimentati a legna sono stati bruciati circa 2,6 milioni di m<sup>3</sup> di legname. Questo combustibile ha sostituito mezzo milione di tonnellate di olio da riscaldamento, una quantità pari a quella contenuta in 350 treni cisterna pieni. Le emissioni annue di biossido di carbonio (CO<sub>2</sub>) sono così diminuite di un milione e mezzo di tonnellate. A differenza di quello dei vettori energetici fossili, infatti, il bilancio di CO<sub>2</sub> del legno è equilibrato, dal momento che, nel corso della loro vita, gli alberi fissano tanto biossido di carbonio quanto ne viene liberato durante la loro combustione. Sostituendo il petrolio e il gas naturale con il legno per la produzione di energia, quindi, si immette nell'atmosfera meno CO<sub>2</sub>, che è un gas a effetto serra. Di conseguenza, un maggior impiego di legna da energia è auspicabile, e anche possibile. Già nel prossimo futuro si potrebbe utilizzare per produrre energia 5 milioni di m<sup>3</sup> di legname proveniente dal bosco o dall'industria della lavorazione del legno, il doppio rispetto a oggi. E tale quantità potrebbe ulteriormente aumentare, dato che il potenzia-

le teorico è addirittura di circa 7 milioni di m<sup>3</sup>. È questo il volume di legname che si potrebbe raccogliere ogni anno in Svizzera senza sfruttare eccessivamente i boschi.

Benché vi sia ancora un grande potenziale inutilizzato, già oggi l'impiego del legno per produrre energia è molto più diffuso rispetto a dieci anni fa. Alla fine del 2000, il consumo di legna da energia superava già di circa il 20 per cento quello registrato all'inizio degli anni '90, soprattutto grazie al programma "SvizzeraEnergia" e al suo predecessore "Energia 2000", nell'ambito dei quali dal 1991 la Confederazione e i Cantoni hanno promosso finanziariamente l'energia prodotta dal legno. Purtroppo, però, malgrado i successi iniziali lo slancio sta lentamente scemando: i Comuni pionieri hanno ormai realizzato i loro impianti a legna e molti segnali fanno capi-

Già nel prossimo futuro si potrebbero utilizzare per produrre energia 5 milioni di m<sup>3</sup> di legname proveniente dal bosco o dall'industria della lavorazione del legno, il doppio rispetto a oggi. E tale quantità potrebbe ulteriormente aumentare, dato che il potenziale teorico è addirittura di circa 7 milioni di m<sup>3</sup>.

re che gli attuali contributi non sono più sufficienti per promuovere ulteriormente la diffusione di questa forma di energia rispettosa dell'ambiente. Ciononostante, la Confederazione mantiene l'obiettivo di raddoppiare la vendita di legname da energia nei prossimi dieci-venti anni. Per raggiungere questo obiettivo è necessario l'aiuto dell'economia, delle associazioni, delle agenzie per l'energia e del programma "SvizzeraEnergia".

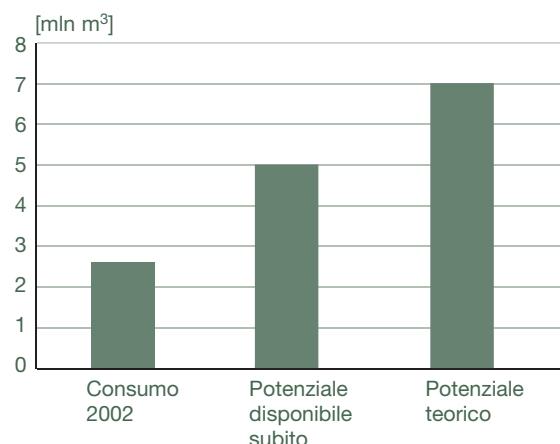
## Ecobilancio

I vantaggi dell'utilizzazione dell'energia prodotta dal legno non riguardano solo i gas di scarico. Un ecobilancio globale non si limita agli inquinanti liberati direttamente durante la combustione, ma tiene conto anche di come un vettore energetico è ottenuto e trasportato. E il legno ha tutte le carte in regola sotto questo aspetto. Poiché cresce quasi ovunque, e praticamente davanti alla porta di casa, non sono necessari lunghi trasporti. Anche la sua preparazione e il suo stoccaggio sono semplici, poco rischiosi e rispettosi dell'ambiente. Il legno, inoltre, ricresce continuamente. Con un'utilizzazione sostenibile, le sue riserve sono quindi inesauribili.

Un altro vantaggio del legno rispetto ad altri vettori energetici è il suo impatto sull'economia nazionale. Da un lato, il capitale investito negli impianti a combustione alimentati a legna resta interamente entro i confini nazionali, mentre con i tradizionali impianti a olio o a gas il 70 per cento circa del capitale finisce all'estero. Dall'altro, l'impiego di questa forma di energia crea posti di lavoro, soprattutto a vantaggio delle regioni periferiche. Viene creato un nuovo posto di lavoro ogni mille m<sup>3</sup> di legname utilizzato per scopi energetici. Se si sfruttasse l'intero potenziale raddoppiando il consumo di legna da energia da 2,5 a 5 milioni di m<sup>3</sup>, si produrrebbero quindi 2'500 nuovi posti di lavoro.

### 6.9.1 Legna da energia in Svizzera

Consumo effettivo di legna da energia nel 2002 e potenziale annuo in milioni di m<sup>3</sup>.



### MAGGIORI INFORMAZIONI

- Ufficio federale dell'ambiente, delle foreste e del paesaggio UFAFP  
3003 Berna  
Direzione delle foreste  
Sezione Utilizzazione della foresta ed economia del legno  
031/ 324 77 78
- Energia legno Svizzera  
8008 Zurigo  
044/ 250 88 11

## 6.10 Carta e cartone

- **Nel 2002 l'industria svizzera della cellulosa, della carta e del cartone ha prodotto quasi due milioni di tonnellate di carta.**
- **L'industria della cellulosa, della carta e del cartone è un importante acquirente di legname: nel 2002 ha trasformato circa 0,38 milioni di m<sup>3</sup> di tondame raccolto nel bosco e circa 1 milione di scarti dell'industria della lavorazione del legno.**
- **Nel 2002 la popolazione svizzera ha consumato in media 225 chilogrammi di carta pro capite.**
- **Nella classifica europea della raccolta di carta, la Svizzera occupa il terzo posto, dietro alla Germania e alla Finlandia.**
- **Con una quota del 60 per cento, la carta usata è diventata la principale materia prima per la produzione svizzera di carta e cartone.**

### Produzione di carta

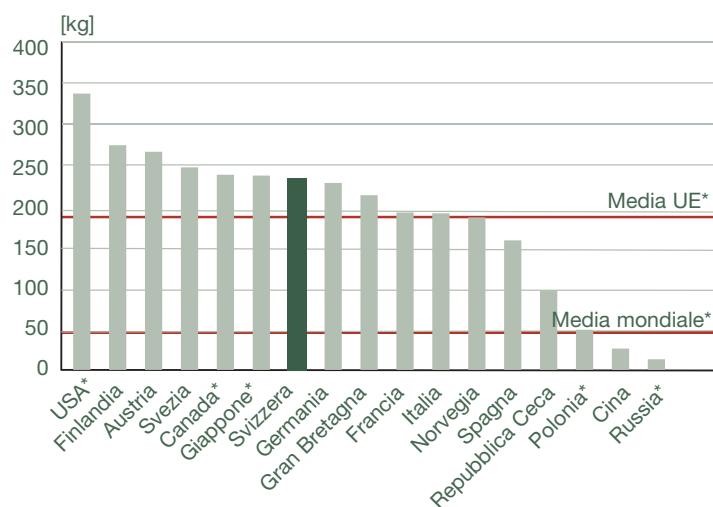
Per produrre carta da giornale, il legno viene dapprima triturato e poi cotto fino a ottenere una poltiglia, la cosiddetta pasta meccanica di legno (o pasta di legno), mediante un processo che assorbe molta energia. Questa pasta contiene ancora molte componenti del legno, come pezzi di corteccia o lignina, ed è per tale ragione che la carta così prodotta è più marroncina che bianca e ingiallisce rapidamente. Per le carte da scrittura, da stampa e da grafica, più pregiate, si utilizza quindi generalmente pasta chimica di legno (o cellulosa), composta prevalentemente da cellulosa. A differenza della pasta meccanica, la pasta chimica è prodotta mediante procedimenti chimici e termici: se per produrre un chilogrammo di pasta meccanica occorrono 1,05 chilogrammi di legno, per un chilogrammo di pasta chimica ce ne vogliono 2,4 chilogrammi.

Nel 2002, l'industria svizzera della cellulosa, della carta e del cartone ha prodotto complessivamente circa 1,8 milioni di tonnellate di carta e cartone. A tal fine sono stati lavorati carta usata, pasta meccanica e chimica importata nonché circa 1,4 milioni di m<sup>3</sup> di legname. Di questi, circa 1 milione di m<sup>3</sup> era costituito da ritagli di legno o segatura, ottenuti come sottoprodotti nelle segherie (scarti di legno). Anche se in misura molto minore, viene inoltre utilizzato il tondame, di qualità più elevata. Nel 2002 sono stati lavorati a questo sco-

Riciclare conviene anche sotto il profilo economico. Per questo, la carta usata è diventata la principale materia prima per l'industria svizzera della carta e del cartone e costituisce i due terzi della quantità totale di materie prime impiegate. La Svizzera figura così ai vertici della classifica europea in fatto di riciclaggio.

### 6.10.1 Consumo di carta e cartone

Consumo pro capite di carta e cartone in kg nel 2000 (valori con \* riferiti al 1998) e consumo medio nell'UE e a livello mondiale.



po 0,34 milioni di m<sup>3</sup> di tondame proveniente dai boschi svizzeri. In teoria, l'industria svizzera della carta e del cartone sarebbe abbastanza produttiva per soddisfare la domanda interna, pari a 1,65 milioni di tonnellate di carta, ovvero 225 chilogrammi pro capite all'anno. In pratica, però, quasi il 70 per cento della carta prodotta nel nostro Paese è venduto all'estero, mentre il 65 per cento circa della carta consumata è importato.

### MAGGIORI INFORMAZIONI

- Ufficio federale dell'ambiente, delle foreste e del paesaggio UFAFP  
3003 Berna
- Direzione delle foreste
- Sezione Utilizzazione della foresta ed economia del legno
- 031/ 324 77 78

### Riciclaggio

In Svizzera, tuttavia, la principale materia prima per la fabbricazione della carta e del cartone non è né la pasta meccanica né la cellulosa, bensì la carta usata. Gli svizzeri ne raccolgono ogni anno un volume impressionante: 160 chilogrammi pro capite, per un totale di oltre un milione di tonnellate all'anno. La carta raccolta viene selezionata e quella di minor qualità eliminata. L'80–90 per cento della carta usata raccolta è riutilizzato. Questo procedimento è vantaggioso per due motivi: da un lato, gli ecobilanci dimostrano che il riciclaggio della carta usata è meno dannoso per l'ambiente rispetto alla fabbricazione di carta e cartone con pasta meccanica o chimica, e, dall'altro, mettere di nuovo in circolazione la carta costa meno che bruciarla. Riciclare conviene quindi anche sotto il profilo economico.

Per questo, la carta usata è diventata la principale materia prima per l'industria svizzera della carta e del cartone e costituisce i due terzi della quantità totale di materie prime impiegate. La Svizzera figura così ai vertici della classifica europea in fatto di riciclaggio. Ciò vale anche per la disponibilità della popolazione a raccogliere la carta usata. Nel 2001, il tasso di raccolta, misurato in rapporto al consumo di carta nuova, ha raggiunto quasi il 70 per cento. Gli svizzeri occupano così il terzo posto in Europa, dietro ai tedeschi e ai finlandesi.

# 6.11 Attività ricreative nel bosco

- **Il bosco è un'area apprezzata per le attività ricreative e il tempo libero.**
- **Gli svizzeri vanno nei boschi con la stessa frequenza con cui fanno visita ad amici o conoscenti. In estate la maggior parte della popolazione si reca nei boschi almeno una volta al mese e più della metà addirittura più volte alla settimana.**
- **Valore ricreativo del bosco: 1'778 franchi annui pro capite.**
- **Questa popolarità può diventare un problema. In alcuni luoghi, soprattutto nei pressi delle città, le funzioni e la diversità del bosco sono minacciate.**
- **I danni provocati dalle attività del tempo libero costano ai proprietari di bosco dai 120 ai 4'000 franchi per ettaro all'anno.**

## MAGGIORI INFORMAZIONI

- Ufficio federale dell'ambiente, delle foreste e del paesaggio UFAFP  
3003 Berna  
Direzione delle foreste  
Sezione Utilizzazione della foresta ed economia del legno  
031 324 77 78

## Utilizzazione per il tempo libero

Nel nostro Paese, chi ha voglia di andare nel bosco lo può fare in qualsiasi momento e ovunque. Il nostro bosco, infatti, è accessibile secondo l'uso locale, indipendentemente dal fatto che sia di proprietà pubblica o privata. È quanto prevede l'articolo 699 del Codice civile svizzero, che sancisce dal 1907 il diritto di libero accesso ai boschi. Non si tratta tuttavia di un diritto scontato. In Francia e in Italia, ad esempio, è in parte vietato entrare nei boschi privati. In Svizzera, invece, sono ammesse limitazioni solo per proteggere il bosco o tutelare altri interessi pubblici, ad esempio per conservare la diversità biologica. La popolazione svizzera fa ampiamente uso del suo privilegio e va nel bosco con la stessa frequenza con cui visita amici o conoscenti. Solo una piccola minoranza, quindi, non mette mai piede nel bosco. In estate, il 96 per cento della popolazione (in inverno l'87 per cento) si reca nei boschi, e il 58 per cento addirittura più volte alla settimana (in inverno il 38 per cento). Queste percentuali sono rimaste invariate negli ultimi 20 anni: il bosco era e resta un'area prediletta per le attività ricreative e il tempo libero. Nei sondaggi, infatti, la sua funzione ricreativa è molto apprezzata. La popolazione attribuisce un'importanza maggiore soltanto alla necessità che il bosco produca un quantità di ossigeno sufficiente e che la sua biodiversità venga salvaguardata.

La gente va nel bosco in primo luogo per rilassarsi passeggiando all'aria aperta e in un'atmosfera piacevole. Il bosco è invitante anche per il contatto con la natura e le attività sportive, tra cui soprattutto il jogging, i percorsi vita e le escursioni in bicicletta. Gli sportivi e gli escursionisti apprezzano le infrastrutture ben sviluppate e ben mante-

nute dei nostri boschi. Secondo i sondaggi, il 73 per cento dei visitatori del bosco è soddisfatto dell'attuale offerta di sentieri, panchine e spazi per barbecue. Il 40 per cento della superficie boschiva svizzera è infatti a meno di 30 metri da una strada forestale o da un sentiero. Per ogni abitante sono disponibili 600 m<sup>2</sup> di bosco facilmente accessibile. Gli svizzeri raggiungono il bosco più vicino mediamente in 20 minuti e la metà di loro percorre questa distanza a piedi. Poiché il 71 per cento della popolazione svizzera vive in città, i boschi più utilizzati sono quelli vicini alle aree urbane, i quali rappresentano circa il 5 per cento della superficie forestale nazionale e l'8 per cento dei boschi dell'Altipiano. L'83 per cento dei boschi svizzeri, invece, è frequentato raramente o addirittura mai.

Per la prima volta esistono cifre sul valore monetario dell'insieme dei boschi quale spazio ricreativo e per l'intera popolazione della Svizzera. Un nuovo studio, svolto su incarico dell'Ufficio federale dell'ambiente, delle foreste e del paesaggio (UFAFP), basandosi sul calcolo dei costi di trasporto e di soggiorno, ha calcolato un valore di 1'778 franchi annui pro capite. Il calcolo approssimativo riguardante la popolazione sopra i 18 anni che vive in Svizzera stima il valore ricreativo del bosco a 10,5 miliardi di franchi. Sono stati considerati i costi per recarsi dal domicilio nel bosco e viceversa (costi di trasporto) e quelli causati dal tempo dedicato a questo spostamento e al soggiorno nel bosco.

### 6.11.1 Sentiero ginnico

In Svizzera il bosco rappresenta la più importante area ricreativa e per il tempo libero.



## Danni

Benché la maggior parte dei frequentatori del bosco preferisca i boschi non distanti dagli insediamenti, anche alcuni boschi meno a portata di mano sono minacciati da uno sfruttamento eccessivo. Avendo a disposizione sempre più tempo libero, svolgiamo anche sempre più spesso attività nel bosco, e non più solo durante il fine settimana e nei giorni festivi. A questa intensificazione dello sfruttamento del bosco contribuiscono ad esempio discipline sportive di tendenza, come le racchette da neve o la mountain bike. Soprattutto i racchettisti, durante le loro escursioni invernali, si spingono fino a zone boschive isolate e possono diventare un pericolo per la selvaggina. Sempre più persone utilizzano inoltre il bosco per attività ricreative più moderne, come prove di sopravvivenza, giochi di guerra simulata (paintball) o technoparty. Per gli eventi di grandi dimensioni è necessaria un'autorizzazione

cantonale. Per molte altre attività, infine, vigono disposizioni di legge diverse a seconda del Cantone, come ad esempio il divieto di raccogliere funghi o l'obbligo di tenere i cani al guinzaglio.

I boschi situati nelle aree urbane sono particolarmente minacciati, come mostra chiaramente l'esempio dell'Allschwilerwald nei pressi di Basilea: l'area è percorsa da più di 250'000 persone all'anno, il che ha fatto diminuire del 60 per cento la vegetazione al suolo e del 40 per cento la diversità delle piante. E dove non resta che suolo brullo, scompaiono anche gli uccelli che nidificano al suolo o le lepri. Nell'Allschwilerwald la percentuale di selvaggina morta (per incidenti) è superiore alla media, a causa dell'elevato volume di traffico, dei cani randagi e dell'enorme numero di visitatori in generale. I danni provocati da queste attività del tempo libero costano ai proprietari di bosco dai 120 ai 4'000 franchi per ettaro all'anno. Di norma, infatti, sono loro che riparano i sentieri danneggiati, proteggono il bosco e devono far fronte ai danni subiti dagli alberi giovani.

**Il bosco era e resta un'area prediletta per le attività ricreative e il tempo libero. Nei sondaggi, infatti, la sua funzione ricreativa è molto apprezzata. La popolazione attribuisce un'importanza maggiore soltanto alla necessità che il bosco produca un quantità di ossigeno sufficiente e che la sua biodiversità venga salvaguardata.**

## 6.12 Il bosco come bene culturale

■ Quasi tutto il bosco svizzero è stato ed è influenzato dall'uomo. Rappresenta quindi un bene culturale.

■ L'inventario nazionale dei beni culturali riporta 1'647 oggetti d'importanza nazionale. Di questi, il 6 per cento si trova nel bosco.

■ Il museo all'aperto del Ballenberg documenta il ruolo del bosco e del legno per l'uomo e per la società.

■ Nei boschi svizzeri vi sono molti luoghi dove l'uomo attinge da secoli forza spirituale. Si tratta dei cosiddetti "luoghi di forza".

### Beni culturali

Per secoli il bosco ha rifornito buona parte della popolazione di materie prime di importanza vitale: materiali da costruzione, legna da ardere e cibo per le persone e gli animali. Forme di gestione come il bosco ceduo o ceduo composto, la selva o il paescolo alberato sono delle testimonianze dei secoli scorsi. Negli ultimi decenni la maggior parte di tali forme di gestione è stata abbandonata dall'uomo, e questo perché i relativi prodotti non erano più necessari, perché altri prodotti del bosco erano più redditizi oppure semplicemente perché si trattava di forme di gestione complicate.

Data la loro struttura particolare e i conseguenti effetti positivi sulla biodiversità, oggi queste forme di gestione vengono di nuovo incentivate. Inoltre, con la firma della Risoluzione 3 di Vienna la Svizzera si è impegnata a documentare e a conservare importanti oggetti e luoghi storici e culturali nei boschi. Tra questi figurano anche le vecchie forme di gestione e i paesaggi rurali tradizionali.

Una prima misura di protezione dei beni culturali forestali è il loro inserimento nell'Inventario nazionale dei beni culturali, che attualmente conta 1'647 oggetti d'importanza nazionale. Di questi, il 6 per cento si trova nel bosco. Accanto agli edifici antichi, come fortezze e chiese, sono registrati anche monumenti e oggetti culturali. Le vie di comunicazione storiche della Svizzera sono elencate separatamente nell'Inventario delle vie di comunicazione storiche.

Non esistono raccomandazioni nazionali sul trattamento da riservare ai beni culturali nell'ambito dell'elaborazione dei piani di sviluppo forestale o della gestione forestale in genere. Spetta ai Cantoni decidere se e come integrare i beni cultura-

#### MAGGIORI INFORMAZIONI

- Ufficio federale dell'ambiente, delle foreste e del paesaggio UFAFP  
3003 Berna  
Direzione delle foreste  
Sezione Utilizzazione della foresta ed economia del legno  
031/ 324 77 78
- Istituto federale di ricerca per la foresta, la neve e il paesaggio WSL  
8903 Birmensdorf  
Dipartimento di ricerca Paesaggio  
Sezione Inventari del paesaggio  
044/ 739 23 43

li nella pianificazione. Il piano di sviluppo forestale del Canton Zugo, ad esempio, stabilisce che i monumenti e gli oggetti naturali nel bosco vanno conservati nel miglior stato possibile.

In realtà, tuttavia, i beni culturali forestali finiscono spesso con l'essere dimenticati. Ne è un esempio l'antica piazza da ballo presso Dürrenroth nel Canton Berna, risalente al XVII secolo, quando il ballo e altri divertimenti popolari erano considerati sconvenienti e immorali. Per non essere chiamati a rendere conto individualmente, i giovani del villaggio fondarono una corporazione incaricata di gestire uno spiazzo riservato al ballo nel bosco. Quest'ultimo è rimasto fino

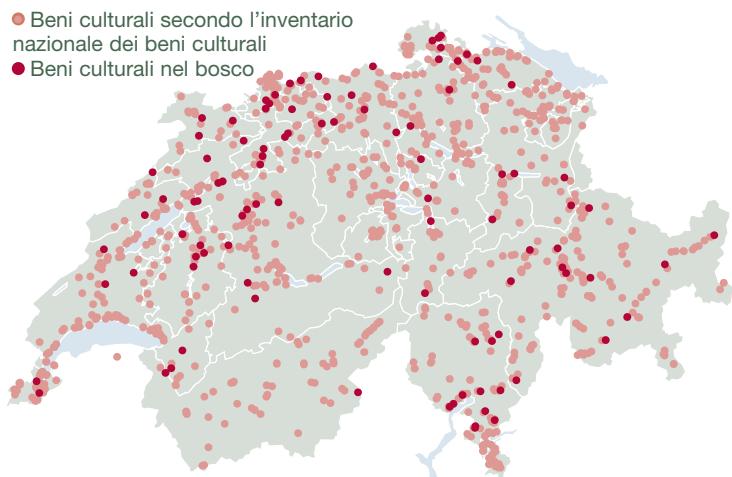
al 2002 di proprietà della corporazione, mentre oggi appartiene a un proprietario privato, che lo utilizza come deposito per il legname. Sono inoltre stati conservati anche altri luoghi storici, come ad esempio quello della vittoriosa battaglia di Napoleone contro gli austriaci e i russi nel 1799 nello Zürichbergwald, commemorato da un monumento.

Particolare importanza rivestono quindi le istituzioni come il museo all'aperto del Ballenberg, che illustra il ruolo del bosco e del legno per gli abitanti del passato e presenta antiche tecniche di lavoro. Anche l'Archivio internazionale degli alberi di Winterthur documenta l'importanza storico-culturale del bosco.

### 6.12.1 Beni culturali

L'inventario nazionale dei beni culturali elenca 1'647 oggetti, il 6 per cento dei quali si trova nel bosco.

- Beni culturali secondo l'inventario nazionale dei beni culturali
- Beni culturali nel bosco



### 6.12.2 Forme di gestione

Forme di gestione e loro percentuale rispetto alla superficie forestale complessiva della Svizzera.

Forma di gestione	Percentuale rispetto alla superficie forestale complessiva della Svizzera	Esempio
bosco ceduo	2	bosco ceduo castanile sopra Locarno, TI
bosco ceduo composito	2	Gross Vorderholz a Basadingen, TG
selva	0,3	Plazza a Soglio, GR
superficie forestale pascolata (compresi i pascoli alberati)	12	Col des Planches a Chemin, VS

## Luoghi spirituali

I cosiddetti "luoghi di forza" e luoghi di culto sono considerati centri energetici in cui l'uomo attinge forza spirituale dalla natura. Spesso, in questi luoghi sono state costruite chiese o cappelle. Si sa inoltre che già i Celti veneravano alberi "sacri". Nell'età moderna la Chiesa ha combattuto queste usanze, come mostra l'esempio della regione del Napf, dove nel XVIII secolo mise fine in modo violento alla venerazione degli alberi. Ciononostante, il sapere sugli alberi "sacri" si è tramandato fino ai giorni nostri, soprattutto nella zona di Berna, dove è ben documentato: sono noti la "Stouffeneiche" di 600 anni sullo Stauffenalp, il tasso "Gärtler Eibe" presso Heimiswil, di 1'000 anni, o il "Dürsrütiwald" vicino a Langnau nell'Emmental, un bosco che all'epoca era molto famoso per i suoi abeti bianchi secolari. Un luogo di amore eterno e fertilità è il cosiddetto "Glasbrunnen", una fontana nel Bremgartenwald presso Berna. Luoghi di forza esistono anche nella Svizzera occidentale, come la "Forêt des Fées" e la "Grotte du Diable" nel Salève vicino a Ginevra. Vanno inoltre citati quelli di Urnäsch (Schlatt, AR), del Parco Nazionale Svizzero (GR), della regione del Rigi (LU), delle valli Maderanertal e Meiental (UR) e della Schächental (UR).

## 6.13 Pedagogia forestale

- **Il bosco è particolarmente adatto come luogo di insegnamento e di apprendimento per consentire a bambini e ragazzi un contatto consapevole con la natura.**
- **I bambini e i ragazzi instaurano un contatto con il bosco studiandolo da vicino.**
- **La pedagogia forestale mira a spiegare il complesso habitat bosco e a favorire la comprensione delle sue funzioni e delle sue esigenze.**

### Il bosco come luogo di apprendimento

La pedagogia forestale è un'offerta formativa che mira a far comprendere il complesso habitat bosco, le sue funzioni e le sue esigenze. Il bosco è particolarmente adatto come luogo di insegnamento e di apprendimento, per consentire a bambini e ragazzi un contatto consapevole con la natura. Un'esperienza non scontata per una generazione cresciuta in una società dell'informazione e dei consumi urbanizzata e piena di stimoli artificiali.

La formazione nel bosco risponde a un'esigenza precisa, e negli ultimi due decenni in Svizzera sono nate numerose organizzazioni e istituzioni impegnate sul fronte della pedagogia forestale. La gamma di organizzazioni e di offerte è molto ampia, sia dal punto di vista dell'orientamento tematico sia per quanto riguarda il pubblico a cui esse si rivolgono. La Confederazione e i Cantoni possono sostenere attività di pedagogia forestale in base alla legge forestale (art. 34).

SILVIVA, ad esempio, è un'importante organizzazione nazionale non profit per l'educazione ambientale e il bosco. Da qualche anno, collabora con la Direzione delle foreste per la realizzazione esterna di obiettivi in materia di pedagogia forestale. Attualmente ha sede presso l'Istituto federale di ricerca per la foresta, la neve e il paesaggio WSL a Birmensdorf e dispone di un centro di coordinamento nella Svizzera romanda e di uno in Ticino. Con questa struttura, propone offerte di base e possibilità di perfezionamento in materia di pedagogia forestale in tutta la Svizzera. È inoltre un centro di competenze per tutti gli aspetti della formazione ambientale legata alla natura.

Ai fini della sensibilizzazione del pubblico assume particolare importanza la campagna di SILVIVA "Treffpunkt Wald", volta a promuovere l'offerta formativa dell'economia forestale e sostenuta dall'UFAFP, dal WSL, da Economia forestale Svizzera, dall'Associazione dei forestali svizzeri e dai Cantoni. Anche i proprietari di bosco sono coinvolti e colgono questa possibilità per ricordare al pubblico che ogni pezzo di bosco appartiene a qualcuno. I proprietari di bosco invitano le classi scolastiche a conoscere il loro bosco sotto la guida di esperti e, insieme a questi ultimi, trasmettono il loro ampio sapere in modo concreto e in funzione dell'età dei ragazzi. Gli allievi possono così vivere il bosco come spazio vitale ed economico. Rientra in questa esperienza ad esempio il fatto di poter vedere come e perché un selvicoltore taglia un albero.

**La formazione nel bosco risponde a un'esigenza precisa, e negli ultimi due decenni in Svizzera sono nate numerose organizzazioni e istituzioni impegnate sul fronte della pedagogia forestale. La gamma di organizzazioni e di offerte è molto ampia, sia dal punto di vista dell'orientamento tematico sia per quanto riguarda il pubblico a cui esse si rivolgono.**

### 6.13.1 Scuola materna nel bosco

**Le offerte pedagogiche nel bosco sono molto apprezzate. I bambini apprendono divertendosi in un ambiente naturale.**



#### MAGGIORI INFORMAZIONI

■ Ufficio federale dell'ambiente, delle foreste e del paesaggio UFAFP  
3003 Berna  
Direzione delle foreste  
Sezione Basi e professioni forestali  
031/ 324 77 78

# Appendice

- Glossario > 134**
- Parole chiave > 140**
- Indice delle fonti > 142**
- Bibliografia e link > 146**
- Autori > 150**

# Glossario

## A

**ACCRESCIMENTO:** aumento del diametro, dell'altezza, delle dimensioni, dell'area basimetrica, del volume o del valore di un >popolamento o di singoli alberi in una determinata unità di tempo.

**ACCRESCIMENTO DEL LEGNO:** cfr. >ACCRESCIMENTO.

**ACIDIFICAZIONE:** la maggior parte dei suoli ha, entro un certo limite, la capacità naturale di neutralizzare (tamponare) gli acidi. Se tuttavia, nel tempo, si verificano costanti apporti di acidi, ad esempio attraverso gli >inquinanti atmosferici, il suolo esaurisce la sua capacità di tamponamento. In tal modo, il pH si abbassa drasticamente e il terreno si acidifica (cfr. anche >critical load). I >protoni liberati dagli acidi possono poi sostituirsi ai nutrienti presenti nel suolo. Un suolo acido può pertanto fornire alle piante una quantità di nutrienti molto più bassa di quella offerta dai suoli neutri o basici.

**ACIDO:** un composto chimico che in soluzione acquosa libera >protoni viene definito acido. I generi alimentari che contengono tali composti hanno un sapore acido, da cui la denominazione. Controparte: >base.

**ACQUE SOTTERRANEE:** acque meteoriche infiltrate nel sottosuolo permeabile. Poiché vengono filtrate dal suolo e dagli strati rocciosi del sottosuolo, nella maggior parte dei casi le acque sotterranee sono potabili.

**AMMONIACA:** composto azotato tossico, gassoso e dall'odore pungente (formula chimica:  $\text{NH}_3$ ). Giunge nell'ambiente ad esempio in seguito alla concimazione con colaticcio.

**AMMONIO:** l'ammonio (formula chimica:  $\text{NH}_4^+$ ) è una forma di >ammoniaca disiolta nell'acqua. I sali di ammonio sono utilizzati come concime in agricoltura. In natura, ad esempio nel suolo e nei corpi d'acqua, l'ammonio si forma soprattutto dalla degradazione di proteine animali o vegetali. I microrganismi possono trasformare in >nitrato l'ammonio presente nel suolo e nelle acque.

**ARBUSTETO:** superficie boschiva con un >popolamento costituito per oltre due terzi da arbusti. Sono considerati arbusteti in particolare i boschi di ontani verdi, i boschi di pini mughi e i boschi cedui di noccioli.

**ASSIMILATO:** prodotto che si forma negli esseri viventi mediante trasformazione di sostanze estranee in sostanze proprie dell'organismo (costituenti dell'organismo o sostanze di deposito). Le piante, ad esempio, con l'aiuto della luce solare, producono tutte le sostanze di cui hanno bisogno per la crescita, come l'amido, lo zucchero e la cellulosa, a partire da >biossido di carbonio, acqua e nutrienti.

**ASSOCIAZIONI PIONIERE:** associazioni vegetali che colonizzano per prime zone nuove o territori senza vegetazione, come ad esempio aree inondabili o margini proglaciali. Nel bosco sono associazioni pioniere gli arbusti e le specie arboree eliofile a rapido accrescimento come il salice, la betulla, il frassino, il ciliegio o il tremolo.

**AZIENDA FORESTALE:** unità organizzativa che gestisce il bosco per conto del proprietario. Nella maggior parte dei casi è finanziata con denaro pubblico, ad esempio da un Comune.

**AZOTO:** gas incolore e inodore, principale componente dell'aria (simbolo chimico: N). I composti azotati servono alle piante come nutrienti e possono giungere nel bosco o attraverso l'aria (gas di scarico delle automobili, goccioline di colaticcio ecc.) o insieme alle precipitazioni, provocando una sovraconcimazione.

## B

**BASE:** un composto chimico in grado di accettare >protoni è chiamato base. È la controparte di un >acido e può neutralizzarlo.

**BIODIVERSITÀ:** termine tecnico per designare la diversità biologica. L'evoluzione che ha caratterizzato tutta la storia della Terra ha generato un'enorme ricchezza di forme di vita. Secondo le stime degli scienziati, oggi esistono circa 10 milioni di specie. Per biodiversità non si intende però soltanto la diversità di tutte le specie, bensì anche la diversità delle biocenosi e degli >ecosistemi, la diversità genetica e la diversità delle piante coltivate e degli animali da reddito.

**BIOMASSA:** totalità delle sostanze organiche presenti in un ecosistema (materia prodotta da organismi vivi o morti).

**BIOSSIDO DI CARBONIO (ANIDRIDE CARBONICA):** gas incolore (formula chimica  $\text{CO}_2$ ), componente dell'aria (0,03 per cento). Si forma durante la combustione o la degradazione di sostanze contenenti carbonio, come il legno o il petrolio. In quanto gas a effetto serra, è in gran parte responsabile del riscaldamento climatico. Le piante fissano il biossido di carbonio presente nell'aria e assorbono il >carbonio nella loro biomassa (>fotosintesi).

**BOSCHI UMIDI:** >popolamenti situati su suoli con un alto grado di umidità (a causa dell'elevato livello delle falde sotterranee o di periodiche inondazioni sulle sponde dei fiumi). In Svizzera esistono tre tipi di boschi umidi: >bosco golenale, >bosco su suolo fradicio e >bosco di torbiera.

**BOSCO DI CONIFERE:** >popolamento con predominanza di conifere (quota di latifoglie inferiore al 10 per cento).

**BOSCO DI LATIFOGLIE:** >popolamento con predominanza di latifoglie (quota di conifere inferiore al 10 per cento).

**BOSCO DI PARTICOLARE INTERESSE GENETICO:** >popolamento di particolare interesse genetico la cui funzione è quella di

preservare il patrimonio genetico di determinate specie arboree e delle loro razze ecologiche. Finora in Svizzera sono stati delimitati cinque boschi di interesse genetico.

**BOSCO DI PROTEZIONE:** bosco che protegge persone o infrastrutture (case, strade, binari ecc.) da pericoli naturali come valanghe, colate di detriti o cadute di massi.

**BOSCO DI TORBIERA:** >Popolamento situato su una torbiera alta. Secondo l'ordinanza sulla protezione della natura e del paesaggio (OPN), i boschi di torbiera come i boschi di betulla, le pinete a pino montano e le peccete su suolo torboso vanno annoverati tra i tipi di spazio vitale degni di protezione in Svizzera.

**BOSCO DISETANEO:** bosco dalla struttura stratificata in cui piccoli gruppi di alberi o singoli alberi di tutte le età crescono l'uno accanto all'altro. È caratterizzato dal trattamento saltuario (o a scelta), il quale, contrariamente al taglio raso, consiste nel tagliare e nell'esboscare sempre e solo singoli alberi. Ciò consente di mantenere su piccole superfici la struttura stratificata dei popolamenti. Famosi in tutto il mondo sono i boschi disetanei del Giura neocastellano e dell'Emmental, costituiti soprattutto da abeti bianchi, abeti rossi e faggi.

**BOSCO GOLENALE:** >bosco umido situato nelle aree inondabili dei fiumi e inondato periodicamente. È composto da un mosaico di associazioni forestali, palustri e prative umide e ricche di nutrienti. Alberi tipici di questi boschi sono il salice, il pioppo, la farnia, l'olmo e il frassino.

**BOSCO MISTO:** >popolamento misto di latifoglie e conifere (cfr. >bosco di latifoglie e >bosco di conifere).

**BOSCO NATURALE:** bosco in cui l'influenza dell'uomo è così ridotta da permettere, nell'arco di una generazione di alberi, il ripristino della mescolanza delle specie e della struttura del popolamento originarie. Anche: bosco non più gestito che presenta un popolamento arboreo seminaturale.

**BOSCO SU SUOLO FRADICIO:** >bosco umido su suoli caratterizzati da un elevato livello delle falde sotterranee. Il terreno viene spesso inondato in primavera, per poi prosciugarsi in superficie. È un bosco composto in prevalenza da ontani neri (*Alnus glutinosa*).

## C

**CARBONIO:** componente di base (simbolo chimico: C) di tutti i composti organici. Durante la combustione del carbonio o di composti che lo contengono si forma >biossalido di carbonio.

**CEDUO:** la più antica forma di gestione regolamentata del bosco, finalizzata in prevalenza alla produzione di legna da ardere. Questo tipo di gestione ha favorito lo sviluppo di specie arboree capaci di generare >polloni, come ad esempio il carpino e la quercia. Il ceduo viene tagliato a raso a brevi intervalli di tempo (10–30 anni).

**CEDUO COMPOSTO:** bosco biplano, ulteriore fase di sviluppo del >ceduo. Il piano inferiore, costituito da >polloni, viene utilizzato a brevi intervalli di tempo, mentre il piano superiore (piano dominante), formato da >pieni franchi, serve per la produzione di legname da costruzione e da opera. I piedi franchi sono inoltre usati anche come alberi portanti nei pascoli boschivi. Si tratta di una forma di gestione ormai rara, ma molto diffusa dal primo Medioevo al XIX secolo.

**CO<sub>2</sub>:** cfr. >BIOSSIDO DI CARBONIO.

**CONVENZIONE SULL'INQUINAMENTO ATMOSFERICO TRANSFRONTALIERO A LUNGA DISTANZA:** la Convenzione >ECE-ONU di Ginevra sull'inquinamento atmosferico transfrontaliero a lunga distanza è stata firmata nel 1999 da 31 Stati, tra cui anche la Svizzera. Fissa obiettivi di riduzione per le emissioni di anidride solforosa (biossalido di zolfo), >ossidi di azoto, >ammoniaca e composti organici volatili nonché apposite misure per garantirne il raggiungimento. Detti inquinanti non solo provocano >l'acidificazione e una sovraconcimazione del suolo e delle acque ma fungono

anche da precursori per la formazione >dell'ozono troposferico.

**CRITICAL LOAD (CARICO CRITICO):** inquinamento che un >ecosistema può ancora sopportare senza subire danni a lungo termine. Gli ecosistemi sono in grado, entro un certo limite, di trasformare e degradare gli inquinanti nonché di riparare o compensare i danni subiti. Se però l'apporto di sostanze nocive supera il critical load determinato dagli esperti, >l'ecosistema viene danneggiato.

## D

**DEFLUSSO SUPERFICIALE:** acque meteoriche che defluiscono sulla superficie del suolo sotto forma di rigagnoli, ruscelli o fiumi.

**DIAMETRO A PETTO D'UOMO**

**(DPU):** diametro del fusto di un albero a 1,3 metri dal suolo (convenzione per una misurazione uniforme dello spessore del fusto).

**DPU:** cfr. >DIAMETRO A PETTO D'UOMO.

## E

**ECE-ONU (UNITED NATIONS ECONOMIC COMMISSION FOR EUROPE, UNECE):** fondata nel 1947 come una delle cinque organizzazioni regionali dell'ONU, l'ECE-ONU ha come obiettivo principale la promozione della cooperazione economica tra i suoi 55 Stati membri. A tal fine, effettua analisi economiche e politiche, elabora convenzioni e standard e fornisce il necessario supporto tecnico per la loro applicazione.

**ECOSISTEMA:** unità funzionale dinamica composta da tutti gli esseri viventi incluso il loro habitat inanimato. Gli esseri viventi interagiscono con il loro ambiente animato e inanimato (suolo, acqua, aria ecc.), scambiando con esso energia, sostanze e informazioni.

## F

**FOREST STEWARDSHIP COUNCIL (FSC):** organizzazione internazionale composta da rappresentanti dell'economia forestale e del legno, da associazioni ambienta-

liste e da popolazioni locali che, dal 1993, promuove l'utilizzazione ecologicamente e socialmente sostenibile del bosco e contrassegna il legname prodotto in tal modo con il marchio FSC.

**FORESTA VERGINE:** bosco in cui la stazione, la vegetazione, la mescolanza delle specie arboree e la struttura sono state determinate da fattori naturali legati alla stazione stessa e all'ambiente. Si tratta pertanto di una foresta che non è mai stata modificata da interventi umani (utilizzazione del legname, raccolta di strame, pascolamento). Poiché qui molti alberi raggiungono la loro massima età biologica, la foresta vergine è caratterizzata da un'elevata percentuale di >legno morto.

**FORMAZIONE ARBOREA:** comunità vegetale costituita in prevalenza da alberi e arbusti e situata al di fuori della superficie forestale definita, con un grado di copertura superiore al 30 per cento e un'altezza definitiva di almeno 5 metri. Esistono i seguenti tipi di formazione arborea: siepi/formazione arborea su terreno agricolo, formazione arborea d'argine e riparia, fascia frangivento, formazione arborea d'alta quota, formazione arborea in parchi e striscia di bosco.

**FOTOSINTESI:** processo biochimico durante il quale le piante sfruttano l'energia fornita dalla luce del sole per produrre composti organici (carboidrati) a partire da >biostadio di carbonio inorganico e acqua e formare così la >biomassa.

**FUNZIONI DEL BOSCO:** compiti che il bosco attualmente assolve (effetti del bosco) in modo completo o parziale, che può assolvere (potenziali effetti del bosco) e che deve assolvere (esigenze sociali). Importanti funzioni del bosco svizzero sono la protezione dai pericoli naturali, la produzione di legname, la protezione della natura (spazio vitale per piante e animali), l'offerta di opportunità di svago, la tutela dell'acqua potabile e il filtraggio dell'aria.

**FUSTAIA:** forma di bosco in cui gli alberi sono in prevalenza >piedi franchi.

## G

**GESTIONE SOSTENIBILE:** gestione che garantisce a lungo termine la continuità di tutte le funzioni del bosco, compresa la sua importanza come spazio vitale per piante e animali. Dal punto di vista del popolamento arboreo, pertanto, una determinata gestione può essere considerata sostenibile se, a lungo termine, la quantità di legno abbattuta non supera quella nel frattempo ricresciuta. Tale principio figurava già nella prima >legge forestale del 1876.

## I

**IFN:** cfr. >INVENTARIO FORESTALE NAZIONALE SVIZZERO.

**IMBOSCHIMENTO:** forma di >rinnovazione artificiale, messa a dimora mirata di alberi da parte dell'uomo. Contrariamente alla >piantagione, gli imboschimenti sono effettuati su superfici non coperte da alberi forestali.

**IMPRESA FORESTALE:** >azienda forestale privata.

**INQUINANTI ATMOSFERICI:** inquinanti trasportati attraverso l'aria. Comprendono sia gas come >l'ozono, gli ossidi di azoto o l'anidride solforosa sia particelle di polvere o soluzioni in piccolissime gocce, come ad esempio le goccioline di colaticcio.

**INSELVATICHIRE:** un paesaggio rurale inselvaticchisce quando non viene più utilizzato dall'uomo e la vegetazione naturale riconquista il proprio spazio originario. In Svizzera ciò determina di norma la formazione di boschi su prati e pascoli, ma tale processo può anche causare la scomparsa di paesaggi rurali degni di protezione (prati fioriti, >pascoli alberati, >selve ecc.) nonché di elementi paesaggistici naturali come le paludi.

**INVENTARIO DEI BENI CULTURALI:** elenco dei beni culturali di un Paese che devono essere tutelati secondo la Convenzione dell'Aja per la protezione dei beni culturali in caso di conflitto armato. La Svizzera ha aderito alla Convenzione nel 1962 e nel 1988 ha pubblicato l'"Inventario svizzero dei beni

culturali di importanza nazionale e regionale". La seconda edizione del 1995 riporta circa 1'600 beni culturali nazionali e 6'600 regionali.

## INVENTARIO FORESTALE

### NAZIONALE SVIZZERO (IFN):

l'IFN rileva periodicamente lo stato e i cambiamenti del bosco svizzero. Questa raccolta di dati consente di ottenere un quadro della situazione statisticamente attendibile per l'intera Svizzera e per le regioni e i Cantoni più grandi. La prima serie di rilevamenti (IFN1) è stata effettuata dal 1983 al 1985 e la seconda dal 1993 al 1995. I rilevamenti per l'IFN3 sono iniziati nel 2004 e si concluderanno nel 2007.

## L

**LEGGE FORESTALE (LFo):** legge federale del 4 ottobre 1991 sulle foreste, entrata in vigore il 1° gennaio 1993 e concretizzata dall'ordinanza del 30 novembre 1992 sulle foreste (OFo). La prima legge forestale era stata tuttavia emanata nel 1876. Si trattava della "legge federale concernente l'alta vigilanza della Confederazione sulla polizia delle foreste nelle regioni d'alta montagna", che già contemplava il principio della >gestione sostenibile.

**LEGNO DA INDUSTRIA:** >scarti di legno utilizzati a scopi industriali, ad esempio per la produzione di pannelli truciolari o carta.

**LEGNO MORTO:** alberi, rami e radici morti in popolamenti forestali o corsi d'acqua. Il legno morto funge da spazio vitale per migliaia di funghi, insetti, uccelli e anche mammiferi, molti dei quali minacciati. È presente in grande quantità soprattutto nelle >foreste vergini.

**LIGNINA:** costituente del legno che rinforza e lega le fibre di cellulosa. Durante la fabbricazione della carta il legno viene preparato con procedimenti meccanici o chimici. Si formano così, rispettivamente, la >pasta meccanica e la >pasta chimica di legno.

## M

**MBD:** progetto dell'UFAFP per il monitoraggio della biodiversità in Svizzera, nel cui quadro gli esperti

rilevano sistematicamente il numero di determinate specie animali e vegetali presenti su determinate aree di saggio. L' MBD mostra in che modo si sviluppa la biodiversità e serve sia a definire obiettivi concreti per la politica di protezione della natura sia a indicare la possibilità o meno di realizzarli mediante le misure adottate.

**MICRORGANISMI:** esseri viventi microscopici e in prevalenza unicellulari, soprattutto batteri, funghi, alghe inferiori e protozoi. Sono molto diffusi in natura e si trovano nel suolo, nell'acqua e nell'aria. Un grammo di terreno agricolo può contenere diversi miliardi di microrganismi.

**MARCHIO Q:** marchio svizzero di qualità per il legname prodotto in modo sostenibile. Ha lo stesso valore del marchio >FSC.

## N

**NECROSI CORTICALE DEL FAGGIO:** malattia complessa della corteccia che colpisce soprattutto i popolamenti di faggi più vecchi. La corteccia secerne un liquido acquoso e, in parte, muore (necrosi). I punti dove la necrosi è più estesa possono essere colonizzati da funghi, che aumentano il rischio di rottura dei fusti. Gli alberi gravemente colpiti dalla malattia devono pertanto essere tempestivamente abbattuti.

**NITRATO:** composto chimico formato da azoto e ossigeno (formula chimica:  $\text{NO}_3^-$ ). I sali di nitrato sono utilizzati come concime in agricoltura. Se presente in quantità eccessive nell'acqua potabile e nelle verdure, il nitrato può essere nocivo per la salute.

**NOVELLETO:** giovani alberi forestali che non formano ancora un popolamento chiuso e che fanno ancora parte dello strato erbaceo e arbustivo.

## O

**ORGANICO:** aggettivo che designa: a) in natura, le sostanze di origine biologica e animata; b) in chimica, i composti contenenti carbonio. Contrario: inorganico.

**ORGANISMI DI QUARANTENA:** microrganismi contro i quali l'ordinanza sulla protezione dei vegetali prevede misure di lotta ufficiali e dalla cui introduzione i singoli Stati cercano di proteggersi con provvedimenti severi.

**OSSIDI DI AZOTO:** termine collettivo che indica i gas (formula chimica:  $\text{NO}_x$ ) che si formano ad elevate temperature, in particolare durante i processi di combustione, a partire dall'azoto e dall'ossigeno. Sono generati in prevalenza dal traffico motorizzato. A contatto con l'acqua, gli ossidi di azoto formano >acidi che possono attaccare i tessuti organici. Insieme ad altri inquinanti atmosferici, inoltre, sono i precursori della formazione >dell'ozono troposferico.

**OZONO** (formula chimica:  $\text{O}_3$ ): composto aggressivo dell'ossigeno. Ad altitudini elevate la presenza di uno strato d'ozono protegge la Terra dai dannosi raggi ultravioletti, mentre in prossimità del suolo (ovvero nella troposfera) è nocivo anche a basse concentrazioni: non solo provoca irritazioni alle vie respiratorie degli esseri umani ma attacca anche le cellule vegetali, ostacolando la crescita delle piante.

## P

**PARCELLA TESTIMONE (SUPERFICIE TESTIMONE, SUPERFICIE TIPO):** area campione o di riferimento che serve a verificare in che modo le forme di utilizzazione e le altre misure adottate dall'uomo si ripercuotono a lungo termine sul bosco. Per garantire un controllo dei risultati al tempo stesso efficace ed efficiente, nei boschi di montagna svizzeri è stato creato un reticolo di parcelle testimone, ognuna di dimensioni comprese tra 1 e 2 ettari. Ogni parcella è rappresentativa di un determinato tipo di cura del bosco. In tal modo è possibile verificare sul lungo periodo gli effetti pratici delle diverse misure di cura attuate.

**PASCOLO ALBERATO:** bosco pascolato, paesaggio forestale aperto caratterizzato dall'alternarsi di isole di bosco e pascoli su piccole superfici. È un'area di particolare pregio naturalistico formatasi in seguito al pascolamen-

to estensivo. In Svizzera, i pascoli alberati più belli sono quelli dell'Alto Giura nei Cantoni Giura, Neuchâtel, Berna e Vaud, ma se ne possono ammirare esempi degni di nota anche nelle Alpi centrali.

### PASTA CHIMICA DI LEGNO

**(CELLULOSA):** importante materia prima con cui viene prodotta carta pregiata e senza legno. È ottenuta mediante la preparazione chimica di legno di latifoglie e di conifere, processo durante il quale viene anche eliminata la >lignina dalle fibre legnose. Contrariamente a quanto accade con la >pasta meccanica di legno, da 100 kg di sostanza legnosa secca possono essere ricavati solo circa 50 kg di pasta chimica di legno.

### PASTA MECCANICA DI LEGNO

**(PASTA DI LEGNO):** materia fibrosa preparata a partire dal legno con procedimenti meccanici e usata per la fabbricazione di carta "con legno". Il procedimento di produzione è più efficiente e più ecologico rispetto a quello della >pasta chimica di legno: per la preparazione non sono infatti necessari prodotti chimici, e il 90–95 per cento del legno utilizzato può essere trasformato in pasta meccanica. Nella pasta meccanica di legno è inoltre contenuta anche la >lignina delle pareti cellulari. Per questo la carta prodotta con tale materiale ingiallisce più rapidamente rispetto a quella fabbricata con la pasta chimica di legno.

**PECCETA:** bosco con una quota di abeti rossi aumentata artificialmente e superiore al 90 per cento (peccio: abete rosso, *Picea abies*).

**PESTICIDI:** termine generico per tutti i prodotti fitosanitari chimici che proteggono le piante utili da malattie, parassiti e piante con correnti indesiderate ("erbacce").

### PIANO AZIENDALE FORESTALE

**LE:** strumento di pianificazione di >aziende e >imprese forestali. Insieme al >piano di sviluppo forestale, è parte integrante della pianificazione forestale.

### PIANO DI SVILUPPO FORESTALE

**base del >piano aziendale.** Il piano di sviluppo forestale (chiamato in alcuni Cantoni anche piano forestale regionale) è lo strumento di gestione e coor-

dinamento del servizio forestale cantonale. Definisce le prestazioni di interesse pubblico offerte dal bosco (> funzioni del bosco) e fissa apposite disposizioni per garantire una gestione forestale sostenibile. Deve essere coordinato con il piano direttore cantonale disciplinato dalla legge sulla pianificazione del territorio e si riferisce a una regione o a un Cantone. È vincolante per le autorità.

**PIANTAGIONE:** trapianto di alberelli giovani in un bosco per garantire la rinnovazione di quest'ultimo (ad esempio su superfici danneggiate da tempeste).

**PIANTE A FIORE:** le piante terrestri più sviluppate sono caratterizzate dalla presenza di fiori. Questi ultimi si distinguono nettamente dalle foglie, servono per la riproduzione e producono semi a tale scopo. Le piante a fiore vengono pertanto definite anche piante a seme (Spermofite) e comprendono due gruppi: le piante a seme nudo (Gimnosperme), tra cui vanno annoverate anche le nostre conifere, e le piante con il seme racchiuso nell'ovario (Angiosperme).

**PIANTE VASCOLARI:** termine collettivo che indica le felci e le > piante a fiore. Tutte queste piante possiedono nei loro steli e fusti un sistema di vasi conduttori altamente sviluppato per l'acqua e gli > assimilati, dal quale prendono il nome.

**PIEDI FRANCHI:** alberi nati da semi mediante la > rinnovazione del bosco, contrariamente ai > polloni.

**POLLONE:** germoglio che si sviluppa dal ceppo di un albero tagliato. In alcune forme di gestione del bosco, i polloni vengono utilizzati per la > rinnovazione del > popolamento (cfr. anche > ceduo).

**POPOLOMENTO:** collettivo di alberi che si distingue nettamente dall'ambiente circostante per la composizione delle specie arboree, l'età o la struttura. > Nell'IFN la sua superficie minima è di 5 are.

**POPOLOMENTO DA SEME:** > popolamento di qualità selezionata da cui si ottengono semi.

Particolare attenzione è rivolta alle proprietà indispensabili per garantire il valore economico degli alberi, ovvero fusti dritti, rami senza nodi, legno senza tensioni ecc.

**POZZO DI CARBONIO:** termine utilizzato nell'ambito dell'analisi dei flussi di sostanze. Indica il punto finale di un flusso di sostanze che assorbe continuamente una sostanza e in tal modo cresce anch'esso. Il bosco viene spesso definito come pozzo di > carbonio, in quanto gli alberi assorbono tale elemento nella loro > biomassa. Se considerati sul lungo termine, tuttavia, l'assorbimento e l'emissione di carbonio risultano bilanciati. Pertanto, il bosco non costituisce un pozzo di carbonio vero e proprio.

**PRODOTTO INTERNO LORDO (PIL):** grandezza utilizzata in economia politica per calcolare la produzione totale di tutte le imprese installate in un Paese (mediante la somma del > valore aggiunto creato dall'insieme delle imprese). In base al PIL si può ad esempio calcolare la crescita economica.

**PRODOTTO SEMILAVORATO:** materia prima lavorata a partire dalla quale vengono fabbricati altri prodotti. Esempi di prodotti semilavorati: assi, travi, > pasta meccanica di legno, > pasta chimica di legno, metallo o pannelli truciolar.

**PROGRAMMA FORESTALE SVIZZERO (PF-CH):** il Programma forestale svizzero è un programma politico d'azione che definisce, con visioni a lungo termine, lo stato delle foreste e fissa in tale ambito obiettivi quantificati per il 2015 nonché la strategia e le misure necessarie per il loro raggiungimento. Elaborato nel biennio 2002/03 nel quadro di un processo partecipativo, costituisce la base della futura politica forestale della Svizzera.

**PROTONE:** particolare forma dell'elemento chimico idrogeno (simbolo chimico: H<sup>+</sup>). In soluzione acquosa i protoni vengono liberati dagli > acidi e accettati dalle > basi. I suoli acidi sono caratterizzati da una sovrabbondanza di protoni.

**PROVVISORIO LEGNOSO:** volume legnoso in piedi in un > popolamento o su una superficie. > L'IFN

vi include anche gli alberi secchi e al suolo. La provvista legnosa viene in prevalenza indicata in m<sup>3</sup> di legname per ettaro di bosco.

## R

**RAPID BIODIVERSITY ASSESSMENT (RBA):** metodo di misurazione della > biodiversità. Con l'aiuto di particolari trappole viene misurata in modo puntuale la diversità delle specie di invertebrati (insetti e ragni). Nel quadro dell'omonimo progetto del WSL, tale metodo è utilizzato per misurare la biodiversità locale in 42 stazioni dislocate sul territorio svizzero, un terzo delle quali si trova all'interno di boschi.

**RINNOVARE, RINNOVAZIONE:** sementazione e crescita di alberi giovani. Se la rinnovazione avviene senza intervento umano si parla di "rinnovazione naturale". Il bosco può tuttavia essere rinnovato anche con misure selvicolturali (ad esempio il diradamento) o con interventi mirati da parte dell'uomo (> piantagione).

**RISERVE FORESTALI:** popolamenti forestali in cui la promozione della diversità biologica è prioritaria rispetto all'utilizzazione a fini economici. Nelle riserve forestali naturali non viene più effettuato alcun intervento, mentre in quelle speciali (o particolari) l'uomo interviene in modo mirato per salvaguardare gli spazi vitali di specie vegetali e animali minacciate come pure forme di gestione storiche quali il > ceduo composto, il > ceduo, le > selve o i > pascoli alberati. I cosiddetti > boschi di particolare interesse genetico servono a garantire la salvaguardia di determinati alberi forestali.

**RISOLUZIONE 3 DI VIENNA:** in occasione della terza Conferenza ministeriale per la protezione delle foreste in Europa, i ministri competenti di 44 Paesi europei hanno firmato la cosiddetta "Dichiarazione di Vienna", che mira a rafforzare le sinergie per una > gestione forestale sostenibile. Sono state inoltre adottate cinque Risoluzioni riguardanti la cooperazione, la gestione sostenibile, gli aspetti culturali, la diversità biologica e la foresta come fattore climatico. Con la risoluzione 3 "Preservare e

sviluppare gli aspetti socioculturali della gestione sostenibile delle foreste in Europa", gli Stati firmatari si sono impegnati a tenere conto della dimensione sociale e culturale della gestione forestale sostenibile. In tale dimensione rientrano anche la protezione di importanti oggetti e siti storici e culturali presenti nei boschi come pure la promozione di conoscenze tradizionali e di antiche forme di gestione.

## S

**SANASILVA:** rilevamento annuale della trasparenza della chioma e del tasso di mortalità degli alberi nel bosco svizzero quali indicatori dello stato generale di vitalità delle foreste. La trasparenza della chioma è considerata un segnale generico dello stress a cui gli alberi forestali sono sottoposti. L'inventario Sanasilva è allestito dai ricercatori dell'Istituto federale di ricerca per la foresta, la neve e il paesaggio (WSL) sin dal 1985.

**SCARTI DI LEGNO:** parte del legname raccolto che non può essere venduta come >tondame. Sono considerati tali i rami, i ramoscelli e la corteccia degli alberi, i ritagli di legno e la segatura, che insieme costituiscono circa il 40 per cento di tutto il legname raccolto. In Svizzera si accumula annualmente circa un milione di m<sup>3</sup> di scarti di legno, che possono essere valorizzati e utilizzati come >legno da industria per la fabbricazione di pannelli truciolari e carta o impiegati per la produzione di energia.

**SEBA:** progetto del Politecnico federale di Zurigo e dell'UFAFP per la promozione di specie arboree rare. Nella prima fase (1997-2000) sono state esaminate 10 specie arboree selezionate a Nord delle Alpi e si è poi proceduto all'elaborazione di strategie di promozione. Nel 2001 il progetto è stato esteso a 24 specie distribuite in tutta la Svizzera.

**SELVA:** pascolo simile a un parco con castagni o noci, utilizzato sia per il legname e i frutti sia per la raccolta del fieno e il pascolamento del bestiame. In Svizzera le selve sono diffuse soprattutto a Sud delle Alpi.

**SELVICOLTURA NATURALISTICA:** gestione basata sullo sviluppo naturale del bosco. Pur essendo anch'esso utilizzato, il bosco gestito con una selvicoltura naturalistica (bosco seminaturale) si differenzia da quello naturale perché l'ecosistema viene mantenuto intatto. È inoltre composto in prevalenza da specie arboree indigene.

**SOLUZIONE DEL SUOLO:** acqua presente negli spazi tra le particelle solide del suolo e arricchita da minerali disciolti.

**SOPRASSUOLO VECCHIO (BIOLOGIA):** alberi vecchi, in parte morenti che ospitano molti esseri viventi (funghi, licheni, insetti, uccelli, ecc.).

**SOPRASSUOLO VECCHIO (SELVICOLTURA):** alberi maturi (o troppo maturi) per il taglio.

**SPECIE ARBOREE SCIAFILE (ELIOFOBE):** specie arboree che necessitano di poca luce, come ad esempio il faggio, l'abete rosso e l'abete bianco. Gli alberi giovani sopportano molta ombra e quelli vecchi ne offrono altrettanta.

**SPECIE INVASIVE:** specie alloctone che si diffondono senza l'intervento dell'uomo e contendono lo spazio vitale alle specie autoctone.

**SPESSINA:** popolamento chiuso in cui predominano alberi con spessore inferiore a 12 centimetri. Si veda anche >novelletto.

**STATISTICA FORESTALE:** riporta i dati statistici essenziali concernenti l'economia forestale. Tali dati sono rilevati annualmente dall'Ufficio federale di statistica.

## T

**TONDAME (LEGNAME TONDO):** tronchi dritti, senza rami né corteccia.

**TONDAME DA SEGA:** legname pronto per essere tagliato in segheria (anche >tondame o legname da sega) e adatto per la fabbricazione di assi, travi, listelli o piallacci.

**TOPPO:** sezione del tronco priva di rami che va dal suolo all'inserzione della chioma e

dalla quale può essere ricavato legname di ottima qualità.

**TRASPARENZA DELLA CHIOMA PER CAUSE SCONOCCUTE:** parte della >trasparenza totale che l'osservatore non può attribuire a una causa a lui nota.

**TRASPARENZA TOTALE:** differenza del fogliame di una conifera o di una latifoglia rispetto a un valore di riferimento corrispondente al fogliame completo nella stazione considerata.

## V

**VALORE AGGIUNTO:** somma di tutti i redditi derivanti da un'attività economica. Viene calcolato deducendo dal fatturato di un'impresa tutti gli acquisti effettuati in precedenza. Sono invece compresi i salari, i profitti e le imposte. La somma dei valori aggiunti di tutte le unità economiche di un Paese costituisce il >prodotto interno lordo.

**VALORE PH:** parametro per misurare la concentrazione di >protoni in ambiente acquoso, ad esempio nella >soluzione del suolo. I liquidi con pH uguale a 7 sono considerati neutri. Se il pH è superiore a 7 i liquidi sono basici, se è inferiore acidi.

## X

**XENOFITE:** piante alloctone, dette anche "neofite" o "specie esotiche".

## Z

**ZONA CON FALDE ACQUIFERE:** zona in cui si trovano importanti falde acquifere.

**ZONA DI PROTEZIONE DELL'ACQUA POTABILE:** zona delimitata dalle autorità attorno alle captazioni di acqua potabile all'interno della quale vigono restrizioni di utilizzazione e altre prescrizioni volte a proteggere le acque sotterranee da agenti dannosi.

# Parole chiave

## A

accrescimento > 22, 58, 59  
acque sotterranee (falde acquifere) > 22, 96, 97, 99  
alberi infestati dal bostrico > 53  
alluminio > 46, 47, 49  
ammoniaca > 42  
ammonio > 42, 99  
arbusteto > 77, 89, 97  
associazioni pioniere > 78  
azienda forestale > 70, 114, 115  
azoto > 31, 41, 42, 43, 44, 46, 58, 99

## B

beni culturali > 13, 128, 129  
biodiversità > 29, 63, 75, 76, 79, 92, 93, 111  
biomassa > 36, 37, 38, 39  
biossido di carbonio > 27, 36, 45, 107, 117, 122  
boschi della pace (cimiteri forestali) > 67  
boschi umidi > 14, 91  
bosco di conifere > 27, 28, 29, 79, 81, 99  
bosco di latifoglie > 27, 28, 29, 79, 80, 81, 99  
bosco di particolare interesse genetico > 87  
bosco di protezione > 29, 33, 34, 78, 79, 94, 95, 100, 101, 144

bosco giovane > 33, 35

bosco misto > 29, 48

bosco naturale > 80, 91, 92, 93

bostrico > 41, 53, 111, 119, 120

## C

canicola > 50, 76  
carbonio > 4, 27, 36, 37, 38, 39  
ceduo > 92, 93, 129  
ceduo composto > 77, 92, 93, 128, 129  
certificazione dei boschi > 57, 70, 71, 120  
cloruro > 96  
consumo di legname > 103, 117  
critical loads > 43  
cura del bosco > 75, 108, 110, 111

## D

danni al bosco > 41, 50, 52, 55, 110  
decolorazione fogliare > 53, 143  
diametro a petto d'uomo > 83, 85  
diversità > 126, 127, 128, 143  
diversità biologica > 57, 92, 93, 126  
diversità delle specie > 27, 29, 30, 33, 73, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 92  
diversità genetica > 86, 87

## E

ECE-ONU > 42, 43

economia del legno > 30, 35, 39, 45, 65, 66, 70, 71, 74, 82, 89, 99, 103, 104, 106, 107, 109, 112, 117, 118, 119, 121, 123, 125, 127, 128

economia forestale > 32, 57, 58, 79, 81, 103, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 115, 131

economia forestale sostenibile > 32

ecosistema > 3, 8, 13, 22, 38, 66, 77, 99

educazione ambientale > 66, 67, 130, 131

energia dal legno > 103, 107, 116, 122, 123

## F

foresta vergine > 74, 81

formazioni arboree > 89, 90, 97

fotosintesi > 44, 45

FSC > 70, 71

funzione ricreativa > 126, 127

fustaia > 79

## G

gas a effetto serra > 36

## I

imboschimenti > 29, 36, 87, 101

impresa forestale > 70, 105, 112, 113, 114

incendi boschivi > 55, 78

inquinanti atmosferici > 41, 42, 99

Inventario Forestale Nazionale svizzero > 21, 32, 74, 78, 79, 81, 83, 84

## L

legge forestale > 29, 57, 68, 89, 96, 99

legno da industria > 60, 61

legno morto > 31, 37, 73, 75, 84, 85, 90, 91, 92, 143

legno usato > 116

lignina > 124

Lothar > 31, 39, 50, 53, 54, 59, 60, 65, 78, 110, 111, 115, 118, 119

## M

marchio > 70, 71

Marchio Q > 70, 71

margine boschivo > 73, 88, 90, 91

MBD > 76, 77

microrganismi > 38, 99

modelli di bosco > 73, 88, 89, 93

monitoraggio della biodiversità in Svizzera > 76, 77

morsicatura da parte degli animali selvatici > 63, 100

## N

necrosi corticale del faggio > 53

novelleto > 79

nutrienti > 46, 99

## O

ozono > 42, 44, 45, 96

## P

parcellizzazione > 104, 105, 109

pascoli alberati > 73, 77, 89, 93, 129

pasta meccanica di legno (pasta di legno) > 124, 125

pedagogia forestale > 66, 103, 130, 131

pesticidi > 96

piano di sviluppo forestale > 68, 69, 89, 99, 129

piantagioni > 86, 87

piccoli collettivi > 34, 142

popolamenti da seme > 87

popolamento > 78

prodotti legnosi > 70, 71, 103, 116, 118, 119, 121

prodotti non legnosi > 57, 62, 83

Programma forestale > 16, 95, 100, 101, 103, 111

proprietari di bosco > 93, 103, 104, 105, 109, 113, 126, 131

provvigione legnosa > 26, 27, 30, 31, 36, 57, 58, 59, 142

## R

Rapid Biodiversity Assessment > 76

rinnovazione > 31, 33, 57, 64, 65, 73, 78, 79, 86, 101

rinnovazione naturale > 75, 78, 79

riserva di carbonio > 36, 37, 38

riserve forestali > 73, 92, 93

Risoluzione di Vienna > 128

## S

saturazione basica > 46, 47, 48, 49

scarti di legno > 116, 119, 124

SEBA > 75

segati > 119, 120

selve > 12, 64, 92, 93, 129

sementi > 62, 64, 65, 87

SILVIVA > 66, 130, 131

sovvenzioni > 110, 111

specie arboree sciafile > 75

specie esotiche > 73, 82, 83

specie invasive > 82

spessina > 79

struttura d'età > 27, 32, 33

struttura dei popolamenti > 27, 32, 34

suolo boschivo > 37, 38, 42, 46, 48, 58, 89, 95, 96, 97, 99, 111

superficie coperta da boschi > 28, 29, 98

sviluppo forestale, sviluppo del bosco > 29, 30, 35, 59, 61, 69, 80, 83, 84, 100, 104

## T

tipi di bosco > 29, 91

tondame > 57, 60, 61, 119, 124

tondame da sega > 37, 60, 61

trasparenza > 50, 51

trasparenza della chioma > 41, 50, 51

trasparenza totale > 50, 51

## U

utilizzazione > 29, 32, 37, 56, 59, 66, 83, 85, 87, 89, 90, 92, 93, 120, 123, 143

## V

valore pH > 46, 47, 48, 49

Vivian > 31, 50, 54, 59, 60, 110, 114

## X

xenofite > 82

## Z

zone di protezione dell'acqua potabile > 96, 99

# Indice delle fonti

## **Criteria 1: Risorse**

**1.1.1 Boscosità della Svizzera**  
Schweizerische Forststatistik,  
2002.

**1.1.2 Tipi di bosco in percentuale**  
United Nations Economic Commission for Europe, Food and Agriculture, Organization of the United Nations, 2000. Forest resources of Europe, CIS, North America, Australia, Japan und New Zealand. UN-ECE/FAO Contribution to the Global Forest Resources Assessment 2000. United Nations, New York and Geneva. United Nations Publication Sales No. 99\_II-E-36. [www.unece.org/trade/timber/fra/pdf/contents.htm](http://www.unece.org/trade/timber/fra/pdf/contents.htm).

**1.2.1 Provvidigione per regione forestale**  
Brassel, P. & Brändli, U-B. (ed.) (1999). Inventario Forestale Nazionale svizzero. Risultati del secondo inventario 1993–1995. Berna: Haupt. P. 405.

**1.2.2 Provvidigione in funzione della specie arborea**  
Brassel, P. & Brändli, U-B. (ed.) (1999). Inventario Forestale Nazionale svizzero. Risultati del secondo inventario 1993–1995. Berna: Haupt. P. 81.

**1.3.1a Popolamenti vecchi**  
Brassel, P. & Brändli, U-B. (ed.) (1999). Inventario Forestale Nazionale svizzero. Risultati del secondo inventario 1993–1995. Berna: Haupt. P. 128, tab. 103.

**1.3.1b Struttura d'età**  
Brassel, P. & Brändli, U-B. (ed.) (1999). Inventario Forestale Nazionale svizzero. Risultati del secondo inventario 1993–1995. Berna: Haupt. P. 128, tab. 105.

**1.3.2 Bosco multiplano**  
Fotografia: Peter Brang, WSL.

**1.3.3 Struttura dei popolamenti**  
Brassel, P. & Brändli, U-B. (ed.) (1999). Inventario Forestale Nazionale svizzero. Risultati del secondo inventario 1993–1995. Berna: Haupt.

**1.3.4 Distribuzione dei diametri**  
WSL, 2004: Schweizerisches Landesforstinventar LFI. Spezialauswertung der Erhebung 1993–95 vom 11. Februar 2004. Edgar Kaufmann, WSL, Birmensdorf.

**1.3.5 Misurazione del diametro di un albero**  
Fotografia: agenzia fotografica AURA.

**1.4.1 Distribuzione del carbonio**  
Paulsen, J., 1995: Der biologische Kohlenstoffvorrat der Schweiz. Verlag Rüegger, 136 p. e Perruchoud, D.O., Kienast F., Kaufmann E., Bräker, O.U., 1999: 20th Century carbon budget of forest soils in the Alps. Ecosystems 2: 320–337.

**1.4.2 Riserve di carbonio nella biomassa**  
Perruchoud, D.O., Kienast F., Kaufmann E., Bräker, O.U., 1999: 20th Century carbon budget of forest soils in the Alps. Ecosystems 2: 320–337.

**1.4.3 Tenore di carbonio nel bosco svizzero**  
Paulsen, J., 1995: Der biologische Kohlenstoffvorrat der Schweiz. Verlag Rüegger, 136 p. e Perruchoud, D.O., Kienast F., Kaufmann E., Bräker, O.U., 1999: 20th Century carbon budget of forest soils in the Alps. Ecosystems 2: 320–337.

**1.4.4 Suolo boschivo in autunno**  
Fotografia: agenzia fotografica AURA.

**1.4.5 Riserva di carbonio nel suolo boschivo**

Perruchoud, D.O., Walther, L., Zimmermann, S., Lüscher, P., 2000: Contemporary carbon stocks of mineral forest soils in the Swiss Alps. Biogeochemistry 50: 11–136.

**1.4.6 Fissazione del carbonio nel bosco svizzero**

UFAFP, 2004: Treibhausgasinventar Schweiz. [www.klima-schweiz.ch](http://www.klima-schweiz.ch) e Fischlin, A., Buchter, B., Matile, L., Ammon, K., Heppeler, E., Leifeld, J., Fuhrer, J., 2003: Bestandesaufnahme zum Thema Senken in der Schweiz. Verfasst im Auftrag des BUWAL. Systems Ecology Report No. 29. Institut für terrestrische Ökologie. Eidgenössische Technische Hochschule (ETHZ), Schweiz, 86 p. e Hagedorn, F., 2002: Kann der Wald als CO<sub>2</sub>-Senke dienen? Natur + Mensch, 6: 6–11.

## **Criteria 2: Salute e vitalità**

**2.1.1 Depositi di azoto**  
Meteotest, 2004.

**2.1.2 Apporti di acidi negli ecosistemi forestali**  
Meteotest, 2004.

**2.1.3 Apporti di azoto negli ecosistemi forestali**  
Meteotest, 2004.

**2.1.4 Apporti di azoto sulle superfici LWF**  
Kräuchi, N., WSL, 2005. Nach Thimonier et al. (in stampa); DeVries et al., 2001.

**2.1.5a Pioppo nero**  
Fotografia: Marcus Schaub, WSL.

**2.1.5b Acero montano**  
Fotografia: Marcus Schaub, WSL.

**2.1.6 Capacità fotosintetica del frassino comune**

Novak, K., Schaub, M., Fuhrer, J., Skelly, J.M., Hug, C., Landolt, W., Bleuler, P., Kräuchi, N., 2005. Seasonal trends in reduced leaf gas exchange and ozone-induced foliar injury in three ozone sensitive woody plant species. Environmental Pollution (in stampa).

2.2.1 Particelle del suolo come scambiatori Zimmermann, S., WSL, 2005.	3.2.1 Assortimenti di tondame Wald und Holz in der Schweiz. Jahrbuch 2003, p. 81.	flächen gemäss Schweiz. Forststatistik 1999.
2.2.2 Valori pH nel suolo boschivo Walthert, L., Zimmermann, S., Blaser, P., Luster, J., Lüscher, P., 2004: Waldboden der Schweiz. Band 1. Grundlagen und Region Jura. Birmensdorf, WSL. Bern, Hep Verlag. 768 p.	3.2.2 Utilizzazione del legname per gruppi di assortimenti Wald und Holz in der Schweiz. Jahrbuch, 2003.	
2.2.3 Profilo del suolo Lüscher, P., WSL, 2004.	3.2.3 Valore di vendita del tondame Wald und Holz in der Schweiz. Jahrbuch 2003, p. 89.	
2.2.4 Classificazione dell'acidità del suolo Blaser, P., WSL, 2004.	3.3.1 Selvaggina da pelo abbattuta UFAFP, Ufficio federale di statistica, 2003.	4.1a.1 Numero medio di specie arboree Brändli, U.-B., Ulmer, U., 2004: Schweizerisches Landesforstinventar. Spezialauswertung der Zwei-taufnahme 1993–1995. Eidg. Forschungsanstalt WSL, Birmensdorf, inedito.
2.3.1 Andamento della trasparenza della chioma Dobbertin, M., WSL, 2004.	3.3.2 Miele svizzero Unione svizzera dei contadini, 2003.	4.1a.2 Distribuzione del numero di specie arboree Brändli, U.-B., Ulmer, U., 2004: Schweizerisches Landesforstinventar. Spezialauswertung der Zwei-taufnahme 1993–1995. Eidg. Forschungsanstalt WSL, Birmensdorf, inedito.
2.3.2 Trasparenza Fotografia: Markus Bolliger, UFAFP.	3.3.3 Spugnole Fotografia: Markus Bolliger, UFAFP.	4.1b.1 Diversità delle specie nel bosco Kohli, E., Biodiversitätsmonitoring Schweiz, UFAFP, 2004.
2.4.1 Decolorazione fogliare nelle latifoglie. Risultati dell'inchiesta fitosanitaria 2003 nei circondari e negli uffici tecnici forestali.	3.3.4 Impianto di un albero giovane Fotografia: agenzia fotografica AURA.	4.1b.2 Percentuale di specie boschive all'interno di diversi gruppi di organismi Dati riportati dall'autore e dai coautori sulla base delle informazioni fornite dai centri nazionali di dati sulla flora e sulla fauna, stato 2004.
2.4.2 Trappola per bostrico Fotografia: agenzia fotografica AURA.	3.3.5 Nuovi impianti di alberi UFAFP, Ufficio federale di statistica, 2002.	4.2.1 Piano inferiore Fotografia: agenzia fotografica AURA.
2.4.3 Legname infestato dal bostrico e focolai Meier, F., Engesser, R., Forster, B., Odermatt, O., 2004. Forstschutz-Überblick 2003. Pubblicazione online, in preparazione. WSL, Birmensdorf.	3.4.1 Parco avventura Fotografia: ROPETECH GmbH, Bern.	4.2.2 Semenzali utilizzati Ufficio federale di statistica, UFAFP, 2003.
2.4.4 Incendi boschivi Zahn, C., UFAFP, 2004.	3.4.2 Percorsi avventura nel bosco Alfter, P., Rapport sur les biens non-bois et services de la forêt suisse, 2004.	4.2.3 Superficie con bosco giovane Bachofen, H., Brändli, U.-B., et al., Inventario Forestale Nazionale svizzero. Risultati del primo inventario 1982–1986, Eidg. Anstalt für das forstliche Versuchswesen, Berichte Nr. 305: 375 p., 1988.
<b>Criterio 3: Utilizzazione</b>	3.4.3 Cimiteri forestali <a href="http://www.friedwald.ch">www.friedwald.ch</a> , <a href="http://www.waldesruh.ch">www.waldesruh.ch</a>	4.3.1 Superficie forestale senza interventi Brändli, U.-B., Ulmer, U., 2004: Schweizerisches Landesforstinventar. Spezialauswertung der Zwei-taufnahme 1993–1995. Eidg. Forschungsanstalt WSL, Birmensdorf, inedito.
3.1.1 Utilizzazione del legname Wald und Holz in der Schweiz. Jahrbuch 2003, p. 74.	3.5.1 Bosco seminaturale Fotografia: agenzia fotografica AURA.	
3.1.2 Sottoutilizzazione Brassel, P. & Brändli, U.-B. (ed.) (1999). Inventario Forestale Nazionale svizzero. Risultati del secondo inventario 1993–1995. Berna: Haupt.	3.6.1 Superfici forestali certificate Realizzato da Pan Bern su incarico dell'UFAFP/Direzione federale delle foreste, 2004. Kantonale Waldflächen gemäss Schweiz. Forststatistik 1999.	
	3.6.2 Certificazioni di boschi per Cantone Realizzato da Pan Bern su incarico dell'UFAFP/Direzione federale delle foreste, 2004. Kantonale Wald-	

4.3.2 Bosco naturale Fotografia: Agenzia fotografica AURA.	4.9.1 Tipi di riserve UFAFP, 2003: Umfrage über den Stand der Waldreservate der Kantone, 2002.	6.3.1 Situazione economica Wald und Holz in der Schweiz. Jahrbuch 2004, UST/UFAFP.
4.4.1 Robinia Fotografia: Leo Michels, plantimag.	4.9.2 Distribuzione delle riserve forestali Bolliger, M., UFAFP, 2004, (inedito).	6.4.1 Sostegno finanziario Peter, L., UFAFP, 2004.
4.4.2 Superficie forestale con predominanza di specie esotiche Brändli, U.-B., Ulmer, U., 2004: Schweizerisches Landesforstinventar. Spezialauswertung der Zeltaufnahme 1993–1995. Eidg. Forschungsanstalt WSL, Birmensdorf, inedito.		6.5.1 Andamento dei posti di lavoro Wald und Holz in der Schweiz. Jahrbuch 1998 e 2000, UST/UFAFP.
4.4.3 Numero di alberi di specie esotiche Brassel, P. & Brändli, U.-B. (ed.) (1999). Inventario Forestale Nazionale svizzero. Risultati del secondo inventario 1993–1995. Berna: Haupt.		6.5.2 Attestati e diplomi professionali nel settore forestale Wald und Holz in der Schweiz. Jahrbuch 2004, UST/UFAFP.
4.5.1 Quantità di legno morto Brändli, U.-B., Ulmer, U., 2004: Schweizerisches Landesforstinventar. Spezialauswertung der Zeltaufnahme 1993–1995. Eidg. Forschungsanstalt WSL, Birmensdorf, inedito.	5.1.1 Serbatoio di acqua potabile nel bosco Fotografia: agenzia fotografica AURA.	6.6.1 Infortuni sul lavoro nelle aziende forestali Suva, settore legno e servizi, Lucerna, 2004.
4.5.2 Percentuali di superficie occupate dal legno morto Dobbertin, M., 2004: Sanasilva-Inventur. Spezialauswertung der Zeltaufnahme 1993–1995. Eidg. Forschungsanstalt WSL, Birmensdorf, inedito.	5.1.2 Tenori di nitrati nelle acque sotterranee Rete nazionale d'osservazione della qualità delle acque sotterranee NAQUA, 2002, dati analizzati dall'UFAFP (inedito).	6.7.1 Consumo finale di legname Branchenprofil der Wald- und Holzwirtschaft 2001. Umwelt-Materialien Nr. 187, Wald und Holz. UFAFP, 2004.
4.6.1 Popolamento da seme Fotografia: Ernst Fürst, WSL.	5.1.3 Stillicidio Fotografia: agenzia fotografica AURA.	6.7.2 Consumo di legname e potenziale Branchenprofil der Wald- und Holzwirtschaft 2001. Umwelt-Materialien Nr. 187, Wald und Holz. UFAFP, 2004.
4.6.2 Risorse genetiche nel bosco Dati del WSL e dell'UFAFP, raccolti per il Rapporto forestale, 2004.	5.1.4 Zone di protezione delle acque sotterranee Suter, C.-L., progetto GIS dell'UFAFP, 2002.	6.8.1 Legname e prodotti legnosi Wald und Holz in der Schweiz. Jahrbuch, diverse annate.
4.7.1 Modelli di bosco Kienast, F., WSL, sulla base della statistica della superficie dal 1985 al 1997, 2004.	5.2.1 Bosco di protezione Fotografia: agenzia fotografica AURA.	6.8.2 Deposito di tavole di legno Fotografia: agenzia fotografica AURA.
4.7.2 Pascolo alberato sullo Chasseral Fotografia: Markus Bolliger, UFAFP.	5.2.2 Protezione dai pericoli naturali Baumann, R., UFAFP, 2004.	6.8.3 Tondame, segati e materiali legnosi Wald und Holz in der Schweiz. Jahrbuch, diverse annate.
4.8.1 Margine boschivo Fotografia: Urs-Beat Brändli, WSL.		6.8.5 Carta e cartone Wald und Holz in der Schweiz. Jahrbuch, diverse annate.
4.8.2 Lince Fotografia: Christof Angst, KORA.	6.1.1 A chi appartiene il bosco? Wald und Holz in der Schweiz. Jahrbuch 2003, UST/UFAFP, p. 10 e 67/68.	6.9.1 Legna da energia in Svizzera Il bosco fonte di calore. UFAFP / VHe, 1999.
	6.1.2 Parcellizzazione Grundbuchplan Kanton Bern, 2004, © Vermessungsamt des Kantons Bern.	6.10.1 Consumo di carta e cartone CEPI – Confederation of European Paper Industries, 2001.
	6.2.1 Valore aggiunto UFAFP, 2004: Branchenprofil Wald- und Holzwirtschaft 2001, inedito.	6.11.1 Sentiero ginnico Fotografia: agenzia fotografica AURA.
	6.2.2 Edificio forestale Fotografia: agenzia fotografica AURA.	

**6.12.1 Beni culturali**  
Burren, S., UFAFP, 2004.

**6.12.2. Forme di gestione**  
Brassel, P. & Brändli, U-B. (ed.)  
(1999). Inventario Forestale Nazionale svizzero. Risultati del secondo inventario 1993–1995. Berna:  
Haupt.

**6.13.1 Scuola materna nel bosco**  
Fotografia: agenzia fotografica  
AURA.

### **Credito fotografico**

Gli autori delle fotografie relative ai diversi criteri (1–6) del presente rapporto forestale sono ordinati per criterio nell'indice delle fonti sopra riportato.

La maggior parte delle fotografie relative alla parte generale, compresa quella di copertina, è stata fornita dall'agenzia fotografica AURA, [www.auraonline.ch](http://www.auraonline.ch).

Eccezioni:

- p. 10: Markus Bolliger, UFAFP
- p. 14: agenzia fotografica Baumann, Würenlingen
- p. 4/72: agenzia fotografica Prisma, Zurigo
- p. 21: Norbert Kräuchi, WSL
- p. 23, in alto: Ulrich Wasem, WSL
- p. 23, in basso: Paul Rienth, WSL
- p. 24: Norbert Kräuchi, WSL
- p. 25, a sinistra: Ulrich Wasem, WSL
- p. 25, a destra: Hans-Jörg Zuberbühler, WSL

# Bibliografia e link

## Riassunti: Risultati raggiunti dalla ricerca

## Bibliografia

Begert, M., Schlegel, T., Kirchhofer, W., 2005: Homogeneous temperature and precipitation series of Switzerland from 1864 to 2000. *Int.J.Climatol.* 25: 65–80.

Bigler, C., Braecker, O.U., Bugmann, H., Dobbertin, M., Rigling, A.: Drought as inciting mortality factor in Scots pine stands of the valais, Switzerland. *Ecosystems* (inoltrato).

Braasch, H., Schönenfeld, U., Polomski, J., Burgermeister, W., 2004: *Bursaphelenchus vallesianus* sp. n. – a new species of the *Bursaphelenchus sexdentati* group (Nematoda: Parasitaphelenchidae). *Nematol. mediterr.* 32: 71–79.

Dobbertin M., Kräuchi N., 2003. «Waldsterben» im Spiegel der Zeit – Eine Bewertung aus heutiger Sicht. *Natur + Mensch* 6/2003: 26–29.

Dobbertin, M., Rigling, A.: Mistletoe (*Viscum album* ssp. *austriacum*) contributes to the *Pinus sylvestris* L. decline in the Rhone Valley of Switzerland. *Forest Pathology* (inoltrato).

Dobbertin, M., Hilker N., Rebetez M., Zimmermann N.E., Wohlgemuth T., Rigling A.: The upward shift in altitude of pine mistletoe (*Viscum album* ssp. *austriacum*) in Switzerland – the result of climate warming? *Journal of Biometeorology* (inoltrato).

Eilmann, B., Weber, P., Rigling, A., Eckstein, D.: The influence of drought on the wood structure of *Pinus sylvestris* L. and *Quercus* pubescens (inoltrato).

scens Willd. in Valais, Switzerland. Submitted to *Dendrochronologia*.

Hilker, N., Rigling, A., Dobbertin, M. (in stampa): Ist der Verbreitungsanstieg der Mistel im Wallis durch die Klimaerwärmung verursacht? *Wald und Holz*.

Kienast, F., Hadorn, S., Schütz, M., 2004: Werden Walliser Föhrenwälder zu Eichenwäldern? Eine pflanzensoziologische Studie mit historischen Aufnahmen. *Inf.bl. Forsch.bereich Landsch.* 59: 1–3.

Lock, S., Pahlmann, S., Weber, P., Rigling, A. 2003: Nach Stallden kehrt die Flaumeiche zurück. *Wald und Holz* 9:29–33.

Mayer, P., Dobbertin, M., Wohlgemuth, T., Feldmeyer-Christe, E., Graf, U., Rigling, A.: Recruitment limitation and shift in tree species composition under the influence of global change in dry montane forests of the Swiss Rhone valley. *Journal of Basic and Applied Ecology* (inoltrato).

Polomski J., Schönenfeld, U., Braasch, H., Dobbertin, M., Burgermeister, W., Rigling, D.: Occurrence of *Bursaphelenchus* species in declining *Pinus sylvestris* in a dry valley in Switzerland. *Europ. J. Pathol.* (inoltrato).

Rebetez, M., Dobbertin, M., 2004: Climate change may already threaten Scots pine stands in the Swiss Alps. *Theor. Appl. Climatol.* 79: 1–9.

Rigling, A., Bräker, O.U., Schneiter, G., Schweingruber, F.H., 2002: Intra-annual tree-ring parameters indicating differences in drought stress of Scots pine forests within the Erico-Pinion in the Valais, Switzerland. *Plant Ecology* 163(1): 105–121.

Rigling, A., Cherubini, P. 1999: Wieso sterben die Waldföhren im «Telwald» bei Visp? Eine Zusammenfassung bisheriger Studien und eine dendroökologische Untersuchung. *Schweiz. Zeitschrift Forstwes.* 150, 4, 113–131.

Rigling, A., Forster B., Wermelinger B., Cherubini, P. 1999: Grossflächige Veränderung des Landschaftsbildes im Kanton Wallis – Waldföhrenbestände im Umbruch. *Wald und Holz*, S. 8–12.

Rigling, A., Weber, P., Cherubini, P., Dobbertin, M. 2004: Waldodynamische Prozesse und Jahrringe – Bestandesdynamik zentralalpiner Waldföhrenwälder aufgezeigt anhand dendroökologischer Fallstudien aus dem Wallis, Schweiz. *Schweiz. Zeitschrift Forstwes.* 6: 178–190.

Schönenfeld, U., Rigling, D., Polomski, J., 2004: Eine neue Gefahr für die Föhren der Schweiz? Der Kiefernholznematode. *Wald Holz* 85, 6: 35–37.

Thimonier A., Schmitt M., Waldner P., Rihm B., (in stampa). Atmospheric deposition on Swiss Long-term Forest Ecosystem Research (LWF) plots. *Environmental Monitoring and Assessment*.

Weber, P., Bugmann, H., Fonti, P., Rigling, A.: Using retrospective dynamic competition indices to estimate future forest succession. *Ecological applications* (inoltrato).

Weber, P., Bugmann, H., Rigling, A.: Radial growth responses to drought of *Pinus sylvestris* L. and *Quercus pubescens* Willd. in an inner Alpine dry valley. *Plant Ecology* (inoltrato).

## Criterio 1: Risorse

## Bibliografia

Brassel, P. & Brändli, U-B. (ed.) (1999). *Inventario Forestale Nazionale svizzero. Risultati del secondo inventario 1993–1995*. Berna: Haupt.

Brunold, C., Balsiger, P., Bucher, J.B., & Körner, C. (Ed.) (2001). Wald und CO<sub>2</sub>: Ergebnisse eines ökologischen Modellversuchs. Birmensdorf: WSL e Berna: Haupt.

Paulsen, J. (1995). Der biologische Kohlenstoffvorrat der Schweiz. Zürich: Rüegger.

Perruchoud, D. O., Kienast F., Kaufmann E., & Bräker, O. U. (1999). 20th Century carbon budget of forest soils in the Alps. *Ecosystems*, 2, 320–337.

Perruchoud, D.O., Walther, L., Zimmermann, S., & Lüscher, P. (2000). Contemporary carbon stocks of mineral forest soils in the Swiss Alps. *Bio-geochemistry*, 50, 11–136.

### Link

Informazioni dell'UFAFP sulla protezione del clima in Svizzera: [www.clima-svizzera.ch](http://www.clima-svizzera.ch)

Ricerca sul tema bosco e CO<sub>2</sub> presso l'Istituto federale di ricerca per la foresta, la neve e il paesaggio WSL: [www.wsl.ch/wald/co2](http://www.wsl.ch/wald/co2)

Forum su clima e cambiamenti climatici, piattaforma d'informazione della ricerca sul clima in Svizzera: [www.proclim.ch](http://www.proclim.ch)

Novità nell'ambito della politica e della ricerca climatica a livello internazionale: [www.ghgonline.org](http://www.ghgonline.org)

### Criteria 2: Salute e vitalità

#### Bibliografia

Brang, P. (red.), 1998: Sanasilva-Bericht 1997. Zustand und Gefährdung des Schweizer Waldes – eine Zwischenbilanz nach 15 Jahren Waldschadensforschung. Berichte, WSL, Nr. 345. 102 p. Ordinazione: Biblioteca del WSL, Zürcherstrasse 111, 8903 Birmensdorf, [publikationenvertrieb@wsl.ch](http://publikationenvertrieb@wsl.ch)

Dobbertin, M., Kräuchi, N., 2003: «Waldsterben» im Spiegel der Zeit – Eine Bewertung aus heutiger Sicht. *Natur+Mensch* 6:26–29.

Graf Pannatier, E., Walther, L., Blaser, P. 2004. Solution chemistry in acid forest soils: Are the BC:Al ratios as critical as expected in Switzerland. *J. Plant Nutr. Soil Sci.* 167, 160–168.

Kräuchi, N. (Red.), 1997: Faktenmappe Langfristige Waldökosystem-Forschung (LWF). Ottenibile gratuitamente presso la biblioteca del WSL, Zürcherstr. 111, 8903, Birmensdorf, [publikationenvertrieb@wsl.ch](mailto:publikationenvertrieb@wsl.ch)

Vries de W., Reinds G.J., Posch M., Sanz M.J., Krause V., Calatayud V., Renaud J.P., Dupouey J.L., Sterba H., Vel E.M., Dobbertin M., Gunderson P., Voogd J.C.H., 2003. Intensive Monitoring of Forest Ecosystems in Europe. Technical Report 2003. Brussels, Geneva, EC, UN/ECE. 163 p.

Walther, L., Blaser, P., Lüscher, P., Luster, J., Zimmermann, S., 2003: Langfristige Waldökosystem-Forschung LWF in der Schweiz. Kernprojekt Bodenmatrix. Ergebnisse der ersten Erhebung 1994–1999. [pubblicato online nell'aprile del 2003, disponibile su Internet al sito <<http://e-collection.ethbib.ethz.ch/cgi-bin/show.pl?type=bericht&nr=276>>]. Zürich, Eidg. Techn. Hochschule. 340 p. + allegato 153 p.

Walther, L., Lüscher, P., Luster, J., Peter, B., 2002: Langfristige Waldökosystem-Forschung LWF. Kernprojekt Bodenmatrix. Aufnahmeanleitung zur ersten Erhebung 1994–1999. [Pubblicato online nel febbraio del 2003, disponibile su Internet al sito <<http://e-collection.ethbib.ethz.ch/show?type=bericht&nr=269>>]. Zürich, Eidg. Technische Hochschule. 56 p. + allegato.

Zierhofer, W., 1998: Umweltforschung in der Öffentlichkeit: Das Waldsterben und die kommunikativen Leistungen von Wissenschaft und Forschung. Opladen, Wiesbaden: Westsdt. Verl., 266 p.

### Link

Ricerca a lungo termine sugli ecosistemi forestali LWF: [www.lwf.ch](http://www.lwf.ch)

Informazioni sullo stato del bosco (Sanasilva): [www.wsl.ch/forest/risks/ssi/](http://www.wsl.ch/forest/risks/ssi/)

### Criterio 3: Utilizzazione

#### Bibliografia

Brassel, P. & Brändli, U-B. (ed.) (1999). Inventario Forestale Nazionale svizzero. Risultati del secondo inventario 1993–1995. Berna: Haupt.

Ufficio federale di statistica & Ufficio federale dell'ambiente, delle foreste e del paesaggio (Ed.) (2003). Wald und Holz in der Schweiz. Jahrbuch 2003. Neuchâtel: Ufficio federale di statistica.

Stuber, M. & Bürgi, M. (2002). Agrarische Waldnutzung in der Schweiz 1800–1950. Nadel- und Laubstreue. Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen, 153(10), 397–410.

### Criterio 4: Diversità biologica

#### Bibliografia

Bollmann, K., Keller, V., Müller, W., & Zbinden, N. (2002). Prioritäre Vogelarten für Artenförderungsprogramme in der Schweiz. Der Ornithologische Beobachter, 99, 301–320.

Brändli, U.-B. & Ulmer, U. (2004). Schweizerisches Landesforstinventar. Spezialauswertung der Zweitaufnahme 1993–1995. Birmensdorf: WSL (inedito).

Brändli, U.-B. (1999). Naturschutz im Wald – Bilanz nur teilweise positiv. Ergebnisse aus dem zweiten LFI. Wald+Holz 3/99, 31–34.

<p>Brassel, P. &amp; Brändli, U-B. (Ed.) (1999). Inventario Forestale Nazionale svizzero. Risultati del secondo inventario 1993–1995. Berna: Haupt.</p>	<p>Schiegg Pasinelli, K. &amp; Suter, W. (2002). Lebensraum Totholz. Merkblatt für die Praxis Nr. 33. Birmensdorf: Eidgenössische Forschungsanstalt WSL. 2. Aufl., 6 S.</p>	<p><b>Link</b></p> <p>Il programma per il monitoraggio della biodiversità in Svizzera MBD: <a href="http://www.biodiversitymonitoring.ch">www.biodiversitymonitoring.ch</a></p>
<p>Ufficio federale di statistica (Ed.) (1896–2002). Forststatistik (Jahresausgaben 1896 bis 2002). Neuchâtel: Ufficio federale di statistica.</p>	<p>Bürgi, A. &amp; Diez, C. (1986). Übersicht über den Exotenanbau in der Schweiz aufgrund einer Umfrage vom Herbst/Winter 1984/1985. Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen, 137, 833–851.</p>	<p>Aggiornamenti sulle piante esotiche in Svizzera: <a href="http://www.biodiversitymonitoring.ch/deutsch/indikatoren/e8.php">www.biodiversitymonitoring.ch/deutsch/indikatoren/e8.php</a></p>
<p>Bütler-Sauvain, R. (2003). Dead Wood in Managed Forests: How much and how much is enough? Dissertation No. 2761, EPF Lausanne.</p>	<p>Schuler, A. (1976). Zur Geschichte der fremdländischen Baumarten im Schweizer Wald. Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen, 127, 205–226.</p>	<p>Informazioni sulla diversità delle specie arboree: <a href="http://www.lfi.ch/resultate/baumarten-i.php">http://www.lfi.ch/resultate/baumarten-i.php</a></p>
<p>Dobbertin, M. (2004). Sanasilva-Inventur. Spezialauswertung der Zweiufnahme 1993–1995. Birmensdorf: WSL (inedito).</p>	<p>Stöckli, B. (1995) Moderholz für die Naturverjüngung im Bergwald. Anleitung zum Moderanbau Merkblatt für die Praxis Nr. 26. Birmensdorf: Eidgenössische Forschungsanstalt WSL, 8 p.</p>	<p>Tutto sul legno morto: <a href="http://www.totholz.ch">www.totholz.ch</a></p>
<p>Forum Biodiversità Svizzera (Ed.) (2002). Biodiversità und invasive Arten. Hotspot, 5, 1–24.</p>	<p>Ulmer, U., Traub, B., &amp; Brändli, U-B. (2001) Schweizerisches Landesforstinventar. Ergebnisse der LFI-Spezialauswertungen zu den BDM-Indikatoren E3, E8, E9 und E10. Birmensdorf: WSL (inedito).</p>	<p>Progetto SEBA per la promozione delle specie arboree rare: <a href="http://www.seba.ethz.ch">www.seba.ethz.ch</a></p>
<p>Forum Biodiversità Svizzera (Ed.) (2004). Biodiversità im Wald. Hotspot, 9, 1–24.</p>	<p>United Nations Economic Commission for Europe (Ed.) (2000). Forest resources of Europe, CIS, North America, Australia, Japan and New Zealand: UN-ECE/FAO contribution to the Global Forest Resources Assessment 2000. Main Report. New York, United Nations.</p>	<p>Guida alla rivalutazione dei margini boschivi: <a href="http://www.wald.gr.ch/download/waldrand.pdf">www.wald.gr.ch/download/waldrand.pdf</a></p>
<p>Hintermann, U., Weber, D., Zanger, A., &amp; Schmill, J. (2002). Biodiversitäts-Monitoring Schweiz BDM: Zwischenbericht (Schriftenreihe Umwelt. Nr. 342). Berna: Ufficio federale dell'ambiente, delle foreste e del paesaggio.</p>	<p>Von Büren, D., Diez, C., Bader, L., Budde, A., Kaufmann, G., &amp; Pelagatti, D. (1995). Waldrand: Artenreiches Grenzland. Leitfaden zur ökologischen Aufwertung des Waldrandes (SBN-Merkblatt Nr. 14). Basel: Schweizerischer Bund für Naturschutz.</p>	<p>Stazione ornitologica svizzera di Sempach: il centro di competenze per l'avifauna in Svizzera <a href="http://www.vogelwarte.ch">www.vogelwarte.ch</a></p>
<p>Keller, V. &amp; Bollmann, K. (2001). Für welche Vogelarten trägt die Schweiz eine besondere Verantwortung? Der Ornithologische Beobachter, 98, 323–340.</p>	<p>Weber, D., Hintermann, U., Zanger, A. (2004). Scale and trends in species richness: Considerations for monitoring biological diversity for political purposes. Global Ecology and Biogeography, 13, 97–104.</p>	<p><b>Criterio 5:</b> <b>Bosco di protezione</b></p>
<p>Keller, V., Zbinden, N., Schmid, H., &amp; Volet, B. (2001). Lista rossa delle specie minacciate in Svizzera: Uccelli nidificanti. Berna: Ufficio federale dell'ambiente, delle foreste e del paesaggio e Sempach: Stazione ornitologica svizzera.</p>	<p>Scherzinger, W. (1996). Naturschutz im Wald: Qualitätsziele einer dynamischen Waldentwicklung. Stuttgart: Ulmer.</p>	<p><b>Bibliografia</b></p>
	<p>Flückiger, W., Braun, S., &amp; Bänninger, D. (1999). Wie geht es unserem Wald? Untersuchungen in Walddauerbeobachtungsflächen von 1984 bis 1998; Schönenbuch, Institut für Angewandte Pflanzenbiologie.</p>	<p>Frehner, M., Wasser, B., &amp; Schwitter R. (2005, in preparazione). Continuità nel bosco di protezione e controllo dell'efficacia. Cure nei boschi con funzione protettiva: istruzioni pratiche. Berna: Ufficio federale dell'ambiente, delle foreste e del paesaggio.</p>

Rothe A., Kölling, C., Moritz, & K. (1998). Waldbewirtschaftung und Grundwasserschutz. Allgemeine Forstzeitschrift/Der Wald, 53, 291–295.

## Criterio 6: Socioeconomia

### Biobliografia

Baur, B. (Ed.) (2003). Freizeitaktivitäten im Baselbieter Wald: Ökologische Auswirkungen und ökonomische Folgen. Liestal: Verlag des Kantons Basel-Landschaft.

Brassel, P. & Brändli, U-B. (ed.) (1999). Inventario Forestale Nazionale svizzero. Risultati del secondo inventario 1993–1995. Berna: Haupt.

Ufficio federale di statistica & Ufficio federale dell'ambiente, delle foreste e del paesaggio (Ed.) (1975–2004). Wald und Holz in der Schweiz. Jahrbücher 1975–2004. Neuchâtel: Ufficio federale di statistica.

Ufficio federale di statistica & Ufficio federale dell'ambiente, delle foreste e del paesaggio (Ed.) (2003). Wald und Holz in der Schweiz. Jahrbuch 2003. Neuchâtel: Ufficio federale di statistica.

Ufficio federale dell'ambiente, delle foreste e del paesaggio (Ed.) (2004, in preparazione). Branchenprofil der Wald- und Holzwirtschaft 2001. (Umwelt-Materialien Nr. 187). Berna: Ufficio federale dell'ambiente, delle foreste e del paesaggio.

Franzen, A., Zimmermann, W. et al. (1999). Gesellschaftliche Ansprüche an den Schweizer Wald: Meinungsumfrage. Ergebnisse einer repräsentativen BUWAL-Meinungsumfrage des Projektes Wald-Monitoring soziokulturell, WaMos (Schriftenreihe Umwelt, Nr. 309). Berna: Ufficio federale dell'ambiente, delle foreste e del paesaggio.

Hänni, P. (2003). Magisches Bernbiet: Wanderungen zu Orten der Kraft im Emmental, Schwar-

zenburgerland, Seeland und Mittelland. Aarau: AT Verlag.

Kessler, F. M., Keel, A. (2004). Holzaussenhandel der Schweiz 1985–2000. Materialströme, Analysen, Einflussfaktoren, Perspektiven. (Umwelt-Materialien Nr. 182) Berna: Ufficio federale dell'ambiente, delle foreste e del paesaggio.

Küchli, C., Chevalier, J., & Gartmann, P. (1992). Wurzeln und Visionen: Promenaden durch den Schweizer Wald. Aarau: AT Verlag.

Küchli, C. & Müller, J. (2000). Auf den Eichen wachsen die besten Schinken: Zehn intime Baumporträts. Aarau: AT Verlag.

Merz, B. (1999). Orte der Kraft: Stätten höchster kosmo-terrestrischer Energie. Aarau: AT Verlag.

Merz, B. (2000). Orte der Kraft in der Schweiz (6. Aufl., mit Strassenkarte zu 400 Kraftplätzen 1:301'000) Aarau: AT Verlag.

Müller, H., Kramer, B. & Ferrante, C. L. (1997). Schweizer und ihre Freizeit. Facts and Figures aus 10 Jahren Freizeitforschung. (Berner Studien zu Freizeit und Tourismus Nr. 35). Bern: Forschungsinstitut für Freizeit und Tourismus.

Ott W., Baur, M. (2005). Der monetäre Erholungswert des Waldes. Umwelt-Materialien Nr. 193. Ufficio federale dell'ambiente, delle foreste e del paesaggio, Berna. 68 p.

Rusterholz, H.-P., Stingelin, K. & Baur, B. (1999). Der Einfluss von Besucherfrequenzen und Freizeitaktivitäten auf Pflanzen und Tiere. In Baur, B. (Ed.) Der Allschwiler Wald. Allschwiler Schriften, 11: 115–123.

Starck, C. & Brunner, M. (2003). Erfolgsfaktoren für die Wald- und Holzwirtschaft. Bern: holz21.

### Link

Confederation of European Paper Industries:  
[www.cepi.org](http://www.cepi.org)

Economia forestale svizzera: organizzazione mantello dei proprietari di bosco svizzeri:  
[www.wvs.ch](http://www.wvs.ch)

Industria svizzera del legno: associazione svizzera del settore dell'industria del legno e delle segherie  
[www.holz-bois.ch](http://www.holz-bois.ch)

Scuole universitarie professionali nel settore forestale:  
[www.foersterschule.ch](http://www.foersterschule.ch)

Programma forestale svizzero (PF-CH):  
[www.waldprogramm.ch](http://www.waldprogramm.ch)

Forum di discussione sul PF-CH:  
[www.diskussionsforen.ch/WAP](http://www.diskussionsforen.ch/WAP)

Centro di coordinamento e di documentazione per la formazione forestale:  
[www.codoc.ch](http://www.codoc.ch)

Istituto svizzero di assicurazione contro gli infortuni Suva:  
[www.suva.ch](http://www.suva.ch)

Il servizio per la prevenzione degli infortuni nell'agricoltura (SPIA)  
[www.bul.ch](http://www.bul.ch)

Sito Internet dell'Ufficio federale dell'energia (UFE) con informazioni sul programma SvizzeraEnergia:  
[www.energie-schweiz.ch](http://www.energie-schweiz.ch)

Energia dal legno in Svizzera:  
[www.holzenergie.ch](http://www.holzenergie.ch)

Dati aggiornati sul riciclaggio di carta:  
[www.umwelt-schweiz.ch/buwal/it/fachgebiete/fg\\_abfall/anlagen/recycling/papier/](http://www.umwelt-schweiz.ch/buwal/it/fachgebiete/fg_abfall/anlagen/recycling/papier/)

Associazione dell'industria svizzera della cellulosa, della carta e del cartone (ZPK):  
[www.zpk.ch](http://www.zpk.ch)

Comunità di lavoro per il bosco, gruppo di lavoro per le attività ricreative e il tempo libero nel bosco:  
[www.afw-ctf.ch](http://www.afw-ctf.ch)

SILVIVA educazione ambientale: imparare nell'habitat bosco:  
[www.silviva.ch](http://www.silviva.ch)

Museo all'aperto del Ballenberg:  
[www.ballenberg.ch](http://www.ballenberg.ch)

# Autori

## Autori dei testi relativi agli indicatori

Baumann, Reto  
UFAFP  
031 324 78 38  
reto.baumann@buwal.admin.ch  
5.2

Blaser, Peter  
WSL  
044 739 22 65  
peter.blaser@wsl.ch  
2.2

Bolliger, Markus  
UFAFP  
031 324 77 87  
markus.bolliger@buwal.admin.ch  
4.6, 4.9

Brändli, Urs-Beat  
WSL  
044 739 23 43  
urs-beat.braendli@wsl.ch  
4.1a, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5

Brang, Peter  
WSL  
044 739 24 86  
peter.brang@wsl.ch  
1.1, 1.2, 1.3, 3.1, 3.2, 6.1

Dobbertin, Matthias  
WSL  
044 739 25 94  
matthias.dobbertin@wsl.ch  
2.3

Duelli, Peter  
WSL  
044 739 23 76  
peter.duelli@wsl.ch  
4.1b

Engesser, Roland  
WSL  
044 739 23 88  
roland.engesser@wsl.ch  
2.4

Grünenfelder, Thomas  
UFAFP  
031 324 77 90

thomas.gruenenfelder@buwal.admin.ch  
6.2, 6.3, 6.7, 6.8, 6.9, 6.10

Hagedorn, Frank  
WSL  
044 739 24 63  
frank.hagedorn@wsl.ch  
1.4

Jost, Daniela  
UFAFP  
031 324 48 30  
daniela.jost@buwal.admin.ch  
6.13

Kienast, Felix  
WSL  
044 739 23 66  
felix.kienast@wsl.ch  
4.7

Kohli, Erich  
UFAFP  
031 322 68 66  
erich.kohli@buwal.admin.ch  
4.8

Meduna, Esther  
WSL  
044 739 25 70  
esther.meduna@wsl.ch  
4.6

Peter, Larissa  
UFAFP  
031 324 86 41  
larissa.peter@buwal.admin.ch  
6.4

Raemy, Otto  
UFAFP  
031 324 74 88  
otto.raemy@buwal.admin.ch  
6.5

Schaffer, Hans Peter  
UFAFP  
031 324 69 26  
hanspeter.schaffer@buwal.admin.ch  
3.5, 3.6

Schaub, Marcus  
WSL  
044 739 25 64  
marcus.schaub@wsl.ch  
2.1

Suter-Thalmann, Claire-Lise  
UFAFP  
031 324 78 58  
claire-lise.suter@buwal.admin.ch  
3.3, 3.4, 5.1, 6.11, 6.12

Volz, Richard  
UFAFP  
031 324 77 86  
richard.volz@buwal.admin.ch  
2.1,

Wettmann, Othmar  
SUVA  
041 419 52 68  
othmar.wettmann@suva.ch  
6.6

Zahn, Christoph  
UFAFP  
031 324 77 94  
christoph.zahn@buwal.admin.ch  
2.4

Zimmermann, Stefan  
WSL  
044 739 22 66  
stefan.zimmermann@wsl.ch  
2.2

## Responsabili per i vari criteri

Criterio 1  
Brang, Peter  
WSL  
044 739 24 86  
peter.brang@wsl.ch

Criterio 2  
Volz, Richard  
UFAFP  
031 324 77 86  
richard.volz@buwal.admin.ch

Criterio 3  
Thees, Oliver  
WSL  
044 739 24 57  
oliver.thees@wsl.ch

Criterio 4  
Bolliger, Markus  
UFAFP  
031 324 77 87  
markus.bolliger@buwal.admin.ch

Criterio 5  
Baumann, Reto  
UFAFP  
031 324 78 38  
reto.baumann@buwal.admin.ch

Criterio 6  
Walker, David  
UFAFP  
031 324 77 93  
david.walker@buwal.admin.ch

## Riassunti

**Come sta il bosco?**  
Bolliger, Markus  
UFAFP  
031 324 77 87  
markus.bolliger@buwal.admin.ch

**Conclusioni dal punto di vista  
politico**  
Bolliger, Markus  
UFAFP  
031 324 77 87  
markus.bolliger@buwal.admin.ch

**Risultati raggiunti dalla ricerca**  
Kräuchi, Norbert  
WSL  
044 739 25 95  
norbert.kraeuchi@wsl.ch

