

> Biodiversità in Svizzera: stato ed evoluzione

*Risultati del sistema di monitoraggio della biodiversità,
stato 2016*



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Ufficio federale dell'ambiente UFAM

Nota editoriale

Editore

Ufficio federale dell'ambiente (UFAM)

L'UFAM è un ufficio del Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni (DATEC).

Autori

Nicolas Gattlen, Kaisten

Gregor Klaus, Rothenfluh

Glenn Litsios, UFAM, divisione Specie, ecosistemi, paesaggi

Accompagnamento UFAM

Sarah Pearson e Gian-Reto Walther

Contributo

Ufficio federale dell'ambiente

Francis Cordillot, Daniel Hefti, Gilles Rudaz, Gabriella Silvestri, Bruno Stadler, Béatrice Werffeli, divisione Specie, ecosistemi, paesaggi

Reto Meier, Christoph Moor, Gaston Theis, divisione Protezione dell'aria e prodotti chimici

Andreas Hauser, Divisione Economia e Innovazione

Olivier Schneider, divisione Foreste

Andreas Bachmann, Elena Havlicek, Bettina Hitzfeld, Jérémie Millot,

Roland Von Arx, divisione Suolo e biotecnologia

Thomas Gregor, Stephan Müller, divisione Acque

Esterno

Felix Herzog, Eliane Meier, Agroscope

Christoph Bühler, Sylvain Dubey, Lukas Kohli, Matthias Plattner, Tobias Roth,

Adrian Zangger, Hintermann & Weber S.p.A.

Yves Gonseth, Info fauna – CSCF

Norbert Schnyder, Datenzentrum Moose Schweiz NISM

Jérôme Frei, Markus Hardegger, Katja Knauer, Judith Ladner Callipari,

Ufficio federale dell'Agricoltura

Christophe Bornand, Stefan Eggenberg, Sibyl Rometsch, Lionel Sager, InfoFlora

Benedikt Schmidt, Sylvia Zumbach, KARCH

Jodok Guntern, Daniela Pauli, Forum biodiversità Svizzera

Peter Knaus, Thomas Sattler, La Stazione ornitologica svizzera

Ariel Bergamini, Rolf Holderegger Istituto federale di ricerca per la foresta, la neve e il paesaggio WSL

Indicazione bibliografica

UFAM (ed.) 2017: Biodiversità in Svizzera: stato ed evoluzione. Risultati del sistema di monitoraggio della biodiversità, stato 2016.

Ufficio federale dell'ambiente, Berna. Stato dell'ambiente n. 1630: 60 pagg.

Traduzione e rilettura

Servizio linguistico UFAM

Grafica e impaginazione

Magma – die Markengestalter, Berna

Foto di copertina

Bryum versicolor; Heike Hofmann

Contributi fotografici

Markus Thommen: 3

Andreas Meyer (KARCH): 5, 72

Markus Bolliger: 6, 33, 34

Emanuel Ammon: 8

Yannick Chittaro (Info fauna – CSCF): 10

Anne Litsios-Dubuis: 12, 13, 44

Kurt Bart: 28

Adrian Möhl: 29

Marcel Burkhart, ornifoto.ch: 30

Swisstopo: 38

Jérôme Pellet: 39

Michel Roggo, roggo.ch: 42

Meike Hanne Seele/Ex-Press: 43

Christoph Scheidegger: 48

Christian Koch, Julius Heinemann: 49

Benoît Renevey, Ville de Lausanne: 50

Audrey Megali (CCO-Vaud): 52

Lotte Wegmann: 61

Sylvain Dubey: 63

Per ordinare la versione stampata e scaricare il PDF

UFCL, Distribuzione pubblicazioni federali, CH-3003 Berna

www.bundespublikationen.admin.ch

N. art. 810.200.024i

www.bafu.admin.ch/uz-1630-i

Stampato su carta riciclata, a impatto zero sul clima e basse emissioni di COV.

La presente pubblicazione è disponibile anche in tedesco, francese e inglese.

© UFAM 2017

> **Indice**

Abstracts	5
Prefazione	7
In breve	9
<hr/>	
1	Introduzione 14
<hr/>	
2	Habitat 19
2.1	Zone agricole 25
2.2	Bosco 28
2.3	Acque e zone umide 31
2.4	Arco alpino e subalpino 34
2.5	Insedimenti 37
<hr/>	
3	Specie 40
3.1	Specie frequenti e diffuse 41
3.2	Specie minacciate 42
<hr/>	
4	Geni 46
<hr/>	
5	Misure 49
<hr/>	
	Bibliografia 55

> Abstracts

Biodiversity describes the diversity of habitats, species and genes as well as their interactions. It is absolutely necessary for life on Earth. This report analyses the state of biodiversity in Switzerland. It is based on scientific studies and selected indicators resulting from the surveys of the federal biodiversity monitoring programmes. The data not only make it possible to determine the current state of biodiversity for species, habitats and genes, but also to identify trends.

Keywords:

Biodiversity, diversity, habitats, species, genes, monitoring, indicators

Biodiversität bezeichnet die Vielfalt der Lebensräume, der Arten und der Gene sowie deren Interaktionen. Sie ist unverzichtbar für das Leben auf der Erde. Der vorliegende Bericht analysiert den Zustand der Biodiversität in der Schweiz. Er basiert auf ausgewählten Kenngrößen (Indikatoren), die aus Erhebungen der verschiedenen Biodiversitäts-Monitoringprogramme des Bundes resultieren, sowie auf wissenschaftlichen Studien. Die Daten ermöglichen es, nicht nur den aktuellen Zustand der Biodiversität auf den Ebenen der Arten, der Lebensräume und der Gene zu erfassen, sondern auch Trends zu erkennen.

Stichwörter:

Biodiversität, Vielfalt, Lebensräume, Arten, Gene, Monitoring, Indikatoren

La biodiversité désigne la diversité des milieux naturels, la diversité des espèces et la diversité génétique ainsi que leurs interactions. Elle est indispensable à la vie sur terre. Le présent rapport analyse l'état de la biodiversité en Suisse. Il est fondé sur une sélection d'indicateurs alimentés par les différents programmes de monitoring de la biodiversité de la Confédération ainsi que sur des études scientifiques. Ces données permettent de décrire l'état actuel de la biodiversité aux plans des espèces, des milieux naturels et des gènes ainsi que de dégager des tendances.

Mots-clés :

Biodiversité, diversité biologique, milieux naturels, espèces, gènes, monitoring, indicateurs

La biodiversità designa la varietà degli habitat e delle specie, come pure la varietà genetica nonché le loro interazioni. Senza di essa non potrebbe esserci vita sulla Terra. Il presente rapporto analizza lo stato della biodiversità in Svizzera, basandosi su dati chiave selezionati (indicatori), emersi dalle rilevazioni effettuate nell'ambito dei programmi federali di monitoraggio della biodiversità, nonché su studi scientifici. Oltre a descrivere lo stato attuale della biodiversità delle specie, degli habitat e dei geni, i dati permettono anche di riconoscere le tendenze in atto.

Parole chiave:

Biodiversità, diversità, habitat, specie, geni, monitoraggio, indicatori

> Prefazione

Il presente rapporto fornisce una panoramica sullo stato attuale della diversità biologica in Svizzera e descrive le principali tendenze in atto basandosi sui dati più recenti dei programmi di monitoraggio e dei controlli dell'effetto realizzati dalla Confederazione. I risultati presentati evidenziano lo stato insoddisfacente della biodiversità in Svizzera. Benché negli ultimi 15 anni il numero di specie sia rimasto pressoché costante, la qualità e la superficie degli habitat pregiati, come ad esempio i prati secchi o le torbiere alte, hanno fatto registrare un ennesimo declino. Gli effettivi delle specie tipiche di questi habitat hanno subito un ulteriore calo. La situazione si è inasprita soprattutto per le specie in pericolo: il 36 per cento delle specie di piante, animali e funghi analizzate è considerato «minacciato», una quota nettamente superiore a quella della maggior parte dei Paesi dell'UE.

La perdita di diversità biologica rappresenta un serio pericolo per la nostra prosperità e qualità di vita. Di fatto, il capitale naturale ci fornisce irrinunciabili prestazioni di alto valore ecologico, economico e sociale. Una prospera biodiversità ci assicura cibo, qualità di aria e acqua così come regolazione del clima e mantiene il ciclo dei nutrienti; ci protegge contro le alluvioni, le valanghe e stabilizza terreni instabili in montagna. Infine, promuove anche il nostro benessere: praterie multicolori, uccelli cinguettanti e piante da frutta in fiore suscitano sensazioni positive e sono parte integrante del nostro paesaggio e identità. Con la perdita di biodiversità rischiamo quindi un graduale degrado delle prestazioni che ci fornisce. Particolarmente insidioso è il fatto che il declino della biodiversità, come dimostrato da un sondaggio nazionale, rimane impercepito della popolazione. In questo modo, la società si abitua ai cambiamenti prima di riconoscere le perdite subite. È quindi importante rinforzare la percezione della biodiversità e agire il prima possibile.

La Confederazione e i Cantoni hanno adottato misure per preservare e promuovere la biodiversità, fra le quali figurano, ad esempio, l'inventariazione dei biotopi d'importanza nazionale, il finanziamento di riserve forestali e superfici per la promozione della biodiversità nelle zone agricole o la partecipazione a progetti di rinaturazione delle acque. Il declino della biodiversità ha così potuto essere frenato, ma non sempre fermato. Per salvaguardare il capitale naturale della Svizzera occorrono sforzi supplementari. Partendo dalla Strategia Biodiversità Svizzera, adottata dal Consiglio federale nel 2012, è attualmente in elaborazione il Piano d'azione Biodiversità Svizzera. Con le sue misure, il piano d'azione dovrà contribuire a garantire la sopravvivenza delle specie indigene e la dinamica naturale degli habitat, in modo da preservare la diversità biologica, che è la base esistenziale per l'uomo, la sua vita e le sue attività economiche.

Franziska Schwarz
Vicedirettrice
Ufficio federale dell'ambiente (UFAM)

> In breve

La biodiversità costituisce la base della vita sulla Terra: è quindi anche una base essenziale per l'uomo. Essa racchiude la diversità della vita presente negli ecosistemi, nelle specie e nei geni, così come le interazioni fra questi livelli. La biodiversità provvede numerosi servizi (i cosiddetti servizi di ecosistema) indispensabili per la nostra società. Fra questi, ci sono la produzione di cibo, la stabilità del clima così come la qualità di aria e acqua; ha inoltre un ruolo importante nella formazione del suolo, e non da ultimo offre alle persone spazi di svago e di ispirazione di svago e ispirazione. Un peggioramento nello stato della biodiversità porta a un declino di questi servizi, con importanti conseguenze anche economiche. Nell'EU, i costi annuali derivanti dalla perdita di servizi di ecosistema sono stati stimati a circa il 4% del prodotto interno lordo (PIL) entro il 2050. La quantità e qualità dei servizi di ecosistema in Svizzera sono paragonabili a quelli europei; ne deriva che i costi dell'inazione sarebbero quindi molto più alti che quelli di un'effettiva protezione e promozione della biodiversità a partire da subito.

La protezione della diversità biologica è sancita sia dalla Costituzione federale (art. 78) sia da trattati internazionali. Nell'ambito della Convenzione internazionale sulla diversità biologica (CBD), la Svizzera si è ad esempio impegnata tra l'altro a impedire, entro il 2020, l'estinzione di specie minacciate e a migliorare le condizioni di conservazione in particolare delle specie maggiormente minacciate. Per raggiungere questi obiettivi sono necessari ulteriori sforzi. Le perdite di biodiversità già subite sono infatti pesanti: in Svizzera quasi la metà di tutti i tipi di habitat è minacciata. Di molti habitat importanti sono rimaste soltanto superfici residue; il ripristino degli habitat originali, sempre che sia ancora possibile, richiede investimenti ingenti. E la pressione sugli habitat e sulle loro specie tipiche resta elevata. Le cause principali sono lo sfruttamento intensivo del territorio e delle acque, la diffusione di specie esotiche invasive e le immissioni atmosferiche di azoto, provenienti in particolare da fonti agricole nel suolo.

Sfide per l'agricoltura

Nell'Altipiano, dove prevale l'agricoltura intensiva, scarseggiano habitat idonei per molte specie di piante e animali. Importanti strutture come boschetti, margini boschivi e strisce tampone sono andate perse in miglione agricole; i suoli sono stati degradati, ruscelli e fiumi sono stati ostruiti o coperti, stagni e paludi sono state drenate, ambienti a bassa fertilità sono stati concimati, pascoli secchi sono stati irrigati.

Siti «speciali» sono oggi ormai limitati ad aree residue. La situazione è migliore nelle praterie di montagna, dove l'utilizzazione diventa comunque sempre più intensa. Nelle zone sfruttate, vengono ora usati più fertilizzanti, irrigazione, e si anticipa la mietitura. Prati e pascoli che una volta erano magri divengono più grassi e, di conseguenza, le caratteristiche specie di questi habitat (p.es. forasacco eretto, sonagli comuni, stiacchino, allodola) spariscono.

L'uso di alte quantità di fertilizzanti e pesticidi danneggia la biodiversità nei terreni arabili. L'uso regolare di pesticidi impoverisce la riserva di semi nel suolo, risultando in una vegetazione erbosa povera in specie. La flora associata con i terreni arabili rappresenta una delle associazioni vegetali più minacciate in Svizzera: il 42% di queste specie sono classificate come vulnerabili. Prodotti fitosanitari riducono indirettamente anche le popolazioni di invertebrati, uccelli e anfibi attraverso la riduzione delle loro fonti di cibo. L'uso sistematico di insetticidi sistemici nel paesaggio agricolo fa sì che le tossine si propagano attraverso il polline e il nettare a molti insetti che vi si nutrono. Residui di fertilizzanti e prodotti fitosanitari rimangono inoltre nel suolo e possono disperdersi nei fiumi e nei laghi, danneggiando così organismi sia del suolo che acquatici.

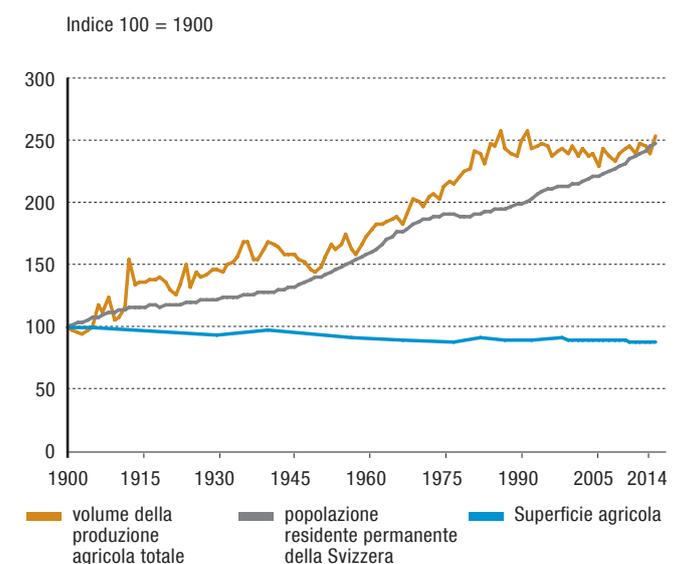


Fig. 1 Tra il 1900 e il 2014 in Svizzera la superficie agricola è diminuita, mentre sono cresciuti il volume della produzione agricola e la popolazione residente. Fonti: UST – CEA, STATPOP, rilevazione della struttura delle aziende agricole

La Confederazione ha adottato varie misure per contrastare il declino della biodiversità nelle zone agricole. Ogni azienda che vuole ottenere pagamenti diretti deve, ad esempio, creare superfici per la promozione della biodiversità (SPB) su almeno il 7 per cento della superficie agricola utile. Sono inoltre previsti contributi per l'interconnessione di queste superfici e la qualità biologica. Con la Politica agricola 2014–2017 sono stati introdotti anche i contributi per la qualità del paesaggio.

Progressi, ma anche deficit nel bosco

Rispetto ad altri ecosistemi, nei boschi lo stato della biodiversità è relativamente buono. Dagli anni Ottanta la rinnovazione naturale è sempre più la regola e favorisce la diffusione di alberi adatti al luogo e un'elevata diversità genetica. Il bosco svizzero ospita una biodiversità estremamente ricca. Il 40 per cento circa delle specie presenti in Svizzera sosta regolarmente nel bosco, vi cresce o dipende da esso in almeno uno stadio del proprio sviluppo. La quota di specie forestali è superiore alla media per i pipistrelli, i cerambicidi, i macromiceti e i licheni (fig. 2). Le specie analizzate dal MBD (ossia le specie frequenti e diffuse) presentano un'evoluzione da stabile a positiva. Anche le specie di uccelli forestali hanno fatto progressi dal 1990. Per singoli gruppi di specie, come i licheni, i muschi, i macromiceti e i coleotteri, la quota di specie in pericolo e potenzialmente in pericolo è invece notevole. Molti «relitti di foreste primarie» hanno bisogno

di legno morto e soprassuolo vecchio o di siti luminosi. Nel bosco svizzero dominano però gli stadi di successione medi, mentre mancano le fasi pioniere rade e fasi d'invecchiamento e di degradazione. Il volume di legno morto in Svizzera è in crescita solo dagli anni Ottanta, tra l'altro in seguito alla tempesta «Lothar». Negli ultimi 17 anni, nei boschi in cui dominano i faggi e gli abeti la quantità di legno morto è raddoppiata e nei boschi di abete rosso è addirittura triplicata. Vi sono tuttavia grandi differenze regionali: nel Giura e nell'Altipiano i volumi di legno morto sono solo circa la metà di quelli delle Alpi e delle Prealpi.

Acque e zone umide fortemente danneggiate

La quota di specie e habitat minacciati è particolarmente alta nelle acque e nelle zone umide. Durante il secolo scorso, la maggior parte delle acque e delle zone palustri nei terreni coltivati è stata prosciugata, fiumi, ruscelli e laghi sono stati privati della loro dinamica naturale: oggi circa un quinto dei corsi d'acqua svizzeri è completamente artificiale, fortemente pregiudicato o messo in galleria; nel Giura e nell'Altipiano è pregiudicato addirittura oltre un terzo dei corsi d'acqua. Per prevenire le piene e le inondazioni, negli ultimi due decenni è inoltre stata intensificata la regolazione del livello dei laghi: di conseguenza, oggi le fluttuazioni naturali del livello delle acque sono mediamente ridotte e pregiati siti periodicamente

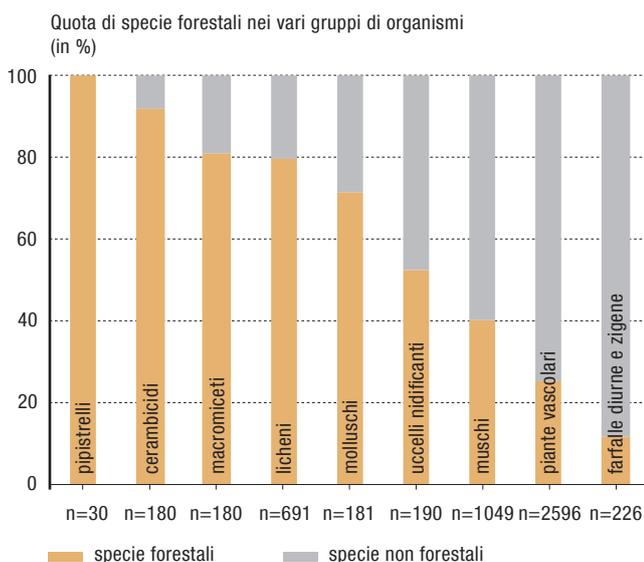


Fig. 2 Quota di specie forestali nei vari gruppi di organismi presenti in Svizzera. n = numero di specie analizzate. Fonte: Brändli & Bollmann 2015



Fig. 3 La rinaturazione delle acque ha un effetto positivo sull'intera biodiversità, compreso l'uomo.

umidi, come i prati umidi e le zone golenali, stanno scomparendo. Numerosi corsi d'acqua sono poi pregiudicati da barriere artificiali, praticamente insormontabili per i pesci, e da forti variazioni del livello a valle delle centrali elettriche ad acqua fluente. In molti luoghi, i corsi d'acqua sono così incaovati da impedire qualsiasi scambio con gli habitat terrestri limitrofi. Anche le immissioni di pesticidi (prodotti fitosanitari e biocidi) e altri microinquinanti (additivi per carburanti, farmaci, cosmetici ecc.) danneggiano gli ecosistemi acquatici. Alcune di queste sostanze possono provocare danni agli organismi acquatici già a basse concentrazioni.

Habitat alpini sempre più sotto pressione

Le Alpi ospitano un'ampia diversità di habitat e specie. Le attività turistiche e sportive, le infrastrutture sportive, lo sfruttamento della forza idrica, la protezione contro i pericoli naturali, l'utilizzazione agricola intensiva nelle regioni favorevoli nonché l'abbandono dell'utilizzazione di prati e pascoli isolati mettono tuttavia sempre più sotto pressione gli habitat alpini. A causa della forte successione altitudinale e di conseguenza dell'importanza della temperatura per l'habitat, la biodiversità nelle Alpi è inoltre fortemente influenzata dai cambiamenti climatici. Il MBD mostra che le piante, le farfalle diurne e gli uccelli termofili si spingono in regioni situate a quote più elevate. A lungo termine, specie finora

stanziali potrebbero essere sostituite ed estinguersi a livello regionale. I cambiamenti climatici potrebbero anche avere un influsso indiretto sulla biodiversità alpina, dal momento che modificano e intensificano le utilizzazioni (sport, tempo libero, turismo, energia, agricoltura).

Gli insediamenti offrono opportunità e rischi alla biodiversità

La crescita demografica, il desiderio di disporre di una maggiore superficie abitabile, l'esigenza di densificazione e l'accresciuta mobilità intensificano la pressione sulla biodiversità nello spazio urbano. Il 60 per cento della superficie degli insediamenti è ormai impermeabilizzato. Negli ultimi dieci anni, la diversità delle specie negli insediamenti è diminuita ulteriormente, come mostrano il MBD e le rilevazioni a lungo termine effettuate nel Cantone di Argovia. Al tempo stesso, lo spazio urbano offre, soprattutto agli animali e alle piante del terreno aperto, un potenziale notevole come luogo di ritiro e habitat sostitutivo (fig. 5). Le superfici d'insediamento non impermeabilizzate sono nettamente più ricche di specie delle zone agricole, perlomeno per quanto riguarda i gruppi di animali e piante monitorati dal MBD. Con le sue strutture microterritoriali, un'intensa dinamica edilizia e molteplici condizioni climatiche, lo spazio urbano offre un rifugio in particolare anche a specie specializzate (p. es. piante ruderali

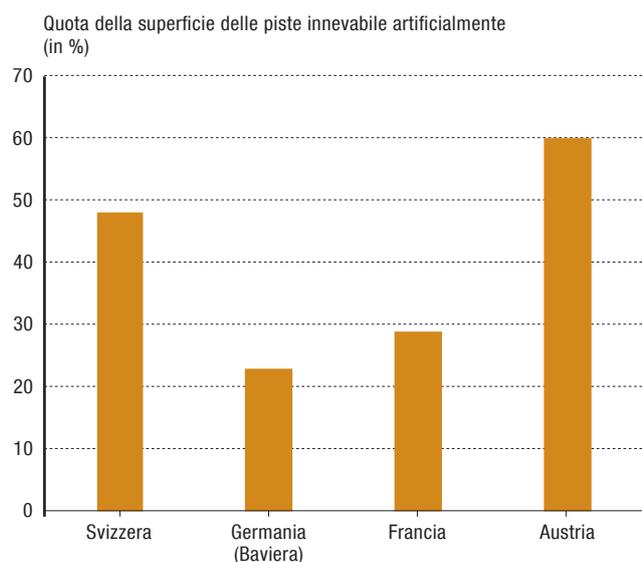


Fig. 4 Percentuale della superficie innevata artificialmente sulla superficie totale delle piste da sci nel raffronto internazionale. Fonti: SBS 2015, WKÖ 2015, VDS 2015, Domaines skiabiles de France 2015



Fig. 5 La lucertola muraiola (*Podarcis muralis*) trova habitat adatti nei vecchi muri delle nostre città e dei nostri villaggi.

e pioniere), tra cui si annoverano tuttavia anche specie esotiche invasive, che possono diffondersi ulteriormente.

Specie generaliste in crescita, specie specializzate in calo

La continua erosione della qualità e delle superfici degli habitat è attestata dalla diminuzione degli effettivi delle specie specializzate e dall'aumento delle specie generaliste, senza particolari esigenze nei confronti dell'habitat. In molti habitat della Svizzera, ad esempio, la vegetazione diventa quindi sempre più monotona su ampi territori geografici: le specie frequenti si diffondono, mentre quelle specializzate sono sempre più isolate e le loro popolazioni subiscono un tracollo. Questa omogeneizzazione degli habitat e delle biocenosi è dovuta soprattutto al fatto che le utilizzazioni del territorio sono sempre più simili e intensive e crescenti immissioni di azoto concorrono alla sovraconcimazione su larga scala di ecosistemi seminaturali. La forte presenza del tarassaco in molti habitat e popolazioni vegetali è sintomo di un crescente apporto di nutrienti sull'intero territorio (fig. 6). Siccome le specie rare scompaiono, in vari habitat scompare il carattere originario e tipico della regione e, con esso, la diversità biologica.



Fig. 6 In molti casi, la comparsa massiccia del tarassaco comune (*Taraxacum officinale*) indica purtroppo un declino della biodiversità.

Nessun miglioramento della situazione per le specie minacciate

Il calo degli effettivi di molte specie di animali, piante, funghi e licheni si rispecchia nelle Liste Rosse delle specie minacciate. Delle specie valutate finora (10 350) il 3 per cento (255) è considerato «estinto in Svizzera», il 5 per cento (554) «minacciato di estinzione», l'11 per cento (1 144) «gravemente in pericolo» e il 17 per cento (1 788) «vulnerabile». Il 10 per cento (1 053) delle specie è ritenuto «potenzialmente in pericolo» e richiede un'attenzione particolare (fig. 7): per questo specie vi è il rischio che in futuro rientrino in una delle categorie minacciate.

Con le specie già in pericolo risulta così minacciata quasi la metà delle specie indigene valutate in Svizzera. Solo le Liste Rosse delle piante vascolari (2016) e degli uccelli nidificanti (2010) sono state aggiornate negli ultimi anni e consentono pertanto di valutare l'evoluzione. Secondo entrambe le Liste, negli ultimi dieci anni nel complesso la situazione non è migliorata: la quota di specie in pericolo è rimasta pressoché costante e molte specie continuano a registrare una flessione dell'areale di diffusione e l'assottigliamento degli effettivi.

Bilancio del grado di minaccia (in %)

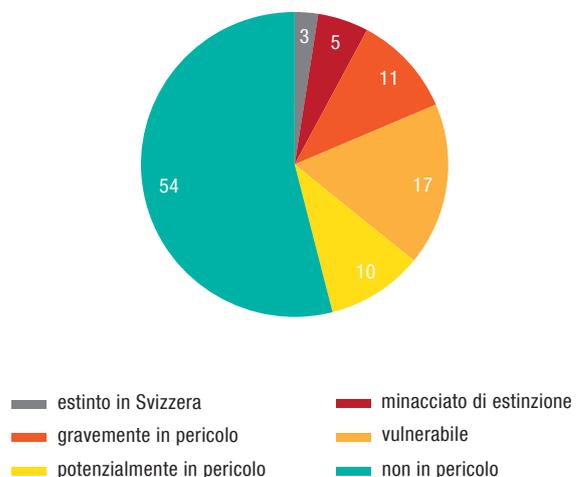


Fig. 7 Bilancio del grado di minaccia (in %) per 10 350 specie di animali, piante e funghi analizzate nell'ambito delle Liste Rosse. Fonte: UFAM

Più superfici per la biodiversità

Negli scorsi anni, la Confederazione ha intensificato gli sforzi per proteggere la biodiversità, in particolare con la promozione di superfici per la biodiversità. Nel 2015 le superfici per la promozione della biodiversità (SPB) rappresentavano quasi il 15 per cento della superficie agricola utile svizzera. Le differenze regionali sono tuttavia notevoli. Nelle zone di montagna, tale quota è nettamente superiore a quella nelle zone di pianura. Occorre inoltre tener presente che solo circa un terzo delle superfici per la promozione presenta una qualità ecologica (livello qualitativo 2). Anche l'estensione totale delle riserve forestali è aumentata: nel 2014, la quota di riserve forestali sulla superficie forestale svizzera era già del 5,6 per cento. Ha registrato un aumento anche la superficie totale delle superfici per la biodiversità d'importanza nazionale, tra cui rientrano le zone golenali, le paludi, i siti di riproduzione degli anfibi, i prati e i pascoli secchi inventariati nonché le bandite federali di caccia, le riserve di uccelli acquatici e migratori e il Parco nazionale svizzero. La superficie totale è passata da 29 449 ettari nel 1991 e 258 008 ettari nel 2016 e oggi rappresenta il 6,2 per cento circa della superficie nazionale. Contribuiscono alla protezione e alla promozione della biodiversità anche riserve naturali private e biotopi d'importanza regionale e locale nonché le zone Smeraldo e della Convenzione di Ramsar. In totale, circa il 12,5% del territorio nazionale è dedicato alla conservazione della biodiversità.



Fig. 8 Le superfici per la biodiversità sono spesso frammentate e piccole.

Degrada la qualità dei biotopi d'importanza nazionale

La messa sotto protezione delle paludi, delle zone golenali, dei siti di riproduzione degli anfibi nonché dei prati e dei pascoli secchi d'importanza nazionale ha consentito di frenare le perdite di superficie di questi habitat particolarmente pregiati. Proseguono tuttavia indisturbate le perdite di qualità a causa delle immissioni di azoto, dei cambiamenti del regime idrico, dell'abbandono dell'utilizzazione, della gestione inadeguata e di altri influssi. Per poter svolgere la loro funzione, le zone protette hanno spesso bisogno di interventi volti a rigenerarle e valorizzarle. È inoltre importante che siano curate in modo adeguato. Secondo la legge federale sulla protezione della natura e del paesaggio, i Cantoni devono garantire la protezione vincolante per i proprietari dei fondi e la cura a lungo termine dei biotopi d'importanza nazionale. Un'indagine realizzata dall'UFAM presso i Cantoni ha rivelato che nel 2014 la protezione giuridica e la manutenzione erano garantite solo per il 58 per cento degli oggetti. Il motivo principale di questo magro bilancio della protezione dei biotopi sono le risorse finanziarie e umane insufficienti messe a disposizione da Confederazione e Cantoni. L'UFAM stima che per le misure di manutenzione necessarie occorrerebbe il doppio degli investimenti attuali. A ciò si aggiungono investimenti unici per le valorizzazioni e le rivitalizzazioni.

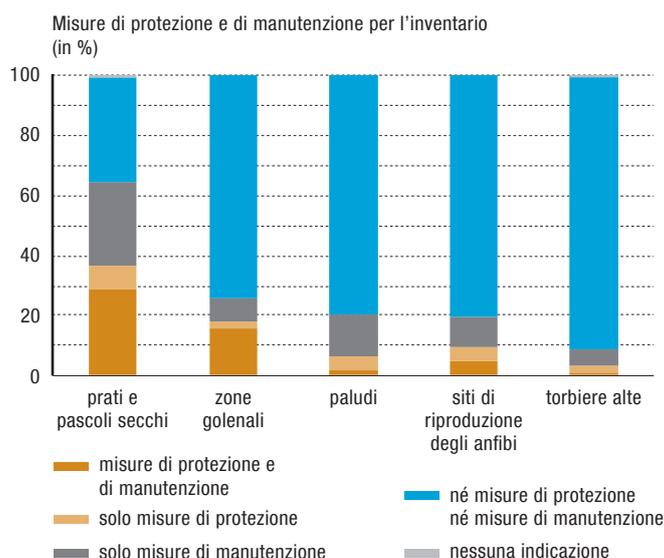


Fig. 9 Le torbiere registrano l'attuazione della protezione dei biotopi più avanzata, mentre i prati e i pascoli secchi quella meno avanzata. Fonte: UFAM

1 > Introduzione

La biodiversità designa la varietà della vita a livello degli ecosistemi, delle specie (animali, piante, funghi, microrganismi) e della genetica. Rientrano nella biodiversità anche le interazioni che avvengono tra i vari livelli e al loro interno. I singoli elementi e le loro interazioni determinano la stabilità, la capacità di resistenza e l'efficienza della biodiversità.

La biodiversità è la base della nostra vita

Negli ultimi 100 anni, la biodiversità ha registrato un netto declino su scala mondiale e la Svizzera non fa eccezione.¹ Si tratta di perdite pesanti. La diversità biologica ed ecosistemi funzionanti sono infatti la nostra base vitale più importante. Forniscono un contributo determinante alla disponibilità di cibo, aria respirabile e acqua potabile, regolano il clima, stabilizzano i pendii minacciati da scivolamenti in montagna, proteggono contro le piene e le valanghe e mantengono attivi i cicli dei nutrienti. Se la biodiversità diminuisce, vi è il rischio che queste funzioni siano sempre più pregiudicate.²

Le funzioni ecosistemiche che servono all'uomo sono dette servizi ecosistemici.³ Un esempio: nel 2014 hanno approfittato dell'impollinazione da parte di animali circa 39 000

ettari di superfici coltivate, pari al 4 per cento della superficie agricola utile e al 13 per cento delle superfici coltivate e delle colture perenni.⁴ L'analisi dei servizi ecosistemici aiuta a riconoscere e a valutare i benefici della biodiversità e delle funzioni ecosistemiche – in parte anche in termini monetari. È così possibile prevedere le conseguenze di decisioni di consumo e d'investimento per la natura e illustrarne l'impatto sul benessere umano nonché elaborare strumenti politici di gestione che garantiscano tali servizi.

La maggior parte dei servizi ecosistemici è costituita da beni pubblici e non viene negoziata sui mercati. Ovviamente tali servizi sono utilizzati gratuitamente. Ciò provoca un eccessivo sfruttamento delle risorse naturali e un'erosione del capitale naturale. Di conseguenza, anche i «dividendi»



Fig. 10 La milleocchi di Damone (*Polyommatus damon*) è scomparsa dal Giura e dall'Altipiano, poiché in queste regioni i grandi popolamenti della sua pianta ospite, la lupinella (*Onobrychis* spp), sono ormai diventati rari.

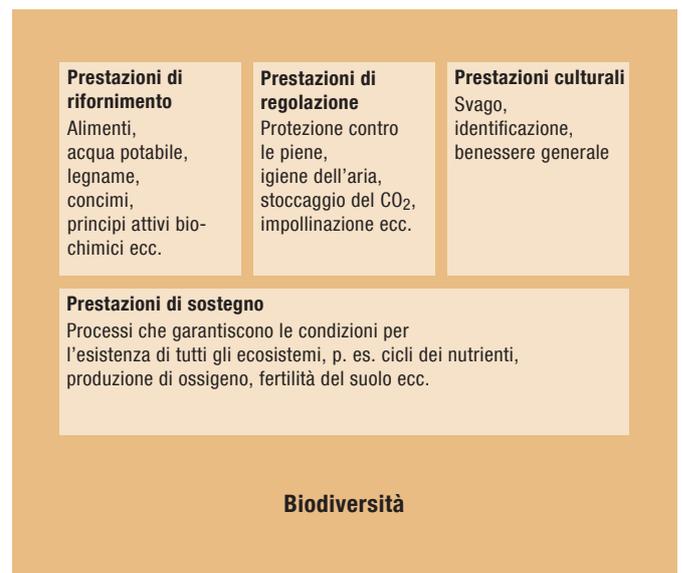


Fig. 11 I servizi ecosistemici della biodiversità.

(prodotti e servizi) del capitale naturale di cui possiamo beneficiare diminuiscono. Nell'UE, i costi annui dei servizi ecosistemici risultanti da perdite della biodiversità da compensare da qui al 2050 sono stati stimati al 4 per cento circa del prodotto interno lordo (PIL).⁵ La quantità e la qualità dei servizi ecosistemici forniti in Svizzera sono paragonabili a quelle dei Paesi dell'UE. Si può quindi partire dal presupposto che anche per la Svizzera non intraprendere nulla sarebbe molto più costoso che investire in una protezione efficace e nella promozione della biodiversità.

La biodiversità è una condizione necessaria anche per garantire diritti fondamentali individuali a determinate risorse naturali, come il diritto morale ad aria pura o il diritto ad acqua potabile pulita. Vi è inoltre un obbligo etico a non limitare in modo irreversibile le possibilità di scelta e di azione delle generazioni future – ad esempio con una biodiversità gravemente pregiudicata. Occorre infine riconoscere il valore della biodiversità in quanto tale – indipendentemente dai suoi benefici per l'uomo. Questa responsabilità è sancita dalla Costituzione federale.⁶

Occorre monitorare la biodiversità

La Costituzione federale prescrive la conservazione duratura delle basi naturali della vita. Occorre proteggere la diversità biologica e prevenire l'estinzione delle specie minacciate. A tal fine è necessario rilevare e monitorare la biodiversità. Dati e fatti sullo stato e sull'evoluzione della diversità biologica

costituiscono la base per riconoscere tempestivamente i problemi, fissare obiettivi, adottare misure di protezione e di promozione corrispondenti e determinare l'effetto di tali misure. Il monitoraggio della diversità biologica in Svizzera e il coordinamento con altri programmi di osservazione dell'ambiente è un mandato stabilito dall'ordinanza sulla protezione della natura e del paesaggio (art. 27a OPN). Con la firma della Convenzione sulla diversità biologica (CBD), conclusa a Rio nel 1992, la Svizzera si è inoltre impegnata a monitorare la sua diversità biologica a lungo termine.

La Confederazione osserva vari settori ambientali, come ad esempio il suolo, le acque, il paesaggio, l'aria e il bosco avvalendosi di diversi programmi di monitoraggio.⁷ I programmi di monitoraggio imperniati in modo specifico sulla biodiversità in Svizzera sono quattro:

- > MBD (Monitoraggio della biodiversità in Svizzera)
- > ALL-EMA (Specie e habitat in agricoltura)
- > WBS (Monitoraggio della protezione degli habitat in Svizzera)
- > Liste Rosse

Contribuiscono a rilevare la biodiversità anche le statistiche federali della caccia e della pesca, l'Atlante degli uccelli nidificanti in Svizzera, l'Inventario Forestale Nazionale analisi biologiche dell'Osservatorio nazionale dei suoli, l'Osservazione nazionale della qualità delle acque superficiali e le rac-



Fig. 12 Il semplice «verde» non è sinonimo di ricchezza. La composizione omogenea delle piante e l'assenza di microstrutture (arbusti, siepi) sono piuttosto segno di una scarsa diversità delle specie.



Fig. 13 Oltre a innumerevoli spermatofite, questo prato fiorito ai piedi del Giura ospita anche un'ampia diversità di specie animali.

colte dei Centri nazionali di dati e informazioni (Info Species).

Essendo impossibile rilevare tutta la biodiversità sull'intera superficie della Svizzera, in genere i programmi di monitoraggio della biodiversità si concentrano sulla misurazione di aspetti rappresentativi, ossia di grandezze di misurazione (o indicatori) come ad esempio il numero di specie iscritte sulle Liste Rosse, la concentrazione di nutrienti nelle torbiere alte o l'estensione delle superfici per la biodiversità. L'accento è posto su gruppi di organismi rappresentativi e generici, come le piante o gli uccelli. Le indagini vertono sulla specie, l'unità più semplice da misurare. Da solo, il numero di specie non consente però ancora di valutare in modo definitivo la biodiversità. Se ad esempio il numero di specie aumenta in seguito alla comparsa di specie esotiche invasive e, al contempo, le specie specializzate rare diminuiscono, malgrado un numero di specie costante o addirittura in crescita si verifica una perdita di biodiversità. Solo l'analisi esatta e statisticamente accertata dei vari indicatori per i più svariati aspetti della biodiversità consente di trarre conclusioni sulla sua evoluzione complessiva.

I quattro programmi nazionali di monitoraggio della diversità biologica esaminano aspetti distinti della biodiversità.

Monitoraggio della biodiversità in Svizzera (MBD)

Il programma «Monitoraggio della biodiversità in Svizzera» (MBD), avviato nel 2001, si concentra sulle specie del «paesaggio normale» della Svizzera, ossia sulle superfici utilizzate e non protette. Il programma gestisce due reti di misurazione proprie allo scopo di monitorare la diversità delle specie nei paesaggi e negli habitat: 450 superfici campione di un chilometro quadrato (fig. 14) distribuite regolarmente sul territorio svizzero e 1450 superfici campione di dieci metri quadrati (fig. 15). A ciò si aggiunge una rete di misurazione volta a monitorare gli insetti acquatici, che comprende circa 570 tratti di corsi d'acqua (fig. 15).

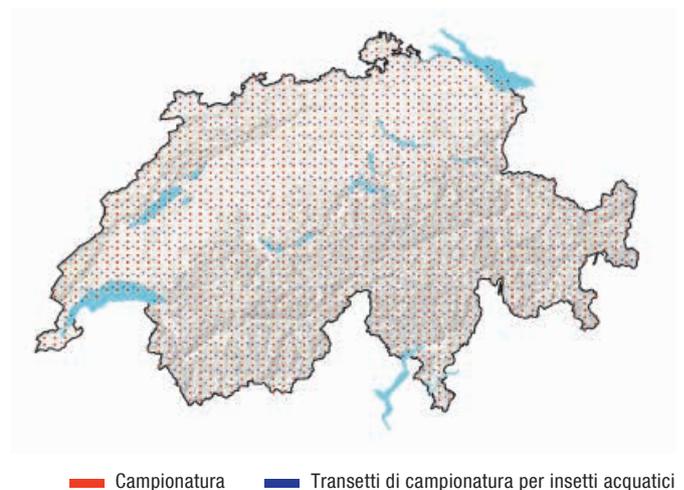
Le tre reti di misurazione e il ritmo di rilevazione quinquennale permettono di seguire l'evoluzione degli uccelli nidificanti, delle piante vascolari, degli insetti acquatici, dei molluschi, dei muschi e delle farfalle diurne nonché di calcolare tre indicatori principali

- > l'indicatore «diversità delle specie nei paesaggi» fornisce il numero di specie distinte di piante vascolari, uccelli nidificanti e farfalle diurne presenti nei paesaggi svizzeri;
- > l'indicatore «diversità delle specie negli habitat» documenta l'evoluzione della diversità delle specie di piante



■ Campionatura

Fig. 14 La rete di misurazione del MBD per l'indicatore «diversità delle specie nei paesaggi». Fonte: MBD



■ Campionatura ■ Transetti di campionatura per insetti acquatici

Fig. 15 La rete di misurazione del MBD per l'indicatore «diversità delle specie negli habitat». Fonte: MBD

vascolari, muschi, molluschi e insetti acquatici in habitat importanti e a varie altitudini della Svizzera;

- > l'evoluzione della composizione delle specie di uccelli nidificanti, farfalle diurne e piante vascolari all'interno di singoli tipi di utilizzazione e nelle varie regioni della Svizzera è descritta dall'indicatore «*varietà delle biocenosi*».

La forza del MBD sta soprattutto nella capacità di dimostrare l'effetto a lungo termine dei cambiamenti ambientali generali su larga scala (p. es. immissioni di azoto, intensità dell'utilizzazione del territorio, cambiamenti climatici) per le biocenosi.

Monitoraggio della protezione degli habitat in Svizzera (WBS)

Mediante rilevazioni floristiche e faunistiche nonché fotografie aeree, il Monitoraggio della protezione degli habitat in Svizzera (Wirkungskontrolle Biotopschutz Schweiz, WBS) documenta lo stato degli habitat d'importanza nazionale. Il progetto, avviato nel 2011 dall'UFAM e dal istituto federale di ricerca per la foresta, la neve e il paesaggio WSL, analizza se le zone golenali, le zone palustri (paludi e torbiere alte), i siti di riproduzione degli anfibi nonché i prati e i pascoli secchi iscritti negli inventari nazionali evolvono conformemente agli obiettivi di protezione e restano intatti in termini di superficie e di qualità (fig. 16). Il metodo di rilevazione della vegetazione nei vari tipi di biotopo è lo stesso del MBD

e permette di confrontare l'evoluzione del paesaggio normale con quella dei biotopi d'importanza nazionale.

Monitoraggio specie e habitat in agricoltura (ALL-EMA)

Mediante rilevazioni floristiche, il programma di monitoraggio ALL-EMA (Arten und Lebensräume Landwirtschaft – Espèces et Milieux Agricoles), avviato nel 2015, misura l'evoluzione della diversità di specie e habitat nel paesaggio culturale destinato all'agricoltura. Il programma, integrato nella strategia degli indicatori agroambientali dell'Ufficio federale dell'agricoltura (UFAG), si basa sulla stessa griglia di misurazione del MBD e sugli stessi metodi di misurazione della flora del WBS, ma si concentra su 170 settori del paesaggio e habitat mediamente frequenti nelle zone agricole (fig. 17). Il primo ciclo di rilevazione sarà completato nel 2019.

Liste Rosse

Le Liste Rosse contengono dati sulle specie di piante, animali e funghi in pericolo. I dati riguardano 27 gruppi di organismi e comprendono circa un quarto di tutte le specie note in Svizzera. I criteri di classificazione delle specie secondo il grado di minaccia («minacciato di estinzione», «gravemente in pericolo», «vulnerabile») si basano su una combinazione di fattori, che influenzano in misura determinante la probabilità di estinzione: superficie effettivamente occupata, dimensione e grado di isolamento delle popolazioni nonché oscillazioni della loro consistenza numerica. Questi criteri sono stati defi-



Fig. 16 Il campione del programma di monitoraggio «Monitoraggio della protezione degli habitat in Svizzera».

Fonte: WBS

niti secondo le indicazioni dell'Unione Internazionale per la Conservazione della Natura (IUCN). L'obiettivo è di migliorare, mediante direttive riconosciute a livello internazionale, l'obiettività della classificazione come pure la comparabilità delle Liste Rosse a livello nazionale e internazionale.

Le Liste Rosse mirano a descrivere l'evoluzione delle specie in pericolo a lungo termine. A tal fine sono rivedute periodicamente. Nell'ambito della fissazione delle priorità nazionali, nel 2013 è stata redatta una seconda perizia sullo stato degli habitat, che a partire dal 2017 sarà riconosciuta dall'UFAM come Lista Rossa degli habitat in pericolo.

Contenuto e struttura del rapporto

Il presente rapporto analizza lo stato della biodiversità in Svizzera a livello di «habitat», «specie» e «geni» e descrive le cause del suo continuo declino basandosi sui dati di monitoraggio della Confederazione, su analisi statistiche e su studi di approfondimento. Per tracciare un quadro differenziato, il rapporto valuta la situazione della biodiversità in relazioni a vari ecosistemi. Descrive infatti le condizioni nelle zone agricole, nel bosco, nelle acque e nelle zone umide, nelle Alpi nonché nello spazio urbano. L'ultimo capitolo abbozza le misure per proteggere e promuovere la biodiversità in Svizzera.

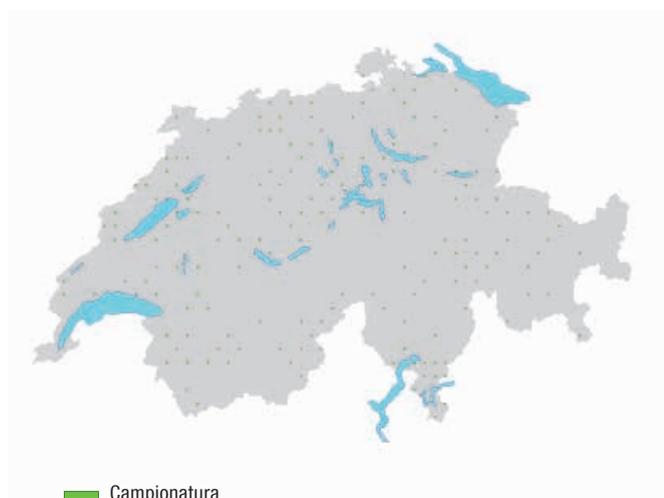


Fig. 17 La rete di misurazione del programma di monitoraggio «Specie e habitat in agricoltura». Fonte: ALL-EMA

2 > Habitat

La perdita di habitat e il degrado della loro qualità minacciano la biodiversità in Svizzera. La causa principale di questa tendenza va cercata nella crescita degli insediamenti e delle infrastrutture di trasporto, associata al consumo di superficie, alla frammentazione del territorio, all'agricoltura intensiva nonché alla diffusione di specie esotiche invasive.

Grazie alla sua topografia caratterizzata da grandi dislivelli, alla sua geologia variabile, a una distribuzione eterogenea delle precipitazioni e a molteplici forme di gestione tradizionali, la Svizzera dispone di un'ampia diversità di habitat, ciascuno con le sue specie tipiche. La ricerca ha identificato 235 tipi di habitat distinti, ad esempio morene con vegetazione pioniera, prati aridi termofili o formazioni a roverella.⁸ Questa diversità è tuttavia soggetta a una forte pressione. Quasi la metà dei tipi di habitat studiati è ormai considerata minacciata.⁹ Di molti habitat non restano che superfici residue. Si tratta di perdite pesanti: dopo una distruzione, un cambiamento di utilizzazione o un'intensificazione, molti habitat non possono infatti più essere recuperati o possono esserlo soltanto parzialmente e con un onere ingente. Da quando le

paludi e le torbiere alte, le zone golenali, i siti di riproduzione degli anfibi nonché i prati e i pascoli secchi d'importanza nazionale sono protetti, le perdite di superficie di questi habitat particolarmente pregiati hanno potuto essere frenate. Proseguono tuttavia indisturbate le perdite di qualità a causa delle immissioni di azoto, dei cambiamenti del regime idrico, dell'abbandono dell'utilizzazione e di altri influssi.

Nella maggior parte dei casi, a minacciare gli habitat e le loro biocenosi non è un unico fattore, bensì la concomitanza di varie cause, i cui effetti possono potenziarsi a vicenda.

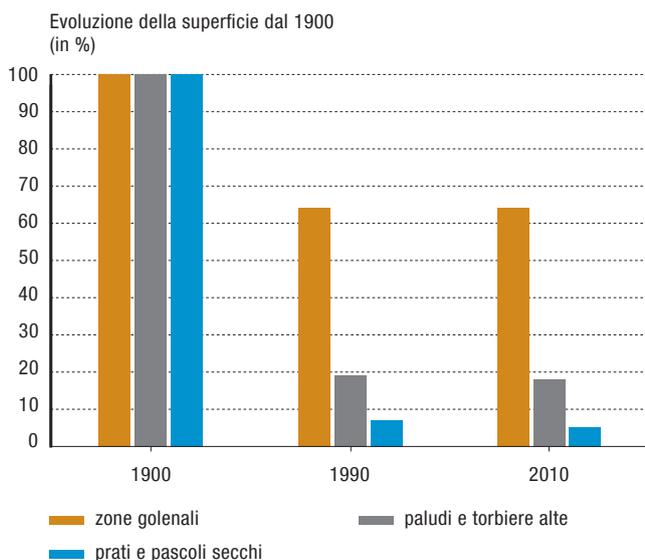


Fig. 18 Evoluzione della superficie delle zone golenali, delle zone palustri nonché dei prati e pascoli secchi dal 1900. Fonte: Lachat et al. 2010

Ricchezza di farfalle
(stima del numero di specie)

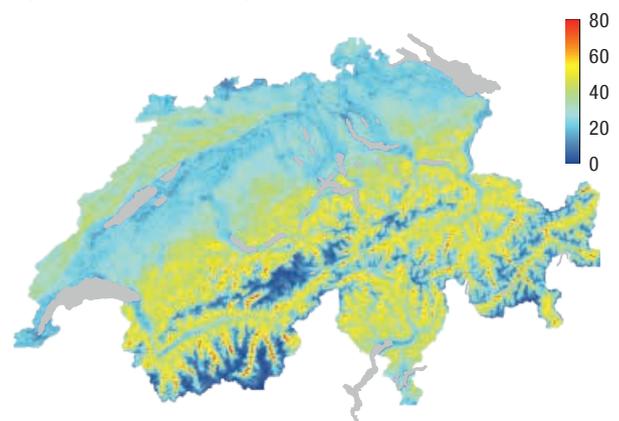


Fig. 19 Carta della ricchezza di farfalle in Svizzera in base ai dati del MBD. Le specie si concentrano dove le utilizzazioni sono meno intensive. Fonte: MBD

Sfruttamento intensivo del territorio e delle acque

Uno dei motivi dell'incessante perdita di biodiversità è la forte crescita della superficie urbana. Tra il 1985 e il 2009, in Svizzera la quota delle superfici d'insediamento è aumentata del 23 per cento (fig. 20).¹⁰ Il consumo di superficie è stato particolarmente alto nelle valli ticinesi, vallesane e grigionesi nonché nell'Altipiano, dove la crescita della quota degli insediamenti è stata quasi il doppio della media nazionale. Questa evoluzione rispecchia i mutamenti che vi sono stati nella società in merito ai suoi bisogni e alle sue esigenze. La domanda di superficie abitabile pro capite è in continuo aumento, ma anche la mobilità individuale esige il suo tributo. Un arresto della crescita del consumo di superficie non è in vista, anche se negli ultimi anni esso ha segnato una leggera frenata. Oggi ogni secondo 0,69 metri quadrati di suolo sono impermeabilizzati o trasformati in superfici erbose perlopiù povere di specie (campi da golf, impianti sportivi ecc.).¹¹

L'espansione degli insediamenti e delle infrastrutture provoca la frammentazione degli habitat in singole superfici separate e l'isolamento delle popolazioni di animali e piante. Gli effettivi delle specie e la loro diversità genetica diminuiscono, mentre aumenta il rischio di estinzione. Nell'Altipiano, negli ultimi 30 anni la frammentazione del paesaggio è raddoppiata (fig. 21).¹² Il grado di frammentazione si riflette nella «dimensione effettiva delle maglie», un valore che esprime la probabilità secondo cui due punti scelti a caso su un dato territorio siano collegati e quindi non separati da barriere, ad

Strategia energetica 2050

La Strategia energetica 2050 prevede innanzitutto la realizzazione di impianti che offrono il maggior beneficio per la produzione elettrica con il minor impatto sulla natura. Per quanto riguarda le piccole centrali idroelettriche, un aiuto all'esecuzione pubblicato congiuntamente da UFAM, UFE e ARE fornisce utili indicazioni ai Cantoni su come perseguire gli obiettivi concernenti la forza idrica secondo la legge sull'energia e, al contempo, gli obiettivi, in parte contraddittori, stabiliti per la protezione delle acque nonché delle specie, degli habitat e del paesaggio. L'aiuto all'esecuzione specifica i casi che consentono un utilizzo ragionevole e misurato della forza idrica e i casi in cui occorre dare la priorità alla protezione della natura.

esempio da vie di comunicazione o insediamenti. Nel 2007, il valore della dimensione effettiva delle maglie su scala nazionale era di 282,9 km² – equivalente a una griglia uniforme di elementi divisori di soli 15 km di lato.¹³ A registrare la minor frammentazione sono le regioni alpine, anche se questa situazione va relativizzata a causa dell'estensione delle zone non utilizzate. In questo caso sono soprattutto i fondovalle a essere frammentati. I valori della dimensione effettiva delle maglie nelle tre regioni alpine sono di 10–20 volte superiori rispetto al valore corrispondente nella regione del Giura, a sua volta otto volte superiore al valore dell'Altipiano.

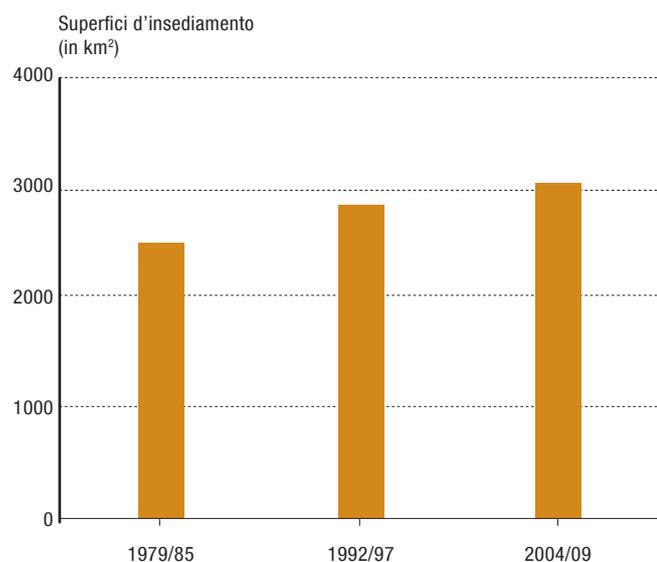


Fig. 20 Superfici d'insediamento. Fonte: UST, statistica

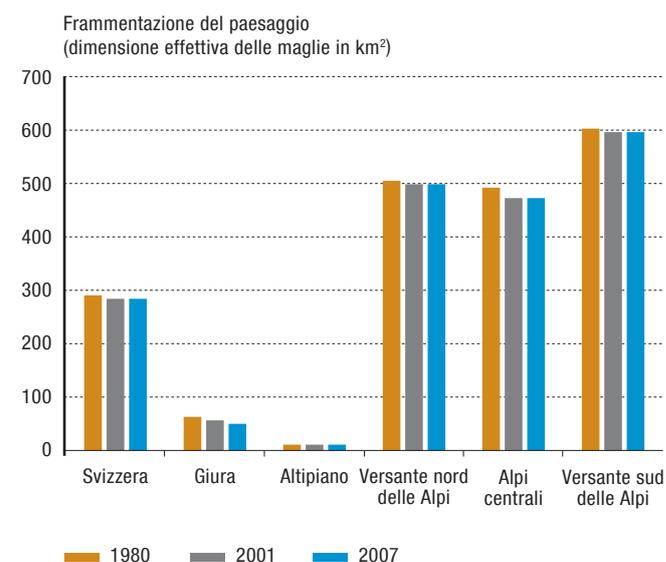


Fig. 21 La dimensione effettiva delle maglie in varie regioni della Svizzera. Fonte: Vector25, inventari federali

Tra il 1985 e il 2009, 54 516 ettari di superfici agricole sono stati trasformati in superficie urbana (di cui il 60% è stato impermeabilizzato). Ciò corrisponde a due terzi della superficie agricola andata persa in questo periodo. Altri 9302 ettari sono passati nella categoria «bosco e superfici seminaturali». Il bosco si è espanso soprattutto alle alte quote, su superfici isolate e ripide, in seguito all'abbandono dell'utilizzazione. I terreni coltivati restanti sono spesso gestiti facendo ampio uso di concimi e pesticidi (cfr. cap. 2.1). Queste sostanze problematiche restano nei suoli e finiscono anche nelle acque, dove danneggiano gli organismi acquatici e terrestri e perturbano l'equilibrio ecologico. Sulle superfici utilizzate a scopi agricoli prosegue la perdita di microstrutture e di conseguenza di habitat di numerose specie. Le zone umide vengono drenate o interrate

Anche i corsi d'acqua svizzeri sono sfruttati in modo intensivo, in particolare per produrre energia elettrica o irrigare i campi. Le centrali idroelettriche prelevano grandi quantità di acqua dai fiumi e dai ruscelli.¹⁴ Una volta utilizzata, l'acqua è riversata in un altro punto dello stesso corpo idrico o in un altro corpo idrico. Per deflussi residuali s'intende la parte di acqua che resta nell'alveo tra il punto di prelievo e il punto di restituzione. Circa la metà degli approssimativamente 1500 punti di prelievo per lo sfruttamento della forza idrica deve essere risanata a causa dei deflussi residuali insufficienti.¹⁵ Numerosi corsi d'acqua medio-grandi nelle Alpi e nelle Prealpi svizzere sono inoltre soggetti a deflussi

Misure per ridurre le emissioni

Fondandosi sulle basi legali, la Confederazione, i Cantoni e i Comuni hanno adottato misure per ridurre le immissioni di azoto. Tra il 1990 e il 2010, le emissioni di ossidi di azoto nell'aria (liberate principalmente dai trasporti e dall'industria) sono calate del 47 per cento.¹⁶ Se nel frattempo per gli ossidi di azoto sono stati fatti altri passi avanti, per l'ammoniaca negli ultimi anni la situazione è rimasta pressoché costante: tra il 1990 e il 2010 le emissioni sono diminuite solo del 13 per cento¹⁷ e tali riduzioni sono dovute prevalentemente al calo dell'effettivo di bovini tra il 1990 e il 2000. Il 93 per cento delle emissioni di ammoniaca proviene dall'agricoltura ed è originato soprattutto dall'allevamento di animali da reddito in stalla, dallo stoccaggio di concimi aziendali nonché dal loro spargimento nei campi. Nel rapporto «Strategia concernente i provvedimenti di igiene dell'aria adottati dalla Confederazione» (2009), il Consiglio federale chiede una riduzione del 40 per cento circa delle emissioni di ammoniaca e constata che una riduzione del carico ambientale è possibile unicamente intervenendo alla fonte, ossia riducendo le emissioni di sostanze nocive.

discontinui. A causa delle rapide variazioni del livello (deflussi discontinui), lo sfruttamento della forza idrica può pregiudicare sensibilmente gli habitat acquatici. Circa 100 impianti idroelettrici devono essere risanati. In Svizzera la remunerazione a copertura dei costi (RIC) per l'immissione in rete di energia elettrica da fonti rinnovabili ha inoltre dato

Superfici agricole, principali nuove utilizzazioni, 1985–2009

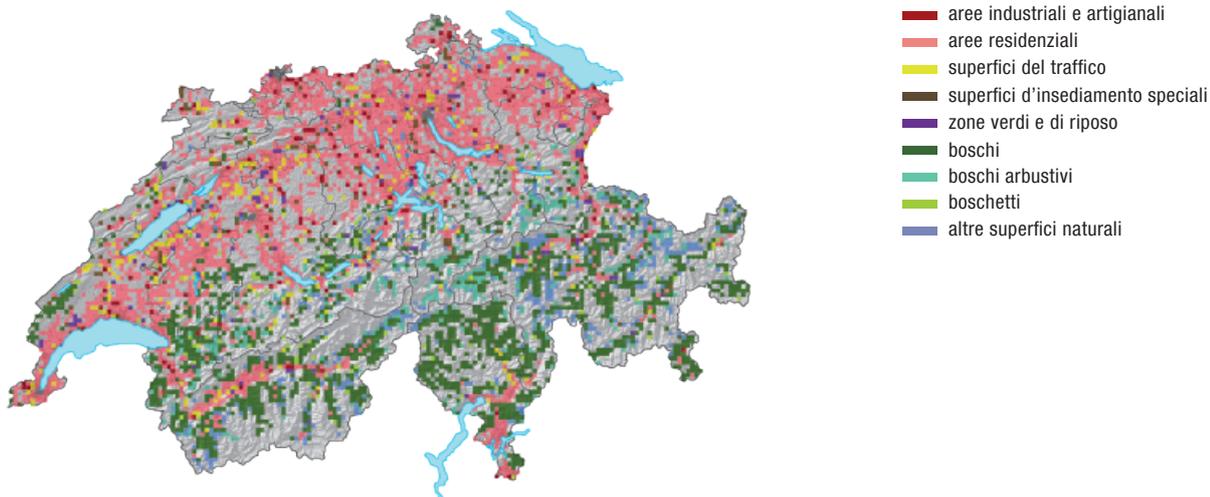


Fig. 22 Le principali nuove utilizzazioni su ex superfici utilizzate a scopi agricoli.
Fonte: UST – statistica della superficie

vita a numerosi progetti di piccole centrali idroelettriche, che potrebbero intensificare la pressione sugli habitat acquatici.

Elevate immissioni di azoto

L'apporto naturale di azoto bioattivo proveniente dall'atmosfera ammonta a 0,5–2 chilogrammi per ettaro l'anno. Nel frattempo, tuttavia, solo per effetto delle immissioni atmosferiche ogni anno in Svizzera finiscono nel suolo in media 19 chilogrammi di azoto per ettaro. A seconda del sito, questo valore varia tra 3 e 54 chilogrammi (fig. 24).¹⁷ Circa un terzo delle immissioni atmosferiche di azoto proviene dagli ossidi di azoto emanati dai processi di combustione (trasporti, industria e riscaldamento), mentre circa due terzi sono originati dalle emissioni di ammoniaca dell'agricoltura, liberate soprattutto dalla stabulazione e dall'allevamento di animali da reddito in generale, dallo stoccaggio del liquame e dallo spargimento di concimi aziendali sui campi. Attraverso l'aria, i composti azotati reattivi raggiungono anche ecosistemi sensibili molto distanti. Per questo motivo, il 100 per cento delle torbiere alte, l'84 per cento delle paludi basse e il 42 per cento dei prati e dei pascoli secchi nonché il 95 per cento dei boschi sono compromessi da immissioni eccessive di azoto di origine atmosferica.¹⁸ Questa valutazione delle immissioni eccessive si basa sui carichi critici (critical loads) per l'azoto, fissati nell'ambito della Convenzione dell'UNECE sull'inquinamento atmosferico transfrontaliero a lunga distanza.¹⁹ A causa di questa sovraconcimazione, a medio-lungo termine

Economia verde

L'UFAM s'impegna per la diffusione di modelli di produzione e di consumo compatibili con l'ambiente e rispettosi delle risorse. A tal fine procede in due direzioni: da un lato vi sono le orientate alla produzione volte a stimolare l'offerta e la domanda di prodotti ottimizzati dal profilo ecologico e dall'altro le misure orientate al consumo volte a promuovere decisioni e stili di vita consapevoli dell'ambiente. Nell'ambito della cooperazione economica allo sviluppo, la Svizzera dispone inoltre di programmi che promuovono il commercio sostenibile e gli investimenti in prodotti della biodiversità (p. es. alimenti, ingredienti per l'industria farmaceutica e cosmetica, fiori ornamentali), la protezione delle foreste tropicali o l'introduzione di label di sostenibilità nel commercio internazionale di materie prime.

le specie oligotrofiche specializzate sono destinate a scomparire. I dati MBD mostrano che nei prati da sfalcio ricchi di specie nelle regioni di montagna la deposizione di azoto accelera la crescita di specie vegetali in grado di sfruttare meglio l'offerta nutritiva elevata ed elimina le specie poco concorrenziali, adatte a un apporto nutritivo scarso.²⁰ Assieme alla distruzione diretta degli habitat, le immissioni di azoto a tappeto sono diventate uno dei maggiori pericoli per la biodiversità in Svizzera.

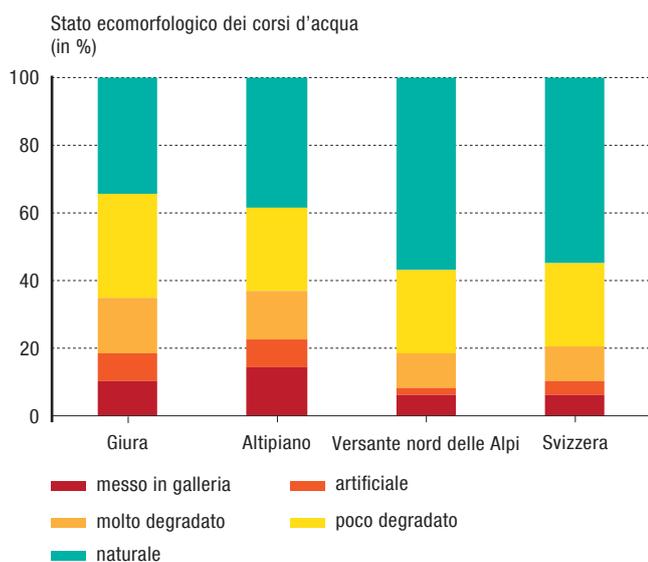


Fig. 23 Stato ecomorfologico dei corsi d'acqua a livello regionale e nazionale. Fonte: UFAM

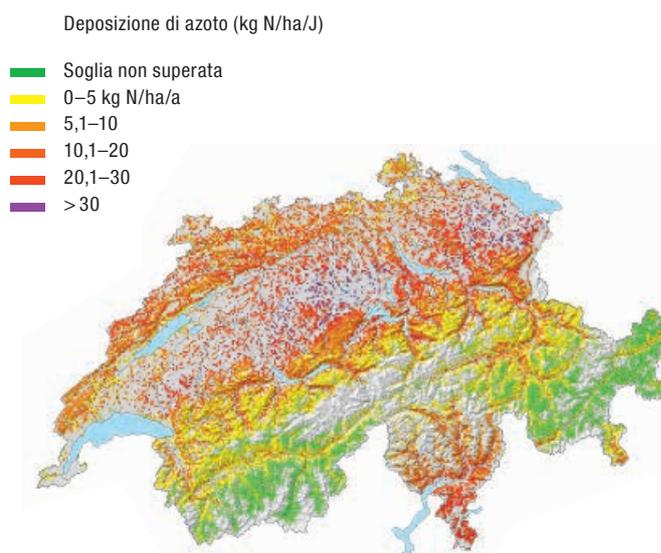


Fig. 24 Superamento del carico critico (critical loads) dei composti azotati negli ecosistemi seminaturali per l'anno 2010. In grigio: ecosistema non sensibile all'azoto. Fonte: UFAM/Meteotest

Il consumo compromette la biodiversità in Svizzera e all'estero

Dalla metà dell'ultimo secolo, in Svizzera il consumo ha segnato un'impennata. Attraverso l'utilizzazione del suolo, il bisogno di materie prime, l'impatto ambientale dei trasporti e del consumo energetico nonché l'intera catena di valore aggiunto a monte e a valle, indirettamente il consumo influenza la biodiversità. L'impronta sulla biodiversità della Svizzera supera ampiamente l'intervallo compatibile con i limiti del pianeta.²¹ Negli ultimi anni l'impronta è cresciuta sensibilmente. A causa del crescente consumo di risorse, una quota sempre più ampia dell'impronta sulla biodiversità legata al consumo è generata all'estero: se nel 1996 tale quota era circa della metà, nel 2011 superava circa i due terzi.²² La quota elevata è legata al fatto che, essendo una piccola economia aperta, la Svizzera dipende sempre più dalle importazioni. Ciò può essere illustrato analizzando il consumo di una tazzina di caffè: l'intera catena di valore aggiunto comprende la coltivazione delle piante di caffè, la produzione, la tostatura e il trasporto dei chicchi nonché la produzione della macchina del caffè stessa, il consumo di elettricità e acqua per la bevanda e lo smaltimento dei rifiuti. La tazzina di caffè genera quindi un impatto ambientale in vari luoghi. Negli ultimi 15 anni, l'impatto ambientale causato dalla Svizzera non è cresciuto nella stessa misura dell'economia: l'efficienza delle risorse è infatti migliorata. La Svizzera è però molto lontana da un consumo di risorse compatibile con la natura.

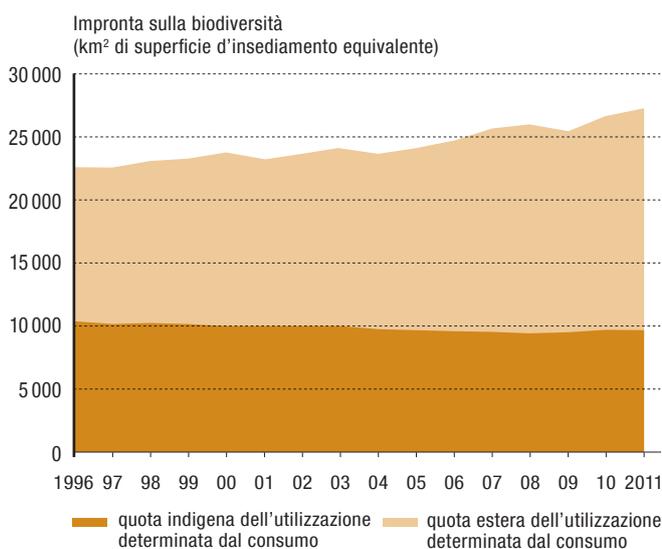


Fig. 25 Impronta sulla biodiversità.
 Fonti: UFAM, Frischknecht et al. 2014

Politica climatica svizzera e biodiversità

Nel marzo 2012, il Consiglio federale ha adottato la prima parte della sua strategia di adattamento ai cambiamenti climatici in Svizzera. La strategia enumera i campi d'intervento nei vari settori politici. Nel settore della gestione della biodiversità è identificata la necessità di intensificare l'analisi e il monitoraggio delle variazioni della diversità genetica delle specie e degli habitat indotte dal clima nonché di identificare le specie e gli habitat particolarmente sensibili al clima e orientare le misure di promozione ai cambiamenti climatici. Ciò riguarda in particolare gli habitat acquatici e le zone umide nonché gli habitat alpini, per i quali la Svizzera riveste una responsabilità particolare. I cambiamenti climatici acutizzano inoltre la necessità d'intervento a livello dell'interconnessione, delle specie esotiche invasive, della conservazione della diversità genetica, del monitoraggio e della cooperazione transfrontaliera.

Cambiamenti climatici

La biodiversità della Svizzera è messa sotto pressione anche dai cambiamenti climatici. Durante gli ultimi 50 anni, nella maggior parte delle stazioni di misurazione della Svizzera le precipitazioni invernali e primaverili sono diminuite, mentre le temperature medie sono aumentate.²³ Le specie reagiscono diversamente a fattori come la temperatura e l'umidità. I cambiamenti climatici possono spostare gli areali di diffusione. È infatti aumentata, ad esempio, la diffusione in Svizzera

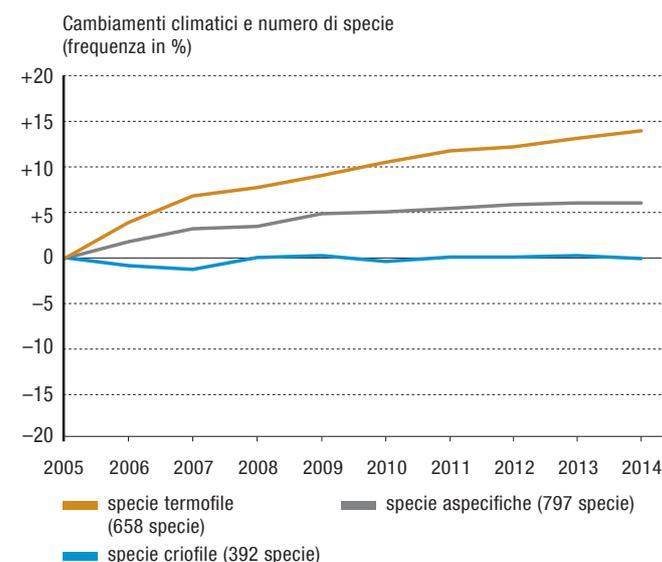


Fig. 26 Nei paesaggi svizzeri aumentano le piante vascolari termofile, indicatrici di ambienti caldi. Fonte: MBD

di specie di farfalle diurne, libellule, uccelli e alcune piante dell'area mediterranea. Secondo i dati MBD, a bassa quota sono aumentate in modo significativo soprattutto le specie e le neofite effimere e resistenti alla siccità. Il MBD evidenzia inoltre che le piante, le farfalle diurne e gli uccelli termofili accedono a regioni in passato più fresche, una migrazione che comporta uno spostamento della distribuzione altitudinale di intere biocenosi. Nell'arco di appena otto anni, in media le piante sono migrate otto metri in altura, gli uccelli e le farfalle diurne circa 40 metri.²⁴ Lo spostamento delle zone di vegetazione provoca inoltre un assottigliamento dei piani altitudinali alpino e nivale. In futuro, la pressione sulle specie vegetali alpine caratteristiche dovrebbe aumentare.

Specie esotiche invasive

Le specie esotiche invasive sono diventate un problema crescente (fig. 27). Sono considerate tali le specie di cui è noto o presumibile (specie potenzialmente invasive) che la loro diffusione in Svizzera possa pregiudicare la diversità biologica, i servizi ecosistemici e il loro uso sostenibile o minacciare l'uomo e l'ambiente. Delle oltre 800 specie esotiche di animali, piante e funghi radicate in Svizzera, 107 sono considerate invasive (fig. 27). Provocano danni ecologici sostituendosi alle specie indigene, mischiandosi geneticamente con esse (cfr. cap. 4), facendole ammalare (p. es. peste del gambero, moria del frassino, chytridiomicosi) o trasmettendo loro malattie e parassiti.²⁵ La loro comparsa è particolarmente

problematica negli habitat pregiati come le zone golenali o i siti di riproduzione degli anfibi, dove provocano danni ecologici ad esempio il poligono del Giappone o i pesci rossi.²⁶ In futuro è probabile che le specie esotiche invasive aumenteranno di numero, poiché i trasporti di persone e merci sono in crescita su scala mondiale e i cambiamenti climatici creano condizioni ambientali più favorevoli a numerose di queste specie.²⁷

Strategia per le specie esotiche invasive

Nel maggio 2016, il Consiglio federale ha adottato la «Strategia della Svizzera per le specie esotiche invasive», in cui sono definiti i principi, gli obiettivi e le misure per la prevenzione e la lotta contro queste specie.²⁸ Un rapporto pubblicato dall'UFAM elenca le oltre 800 specie esotiche presenti in Svizzera e propone schede informative per le circa 100 specie diventate invasive. Le liste costituiscono uno strumento per i diversi attori pubblici e privati. Forniscono infatti un supporto decisionale e consentono di stabilire le priorità nella prevenzione e nella lotta contro le neofite invasive. Con il piano d'azione gamberi di fiume Svizzera, la Confederazione ha pubblicato un primo aiuto all'esecuzione, che disciplina sia la promozione delle specie di gambero di fiume indigene sia la lotta contro quelle esotiche.

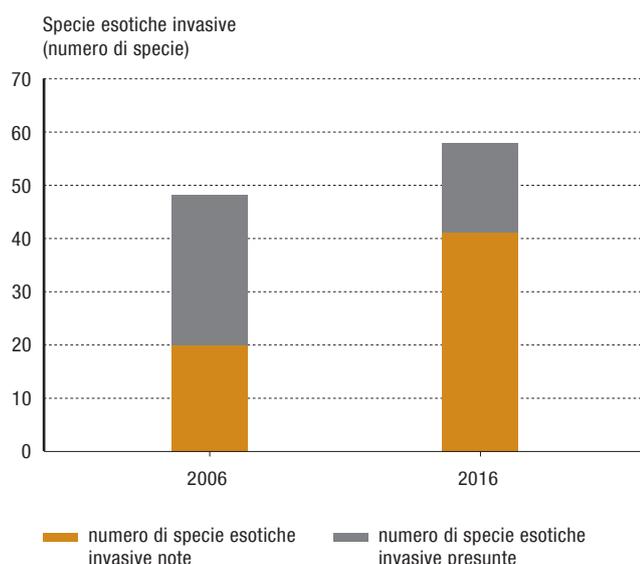


Fig. 27 Specie esotiche invasive. Numero di specie vegetali esotiche notoriamente e presumibilmente invasive. Fonte: Info Flora

2.1 Zone agricole

Nelle zone agricole, la diversità degli habitat è sensibilmente diminuita a causa dello sfruttamento agricolo intensivo; di molti habitat sono rimaste soltanto piccole superfici residue. L'intensificazione si estende sempre più anche alle regioni di montagna, minaccia i prati e i pascoli secchi ricchi di specie e riduce la diversità delle specie nel suolo. Misure di promozione della biodiversità sono quindi più importanti che mai.

Con i loro campi, prati, margini, siepi, vigneti, boschetti campestri e frutteti, i terreni coltivati ricchi di elementi strutturali possono offrire preziosi habitat alternativi a numerose specie animali e vegetali e organismi del suolo. Lo sfruttamento agricolo intensivo ha tuttavia uniformato le condizioni ecologiche sull'intero territorio e causato grandi perdite di habitat: sono state eliminate le piccole strutture che ostacolavano l'impiego di macchine, drenati o interrati i siti umidi, concimati i siti poveri di nutrienti, irrigati i siti aridi. «Siti speciali» esistono oggi solo ancora su piccole superfici residue. Il 35 per cento dei tipi di habitat nei terreni coltivati è ormai considerato minacciato.²⁹ Drammatico è pure il regresso dei prati secchi e dei prati di avena altissima, sfruttati in modo poco

intensivo e concimati con solo letame. Nell'Altipiano i prati di avena altissima si sono ritirati al 2–5 per cento della loro superficie originale in seguito allo sfruttamento agricolo più intensivo³⁰ e su scala nazionale i prati e pascoli secchi hanno perso circa il 95 per cento della loro superficie tra il 1900 e il 2010.³¹ Negli ultimi 20 anni, la superficie rimasta è diminuita di un altro quinto circa.³²

Evoluzione negativa nelle zone di montagna

E le perdite proseguono, in particolare nelle zone di montagna. Indagini condotte dalla Stazione ornitologica di Sem-pach mostrano l'evoluzione in Engadina:³³ tra il 1988 e il 2010, su 38 superfici campione la superficie dei pascoli sfruttati in modo intensivo è triplicata; i prati grassi sono aumentati del 15 per cento. Questa evoluzione è andata a scapito dei prati secchi ricchi di specie, la cui superficie è diminuita del 55 per cento. I prati difficilmente accessibili e con una scarsa resa sono stati abbandonati e invasi dal bosco, i prati situati nelle (nuove) regioni accessibili sono invece stati sfruttati in modo più intensivo, ossia irrigati artificialmente, concimati maggiormente, falciati prima e più spesso. Per gli uccelli che nidificano nei prati si tratta di un'evoluzione fatale: negli ultimi 20 anni, il numero di stiacchini (fig. 30) si è pressoché dimezzato sulle superfici analizzate; la classificazione della specie nella Lista Rossa riveduta (2010) è stata ritoccata verso l'alto. La perdita di prati e pascoli secchi mette inoltre in difficoltà molte piante specializzate. In base alla nuova Lista



Fig. 28 Lo sfruttamento intensivo del suolo pregiudica la biodiversità.



Fig. 29 Terreni coltivati gestiti in modo estensivo favoriscono la biodiversità.

Rossa delle piante vascolari, è minacciato il 30 per cento circa delle specie tipiche dei prati secchi.

Vegetazione sempre più monotona

Nelle zone prative, il MBD documenta una tendenza negativa persistente a livello di numero di specie per il gruppo dei muschi e una stagnazione per il gruppo delle piante vascolari. Per le piante si constata una crescente diffusione di specie boschive e specie che amano i suoli ricchi di nutrienti, in particolare alle medie altitudini, dove la composizione delle specie s'impoverisce sempre più (fig. 31). Contribuiscono a uniformare la vegetazione anche le elevate immissioni atmosferiche di azoto, che concorrono alla sovraconcimazione su larga scala degli ecosistemi seminaturali. Circa due terzi di queste immissioni provengono da emissioni di ammoniaca (principalmente dell'agricoltura) e circa un terzo da emissioni di ossidi di azoto (trasporti, industria, economie domestiche). L'azoto immesso nei suoli che non può essere assorbito dalle piante è in parte dilavato nelle acque sotterranee sotto forma di nitrato o liberato sotto forma di protossido di azoto. Dalla metà degli Novanta, l'eccedenza di azoto, ossia la differenza tra l'apporto di azoto nei suoli agricoli e la quantità di azoto sottratta al suolo dai prodotti agricoli, ammonta a circa 100 000 tonnellate all'anno.³⁴



Fig. 30 *Lo stiacchino (Saxicola rubetra) fa volentieri il nido sul terreno di prati o pascoli estensivi. Le perdite di tali superfici hanno provocato un sensibile calo degli stiacchini in Svizzera.*

Obiettivi ambientali per l'agricoltura

Nel 2008, l'UFAM e l'UFAG hanno formulato obiettivi ambientali per l'agricoltura (OAA),³⁵ basati su leggi, ordinanze, accordi internazionali e decreti del Consiglio federale. L'agricoltura deve così «fornire un contributo essenziale alla conservazione e alla promozione della biodiversità». Per concretizzare questo obiettivo, nel 2013 sono stati definiti valori di riferimento di tipo qualitativo e quantitativo per le varie zone agricole e per cinque regioni principali, delimitate in base ai potenziali di diffusione delle specie bersaglio e delle specie faro.³⁶ Oltre a superfici per la promozione della biodiversità con un livello di qualità corrispondente agli OAA, in tutte le regioni sono necessarie misure di promozione specifiche per le specie bersaglio e per le specie faro prioritarie a livello nazionale.

Diversità di biocenosi nei prati e nei pascoli (indici di Simpson)

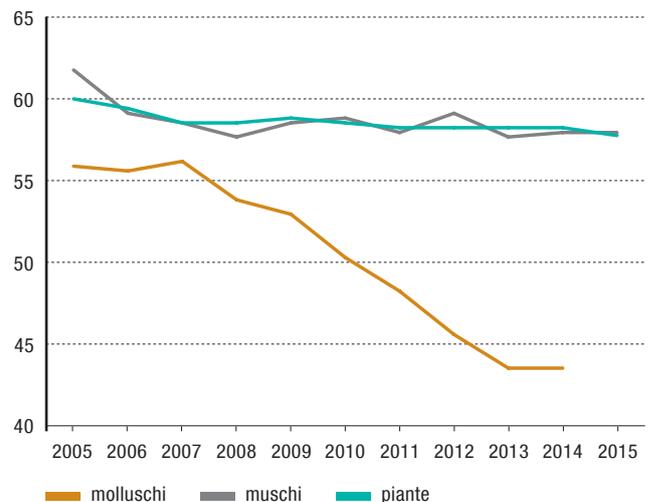


Fig. 31 *Diversità di biocenosi nei prati e nei pascoli. Indice da 0 (uniforme) a 100 (diversificato). Fonte: MBD*

I pesticidi pregiudicano la biodiversità

Nelle zone agricole, la biodiversità è minacciata anche dall'ampio impiego di prodotti fitosanitari.³⁷ L'uso continuo di erbicidi impoverisce la banca di semi del suolo, provocando la formazione di comunità monotone di malerbe dominate dalle graminacee. Oggi la flora segetale è uno dei gruppi di piante più minacciati in Svizzera: il 42 per cento delle sue specie è considerato in pericolo.³⁸ I prodotti fitosanitari decimano direttamente (attraverso il loro effetto tossico) o indirettamente (attraverso una riduzione della base nutritiva) anche gli effettivi di organismi del suolo, invertebrati, uccelli e anfibi. A causa dell'uso diffuso di insetticidi ad azione sistemica (soprattutto neonicotinoidi), questi veleni sono assorbiti dagli insetti che visitano i fiori nel paesaggio culturale, attraverso il nettare e il polline delle piante coltivate, e rischiano di ritrovarsi nella catena alimentare. I pesticidi possono inoltre finire nei ruscelli, nei fiumi e nei laghi, dove danneggiano gli organismi acquatici. In cinque corsi d'acqua svizzeri, i ricercatori dell'Eawag hanno rilevato oltre 104 prodotti fitosanitari e biocidi; per 31 sostanze era superato il valore limite fissato dall'ordinanza sulla protezione delle acque.³⁹

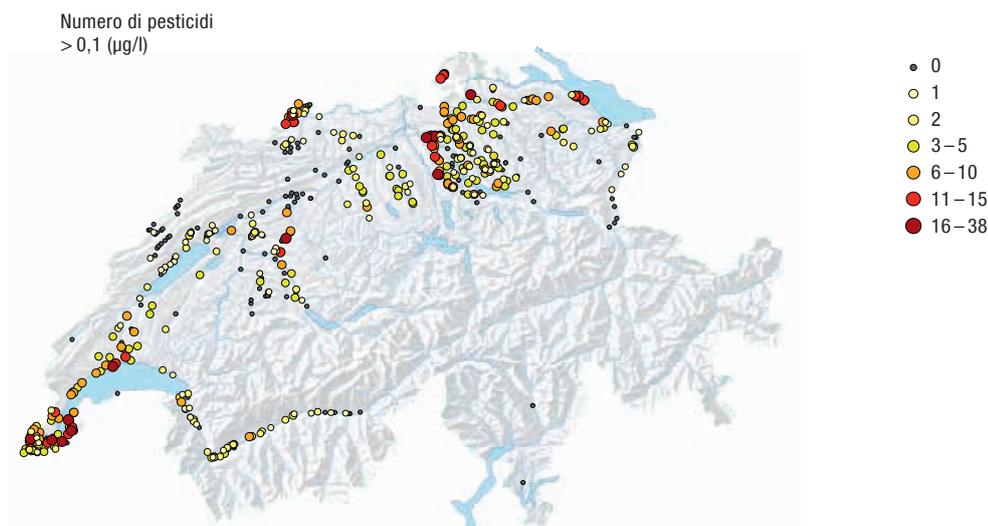


Fig. 32 Numero di pesticidi per i quali nel sito il valore limite è stato superato di almeno 0,1 µg/l.
Fonte: Munz & Wittmer 2012

2.2 Bosco

Grazie alla gestione naturalistica, il bosco svizzero vanta una qualità ecologica relativamente buona. Esistono però deficit per quanto riguarda le fasi pioniere rade e gli stadi tardivi di sviluppo ricchi di legno morto e di soprassuolo vecchio. Sono diventati rari anche i boschi alluvionali e paludosi nonché i boschi cedui composti luminosi.

Attualmente il bosco copre 1,31 milioni di ettari o circa un terzo della superficie nazionale svizzera.⁴⁰ Negli anni Novanta, la crescente domanda di legname e l'utilizzazione forzata dopo la tempesta «Lothar» hanno intensificato l'utilizzazione del legname nel bosco svizzero. Negli ultimi 10 anni è stato registrato un lieve calo, ma l'utilizzazione resta elevata: è sfruttato quasi il 90 per cento dell'incremento annuo netto di 7,4 m³ per ettaro.⁴¹ La lunghezza totale delle strade forestali percorribili da autocarri è cresciuta sensibilmente: dal secondo Inventario forestale nazionale (1993–1995) sono stati costruiti o ampliati 969 km di strade.

La legge forestale del 1991 obbliga i proprietari e i forestali a praticare una gestione naturalistica. Grazie alla selvicoltura naturalistica e alla protezione delle superfici, il bosco svizzero vanta una qualità ecologica relativamente buona.⁴²

La rinnovazione naturale è sempre più la regola e favorisce la diffusione di alberi adatti al luogo e una ricca diversità genetica. Le quote della rinnovazione naturale sono comprese tra circa il 60 per cento nell'Altipiano e il 100 per cento nelle Alpi centrali nonché sul versante sud delle Alpi (fig. 35).⁴³ In genere si pianta ancora solo a fini produttivi, ma anche per promuovere specie di piante rare.

Penuria di boschi radi, umidi, ricchi di legno morto e di soprassuolo vecchio

Nel bosco di produzione svizzero dominano gli stadi di successione medi. Vi sono deficit in particolare per quanto riguarda le fasi pioniere rade e gli stadi tardivi di sviluppo ricchi di legno morto e di soprassuolo vecchio. I boschi incontaminati non esistono praticamente più. I boschi che non hanno subito cambiamenti antropici «sostanziali», di cui fanno parte molte aree boschive di piccole dimensioni inaccessibili, situate su creste e ripidi pendii rocciosi, comprendono solo il 2,7 per cento della superficie boschiva.⁴⁴ Sono diventati rari anche i boschi alluvionali e paludosi nonché i tipi di bosco luminosi creati dall'uomo, come i boschi cedui composti, i pascoli alberati e le selve, ma anche i siti boschivi umidi, come piccoli corpi idrici nel bosco, e i margini boschivi ricchi di elementi strutturali con habitat limitrofi ecologicamente pregiati.⁴⁵

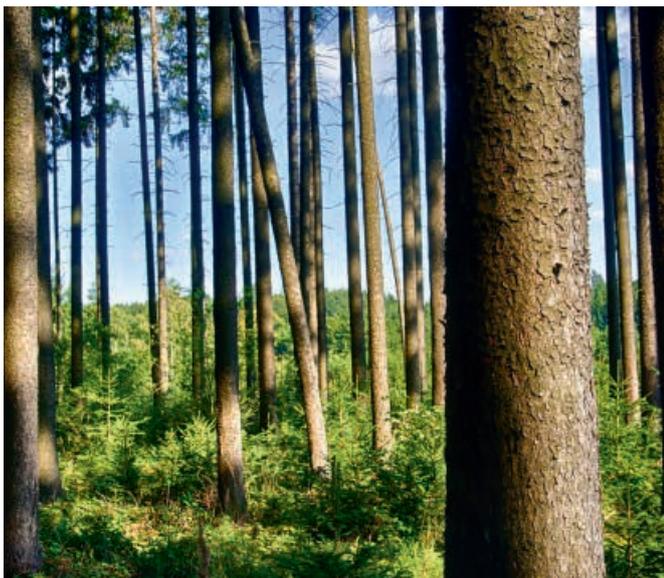


Fig. 33 *Le monocolture artificiali di abete rosso bianco non lasciano pressoché spazio alla biodiversità.*



Fig. 34 *Questo vecchio acero montano accoglie numerose specie.*

Programmi di promozione della Confederazione

Tra gli obiettivi della Politica forestale 2020 figurano la conservazione e il miglioramento mirato della biodiversità nel bosco. Basandosi sulla Politica forestale 2020 e la Strategia sulla Biodiversità, l'UFAM ha formulato provvedimenti e obiettivi concreti⁴⁶. Mediante accordi programmatici in materia di biodiversità forestale, la Confederazione sostiene i Cantoni nella promozione della stessa. I punti salienti delle misure sono l'istituzione di riserve forestali, nello stabilire, la delimitazione di aree con soprassuolo maturo e la conservazione di alberi-biotopo, così come la rivalutazione dei margini boschivi e l'adozione di misure di sostegno delle specie. Le liste delle specie prioritarie a livello nazionale (SPN) e dei biotopi prioritari a livello nazionale (BPN) elaborate dall'UFAM costituiscono una base importante per stabilire gli obiettivi e le misure di promozione della biodiversità forestale. Per preservare specie esigenti, come i funghi che abitano nel legno, occorrono però volumi di legno morto ancora più grandi. Le condizioni sono favorevoli nelle riserve forestali naturali, dove il volume di legno morto è mediamente il triplo rispetto a quello presente nel bosco svizzero. Siccome ogni regione svizzera dispone di valori naturali ed esigenze di utilizzazione del bosco specifici, variano anche i contributi regionali al raggiungimento di questi obiettivi nazionali. Per alcune specie prioritarie a livello nazionale, come ad esempio il gallo cedrone⁴⁷ o il picchio rosso mezzano,⁴⁸ la Confederazione ha formulato piani d'azioni specifici.

Specie forestali specializzate a rischio

Le specie analizzate dal MBD presentano un'evoluzione da stabile a positiva: negli ultimi dieci anni, il numero di specie di piante vascolari e muschi forestali è rimasto praticamente invariato, quello di gasteropodi è addirittura aumentato (le biocenosi forestali di molluschi sono tuttavia diventate più simili negli scorsi dieci anni (fig. 36)). Anche le specie di uccelli forestali sono aumentate dal 1990.⁴⁹ Per quanto riguarda il grado di minaccia, in base alle Liste Rosse la quota di specie minacciate è elevata per quanto riguarda le specie eliofile e termofile (p. es. orchidee e farfalle diurne, rettili), specie presenti su legno morto e soprassuolo vecchio, segnatamente negli stadi di degradazione avanzati (licheni, moltissimi funghi del legno, molte specie di coleotteri, soprattutto cerambicidi, tutti gli anfibi) nonché micorrize.⁵⁰

Aumenta la quota di legno morto

Nei boschi svizzeri, il volume di legno morto è in crescita solo dagli anni Ottanta, tra l'altro in seguito alla tempesta «Lothar». Negli ultimi 17 anni, nei boschi in cui dominano i faggi e gli abeti la quantità di legno morto è raddoppiata e nei boschi di abete rosso è addirittura triplicata.⁵¹ Vi sono tuttavia grandi differenze regionali. I valori del Giura e dell'Altipiano sono solo circa la metà di quelli delle Alpi e delle Prealpi (fig. 37). La maggior parte delle specie del legno morto e del soprassuolo vecchio ha bisogno di 30–50 m³/ha, le specie specializzate hanno bisogno di oltre 100 m³/ha. Queste ultime

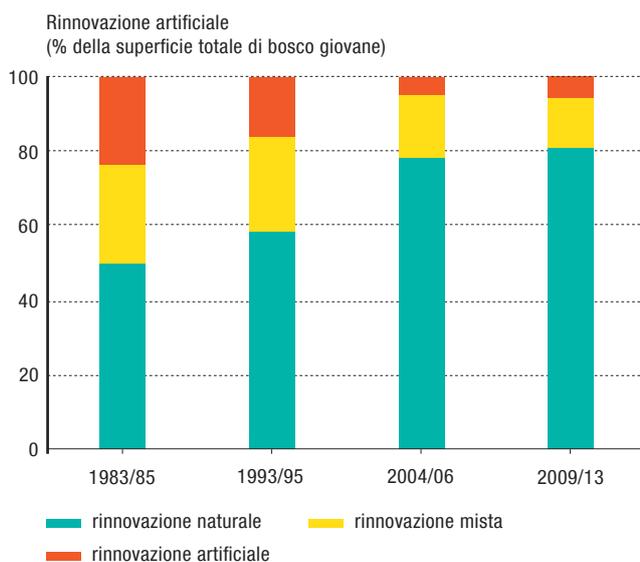


Fig. 35 Superficie di bosco giovane con rinnovazione artificiale. Fonte: IFN1/2/3/4

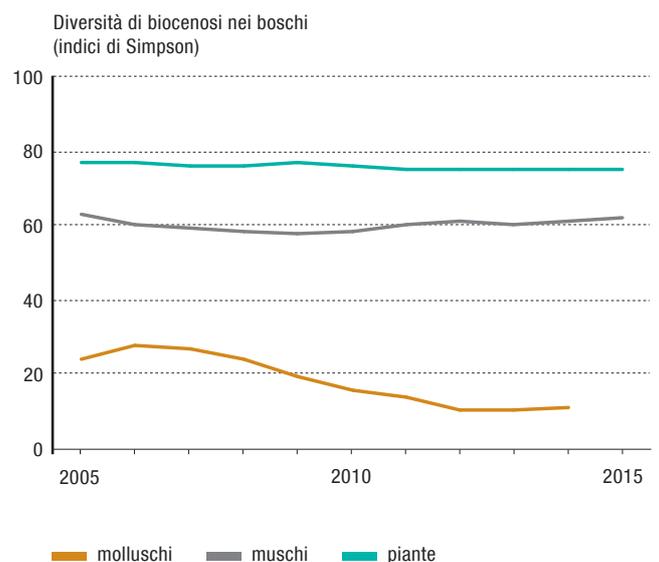


Fig. 36 Diversità di biocenosi nei boschi. Indice da 0 (uniforme) a 100 (diversificato). Fonte: MBD

hanno inoltre in parte bisogno di speciali varietà di legno morto e soprassuolo vecchio. Per l'habitat del picchio tridattilo, ad esempio, occorrono almeno 18 m³/ha di legno morto ancora in piedi (alberi morti) (superficie di riferimento su cui deve essere raggiunto il valore limite seguente: 1 km²).⁴⁶

Per i boschi del Giura, dell'Altipiano e del versante sud delle Alpi, la Confederazione mira a un valore limite di 20 metri cubi di legno morto per ettaro contro i 25 metri cubi per ettaro per quelli del versante nord delle Alpi e delle Alpi centrali.⁵² Secondo rilevazioni effettuate tra il 2009 e il 2013, questi obiettivi sono raggiunti solo sul versante nord delle Alpi e nelle Alpi centrali occidentali. Nei boschi molto sfruttati dell'Altipiano e del Giura il legno morto è ancora insufficiente. Oltre alla quantità conta anche la qualità: la diversità di classi di grandezza o stati di degradazione determina la composizione delle biocenosi. Per la biodiversità forestale, l'ideale è una rete di grandi e piccoli popolamenti forestali con quantità elevate di legno morto e molti alberi-habitat (alberi che offrono un habitat ad altre specie, p. es. cavità per il picchio).

Legno morto
(m³/ha) '

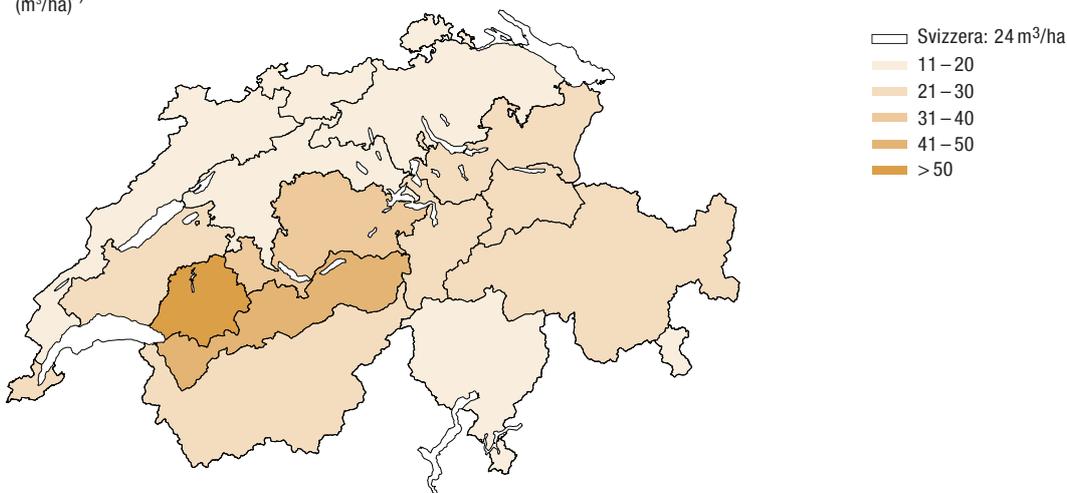


Fig. 37 Quota di legno morto in varie regioni economiche della Svizzera. Fonte: IFN 4

2.3 Acque e zone umide

La creazione di superfici d'insediamento e di superfici agricole, le opere di sistemazione dei corsi d'acqua e lo sfruttamento delle acque a scopi energetici hanno influenzato fortemente gli habitat tipici delle acque e delle zone umide e le specie che dipendono da essi. Due terzi di questi habitat sono ormai considerati minacciati.

Le sorgenti, i laghi, i corsi d'acqua, le zone golenali, le piccole acque stagnanti e le zone umide come le paludi e le torbiere alte accolgono numerosi habitat e specie. L'estensione di questi habitat è diminuita sensibilmente soprattutto nelle regioni densamente popolate dell'Altipiano. Dal 1900 al 2010, le paludi hanno perso l'82 per cento della loro superficie e le zone golenali il 36 per cento (cfr. fig. 18).⁵³ Molte piccole acque stagnanti sono inoltre scomparse in seguito a drenaggi e riasseti strutturali del paesaggio. Fiumi e ruscelli sono stati stretti in argini per ricavare terreni coltivati e controllare il deflusso delle piene: oggi circa un quinto dei tratti di corsi d'acqua svizzeri è completamente artificiale, fortemente pregiudicato o messo in galleria (cfr. fig. 23);⁵⁴ nell'Altipiano scorre sotto terra il 14 per cento dei ruscelli, ovvero il doppio rispetto alla media svizzera. La situazione non è migliore per

quanto riguarda i laghi: più di tre quarti delle sponde svizzere del lago di Costanza, ad esempio, possono essere considerati da pregiudicati a non naturali.⁵⁵ Quasi tutti i grandi laghi in Svizzera sono regolati e il loro livello non presenta più fluttuazioni naturali.

Le ripercussioni dell'arginatura dei corsi d'acqua sulla diversità delle specie sono documentate dall'indicatore «diversità degli insetti acquatici» del MBD, che rileva la diversità delle specie dei tre ordini di insetti efemeroteri (*Ephemeroptera*), plecoteri (*Plecoptera*) e tricoteri (*Trichoptera*). La maggior diversità delle specie si registra nelle acque naturali, seminaturali e poco pregiudicate (in media 16 specie), (fig. 40). Le sponde e gli alvei non arginati, ricchi di elementi strutturali, sono habitat importanti per gli insetti acquatici. Se sono assenti, si riscontrano anche meno specie di insetti acquatici. In generale, lo stato biologico è insufficiente in almeno il 30 per cento delle stazioni di misurazione della NAWA.⁵⁶

Per prevenire le piene e le inondazioni, negli ultimi due decenni è stata intensificata la regolazione del livello dei laghi: di conseguenza, oggi le fluttuazioni naturali stagionali del livello delle acque sia arginate sia seminaturali (piene primaverili/magre invernali) sono mediamente ridotte e pregiati siti periodicamente umidi come i prati umidi e le zone golenali stanno scomparendo. D'altro canto, numerosi corsi d'acqua sono pregiudicati da eccessive variazioni del livello generate artificialmente a valle delle centrali elettriche:⁵⁷ le



Fig. 38 I drenaggi nell'agricoltura sono ben visibili dall'alto.



Fig. 39 Le acque temporanee sono diventate rare in Svizzera.

ondate di piena rischiano tra l'altro di trascinare con sé le uova dei pesci, mentre durante i periodi di magra i giovani pesci finiscono in secca. Le centrali elettriche deviano l'acqua di ruscelli e fiumi in oltre 1400 punti. Indagini realizzate dall'Eawag mostrano che 375 tratti con deflussi residuali non presentano più deflussi residuali o solo molto scarsi.⁵⁸ Inoltre circa 101000 ostacoli artificiali con un'altezza superiore a 50 centimetri tagliano i corsi d'acqua svizzeri in innumerevoli segmenti.⁵⁹ La lunghezza liberamente accessibile di un ruscello o di un fiume è in media di soli 650 metri. In molti luoghi, la libera migrazione dei pesci non è garantita.

I microinquinanti pregiudicano la qualità dell'acqua

Il divieto dei fosfati nei detersivi per il bucato e la costruzione di impianti di depurazione a partire dagli anni Sessanta sono sfociati in un sensibile calo delle concentrazioni di fosfato e di altri nutrienti nella maggior parte dei laghi e dei corsi d'acqua svizzeri.⁶⁰ La qualità dell'acqua è tuttavia contaminata da microinquinanti (p. es. biocidi, prodotti fitosanitari, additivi per carburanti, farmaci) in particolare nell'Altipiano, fortemente sfruttato (fig. 32). L'eliminazione di queste sostanze da parte degli impianti di depurazione delle acque di scarico è insufficiente e le sostanze finiscono nelle acque attraverso questi impianti oppure sorgenti diffuse (agricoltura, tracimazioni di acque miste, canali di drenaggio delle acque meteoriche, infrastrutture dei trasporti ecc.). Alcune di queste sostanze possono provocare danni agli organismi acquatici

La legge federale sulla protezione delle acque

La legge federale sulla protezione delle acque, riveduta nel 2011, prevede di ridare più spazio e strutture ai corsi d'acqua. Entro il 2018 i Cantoni dovranno delimitare, lungo i corsi d'acqua, lo spazio riservato alle acque prescritto; questo spazio potrà essere utilizzato tutt'al più in modo estensivo. In molti casi le misure, in parte già attuate, contribuiscono anche alla protezione contro le piene. Nei prossimi 80 anni, inoltre, circa un quarto dei fiumi e ruscelli dovrà essere rivitalizzato. Occorre ridurre anche le ripercussioni dello sfruttamento della forza idrica. Entro il 2030 bisognerà, laddove necessario, riattivare i bilanci del materiale detritico, ridurre i deflussi discontinui e ripristinare la libera migrazione dei pesci. Occorrerà inoltre risanare circa la metà dei prelievi d'acqua (oggetto di una concessione rilasciata prima del 1992), in modo che negli alvei a valle del prelievo scorra nuovamente una quantità sufficiente di acqua. La Confederazione ha adottato misure anche per migliorare la qualità dell'acqua. Il piano d'azione per contenere al minimo i rischi e l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari mira tra l'altro a ridurre le immissioni di prodotti fitosanitari nelle acque. Un altro obiettivo è l'eliminazione dei microinquinanti nelle acque di scarico. L'ordinanza sulla protezione delle acque prevede di dotare, nei prossimi 20 anni, un centinaio di impianti di depurazione delle acque di scarico di una quarta fase di trattamento volta a eliminare i microinquinanti. A complemento della promozione generale degli habitat, l'UFAM ha elaborato piani d'azioni per promuovere in modo specifico le specie acquatiche prioritarie a livello nazionale.

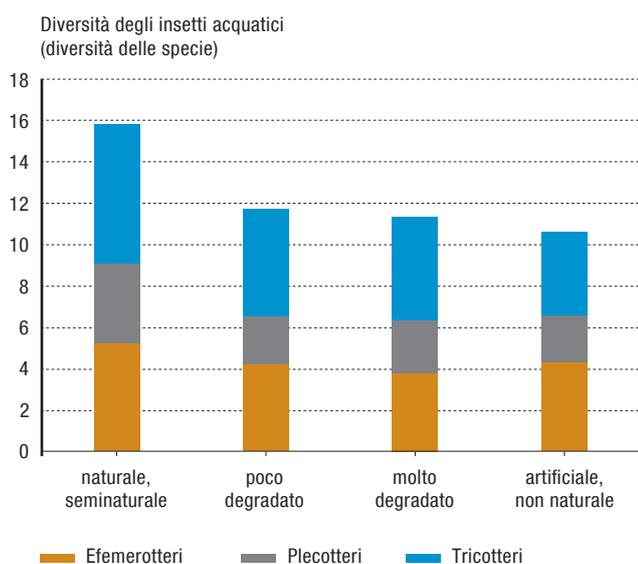


Fig. 40 Numero delle specie d'insetti acquatici del piano collinare secondo la struttura dei corsi d'acqua. Fonte: MBD

già a basse concentrazioni.⁶¹ Nei ruscelli piccoli e medi che scorrono in regioni con un'agricoltura intensiva costituiscono un problema soprattutto le immissioni di prodotti fitosanitari:⁶² durante il periodo dell'applicazione, dopo le precipitazioni si registrano infatti notevoli picchi di concentrazione di prodotti fitosanitari. Studi rilevano che il carico di pesticidi è un importante fattore d'influenza dei deficit della biodiversità nelle acque.⁶³

Le acque si scaldano

Per quanto riguarda l'evoluzione a lungo termine delle temperature nelle acque svizzere si osserva una chiara tendenza a un innalzamento della temperatura.⁶⁴ La temperatura del Reno all'altezza di Basilea è aumentata di più di 2°C rispetto agli anni Sessanta (fig. 42). Si misurano innalzamenti analoghi della temperatura anche in altre acque dell'Altipiano. Contribuiscono a questa evoluzione, ad esempio, lo scarico di acqua riscaldata di impianti di raffreddamento (p. es. quelli delle centrali nucleari o dell'industria) o di impianti di depurazione delle acque di scarico nonché i cambiamenti climatici. Le variazioni di temperatura hanno un impatto essenziale sull'evoluzione e sulla composizione degli organismi acquatici. Temperature estive più elevate avvantaggiano ad esempio i Ciprinidi e sfavoriscono i Salmonidi, il cui metabolismo è adatto alle basse temperature.⁶⁵ A causa dei cambiamenti climatici è prevedibile un ulteriore aumento della temperatura nelle acque superficiali. Per gli organismi acquatici sensibili,

vi sarà un aumento dello stress in determinati tratti di acque e le condizioni di sopravvivenza continueranno a deteriorarsi. Per gli organismi acquatici, questa evoluzione comporta inoltre un maggior rischio di malattie sensibili alla temperatura, come ad esempio la malattia renale proliferativa, che a partire da una temperatura dell'acqua di 15°C è mortale per le trote di fiume.⁶⁶

Quota elevata di specie minacciate

Il forte degrado delle acque e delle zone umide si riflette nelle Liste Rosse. Oltre un quinto delle specie minacciate di estinzione o estinte in Svizzera è legato alle acque e un altro quinto alle sponde e alle zone umide.⁶⁷ Il 60 per cento delle piante acquatiche è considerato minacciato – un valore nettamente più elevato di tutti gli altri gruppi ecologici di piante.⁶⁸ E solo circa un quarto dei pesci e ciclostomi è considerato «non in pericolo», nove specie sono estinte, mentre cinque specie hanno lo statuto «minacciato di estinzione».

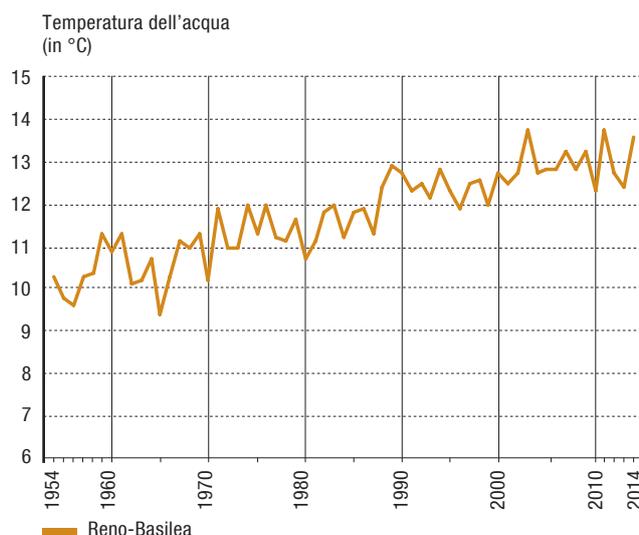


Fig. 41 La temperatura del Reno a Basilea (media annua).
Fonte: UFAM



Fig. 42 La trota marmorata rientra in un ampio gruppo di organismi acquatici minacciati di estinzione.

2.4 Arco alpino e subalpino

Le Alpi vantano molteplici habitat e un'ampia ricchezza di specie. Le attività turistiche e sportive, le infrastrutture sportive, lo sfruttamento della forza idrica, l'abbandono dell'utilizzazione di prati e pascoli isolati nonché l'utilizzazione intensificata nelle regioni alpine favorevoli esercitano una crescente pressione sugli habitat alpini.

Data la loro topografia estrema e alla stretta compenetrazione di paesaggi naturali e culturali, le Alpi vantano una diversità delle specie estremamente elevata: 600 specie di spermatofite, ad esempio, vivono esclusivamente nelle Alpi o vi hanno il loro fulcro di distribuzione – si tratta di un quinto di tutte le specie vegetali indigene.⁶⁹ È ampia anche la diversità delle specie di farfalle diurne, che dipendono molto dall'offerta di fiori e dalla presenza di piante ospiti adatte. Oltre alla ricchezza di specie dei prati e dei pascoli, nelle Alpi anche quella dei boschi è nettamente maggiore rispetto alle basse quote. L'arco alpino accoglie inoltre la maggior parte delle zone palustri, delle zone golenali nonché dei prati e dei pascoli secchi d'importanza nazionale con le loro specie tipiche. Come mostra un'analisi dei dati MBD, nelle Alpi le specie per cui la Svizzera assume un'elevata responsabilità sono

numerose. Le alte quote svolgono un ruolo di spicco soprattutto per le specie di piante e di uccelli per le quali la Svizzera ha una responsabilità particolare.

Più neve artificiale e livellamenti

La costruzione di impianti d'innevamento artificiale ha subito una forte accelerazione. Nel 2015 era già innevato artificialmente il 48 per cento delle piste svizzere (cfr. fig. 4). Dal 1990, la superficie innevata artificialmente è più che decuplicata.⁷⁰ Il ricorso alla neve artificiale influenza la flora alpina specializzata.⁷¹ Provoca l'immissione di nutrienti e acqua supplementare e comporta una diminuzione delle specie vegetali modeste e poco concorrenziali. L'uso di neve artificiale è problematico in particolare nelle zone palustri e nei prati secchi poveri di nutrienti.⁷² Per l'innevamento artificiale occorre spostare condutture idriche e linee elettriche e costruire laghi artificiali, il che presuppone interventi edili in habitat sensibili. La costruzione di impianti d'innevamento artificiale è inoltre spesso associata a livellamenti delle piste, dal momento che è più facile innevare le piste spianate. Le misure edili danneggiano la vegetazione e il suolo.

Solo il 50 per cento della superficie delle Alpi centrali è «privo di impianti»

A livello locale, le costruzioni insediative e infrastrutturali nonché l'utilizzazione intensiva dovuta alle attività del tempo libero possono ripercuotersi sulla biodiversità. Nelle



Fig. 43 Lo sfruttamento intensivo delle Alpi in inverno e in estate intensifica la pressione sulla biodiversità.



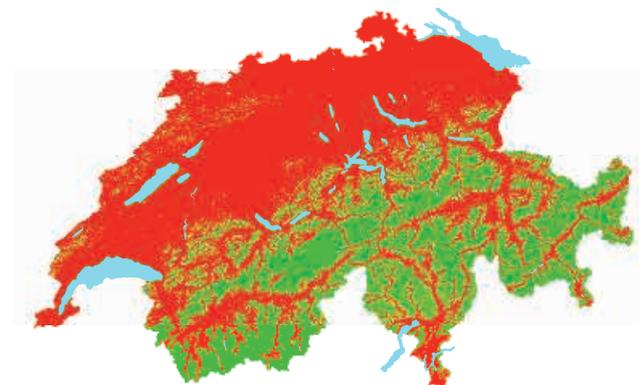
Fig. 44 I prati alpini ospitano numerose specie.

Alpi centrali occidentali e orientali nonché sul versante sud delle Alpi le regioni «prive di impianti» rappresentano ancora appena il 50 per cento della superficie totale (sono considerate «prive di impianti» le superfici con un'area di 0,5 per 0,5 km senza alcun oggetto artificiale); di questi spazi beneficiano in particolare gli animali sensibili ai disturbi (fig. 45). Gli impianti turistici promuovono infatti le attività all'aperto, contribuendo così al moltiplicarsi dei disturbi.

Sfruttamento agricolo più intensivo

Per molto tempo, la pressione sugli habitat e sulla diversità biologica nelle Alpi è stata inferiore rispetto a quella sugli habitat delle pianure densamente popolate e sfruttate in modo intensivo. Negli ultimi anni, però, anche nell'arco alpino l'utilizzazione del territorio è mutata a scapito della biodiversità.⁷³ Le migliorie comportano la perdita di molte piccole strutture (siepi, boschetti campestri, muri di pietra sgrossata, cumuli di pietre ecc.).⁷⁴ In seguito alla costruzione di nuove strade o all'ampliamento delle strade rurali, prati e pascoli lontano dai villaggi e nelle regioni di estivazione, utilizzati in precedenza in modo estensivo, cominciano a essere sfruttati in modo più intensivo. Oltre allo sfruttamento agricolo più intensivo, anche l'apporto atmosferico di azoto contribuisce a un'evoluzione negativa della biodiversità nelle zone prative delle Alpi.⁷⁵ La gamma di specie si sposta a favore di quelle nitrofile e a scapito di quelle piccole, poco rigogliose (fig. 46).

Regioni prive di impianti in Svizzera



■ molti impianti ■ impianti isolati
■ pochi impianti ■ nessun impianto

Fig. 45 Distribuzione degli impianti artificiali in Svizzera (stato 2014). Fonte: LABES

Il bosco avanza sui pascoli di estivazione

Al contempo, molti contadini abbandonano l'utilizzazione di superfici ripide, meno accessibili. Sui prati e sui pascoli si fa quindi largo il bosco. Le rilevazioni dell'Inventario forestale nazionale IFN 4 documentano un'avanzata del bosco di circa 320 km² dal 2006 al 2011. Le cifre mostrano che il 40 per cento circa delle nuove superfici forestali era utilizzato in passato come pascoli di estivazione, in particolare nelle Alpi centrali e meridionali. Ogni anno, quindi, dei pascoli di estivazione con una superficie pari a quella del Walensee (circa 2400 ha) si trasformano in boschi. Il rimboschimento può ripercuotersi sulla diversità delle specie, quando comunità ricche di specie dei pascoli di estivazione sono sostituite da comunità forestali meno ricche di specie.

I cambiamenti climatici modificano l'areale di diffusione delle specie

Si può già constatare che molte specie termofile estendono il loro areale di diffusione ad altitudini superiori:⁷⁶ sull'arco di appena otto anni le comunità vegetali sono salite in media di otto metri, gli uccelli e le farfalle diurne di circa 40 metri (cfr. anche fig. 26). Alcune piante di bassa quota hanno addirittura conquistato le vette.⁷⁷ Alle quote superiori, il numero di specie dovrebbe quindi temporaneamente aumentare. A lungo termine, tuttavia, è prevedibile che specie finora stanziali siano sostituite e possano estinguersi a livello regionale. Lo spostamento della vegetazione porta infatti a un assottiglia-

Diversità di biocenosi nei pascoli alpini (indici di Simpson)

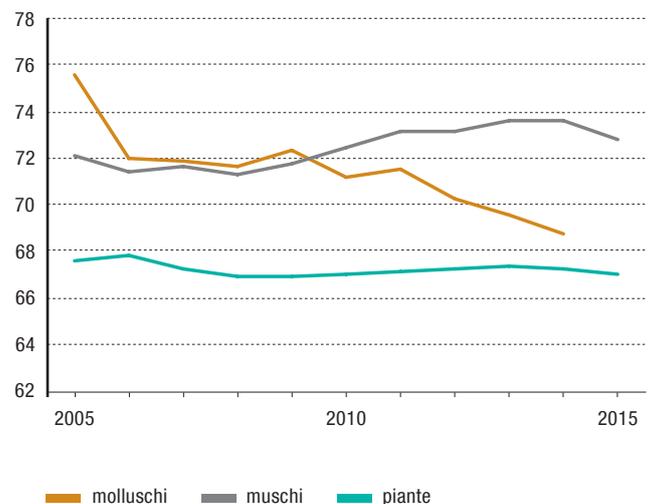


Fig. 46 Diversità di biocenosi nei pascoli alpini. Indice da 0 (uniforme) a 100 (diversificato). Fonte: MBD

mento della fascia alpina e nivale. Potrebbero così risultare in pericolo proprio le specie per le quali la Svizzera detiene una responsabilità particolare data la sua posizione centrale nell'arco alpino.⁷⁸

I cambiamenti climatici possono influenzare la biodiversità nella Alpi anche indirettamente, attraverso cambiamenti e intensificazioni dell'utilizzazione del territorio, ad esempio se gli impianti infrastrutturali del turismo invernale si spostano sempre più a quote elevate, in zone in passato incontaminate, non essendo più garantito l'innevamento, o se l'agricoltura si estende a quote più elevate provocando un'utilizzazione più intensiva delle superfici conquistate. Anche il potenziamento delle energie può rivelarsi problematico. Già oggi, molti habitat acquatici alpini sono pregiudicati da laghi artificiali, sbarramenti, prelievi d'acqua e deflussi discontinui.

Concezione «Paesaggio svizzero»

Nella Concezione «Paesaggio svizzero» (1997), il Consiglio federale ha stabilito tra l'altro obiettivi nei settori dello sport, del tempo libero e del turismo che riguardano anche i paesaggi e gli habitat alpini. Tra di essi figura quello di «salvaguardare la qualità degli spazi vitali impedendo danni irreversibili e promuovendo un utilizzo sostenibile e rispettoso della biodiversità nella pratica delle attività sportive e turistiche su tutto il territorio nazionale». Il rapporto sull'avanzamento dell'attuazione, pubblicato nel 2012, traccia un bilancio positivo.⁷⁹ La pianificazione di allacciamenti sciistico-turistici, ad esempio, è stata disciplinata nella legge e nell'ordinanza sugli impianti a fune. Nel settore dello sport all'aria aperta, la sensibilizzazione e l'informazione (p. es. la campagna «Chi rispetta protegge») promuovono un comportamento rispettoso dell'ambiente consapevole. L'UFAM sostiene inoltre i Cantoni nella pianificazione di zone di tranquillità per la fauna selvatica. Finora, in 14 Cantoni sono state delimitate complessivamente 619 zone di tranquillità giuridicamente vincolanti. In queste zone – così come nelle bandite di caccia e in altri tipi di zone (p. es. le riserve di uccelli acquatici e migratori, i biotopi d'importanza regionale e locale, le riserve private) – è data priorità alle esigenze della fauna selvatica.

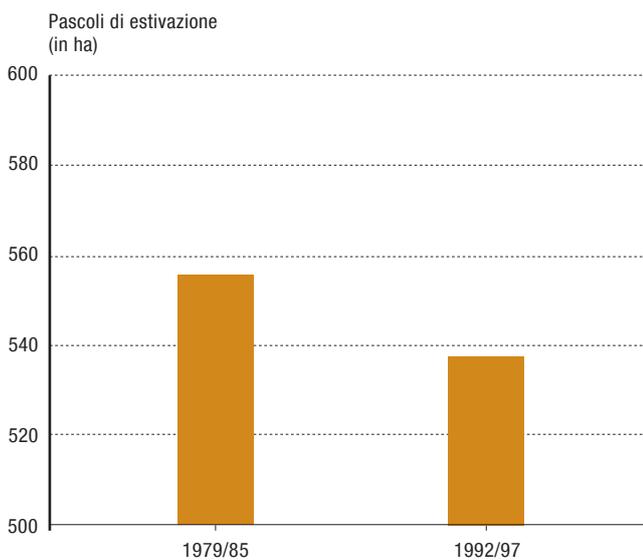


Fig. 47 *Pascoli di estivazione. Tra il 1979 e il 1997 la superficie totale dei pascoli di estivazione in Svizzera è diminuita di 17 860 ettari. Fonte: LABES*



Fig.48 *I licheni (nella foto Caloplaca biatorina) colonizzano anche regioni climatiche estreme, come le vette delle Alpi.*

2.5 Insediamenti

La crescente impermeabilizzazione del suolo, la frammentazione degli habitat, l'inquinamento dell'acqua e dell'aria nonché le elevate emissioni luminose pregiudicano la biodiversità negli insediamenti. Le condizioni urbane offrono tuttavia anche una varietà di habitat che fungono da rifugio per specie che hanno perso il loro habitat naturale.

La crescita demografica, il desiderio di disporre di una maggiore superficie abitabile, l'esigenza di densificazione e l'accresciuta mobilità intensificano la pressione sulla biodiversità nello spazio urbano. Il 60 per cento della superficie degli insediamenti e il 4,7 per cento della superficie totale della Svizzera sono ormai impermeabilizzati.⁸⁰ Habitat tipici dello spazio urbano, come terreni incolti, vegetazione pioniera erbacea, viali alberati o vecchi giardini seminaturali scompaiono progressivamente. Nello spazio urbano, inoltre, la quota di acque arginate e messe in galleria, che supera l'80 per cento, è quasi quattro volte più alta della media nazionale.⁸¹ Il 26 per cento



Fig. 49 In insediamenti di questo genere, la biodiversità non trova praticamente spazio.

di tutti i tipi di habitat dello spazio urbano è ormai considerato minacciato.⁸²

La diversità delle specie diminuisce

Secondo il MBD, gli insediamenti presentano la maggior quota di superfici campione su cui non è stato riscontrato nessun esemplare di piante vascolari, muschi e molluschi. In genere si tratta di superfici impermeabilizzate o di spazi verdi «morti», come i campi sportivi o i campi da calcio. La crescente impermeabilizzazione dei suoli potrebbe anche essere il motivo principale per il quale il MBD ha rilevato tra il 2004 e il 2015 un calo del numero di specie di piante vascolari. Anche rilevazioni effettuate nel Cantone di Argovia (indice di Kessler) evidenziano, per lo spazio urbano, un valore della diversità delle specie nettamente più basso rispetto alla diversità delle specie media in tutti gli habitat. Dal 1996, la diversità delle specie negli insediamenti argoviesi è diminuita continuamente.⁸³

Sui suoli non impermeabilizzati dello spazio urbano, la diversità delle specie è invece sorprendentemente elevata. Secondo il MBD, negli insediamenti il numero medio di specie di piante vascolari, muschi e molluschi è nettamente superiore rispetto alle zone agricole (fig. 51). Anche il primo inventario realizzato nel 2013 sul territorio della città di Ginevra ha destato sorpresa:⁸⁴ su una superficie di 50 ettari (il 3 %



Fig. 50 Tetti vegetalizzati offrono preziosi habitat sostitutivi agli animali e alle piante.

circa della superficie comunale) sono state scoperte 771 specie di piante, muschi e licheni, pari al 36 per cento di tutte le specie note nel Cantone di Ginevra, comprese numerose specie minacciate.

Importanti habitat sostitutivi

Con le sue strutture microterritoriali, le estese infrastrutture dei trasporti (aree ferroviarie, bordi delle strade), la dinamica tra superfici seminaturali, non edificate, edificate e inutilizzate nonché le molteplici condizioni climatiche, lo spazio urbano offre talvolta un rifugio a specie che hanno perso il loro habitat naturale. Il cerambice eroe, ad esempio, che tradizionalmente vive in querceti incontaminati, trova preziosi habitat sostitutivi in parchi con vecchi faggi o querce; nelle fessure del selciato possono prosperare piante basse e poco concorrenziali come la burinella; determinate specie di uccelli e pipistrelli (fig. 52) trovano riparo su vecchi tetti e facciate, alcune specie «emerofile» come il balestruccio, il codirosso spazzacamino o il vespertilio maggiore hanno addirittura bisogno di visitare temporaneamente gli edifici. In seguito ai risanamenti energetici degli edifici e alle nuove costruzioni Minergie, negli ultimi anni molti potenziali luoghi di nidificazione e accessi agli edifici sono tuttavia andati persi.

Avanzata delle specie esotiche invasive

La diversità delle specie di un luogo è determinata anche dalla sua accessibilità: più uno spazio verde è isolato e difficil-

mente accessibile, meno specie provenienti da superfici verdi contigue potranno entrarvi. Ad approfittare delle condizioni urbane sono in particolare le specie mobili, opportuniste, che non hanno esigenze specifiche nei confronti dell'habitat. Tra di esse figurano anche numerose specie esotiche invasive. Le superfici ruderali, che presentano una vegetazione rada a causa dei frequenti disturbi o della siccità, sono particolarmente ricche di neofite invasive: oggi, nelle aree ferroviarie e industriali queste ultime rappresentano spesso il gruppo di piante più ricco di specie.⁸⁵ Lo spazio urbano è quindi una potenziale fonte di specie invasive, che possono diffondersi ulteriormente nell'ambiente circostante.

I biocidi e i prodotti fitosanitari inquinano le acque urbane

Lo sfruttamento intensivo degli insediamenti provoca inoltre inquinamenti dell'aria, del suolo e delle acque. Nello spazio urbano, ogni anno circa 2000 tonnellate di prodotti fitosanitari e biocidi finiscono nel suolo e nelle acque (senza contare i disinfettanti a base di alcol e cloro) – il che corrisponde approssimativamente alla quantità annua di prodotti fitosanitari impiegati nell'agricoltura in Svizzera.⁸⁶ Vi sono ancora numerosi privati che usano erbicidi su accessi, piazzali, tetti, terrazze e depositi, benché ciò sia vietato dal 2001. A partire da una certa concentrazione limite, questi erbicidi e biocidi possono avere un effetto ecotossico sulle alghe, sulle piante acquatiche e sugli animali.⁸⁷ Soprattutto nelle acque di scarico delle facciate dei nuovi edifici, a seconda dei pro-

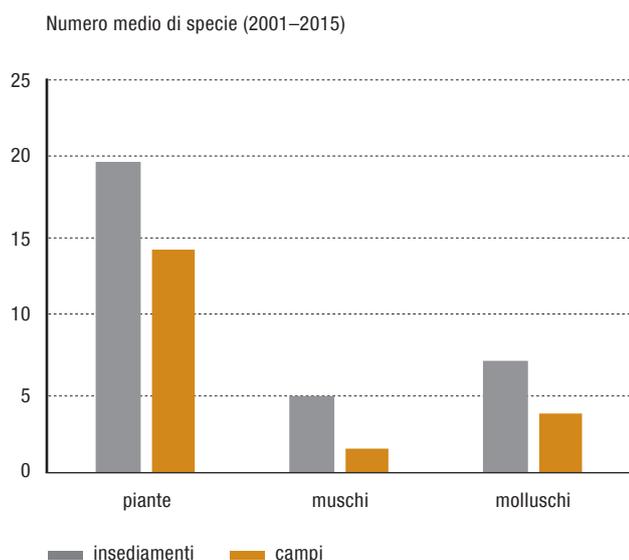


Fig.51 Negli insediamenti, il numero medio di specie di piante vascolari, muschi e molluschi è nettamente superiore che nei campi. Fonte: MBD



Fig.52 L'orecchione comune (Plecotus auritus), che tradizionalmente vive in boschi radi, può anche colonizzare soffitte e fessure sulle facciate.

dotti impiegati nella costruzione possono verificarsi elevate concentrazioni di biocidi, che superano il valore indicativo ammesso secondo l'ordinanza sulla protezione delle acque.

L'illuminazione artificiale modifica il comportamento degli animali

Tra gli effetti negativi dell'utilizzazione urbana si annovera anche l'illuminazione artificiale. Tra il 1994 e il 2012, in Svizzera le emissioni luminose sono più che raddoppiate.⁸⁸ La superficie con oscurità notturna è scesa da quasi il 30 per cento (1994) al 20 per cento circa (2012 fig. 53). Nell'Altipiano, dal 1996 non esiste più un chilometro quadrato di oscurità assoluta durante la notte. L'illuminazione artificiale può modificare il ritmo giorno-notte degli animali nonché il loro comportamento di caccia e di riproduzione. Gli animali attivi durante la notte si svegliano e iniziano a cacciare le loro prede più tardi. Il conseguente mutamento della concorrenza tra le specie e delle relazioni predatore-preda può portare a uno spostamento e un impoverimento della composizione delle specie.

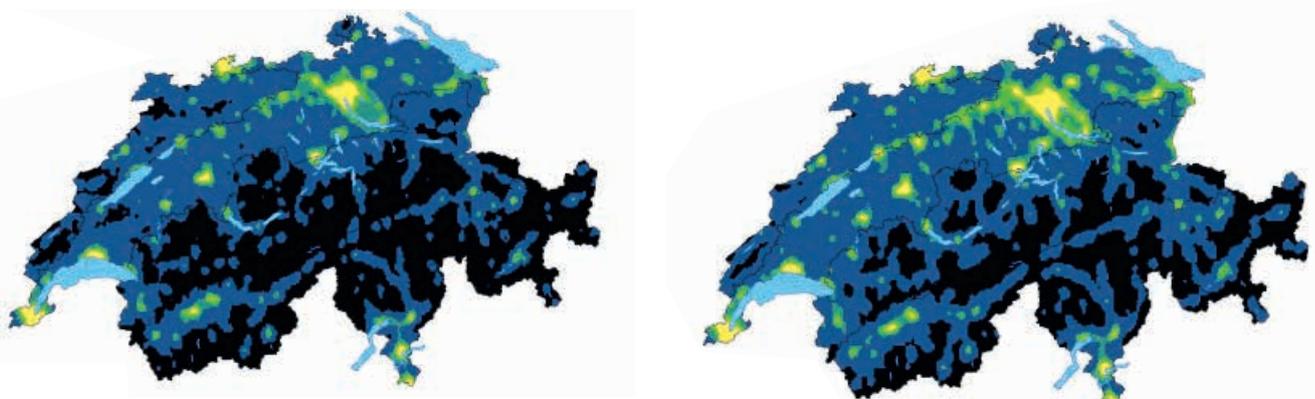
Promozione della biodiversità nello spazio urbano

Con il sostegno delle autorità, negli scorsi 20 anni nelle città svizzere sono stati rivalutati ecologicamente o creati numerosi spazi verdi. Nella città di Zurigo, ad esempio, la quota di superfici ecologicamente pregiate è del 15 per cento.⁸⁹ A Berna, la strategia biodiversità getta le fondamenta per uno sviluppo urbano che, oltre a creare superficie abitabile, conserva o crea anche habitat – interconnessi – per animali e piante. Ginevra s'impegna per la protezione e la promozione della diversità biologica con tutta una serie di strumenti, come inventari, leggi, piani di misure e progetti concreti. Il progetto GRÜN-STADT SCHWEIZ, promosso dalla Vereinigung der Schweizerischen Stadtgärtnerinnen und Gartenbauämter (VSSG), ha elaborato un marchio per gli spazi verdi urbani sostenibili, che mira a rafforzare l'immagine della città e a lanciare un segnale per una politica innovativa e lungimirante a favore delle superfici verdi.

Alcune città svizzere hanno elaborato strategie anche per mitigare il problema delle elevate emissioni luminose: Zurigo, Lucerna, Basilea o Ginevra mirano, con il «Plan Lumière», a un'illuminazione notturna compatibile con l'ambiente sul loro territorio. Dal canto suo, l'UFAM ha elaborato piani d'azione per la promozione specifica di specie prioritarie a livello nazionale sulle superfici degli insediamenti e dei trasporti.

Radianza [10^{10}] (1992–1994)

Radianza [10^{10}] (2007–2009)



■ 0–5,0 (buio totale)	■ 5,1–90,0 (basso)	■ 90,1–180,0
■ 180,1–270,0	■ 270,1–360,0	■ >360,1 (alto)

Fig. 53 Emissioni luminose negli anni 1992–1994 (a sinistra) e 2007–2009 (a destra) calcolate in base a immagini satellitari. Fonte: immagini satellitari del Defense Meteorological Satellite Program, scattate con l'Operational Linescan System, <http://www.ngdc.noaa.gov/dmsp/>

3 > Specie

In Svizzera sono numerose le specie minacciate di estinzione. Quattro quinti delle specie di rettili figurano ad esempio sulla Lista Rossa. A livello nazionale, la diversità delle specie è sostanzialmente stabile. Questo bilancio a prima vista favorevole va tuttavia relativizzato: le biocenosi sono infatti sempre più simili. Le specie senza particolari esigenze ecologiche si diffondono a scapito delle specie specializzate. Vanno così perse biocenosi che in passato contraddistinguevano i nostri paesaggi.

In Svizzera, specie già frequenti senza particolari esigenze nei confronti dell'habitat si stanno diffondendo sempre più, mentre gli effettivi delle specie specializzate si assottigliano. Il 36 per cento delle specie analizzate è considerato minacciato e il 10 per cento «potenzialmente in pericolo» (fig. 54).

La diversità di paesaggi e habitat in Svizzera si rispecchia in un'ampia diversità delle specie. In Svizzera finora sono state identificate 46 000 specie di animali, piante, funghi e licheni. Gli specialisti stimano che sul territorio svizzero siano presenti circa 20 000 altre specie (senza contare i microrganismi).⁹⁰ 49 specie non si riscontrano in nessun altro

Paese,⁹¹ tra cui la *Gelyella monardi*, un crostaceo il cui areale di diffusione si limita alle gole dell'Areuse e alla sorgente del Combe-Garot nel Giura neocastellano. Queste specie sono considerate specie endemiche svizzere. Per 97 specie, più della metà dell'areale di diffusione si trova in Svizzera. Per le specie endemiche e parzialmente endemiche, la Svizzera assume una responsabilità internazionale, poiché la loro estinzione in Svizzera significherebbe l'estinzione o un pericolo supplementare per la specie su scala mondiale. Le specie endemiche e parzialmente endemiche figurano nella lista delle specie prioritarie a livello nazionale (cfr. sotto).

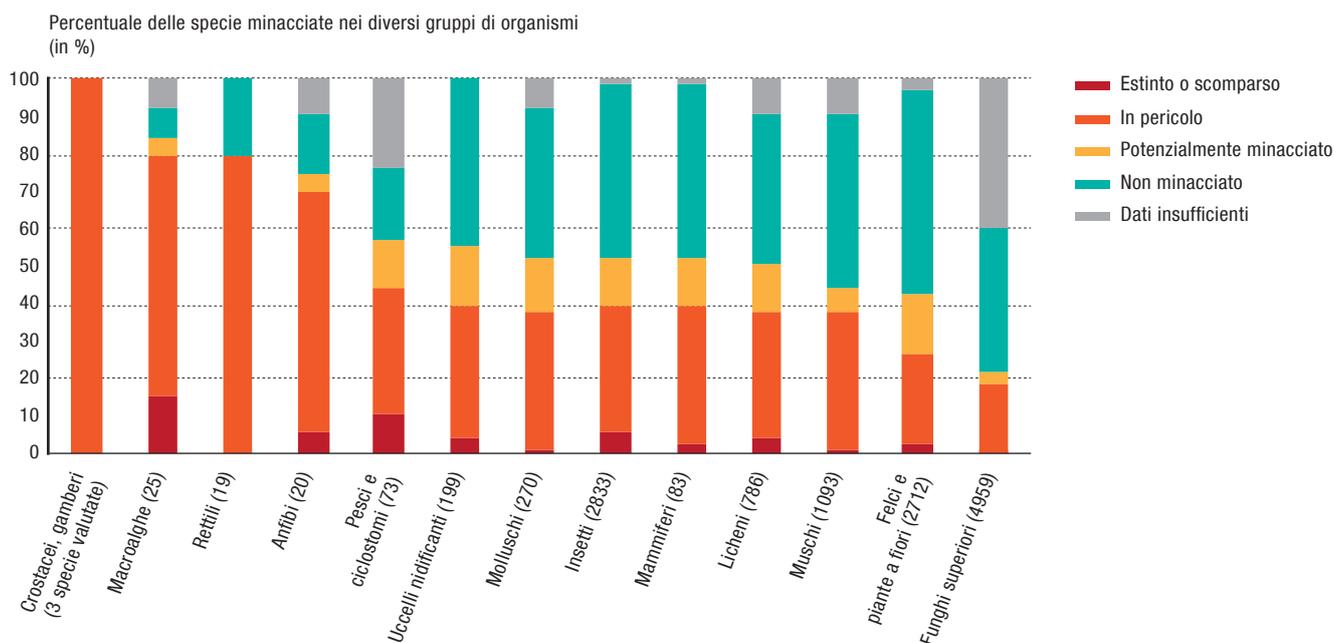


Fig. 54 Sono considerate «in pericolo» tutte le specie delle categorie «estinto o scomparso in Svizzera», «minacciato di estinzione», «gravemente in pericolo» e «vulnerabile». Fonte: UFAM

La biodiversità nel suolo

Si stima che circa la metà dei 10 milioni di specie animali e vegetali presenti sulla Terra viva nelle foreste tropicali. Ancora più importante è la biodiversità nel suolo: in una manciata di suolo sono presenti da centinaia di migliaia a milioni di specie, soprattutto microrganismi. Siccome sono così piccoli e mancano tecniche di analisi adeguate, finora è stato possibile studiare in dettaglio solo pochi gruppi di organismi del suolo. Sempre più studi indicano tuttavia che gli organismi del suolo contribuiscono, direttamente o indirettamente, a buona parte dei servizi ecosistemici, sia a livello locale (produzione alimentare) sia a livello globale (ciclo del carbonio nel suolo, che ha un'incidenza sul clima). Il suolo stesso è il frutto di una miriade di batteri, alghe, funghi microscopici e protozoi cui offre un habitat. L'UFAM e i servizi per la protezione del suolo dei Cantoni hanno istituito un gruppo di lavoro, incaricato di elaborare progetti di legge per conservare la biodiversità del suolo.

3.1 Specie frequenti e diffuse

Per le piante vascolari, i dati del periodo di osservazione 2005–2015 mostrano, in alcune regioni della Svizzera, un leggero incremento del numero medio di specie nelle superfici campione. L'aumento è statisticamente dimostrato per le superfici situate nelle regioni biogeografiche dell'Altipiano, ma anche per la Svizzera nel complesso. Per le farfalle diurne, il numero di specie per km² è aumentato perlomeno nell'Altipiano. Quanto agli uccelli nidificanti, considerando tutte le specie negli scorsi anni la diversità delle specie all'interno dei paesaggi è rimasta sostanzialmente costante. Si riscontra tuttavia un aumento alle quote superiori (Alpi centrali).

A prima vista, questi risultati sembrano indicare un'evoluzione positiva. Il popolamento di una superficie di misurazione di 1 km² significa tuttavia solo che almeno un individuo di una specie si è insediato in un sito non ancora colonizzato, senza considerare la consistenza della popolazione o la densità della riserva all'interno della superficie di misurazione. Un'analisi dettagliata evidenzia tuttavia che non è il caso di abbassare la guardia. Sono aumentate soprattutto le specie già frequenti e diffuse, prive di particolari esigenze in termini di habitat nonché le specie esotiche (neobiota).⁹² Di conseguenza, in molti habitat della Svizzera la vegetazione è diventata più monotona su ampi territori geografici, omogeneizzandosi. L'indicatore «diversità di biocenosi» del MBD mostra infatti che la composizione delle specie di piante vascolari e mollu-

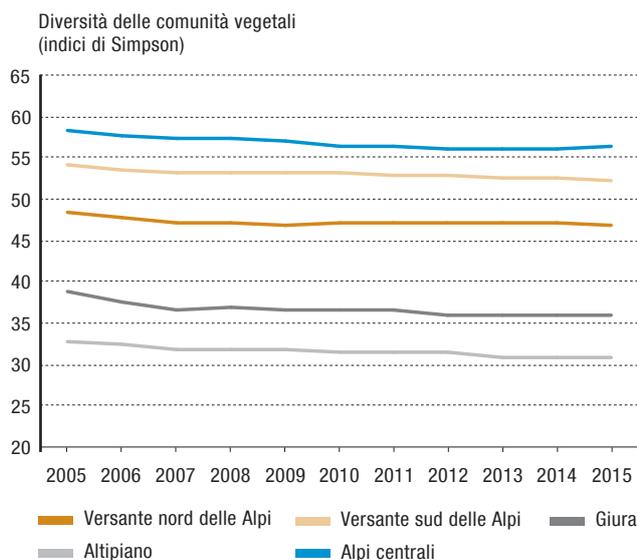


Fig. 55 Diversità delle comunità vegetali nelle regioni. Indice da 0 (uniforme) a 100 (diversificato). Fonte: MBD

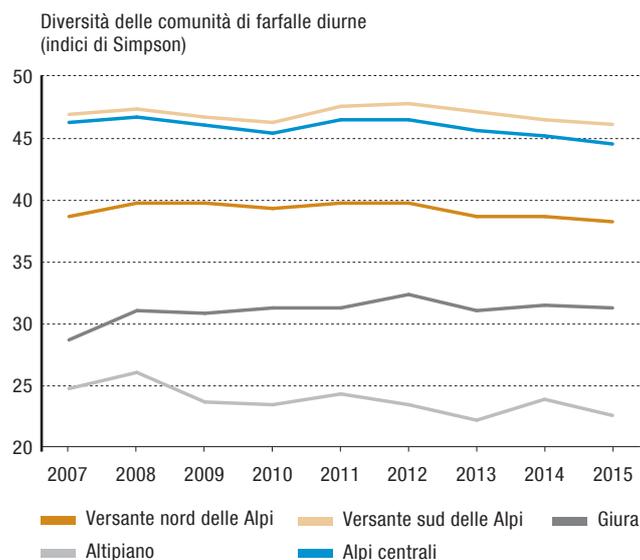


Fig. 56 Diversità delle comunità di farfalle diurne nelle regioni. Indice da 0 (uniforme) a 100 (diversificato). Fonte: MBD

schì nelle zone prative alle quote medie è sempre più simile. Le biocenosi diventano più omogenee quando le utilizzazioni diventano sempre più simili e intense o quando sono importate o diffuse con le sementi ovunque le stesse specie. La forte presenza del tarassaco in molti habitat e popolazioni vegetali è sintomo di un crescente apporto di nutrienti sull'intero territorio. Siccome le specie rare scompaiono (cfr. sotto) e le specie già frequenti si diffondono sempre più, in vari habitat va perso il carattere originario e tipico della regione e con esso la diversità biologica.

Anche i cambiamenti climatici si rispecchiano nei risultati: dal 2001 registrano una diffusione superiore alla media le specie vegetali che hanno bisogno di temperature più elevate e condizioni secche. Di fronte al forte declino della biodiversità a partire dal 1900 e al basso livello a cui è giunta la Svizzera,⁹³ tendenze leggermente positive non sono ancora sinonimo di qualità ecologica negli habitat: la perdita di specie specializzate non è infatti compensata da tali tendenze.

3.2 Specie minacciate

Le Liste Rosse descrivono il grado di minaccia a cui sono esposte le specie indigene. Più è piccolo e frammentato il territorio colonizzato da una specie e più esiguo sono gli effettivi della stessa e più netto è il loro declino, più cresce la minaccia.

L'UFAM ha emanato Liste Rosse per 27 gruppi di organismi della Svizzera. Finora è stato iscritto nelle Liste Rosse circa un quarto delle 46 000 specie note. Di queste specie, il 36 per cento è minacciato – una percentuale nettamente superiore alla media dei Paesi dell'OCSE. Il 3 per cento (255) delle specie analizzate è «estinto in Svizzera». Il 10 per cento delle specie è considerato «potenzialmente in pericolo» (NT) e richiede un'attenzione particolare, poiché vi è il rischio che in futuro rientri in una delle categorie minacciate. La quota di specie minacciate varia a seconda del gruppo di organismi.⁹⁴

Ogni Lista Rossa, stilata in base ai criteri dell'Unione Internazionale per la Conservazione della Natura (IUCN), documenta le variazioni dell'effettivo e dell'areale. Non si limita quindi a rispecchiare lo stato momentaneo, ma mostra l'evoluzione (negativa o positiva) della biodiversità. È interessante il confronto tra le vecchie Liste Rosse e quelle aggiornate per lo stesso gruppo di organismi. Per gli uccelli nidificanti e le piante vascolari sono disponibili due Liste Rosse comparabili, la nuova Lista Rossa per le libellule è in preparazione.

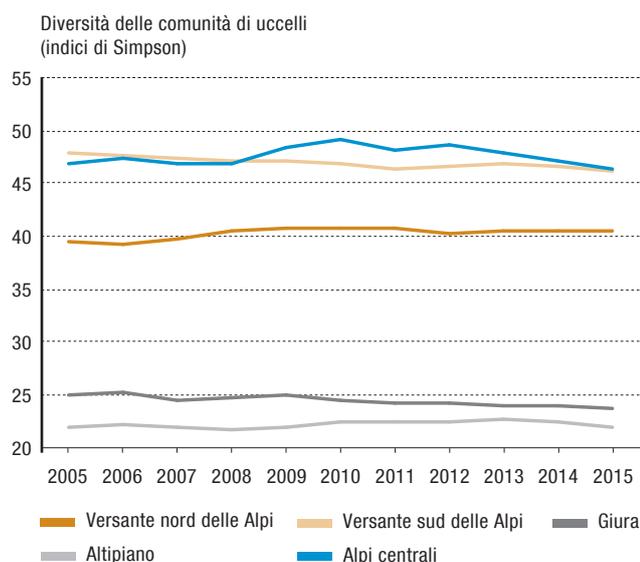


Fig. 57 Diversità delle comunità di uccelli nelle regioni. Indice da 0 (uniforme) a 100 (diversificato). Fonte: MBD

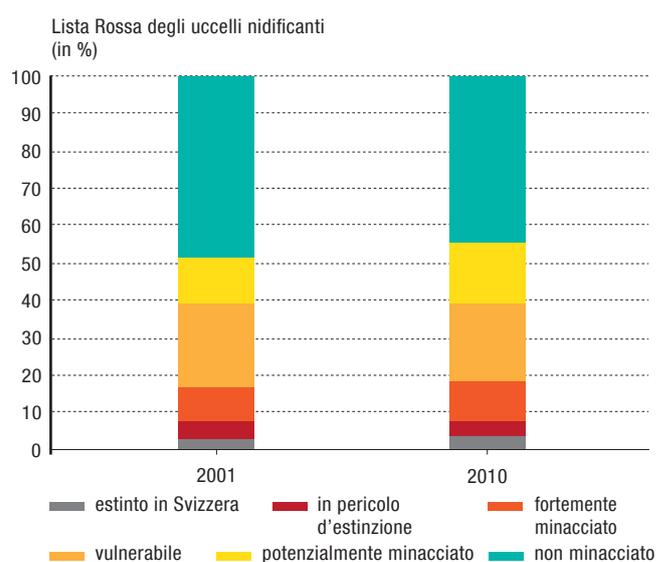


Fig. 58 Confronto tra le Liste Rosse degli uccelli nidificanti del 2001 e del 2010. Fonte: UFAM

Declino continuo per gli uccelli minacciati

Il confronto tra le Liste Rosse degli uccelli nidificanti del 2001 e del 2010 mostra che, nel complesso, per gli uccelli nidificanti la situazione non è migliorata (fig. 58).⁹⁵ La quota di specie minacciate è rimasta pressoché costante: ciò significa che gli effettivi di molti uccelli nidificanti continuano a subire perdite e un declino dell'areale. Un'analisi differenziata evidenzia addirittura un degrado della situazione. Il numero di specie spostato in una categoria di minaccia superiore supera quello delle specie spostate in una categoria inferiore. Per le specie classificate in una categoria di minaccia superiore, il degrado è dovuto al netto calo degli effettivi. Ecco perché, per le specie di uccelli nidificanti della Lista Rossa, dal 1990 anche lo Swiss Bird Index è negativo (fig. 59). Negli ultimi anni, questo indice parziale sembra tuttavia essersi stabilizzato a un livello basso. Saranno i prossimi anni a rivelare se un'inversione di tendenza è possibile per gli uccelli nidificanti.

Degrado della situazione per le piante vascolari

Dopo 14 anni, Info Flora ha riveduto la Lista Rossa delle piante vascolari del 2002 e pubblicato una nuova edizione. I dati attuali mostrano che per le piante vascolari la situazione non è migliorata (fig. 60).⁹⁶

La maggior parte delle specie già in pericolo nel 2002 nonché circa 50 specie supplementari non sono riuscite a fermare la tendenza negativa e restano in pericolo. Nella Lista

Rossa del 2016 è classificato tra le specie in pericolo o potenzialmente in pericolo il 44 per cento circa delle 2 700 specie vegetali indigene. Il numero di specie vegetali scomparse e di specie potenzialmente in pericolo è addirittura aumentato.

Vi sono specie in pericolo in tutti gli habitat. La loro quota (sul totale delle specie tipiche dell'habitat) è tuttavia particolarmente elevata nelle acque, sulle sponde e nelle zone palustri, nei prati secchi a bassa quota nonché nei campi e nei vigneti. A registrare la quota più bassa sono invece le foreste, gli habitat alpini e i prati grassi, un chiaro segno del fatto che per le piante vascolari le cause principali del declino delle specie sono la perdita di habitat e il degrado della qualità degli habitat.

Più di un terzo della diversità dei muschi è in pericolo

Nella Lista Rossa dei muschi della Svizzera del 2004 sono state valutate complessivamente 1 093 specie e sottospecie. 416 di esse, pari al 38,1 per cento, sono state definite in pericolo. Di esse, 15 sono considerate estinte in Svizzera, 61 minacciate di estinzione e 58 gravemente in pericolo. A essere maggiormente in pericolo sono le specie dei prati secchi e i muschi segetali. Oggi i campi sono sfruttati in modo più intensivo e in genere vengono arati e concimati subito dopo il raccolto. L'assenza di campi di stoppie priva le specie specializzate del loro habitat.

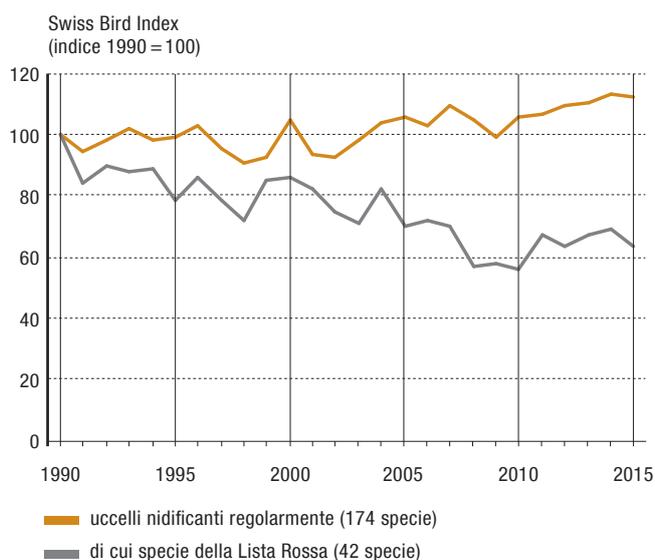


Fig. 59 Evoluzione delle specie di uccelli che nidificano regolarmente in Svizzera e delle specie minacciate.

Fonte: Stazione ornitologica svizzera di Sempach

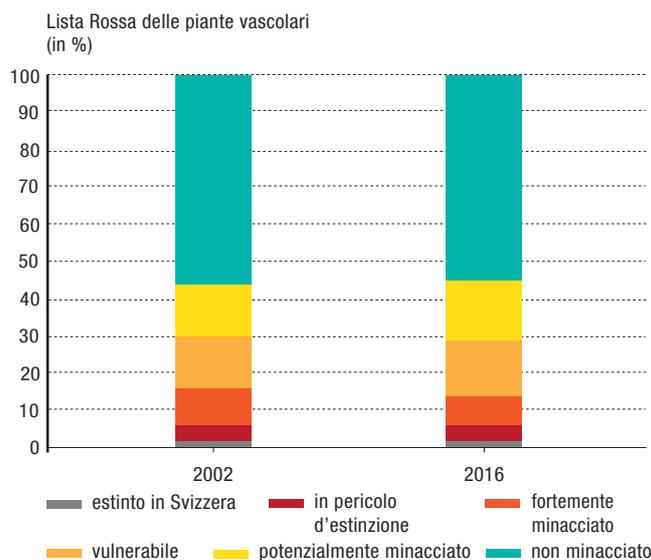


Fig. 60 Confronto tra le Liste Rosse delle piante vascolari del 2002 e del 2016.

I licheni resistono alla siccità, ma non alla perdita di habitat

La loro elevata tolleranza ambientale permette ai licheni di colonizzare anche territori con condizioni climatiche estreme. Questa straordinaria capacità di resistenza non risparmia tuttavia i licheni dall'estinzione. Delle 786 specie svizzere analizzate, il 36 per cento figura nella Lista Rossa pubblicata nel 2002. Le cause principali del declino dei licheni sono la distruzione e il mutamento degli habitat nonché l'inquinamento atmosferico. A ciò si aggiunge il fatto che specie con poche esigenze ecologiche si diffondono a scapito delle specie specializzate.

I boschi vecchi favoriscono la diversità dei funghi

Nel consistente gruppo dei funghi sono stati rilevati soprattutto dati sulla diffusione e sull'ecologia dei macromiceti, mentre per la maggior parte delle specie di micromiceti il livello delle conoscenze resta basso. Per la Lista Rossa sono state classificate 2956 specie, di cui il 32 per cento rientra tra le specie minacciate. In tutti gli habitat vi sono specie di funghi in pericolo, a registrare le quote più elevate sono tuttavia i prati e i pascoli magri, siti in continua diminuzione a causa dell'intensificazione dovuta all'apporto di fertilizzanti o dell'incespugliamento. Tra le specie forestali, numerosi funghi in pericolo dipendono da un volume sufficiente di legno morto. Le immissioni atmosferiche di nutrienti si ripercuotono inoltre sulle micorrize, importanti per la prosperità degli alberi forestali. Le riserve forestali contribuiscono a preservare l'ampia diversità di funghi nei boschi vecchi.



Fig.61 *La Rickenella fibula si riscontra nei boschi a bassa quota.*

Anfibi sotto pressione

Gli anfibi presentano una quota particolarmente elevata di specie minacciate: delle 20 specie indigene in Svizzera 14 (70%) figurano sulla Lista Rossa; un'altra specie (5%) è potenzialmente minacciata.⁹⁷ Ad eccezione della rana di Lataste, tutte le specie hanno subito un calo degli effettivi durante il decennio di osservazione (cfr. cap. 4). La situazione è particolarmente critica per le specie che vivono nelle acque occasionalmente in secca (ossia le acque in secca una volta all'anno o ogni paio di anni). Anche nei siti di riproduzione degli anfibi d'importanza nazionale iscritti nell'inventario si registra un declino: dalla compilazione dell'inventario (1994–2007) ogni oggetto ha perso in media una specie di anfibio – tutte le regioni biogeografiche e i Cantoni sono colpiti pressoché nella stessa misura (fig. 62).

Insufficienza di habitat per i rettili

Negli ultimi anni, buona parte degli effettivi dei rettili indigeni in Svizzera è calata. Il 79 per cento dei 19 gruppi considerati figura sulla Lista Rossa.⁹⁸ Sono gravemente minacciate in particolare le specie legate agli ambienti acquatici (*Natrix maura* e *Natrix tessellata*). La diminuzione dei rettili è spesso una conseguenza del degrado qualitativo e della forte frammentazione degli habitat. Siccome in molti luoghi i processi paesaggistici dinamici (caduta di sassi, inondazioni ecc.) sono stati stabilizzati, mancano inoltre habitat naturali favorevoli ai rettili.

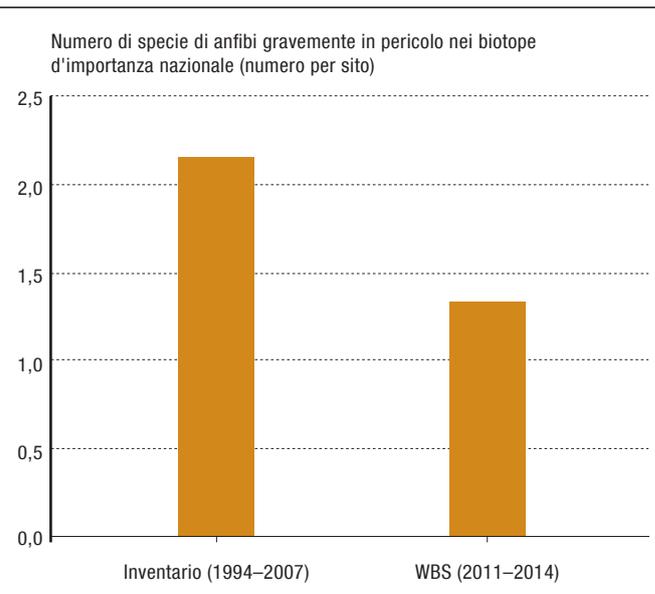


Fig.62 *Numero di specie di anfibi gravemente in pericolo nei biotopi d'importanza nazionale. Ogni oggetto ha perso in media una specie di anfibio. Fonte: WBS*

I pesci hanno bisogno di habitat interconnessi

Oltre il 58 per cento delle specie di pesci della Svizzera figura sulla Lista Rossa.⁹⁹ Più una specie è specializzata, più cresce il rischio di estinzione. Le maggiori minacce per i pesci sono i cocktail chimici nelle acque (cfr. fig. 32) e il cattivo stato ecomorfologico dei corsi d'acqua (cfr. fig. 23). Numerose barriere artificiali e soglie limitano la libera migrazione dei pesci (sei delle sette grandi specie migratorie che in passato erano indigene in Svizzera sono già estinte). Gli ostacoli separano inoltre le popolazioni di pesci, indebolendo la loro diversità genetica.

Gli invertebrati sono molto fragili

Si stima che in Svizzera gli invertebrati siano circa 100 volte più numerosi (> 40 500) dei vertebrati (396).¹⁰⁰ Purtroppo lo stato delle conoscenze sui diversi gruppi varia. Il 40,7 per cento delle specie di invertebrati analizzate nell'ambito delle Liste Rosse è considerato minacciato.⁵⁰ Perdite qualitative e quantitative degli habitat (siepi, cespugli, legno morto, corsi d'acqua naturali), la scomparsa di piante ospiti nonché i pesticidi sono le cause principali del declino degli invertebrati. A ciò si aggiunge il fatto che per molti invertebrati la resistenza e la capacità di colonizzare nuovi territori sono fortemente limitate. La gestione scorretta di un habitat può avere conseguenze disastrose per le popolazioni che vi abitano.

Specie prioritarie a livello nazionale

Il Piano dell'UFAM per la promozione delle specie¹⁰¹ parte dal presupposto che per principio occorra conservare tutte le specie nel loro areale di diffusione naturale. Misure di promozione specifiche si concentrano sulle specie minacciate per le quali la Svizzera assume una responsabilità particolare a livello internazionale e per le quali occorrono misure urgenti di conservazione. La base è costituita dalla lista delle specie prioritarie a livello nazionale,¹⁰² che attualmente comprende circa 3600 specie e funge da aiuto all'esecuzione per la promozione delle specie e degli habitat. Si distinguono quattro gradi di priorità. Al 10 per cento circa delle specie enumerate è attribuita una priorità molto elevata (priorità 1), al 20 per cento una priorità elevata (priorità 2), al 30 per cento una priorità media (priorità 3) e al 40 per cento una priorità bassa (priorità 4). Analogamente alle Liste Rosse, anche la lista delle specie prioritarie a livello nazionale è aggiornata periodicamente. Il Piano per la promozione delle specie in Svizzera mostra, attraverso sei principi e 20 misure da attuare entro il 2020, come preservare le specie prioritarie a livello nazionale.

4 > Geni

La diversità genetica è un fattore fondamentale per la capacità di adattamento e la sopravvivenza a lungo termine delle specie. Per preservarla occorrono popolazioni abbastanza numerose e scambi genetici tra le sottopopolazioni. Popolamenti di conservazione in giardini zoologici, giardini botanici e altri centri di allevamento (ex situ) sono misure complementari. Benché il significato della diversità genetica sia ormai noto, manca tuttora una visione d'insieme dello stato e dell'evoluzione di questa diversità in Svizzera, poiché non esiste un monitoraggio corrispondente.

Accanto alla diversità degli habitat e delle specie, la diversità genetica rappresenta il terzo pilastro della biodiversità. Semplificando, la diversità genetica può essere descritta come il numero totale di «progetti di costruzione» della struttura e del funzionamento degli organismi all'interno di una specie o di una popolazione. Popolazioni distinte della stessa specie presentano spesso varianti di determinati geni o caratteristiche. Un abete rosso di pianura con una chioma ampia non possiede ad esempio lo stesso patrimonio genetico di un abete rosso di montagna con la sua chioma sottile, che riduce il rischio di rottura sotto il peso della neve.

La diversità genetica determina la capacità di adattamento

Se individui distinti di una specie possiedono alleli di un gene differenti, si parla di variabilità genetica. Gli alleli sono il risultato di mutazioni casuali e possono essere frequenti o rari all'interno di una popolazione. La diversità genetica determina la capacità di adattamento di una specie: le popolazioni possono infatti «attingere» alle loro riserve di alleli e reagire a condizioni ambientali mutevoli. Più aumenta la diversità genetica più aumenta anche la probabilità che le popolazioni vengano a capo di nuove condizioni climatiche, condizioni del suolo, parassiti o malattie e che l'intera specie possa sopravvivere. Specie e popolazioni geneticamente uniformi sono inoltre più esposte al problema dell'endogamia. Ciò vale soprattutto per le popolazioni piccole e isolate. Di conseguenza, popolazioni consistenti, interconnesse e stabili o crescenti assumono grande rilievo per la sopravvivenza delle specie.¹⁰³

La diversità genetica costituisce anche il materiale di base che permette la comparsa di nuove specie. Senza la diversità genetica, il processo evolutivo non è possibile: è infatti su di essa che si fonda la selezione naturale. La protezione della diversità genetica all'interno delle specie permette quindi non

offre quindi più possibilità per superare le pressioni attuali, e consente la comparsa di nuovi organismi in futuro.

Varietà e razze allogene

La composizione genetica di una popolazione può inoltre essere modificata dall'introduzione o dall'emissione di varietà e razze allogene. Sementi alloctone,¹⁰⁴ terra con semi e piccoli invertebrati trasportata su lunghe distanze o il ripopolamento delle acque con pesci provenienti da altri bacini provocano ad esempio una mescolanza genetica indesiderata, con il rischio di sostituire o cancellare ceppi indigeni e adattati. Ne consegue la perdita della capacità di adattamento a livello regionale: di norma, infatti, i nuovi ibridi hanno maggiori difficoltà ad adattarsi alle condizioni locali (p. es. suolo, clima, acque, malattie).

Le Liste Rosse evidenziano ingenti perdite genetiche

Le cifre sull'evoluzione e sullo stato della diversità genetica della fauna e della flora selvatica in Svizzera sono scarse poiché mancano programmi di monitoraggio corrispondenti. Bisogna però partire dal presupposto che, per molte specie, il declino e l'assottigliamento delle popolazioni a causa della distruzione, del pregiudizio e della frammentazione degli habitat hanno provocato una perdita di diversità genetica. Il numero elevato di specie iscritte nelle Liste Rosse è un chiaro segno del fatto che la perdita di diversità genetica prosegue. I ricercatori ritengono che anche i cambiamenti climatici minaccino la diversità genetica all'interno delle specie.¹⁰⁵

In situ ed ex situ

La conservazione della diversità genetica è garantita in primo luogo dalla protezione degli habitat e dall'interconnessione delle isole di habitat restanti. In base al Piano per la promozione delle specie in Svizzera,¹⁰⁶ la fauna e la flora indigene vanno preservate nei loro habitat originali (*in situ*) sotto forma

di popolazioni che vivono allo stato selvatico stabili. Occorre inoltre collegare in modo adeguato le isole di habitat restanti. I popolamenti selvatici esistenti garantiscono un pool genico tipico, sono esposti ai meccanismi evolutivi naturali e dimostrano una capacità di sopravvivenza attuale. I popolamenti di conservazione in giardini zoologici, giardini botanici e altri centri di allevamento (*ex situ*) sono misure complementari. Possono avere un senso se le popolazioni che vivono allo stato selvatico sono minacciate di estinzione a livello nazionale o regionale. Nel settore delle piante selvatiche, ad esempio, da alcuni anni in Svizzera si applicano sempre più la conservazione *ex situ* e la reintroduzione delle specie selvatiche in pericolo negli habitat naturali. La Global Strategy for Plant Conservation (GSPC), ratificata dalla Svizzera attraverso la Convenzione sulla diversità biologica, chiede che il 75 per cento delle specie vegetali in pericolo sia conservato *ex situ* e che il 20 per cento sia a disposizione per progetti di reintroduzione.

Conservazione della diversità genetica

Con l'attuazione del «Piano d'azione nazionale per la conservazione e l'uso sostenibile delle risorse fitogenetiche per l'alimentazione e l'agricoltura» (PAN-RFGAA), la Confederazione s'impegna per la protezione e la promozione della ricchezza delle varietà di piante coltivate. Per le risorse zoogenetiche è stata elaborata una strategia di conservazione degli animali da reddito impiegati nell'agricoltura. La Confederazione sostiene e promuove inoltre varie misure e progetti di conservazione e uso sostenibile della diversità genetica nel bosco, come ad esempio l'attuazione della selvicoltura naturalistica con rinnovazione naturale, la conservazione di popolazioni adattate alle condizioni locali e del loro potenziale di adattamento nelle foreste d'interesse genetico particolare (foreste IGP) o l'utilizzazione di materiale di riproduzione adeguato alle caratteristiche locali (semi, giovani piante) allo scopo di rinnovare artificialmente i popolamenti. Nel settore dei microrganismi, la Confederazione fornisce un contributo alla creazione di una raccolta nazionale di microrganismi. L'UFAM sostiene la rete «Swiss Barcode of Life» (SwissBOL), il cui scopo è di rilevare la biodiversità in Svizzera mediante il DNA Barcoding. Le conoscenze così acquisite servono a sorvegliare la biodiversità a livello nazionale e quindi a migliorare le strategie di protezione.

A



B



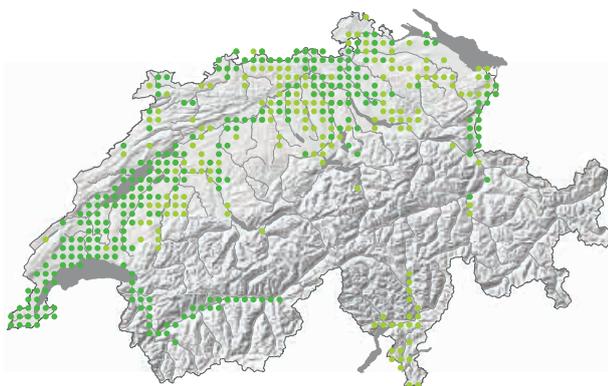
Fig. 63 Rane verdi minori (*P. lessonae*; fig. A) e rane di stagno italiane (*P. bergeri*; fig. B).

La determinazione genetica delle rane verdi ha portato alla luce sorprese

La determinazione di una specie in base a caratteristiche morfologiche può essere insidiosa, se non addirittura fuorviante. Le specie possono infatti appartenere a un gruppo che non presenta praticamente alcuna distinzione morfologica e/o possono presentare notevoli variazioni morfologiche all'interno di una stessa popolazione. In questi casi sono utili analisi genetiche, che recentemente sono state impiegate anche in due studi volti a identificare rane verdi del genere *Pelophylax* in Svizzera.^{107, 108}

Le rane verdi europee formano un complesso di varie specie affini e forme miste. Oltre alla rana verde minore (*Pelophylax lessonae*; fig. 63), una specie autoctona, la Lista Rossa degli anfibi minacciati (2005) enumera anche la rana verde maggiore (*P. ridibundus*) e la rana ibrida dei fossi (*P. esculentus*), due specie invasive. Quest'ultima è un ibrido delle altre due specie. La rana verde minore è molto diffusa nel Nord Europa, mentre a sud delle Alpi oggi il suo areale di diffusione si limita alla Pianura Padana, alla Slovenia e al Ticino, oltre ad alcuni luoghi in Vallese e sul lago Lemano. La rana verde maggiore, diffusa nell'Europa dell'Est, è stata importata in Europa occidentale negli anni Sessanta, tra l'altro per il consumo, ed è passata allo stato selvatico. Nel frattempo si è diffusa in Svizzera alle basse quote a scapito dell'ululone dal ventre giallo e dell'alite ostetrico, due anfibi gravemente in pericolo.¹⁰⁹ A causa della sua grandezza rappresenta inoltre un predatore della rana verde minore da non sottovalutare. Nella Svizzera romanda, la rana verde maggiore ha rapidamente sostituito la rana verde minore e non è escluso che tale processo prosegua anche a nord-est.

Analisi genetiche hanno rivelato che, oltre alla rana verde maggiore (*P. ridibundus*), in Svizzera vivono anche altre specie invasive del genere *Pelophylax*: la rana verde balcanica (*P. kurtmuelleri*), la rana verde levantina (*P. bedriagae*) e la rana di stagno italiana (*P. bergeri*). La forte somiglianza morfologica tra *P. ridibundus*, *P. kurtmuelleri* e *P. bedriagae* nonché tra *P. lessonae* e *P. bergeri* ha impedito finora il riconoscimento di queste tre specie. La cosa sorprendente è che quasi tutte le popolazioni analizzate, che finora erano attribuite alla rana verde minore (*P. lessonae*), sono formate da individui della specie *P. bergeri* e/o da ibridi di *P. bergeri* e *P. lessonae* (fig. 64). Solo le popolazioni che vivono in Ticino e una piccolissima popolazione nel Giura possono essere attribuite al genere *P. lessonae* (fig. 65). Il grado di minaccia della rana verde minore va quindi rivalutato e la strategia di protezione adeguata.



● *Pelophylax ridibundus* ● *Pelophylax lessonae*

Fig. 64 Distribuzione della rana verde maggiore (*P. ridibundus*) e della rana verde minore (*P. lessonae*) in base all'identificazione morfologica. Fonte: CSCF



● *Pelophylax ridibundus* ● *Pelophylax lessonae*

Fig. 65 Distribuzione della rana verde maggiore (*P. ridibundus*, punti rossi) e della rana verde minore (*P. lessonae*, punti blu) in base all'identificazione genetica. Fonte: Dufresnes et al. 2017

5 > Misure

La biodiversità della Svizzera ha bisogno di superfici di protezione e di promozione nonché di un uso sostenibile del territorio. Negli ultimi 25 anni, le superfici per la biodiversità sono aumentate, ma sono ancora insufficienti per arrestare la perdita di effettivi delle specie in pericolo.

In Svizzera, la protezione della biodiversità è garantita, in linea di massima, mediante gli strumenti della protezione degli habitat. Oltre a questi strumenti, la Confederazione e i Cantoni sostengono un numero limitato di specie particolarmente in pericolo mediante programmi di promozione delle specie. Inoltre la Confederazione sostiene o attua misure di valorizzazione delle acque e di promozione di un uso sostenibile del territorio, soprattutto nel bosco e nelle zone agricole.

Stabile la superficie delle zone protette

Negli ultimi sei anni, la superficie delle zone di protezione della biodiversità d'importanza nazionale – tra cui si annoverano le zone golenali, le torbiere alte, le paludi, i siti di riproduzione degli anfibi, i prati e i pascoli secchi inventariati nonché le riserve di uccelli acquatici e migratori (ORUAM), le bandite federali di caccia e il Parco nazionale svizzero – è rimasta stabile (tranne le zone ORUAM, rivedute negli anni 2001 e 2009) (fig. 67). Queste zone rappresentano il 6,2 per cento della superficie nazionale – un valore basso nel confronto internazionale (fig. 66). Alle zone protette d'importanza nazionale si affiancano riserve naturali regionali, locali e private, riserve forestali nonché zone d'importanza internazionale, le 37 zone Smeraldo della Convenzione di Berna e le 11 zone della Convenzione di Ramsar. Spesso le zone protette si sovrappongono, dal momento che la protezione può perseguire vari scopi e l'informazione sullo statuto di protezione cantonale è lacunosa. Anche le informazioni disponibili sulle zone protette a livello cantonale e locale sono incomplete. Contando anche le superfici per la promozione della biodiversità nell'agricoltura classificate nel livello qualitativo 2 e le zone cuscinetto, attualmente la quota della superficie nazionale destinata alla conservazione della biodiversità si aggira sull'12,5 per cento.

Le zone protette sono importanti luoghi di rifugio per le specie minacciate. Gli oggetti degli inventari nazionali dei biotopi, che rappresentano circa l'1,8 per cento della superficie nazionale, ospitano infatti più della metà delle specie altamente prioritarie a livello nazionale (grado di priorità 1 e 2). Anche nelle zone protette, tuttavia, gli effettivi delle specie minacciate diminuiscono.¹¹⁰ Le superfici esistenti sono spesso troppo piccole e troppo poco interconnesse, con la

conseguenza che gli scambi di individui tra le popolazioni o la ricolonizzazione di zone orfane sono molto limitati, se non impossibili. Non di rado vi si aggiunge una qualità ecologica insufficiente.

Degrado della qualità dei biotopi d'importanza nazionale

Le analisi del Monitoraggio della protezione degli habitat in Svizzera (WBS) mostrano che lo stato di circa un terzo dei siti di riproduzione degli anfibi analizzati non corrisponde agli obiettivi definiti dalla legge.¹¹¹ Per il 61 per cento degli oggetti con specie pioniera, l'offerta di acque è «insufficiente». Dalla compilazione dell'inventario (1994–2007) è andata persa in media una specie di anfibi per oggetto, indipendentemente dalla regione. In genere si trattava di una specie gravemente in pericolo, come l'alite ostetrico, il rospo calamita o il tritone crestato. Negli oggetti in cui le specie sono ancora presenti è stato rilevato un calo della consistenza delle popolazioni, segno di una lenta scomparsa della specie. Gli specialisti attribuiscono questo calo sia ai biotopi stessi (mancanza di acque temporanee, assenza di dinamica, imboschimento di luoghi di riproduzione aperti) sia alla qualità del paesaggio che circonda i biotopi (forte frammentazione, uso di pesticidi su larga scala). Anche lo stato ecologico delle maggior parte delle 283 zone golenali d'importanza nazionale non soddisfa i requisiti giuridici.¹¹² In particolare i fiumi dell'Altipiano e del versante sud delle Alpi sono fortemente pregiudicati a livello di dinamica e geomorfologia. Vi sono però anche evoluzioni positive: 49 zone golenali iscritte nell'inventario sono in «buono stato».

In molte zone palustri protette, canali di scolo e drenaggi continuano a perturbare il regime idrico. Nelle zone palustri leggermente modificate dal punto di vista idrologico si assiste già a evidenti cambiamenti della vegetazione. Negli habitat perturbati si diffondono specie vegetali dei siti secchi, che modificano la vegetazione tipica delle zone palustri. Immersioni eccessive di azoto provenienti dall'atmosfera e da superfici agricole limitrofe accelerano il processo di mutamento.¹¹³ Nell'ambito del controllo dei risultati della protezione delle paludi è stato rilevato che tra i periodi di controllo 1997/2001 e 2002/2006 oltre un quarto delle zone palustri è diventato nettamente più secco, in un quarto delle zone palustri l'ap-

La popolazione valuta lo stato della biodiversità in modo (troppo) positivo

Gran parte della popolazione conosce il termine «biodiversità». È quanto emerge da un'indagine realizzata nel 2013.¹¹⁴ Due terzi degli intervistati hanno già sentito o letto la parola biodiversità. La necessità di conservare la biodiversità è incontestata. Gli argomenti menzionati dagli intervistati sono in primo luogo la «responsabilità nei confronti delle generazioni future», l'«attaccamento» alla natura, la sua «bellezza» e l'esistenza di un «dovere morale». Sorprendentemente, la popolazione svizzera ha però un'immagine troppo positiva dello stato della biodiversità indigena. Il 74 per cento degli intervistati dichiara di considerare lo stato della biodiversità «abbastanza buono» (65%) o addirittura «molto buono» (9%). Questa valutazione si scosta notevolmente dallo stato effettivo della biodiversità che emerge da ampi studi¹¹⁵ e dal presente rapporto.

porto di nutrienti è sensibilmente aumentato, in quasi un terzo delle zone palustri sono cresciute più piante legnose e in circa un quinto delle zone palustri il tenore di humus del suolo è diminuito. Durante lo stesso periodo, la superficie delle torbiere alte sulla superficie totale delle zone palustri è calata, a causa di questo degrado della qualità, del 10 per cento. Primi risultati del WBS indicano un proseguimento di questa tendenza negativa: le zone palustri diventano più ricche di nutrienti, più secche e più fitte. In circa due terzi delle paludi

Accordi per la protezione della biodiversità

Per preservare e utilizzare in modo sostenibile la diversità delle specie a livello globale e gli ecosistemi sono stati conclusi numerosi accordi globali e regionali, come la Convenzione sulla diversità biologica (CBD), il Protocollo di Cartagena sulla biosicurezza o il Protocollo di Nagoya sull'accesso alle risorse genetiche e la giusta ed equa condivisione dei benefici derivanti dalla loro utilizzazione. In questo decennio, gli sforzi di tutti questi accordi – firmati anche dalla Svizzera – mirano ad attuare il Piano Strategico globale per la biodiversità 2011–2020 e a raggiungere gli obiettivi relativi alla biodiversità 2020. La Svizzera intende portare avanti il proprio impegno nel campo della biodiversità biologica per fare in modo che il Piano Strategico globale sia attuato da tutti gli attori coinvolti. A tal fine sostiene ad esempio la creazione della piattaforma IPBES, che informa il pubblico e i decisori politici sullo stato e sull'evoluzione della biodiversità nonché sulle misure necessarie per raggiungere gli obiettivi relativi alla biodiversità 2020. Si adopera inoltre per una migliore dotazione finanziaria del Fondo mondiale per l'ambiente (GEF) nel settore della biodiversità, in modo tale da garantire un sostegno finanziario adeguato.

aumenta l'incespugliamento, un processo particolarmente marcato nelle regioni situate ad alta quota (sopra i 1000 m s.l.m.), dove tale fenomeno è in media cinque volte più veloce che nelle regioni a quote inferiori. L'incespugliamento indica l'assenza di utilizzazione o un'utilizzazione inadeguata.

Anche molti prati e pascoli secchi (PPS) d'importanza nazionale non sono ancora utilizzati in modo conforme alla legge. Per oltre 600 degli oggetti PPS analizzati (1358), dalla compilazione dell'inventario (1994–2004) l'incespugliamento è aumentato, in parte addirittura notevolmente. Vi sono però anche molti casi (circa 350 oggetti) in cui l'incespugliamento è diminuito. Tendenzialmente, i biotopi d'importanza nazionale sono piuttosto piccoli (fig. 69): sono quindi maggiormente influenzati dalle utilizzazioni o dall'abbandono dell'utilizzazione nell'ambiente circostante, dal momento che manca una zona cuscinetto sufficiente.

Deficit a livello di protezione e cura

Per consentire alle zone protette di svolgere la loro funzione occorrono spesso interventi di rigenerazione e di valorizzazione.¹¹⁶ Gli esperti stimano che sia necessario risanare il 79 per cento delle torbiere alte, il 30 per cento delle paludi, il 30 per cento delle zone golenali, il 25 per cento dei siti di riproduzione degli anfibi e il 20 per cento dei PPS d'importanza nazionale. È inoltre importante che i biotopi siano curati adeguatamente. Secondo la legislazione federale, i Cantoni devono garantire la protezione vincolante per i proprietari dei fondi e la cura a lungo termine dei biotopi d'importanza nazionale. I termini per l'attuazione sono già sca-

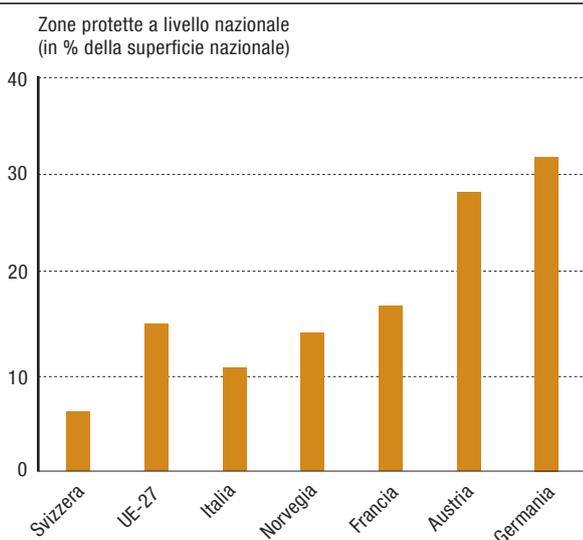


Fig. 66 Percentuale di zone protette a livello nazionale sulla superficie totale del Paese. Fonte: CDDA 2013, Eurostat

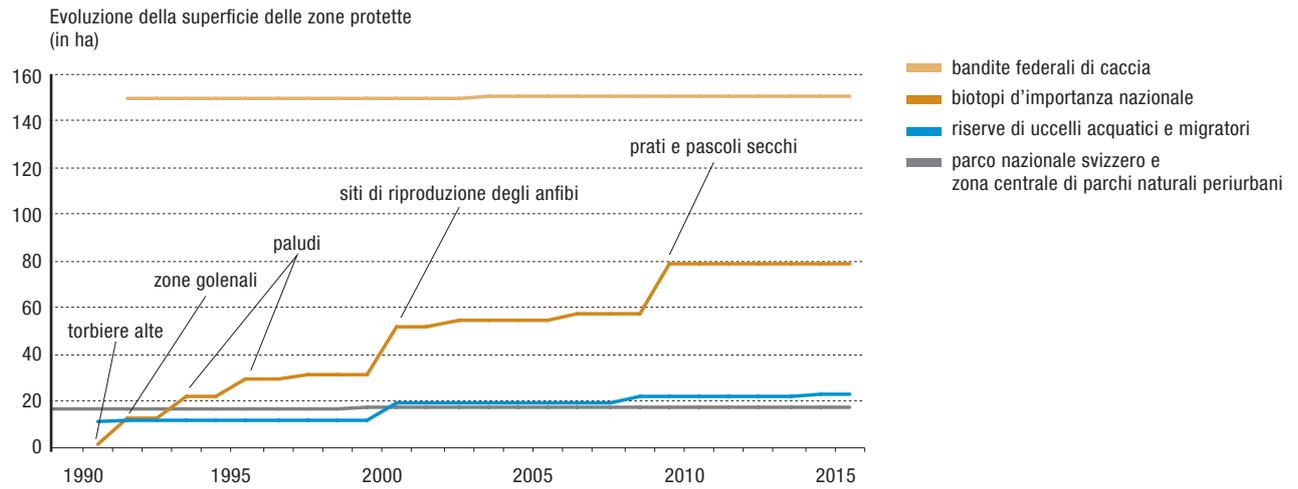
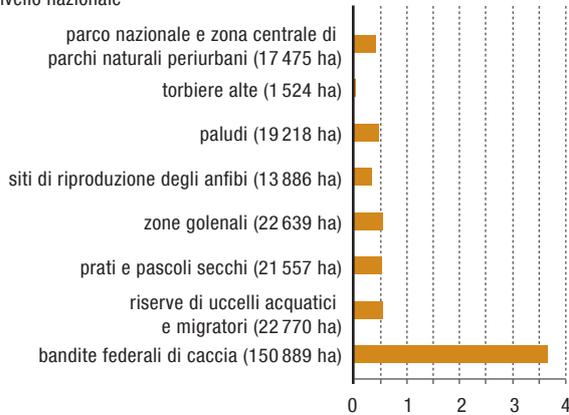


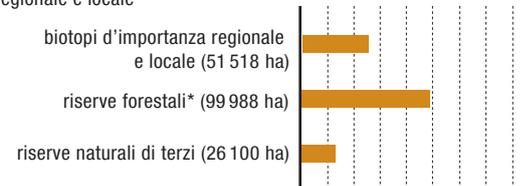
Fig. 67 Evoluzione della superficie delle zone di protezione della biodiversità d'importanza nazionale: nel grafico è indicata l'entrata in vigore dei cinque inventari nazionali dei biotopi. Fonte: UFAM

Quote di superfici protette (in % della superficie nazionale)

A livello nazionale



A livello regionale e locale



A livello internazionale

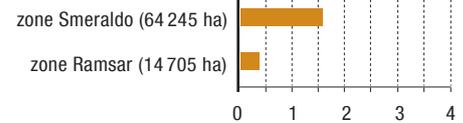


Fig. 68 Percentuale di zone protette (a livello nazionale, regionale e locale nonché in base a trattati internazionali) sulla superficie totale della Svizzera. Fonte: UFAM

* Perimetro riserva forestale 99 998 ha, incluso area boschiva di 67 854 ha.

duti – ad eccezione dell’inventario dei PPS, che deve essere attuato entro il 2020. Un’indagine condotta dall’UFAM tra i Cantoni nel 2014¹¹⁷ ha rivelato che la protezione giuridica e la manutenzione sono garantite solo per il 58 per cento degli oggetti inventariati. A vantare il grado di attuazione più avanzato sono le zone palustri: il 91 per cento delle torbiere alte e il 79 per cento delle paludi dispongono di uno statuto di protezione e di un piano di manutenzione (fig. 9). In molti luoghi, tuttavia, le zone cuscinetto prescritte dalla legge non sono sufficienti. In base all’indagine tra i Cantoni, infatti, l’11 per cento delle paludi e il 7 per cento delle torbiere alte non dispongono ancora di sufficienti zone cuscinetto nutrienti. Il 16 per cento delle zone golenali, il 5 per cento dei siti di riproduzione degli anfibi e il 29 per cento degli oggetti PPS non dispongono né di una protezione vincolante per i proprietari dei fondi né di contratti di manutenzione. Mancano contratti di gestione dei prati e dei pascoli secchi in particolare nelle regioni di estivazione.

Se il bilancio della protezione dei biotopi è negativo è soprattutto a causa della carenza di risorse finanziarie e umane da parte della Confederazione e dei Cantoni. La protezione dei biotopi è onerosa. Un accordo di cura presuppone spesso negoziati lunghi e complessi. Un altro ostacolo sono i costi di manutenzione elevati, dal momento che gli oggetti si trovano spesso in zone difficili da raggiungere o su pendii ripidi. Questi compiti possono essere svolti solo se le risorse disponibili corrispondono alla grandezza e alla diversità degli

habitat naturali. Per questo motivo occorre aumentare sensibilmente gli investimenti a tal fine.¹¹⁸ L’UFAM stima che i mezzi destinati alle misure di manutenzione necessarie debbano essere raddoppiati. A ciò si aggiungono investimenti unici per valorizzazioni e rivitalizzazioni.

Misure di promozione della biodiversità nell’agricoltura

La politica agricola ha elaborato vari strumenti di promozione della biodiversità nelle zone prative e agricole. Per concedere i pagamenti diretti nell’ambito della prova del rispetto delle esigenze ecologiche, la Confederazione chiede ad esempio che il 7 per cento della superficie agricola utile (3,5% nel caso delle colture speciali) sia destinato alla promozione della biodiversità (SPB). Alla fine del 2015, in Svizzera le SPB comprendevano il 15 per cento circa della superficie agricola utile (pari al 3,9% della superficie nazionale). Le differenze regionali sono tuttavia ampie. Nelle zone di montagna III e IV e nelle regioni di estivazione, la quota di SPB è nettamente superiore a quella delle regioni di pianura. Fortunatamente, la quota di superfici per la promozione con livello di qualità 2 è aumentata sensibilmente: circa un terzo delle superfici per la promozione della biodiversità soddisfa già i criteri di qualità biologica e la Confederazione intende aumentare ulteriormente tale quota. Con la Politica agricola 2014–2017 gli incentivi per le SPB di qualità nelle zone di montagna sono stati innalzati al livello delle regioni di pianura e l’elenco

Numero di superfici per categoria di grandezza (in %)

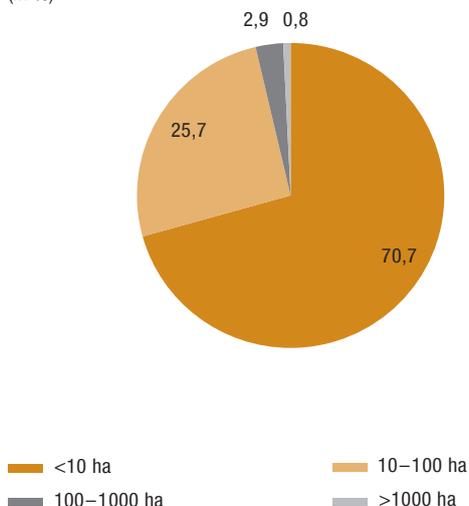


Fig. 69 Quasi tre quarti delle zone protette a livello nazionale non raggiungono 10 ettari. Fonte: UFAM

Valutazione della qualità (in %)

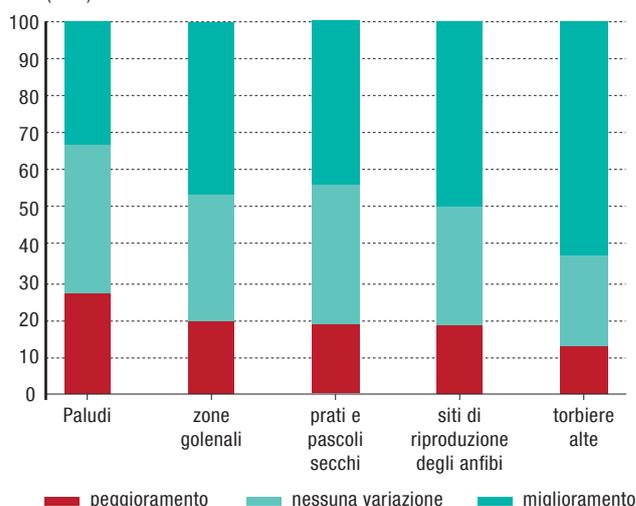


Fig. 70 Valutazione dei Cantoni in merito alla qualità dei singoli inventari (indagine UFAM). Fonte: UFAM

degli elementi aventi diritto ai contributi di promozione della biodiversità è stato esteso alle regioni di estivazione.

La Confederazione promuove inoltre l'agricoltura biologica quale forma di produzione particolarmente naturalistica e rispettosa dell'ambiente. Per ricevere contributi bisogna soddisfare i requisiti della produzione biologica stabiliti dall'ordinanza sull'agricoltura biologica. L'agricoltura biologica produce, nei limiti del possibile, in cicli chiusi utilizzando metodi compatibili con l'ambiente. I concimi chimici di sintesi e i prodotti fitosanitari sono vietati. Un incremento dell'agricoltura biologica va quindi a vantaggio della biodiversità. Dal 2005 la quota di superfici gestite in modo biologico è leggermente aumentata e nel 2015 ammontava al 13 per cento circa della superficie agricola utile della Svizzera.¹¹⁹

Netta crescita delle riserve nel bosco

Uno degli obiettivi principali della Politica forestale 2020 della Confederazione è di garantire una gestione forestale sostenibile, che comprenda anche la promozione della biodiversità. La Politica forestale 2020 si prefigge tra l'altro di aumentare la quota di riserve forestali sulla superficie forestale svizzera all'8 per cento (e al 10% entro il 2030)¹²⁰ (pari al 2,4% rispettivamente al 3% della superficie nazionale). Dal 2001 la quota di riserve forestali di protezione è nettamente cresciuta.¹²¹ Assieme alle riserve forestali speciali,¹²² nel 2015 i Cantoni erano già riusciti a includere tra le riserve forestali il 5,6 per cento della superficie forestale svizzera per

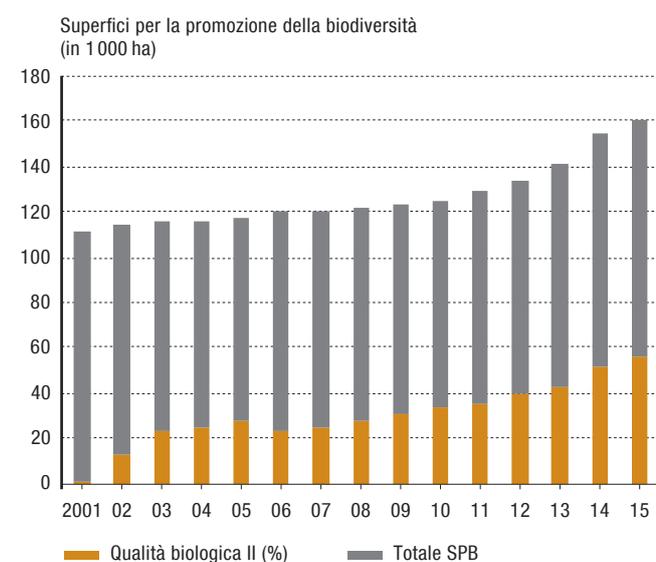


Fig. 71 Superfici per la promozione della biodiversità (fino al 2012: superfici di compensazione ecologica).

Fonte: UFAG

Misure di promozione vincenti

Molti esempi mostrano che una protezione sistematica dei biotopi e misure di promozione mirate possono tradursi in una crescita delle popolazioni di specie minacciate. Nella bassa valle dell'Aare (AG), ad esempio, grazie a varie misure di promozione e a una stretta interazione tra Cantone, Comuni, organizzazioni di protezione della natura, proprietari di cave di ghiaia e agricoltori è stato possibile «recuperare» l'ululone dal ventre giallo (*Bombina variegata*). Quattro rilevazioni condotte tra il 1999 e il 2008 dimostrano una crescita continua da 5 a 15 presenze.¹²³ È così stato raggiunto nuovamente il livello del 1992. Ha segnato un'evoluzione positiva anche la raganella (*Hyla arborea*) nella valle della Sarine (nei Cantoni di Friburgo e Berna), dove due popolazioni distanti più di 10 chilometri sono state unite grazie alla costruzione di 14 nuovi siti di riproduzione in sette corpi idrici e hanno potuto accrescere sensibilmente i loro effettivi.¹²⁴

una superficie complessiva di 67 854 ettari. Le riserve sono di grandezza variabile: 21 riserve hanno una superficie superiore a 500 ettari. A prevalere, soprattutto nel Giura e nell'Altipiano, sono le piccole riserve fino a 20 ettari, le cui dimensioni sono insufficienti per garantire una protezione a lungo termine dei processi. La legge forestale assegna ai Cantoni il compito di delimitare le riserve. La Confederazione incentiva i programmi cantonali per le riserve stanziando aiuti finanziari ed elabora basi strategiche e tecniche.



Fig. 72 Ululone dal ventre giallo (*Bombina variegata*).

In Svizzera, la selvicoltura naturalistica è promossa mediante i due certificati FSC (Forest Stewardship Council) e PEFC (Programme for the Endorsement of Forest Certification Schemes). Nel 2009 i criteri per i due certificati sono stati armonizzati con gli obiettivi dell'UFAM concernenti i requisiti di base della selvicoltura naturalistica. Tra i criteri del certificato FSC rientrano l'inclusione del 10 per cento della superficie forestale nelle riserve forestali, la scelta di non abbattere alberi-biotopo, la rinnovazione naturale quale norma, impianti artificiali solo in casi eccezionali, una quota superiore di legno morto e la rinuncia a sostanze pericolose per l'ambiente (p. es. oli sintetici per motori). In Svizzera più di 600 000 ettari di bosco sono già certificati secondo i criteri FSC.¹²⁵ pari a oltre il 50 per cento dell'intera superficie forestale.

Rivitalizzazioni delle acque su larga scala

La legge federale sulla protezione delle acque, riveduta nel 2011, prevede il ripristino delle funzioni naturali dei ruscelli, dei fiumi e dei laghi. Nei prossimi 80 anni dovranno essere rivitalizzati corsi di fiumi e ruscelli per circa 4 000 chilometri. Non di rado, le misure, in parte già attuate, vanno anche a beneficio della protezione contro le piene e danno vita a spazi ricreativi attraenti. In Svizzera vi sono circa 1500 punti di prelievo per lo sfruttamento della forza idrica. Circa la metà deve essere risanata a causa dei deflussi residuali insufficienti.

Urgono ulteriori sforzi

Con l'adozione della Strategia Biodiversità Svizzera è stato riconosciuto il bisogno di intervenire e di stanziare finanziamenti. La strategia inserisce infatti la creazione di un'infrastruttura ecologica composta da zone protette e zone d'interconnessione tra le priorità nazionali del Consiglio federale. Tra le misure definite figurano la valorizzazione delle zone protette, il rallentamento della perdita di superficie e della frammentazione nonché il miglioramento della funzionalità degli habitat. È inoltre previsto di completare gli strumenti esistenti in modo tale da poter sostenere in modo mirato la promozione delle specie in Svizzera.

È altresì importante acuire la percezione. La popolazione valuta lo stato della biodiversità in modo troppo positivo, come mostra un'indagine condotta su scala nazionale (cfr. riquadro). L'obiettivo di preservare la biodiversità a lungo termine può essere raggiunto solo unendo le forze di tutti gli attori coinvolti – dal proprietario fondiario al consumatore. Si tratta di un compito che coinvolge l'intera società e tutte le generazioni.

> Allegato

- 1 Butchart S.H.M. et al., 2010: Global Biodiversity: Indicators of Recent Declines. *Science* 328: 1164–68.
- 2 Maier D.S., 2012: What's so good about biodiversity? Springer, Netherland. 568 p.
- 3 Cfr. anche Staub C., Ott W. et al. 2011: Indikatoren für Ökosystemleistungen. Ufficio federale dell'ambiente, Berna. 106 p.
- 4 <http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/de/index/themen/02/06/ind17.indicator.1300112.13001.html>, Ultimo accesso: 29.7.2016.
- 5 Science for Environment Policy, In-depth-Report "Ecosystem Services and Biodiversity", 2015.
- 6 Art. 78 della Costituzione federale della Confederazione Svizzera.
- 7 Osservatorio nazionale dei suoli (NABO), Monitoraggio nazionale continuo dei corsi d'acqua svizzeri (NADUF), Osservazione nazionale delle acque sotterranee (NAQUA), Rete d'osservazione del paesaggio svizzero (LABES), Rete nazionale d'osservazione degli inquinanti atmosferici (NABEL), Inventario forestale nazionale (IFN).
- 8 Delarze, R., Gonseth, Y., Eggenberg, S., Vust, M., 2015: Guide des milieux naturels de Suisse. Rossolis, Bussigny. 435 p.
- 9 Delarze, R., Bergamini, A., Eggenberg, S., von Guntern, J., Hofer, G., Sager, L., Steiger, P., Stucki, P., in stampa. Liste Rouge des habitats de Suisse et liste des habitats prioritaires de Suisse. Ufficio federale dell'ambiente. 340 p.
- 10 L'utilizzazione del suolo in Svizzera, Risultati della statistica della superficie, Ufficio federale di statistica, 2013.
- 11 Ufficio federale di statistica, Neuchâtel 2016.
- 12 LABES stato 2009.
- 13 LABES stato 2014.
- 14 Lachat, T. et al., 2011: Wandel der Biodiversität in der Schweiz seit 1900. Ist die Talsohle erreicht? Bristol-Stiftung, Zurigo; Haupt, Berna, Stoccarda, Vienna. 435 p.
- 15 Restwassersanierung nach Artikel 80ff GschG: Stand Ende 2014 und Entwicklung seit Ende 2012: 2015. Ufficio federale dell'ambiente.
- 16 Switzerland's Informative Inventory Report 2016, Submission under the UNECE Convention on Long-range Transboundary Air Pollution.
- 17 ambiente 2/2014: Azoto, gioie e dolori.
- 18 Grundlagenpapier zur Stickstoffproblematik Luft, Boden, Wasser, Biodiversität und Klima, 2014, Ufficio federale dell'ambiente.
- 19 CFIAR. 2014. Ammoniak-Immissionen und Stickstoffeinträge. Abklärungen der EKL zur Beurteilung der Übermässigkeit. Commissione federale d'igiene dell'aria, Berna.
- 20 Roth, T., L. Kohli, B. Rihm, B. Achermann. 2013. Nitrogen deposition is negatively related to species richness and species composition of vascular plants and bryophytes in Swiss mountain grassland. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 178: 121–126.
- 21 Dao. et. al. (2015) Environmental Limits and Swiss Footprints Based on Planetary Boundaries.
- 22 Frischknecht R. et al. (2014): Entwicklung der weltweiten Umweltauswirkungen der Schweiz. Umweltbelastung von Konsum und Produktion von 1996 bis 2011. Studi sull'ambiente n. 1413. Ufficio federale dell'ambiente.
- 23 Klimawandel Schweiz 1963–2013; Ufficio federale di meteorologia e climatologia MeteoSvizzera.
- 24 Roth, T., Plattner, M., Amrhein, V., 2014: Plants, birds and butterflies: short-term responses of species communities to climate warming vary by taxon and with altitude. *PLoS ONE* 9: e82490.
- 25 Gebietsfremde Arten in der Schweiz – Eine Übersicht über gebietsfremde Arten und ihre Bedrohung für die biologische Vielfalt und die Wirtschaft in der Schweiz. 2006. Studi sull'ambiente, Ufficio federale dell'ambiente.
- 26 Monello, R.J., Wright, R.G., 2001: Predation by goldfish (*Carassius auratus*) on eggs and larvae of the eastern long-toed salamander (*Ambystoma macrodactylum columbianum*). *J. Herpetol.* 35: 350–353.
- 27 Lachat, T. et al., 2011: Wandel der Biodiversität in der Schweiz seit 1900. Ist die Talsohle erreicht? Bristol-Stiftung, Zurigo; Haupt, Berna, Stoccarda, Vienna. 435 p.
- 28 www.bafu.admin.ch > Specie esotiche invasive
- 29 Delarze, R., Bergamini, A., Eggenberg, S., von Guntern, J., Hofer, G., Sager, L., Steiger, P., Stucki, P., in stampa. Liste Rouge des habitats de Suisse et liste des habitats prioritaires de Suisse. Ufficio federale dell'ambiente. 340 p.
- 30 Bosshard, A., 2015: Rückgang der Fromentalwiesen und die Auswirkungen auf die Biodiversität. *Agrarforschung Schweiz* 6: 20–27.
- 31 Lachat, T. et al., 2011: Wandel der Biodiversität in der Schweiz seit 1900. Ist die Talsohle erreicht? Bristol-Stiftung, Zurigo; Haupt, Berna, Stoccarda, Vienna. 435 p.
- 32 Urech, M., Eggenberger, S., pro seco 2007: Inventarvergleiche. Interner Bericht, Berna. Su mandato dell'Ufficio federale dell'ambiente.

- 33 Graf, R., Müller, M., Korner, P., Jenny, M., Jenni, L., 2014: 20 % loss of unimproved farmland in 22 years in the Engadin, Swiss Alps. Stazione ornitologica svizzera di Sempach.
- 34 Bilancio dell'azoto nell'agricoltura, Ufficio federale di statistica.
- 35 UFAM e UFAG 2008: Umweltziele Landwirtschaft. Hergeleitet aus bestehenden rechtlichen Grundlagen. Ufficio federale dell'ambiente, Berna. 221 p.
- 36 Walter, T., et al. 2013: Operationalisierung der Umweltziele Landwirtschaft: Bereich Ziel- und Leitarten, Lebensräume (OPAL), Agroscope.
- 37 Geiger, F., et al. 2010. Persistent negative effects of pesticides on biodiversity and biological control potential on European farmland, *Basic and Applied Ecology*, 11: 2, 97–105.
- 38 Bornand C. et al: Rote Liste Gefässpflanzen. Gefährdete Arten der Schweiz. Zustand 2016. Ufficio federale dell'ambiente, Berna, e Info Flora Ginevra, Berna e Lugano. Pratica ambientale.
- 39 Christoph Moschet et al (Eawag), Insektizide und Fungizide in Fließgewässern, *Aua & Gas* Nr. 4, 2015.
- 40 Rigling, A. Schaffer, H.P. (ed.) 2015: Rapporto forestale 2015. Ufficio federale dell'ambiente, Istituto federale di ricerca per la foresta, la neve e il paesaggio. 144 p.
- 41 Duc, P., Herold Bonardi, A., Thürig, E., 2010: Intensivere Holznutzung – auch in Zukunft? Ergebnisse des dritten Landesforstinventars LFI3. *Wald Holz*, 3: 25–27.
- 42 Rigling, A. Schaffer, H.P. (ed.) 2015: Rapporto forestale 2015. Ufficio federale dell'ambiente, Istituto federale di ricerca per la foresta, la neve e il paesaggio. 144 p.
- 43 Inventario forestale nazionale (IFN). Risultati per inventario. Istituto federale di ricerca per la foresta, la neve e il paesaggio, Birmensdorf. Online: www.lfi.ch/resultate/
- 44 Inventario forestale nazionale (IFN). Risultati per inventario. Istituto federale di ricerca per la foresta, la neve e il paesaggio, Birmensdorf. Online: www.lfi.ch/resultate/
- 45 Bürgi, M., 1999: A case study of forest change in the Swiss lowlands. *Landsc. Ecol.* 14: 567–575.
- 46 Imesch N., Stadler B., Bolliger M., Schneider O. 2015: Biodiversität im Wald: Ziele und Massnahmen. Vollzugshilfe zur Erhaltung und Förderung der biologischen Vielfalt im Schweizer Wald. Ufficio federale dell'ambiente, Berna. 186 p.
- 47 Mollet P., Stadler B., Bollmann K. 2008: Aktionsplan Auerhuhn Schweiz. Artenförderung Vögel Schweiz. Ufficio federale dell'ambiente, Stazione ornitologica svizzera, Associazione svizzera per la protezione degli uccelli ASPU/BirdLife Svizzera, Berna, Sempach e Zurigo. 104 p.
- 48 Pasinelli G., Weggler M., Mulhauser B. 2008: Aktionsplan Mittelspecht Schweiz. Artenförderung Vögel Schweiz. Ufficio federale dell'ambiente, Stazione ornitologica svizzera, Associazione svizzera per la protezione degli uccelli ASPU/BirdLife Svizzera, Berna, Sempach e Zurigo. 67 p.
- 49 Swiss Bird Index SBI®, 2016, Stazione ornitologica svizzera di Sempach.
- 50 Cordillot F., Klaus G. 2011: Gefährdete Arten in der Schweiz. *Synthese Rote Listen, Zustand 2010*. Ufficio federale dell'ambiente, Berna. 111 p.
- 51 Inventario forestale nazionale (IFN). Risultati per inventario. Istituto federale di ricerca per la foresta, la neve e il paesaggio, Birmensdorf. Online: www.lfi.ch/resultate/
- 52 Politica forestale 2020. Visioni, obiettivi e misure per una gestione sostenibile del bosco svizzero. 2013, Ufficio federale dell'ambiente.
- 53 Lachat, T. et al., 2011: Wandel der Biodiversität in der Schweiz seit 1900. Ist die Talsohle erreicht? Bristol-Stiftung, Zurigo; Haupt, Berna, Stoccarda, Vienna. 435 p.
- 54 Zeh Weissmann, H., Könitzer C., Bertiller A., 2009: Strukturen der Fließgewässer in der Schweiz. Ufficio federale dell'ambiente, Berna. 100 p.
- 55 Teiber, P. 2003: Zustandsbeschreibung des Bodenseeuferes. *Regio Bodensee*.
- 56 Kunz M., Schindler Wildhaber Y., Dietzel A. 2016: Zustand der Schweizer Fließgewässer. Ufficio federale dell'ambiente, Berna. 87 p.
- 57 Uhlmann V., Wehrli B., 2007: Die Sicherung angemessener Restwassermengen – wie wird das Gesetz vollzogen? *Wasser Energ. Luft* 99: 307–310.
- 58 Uhlmann V., Wehrli B., 2011: Wasserkraftnutzung und Restwasser. Restwasserstrecken und Sanierungsbedarf. *rapporto Eawag*.
- 59 Zeh Weissmann, H., Könitzer C., Bertiller A., 2009: Strukturen der Fließgewässer in der Schweiz. Ufficio federale dell'ambiente, Berna. 100 p.
- 60 Monitoraggio nazionale continuo dei corsi d'acqua svizzeri NADUF.
- 61 Gesammelte Fachartikel und Studien zu Mikroverunreinigungen in Fließgewässern und deren ökotoxikologische Beurteilung, Ufficio federale dell'ambiente 2015.
- 62 Moschet, C., et al. 2015: Insektizide und Fungizide in Fließgewässern, *Eawag. Aua & Gas* Nr. 4.

- 63 Liess, M., Von Der Ohe, P.C., 2005: Analyzing effects of pesticides on invertebrate communities in streams. *Environmental Toxicology and Chemistry* 24: 954–965.
- 64 Jakob, A., Temperaturen in Schweizer Fließgewässern, gwa 3/2010.
- 65 Küttel, S., Peter, A., Wüest, A., 2002: Temperaturpräferenzen und – limiten von Fischarten Schweizerischer Fließgewässer. Rhône Revitalisierung Publikation Nummer 1.
- 66 Wahli, T., et al. 2002: Proliferative kidney disease in Switzerland: current state of knowledge. *Journal of Fish Disease*, 25: 491–500.
- 67 Cordillot F., Klaus G. 2011: Gefährdete Arten in der Schweiz. Synthese Rote Listen, Zustand 2010. Ufficio federale dell'ambiente, Berna. 111 p.
- 68 Bornand C. et al: 2016: Rote Liste Gefäßpflanzen. Gefährdete Arten der Schweiz. Ufficio federale dell'ambiente, Berna, e InfoFlora Ginevra, Berna, Lugano. 181 p.
- 69 Elias Landolt et al., 2010: Flora Indicativa. Haupt Verlag, Berna. 378 p.
- 70 Funivie Svizzera, Fakten und Zahlen zur Schweizer Seilbahnbranche, edizione 2014.
- 71 Wipf, S., et al., Effects of ski piste preparation on alpine vegetation. *Journal of Applied Ecology* 42: 306–316.
- 72 Rixen C., Rolando A. (ed.), 2013: The impacts of skiing on mountain environments. Bentham e-book.
- 73 Rudmann-Maurer, K., et al., 2008: The role of landuse and natural determinants for grassland vegetation composition in the Swiss Alps. *Basic and Applied Ecology* 9: 494–503.
- 74 Graf, R., et al., 2014: 20 % loss of unimproved farmland in 22 years in the Engadin, Swiss Alps. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 185: 48–58.
- 75 Roth, T., L. Kohli, B. Rihm, and B. Achermann. 2013. Nitrogen deposition is negatively related to species richness and species composition of vascular plants and bryophytes in Swiss mountain grassland. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 178: 121–126.
- 76 Roth, T., M. Plattner, V. Amrhein, 2014. Plants, birds and butterflies: short-term responses of species communities to climate warming vary by taxon and with altitude. *PLoS ONE* 9: e82490.
- 77 Progetto flora d'alta quota, SLF, su mandato dell'Ufficio federale dell'ambiente.
- 78 Lachat, T. et al., 2011: Wandel der Biodiversität in der Schweiz seit 1900. Ist die Talsohle erreicht? Bristol-Stiftung, Zurigo; Haupt, Berna, Stoccarda, Vienna. 435 p.
- 79 CPS: Bericht an den Bundesrat über den Stand der Realisierung und der Umsetzung der Massnahmen, 2012.
- 80 Ufficio federale di statistica, 2013: L'utilizzazione del suolo in Svizzera. Risultati della statistica della superficie.
- 81 Zeh Weissmann, H., Könitzer C., Bertiller A., 2009: Strukturen der Fließgewässer in der Schweiz. Ufficio federale dell'ambiente, Berna. 100 p.
- 82 Delarze, R., Bergamini, A., Eggenberg, S., von Guntern, J., Hofer, G., Sager, L., Steiger, P., Stucki, P., in stampa. Liste Rouge des habitats de Suisse et liste des habitats prioritaires de Suisse. Ufficio federale dell'ambiente. 340 p.
- 83 Artenvielfalt im Aargau. Umwelt Aargau, Nr 67, 2015.
- 84 Mombrial F. et al. 2013: Flore en Ville – Sites et espèces d'intérêt en Ville de Genève. Hors-Série No 15. Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève.
- 85 Obrits, M.K., et al., 2012: Biodiversität in der Stadt – für Mensch und Natur, in: Merkblatt für die Praxis Nr. 44, Istituto federale di ricerca per la foresta, la neve e il paesaggio, Birmensdorf.
- 86 Burgi D., Knechtenhofer L., Meier I., Giger W., 2007: Projekt Biomik – Biozide als Mikroverunreinigungen in Abwasser und Gewässer. Teilprojekt 1: Priorisierung von bioziden Wirkstoffen. Ufficio federale dell'ambiente, Berna. 189 p.
- 87 Rieckermann, J., 2008: Biozide in Gewässern, Factsheet ETH-Bereich/Eawag.
- 88 Zustand der Landschaft in der Schweiz, 2010, Ufficio federale dell'ambiente.
- 89 Grün Stadt Zürich (ed.) (2006): Das Grünbuch der Stadt Zürich. www.gruenstadt-schweiz.ch.
- 90 Cordillot F., Klaus G. 2011: Gefährdete Arten in der Schweiz. Synthese Rote Listen, Zustand 2010. Ufficio federale dell'ambiente, Berna. 111 p.
- 91 Lista delle specie e degli habitat prioritari a livello nazionale, in preparazione, Ufficio federale dell'ambiente.
- 92 Bühler, C., Roth, T. 2011: Spread of common species results in local-scale floristic homogenization in grassland of Switzerland. *Diversity and Distributions*, 17: 1089–1098.
- 93 Lachat, T. et al., 2011: Wandel der Biodiversität in der Schweiz seit 1900. Ist die Talsohle erreicht? Bristol-Stiftung, Zurigo; Haupt, Berna, Stoccarda, Vienna. 435 p.
- 94 Cordillot F., Klaus G. 2011: Gefährdete Arten in der Schweiz. Synthese Rote Listen, Zustand 2010. Ufficio federale dell'ambiente, Berna. 111 p.

- 95 Keller V., Gerber A., Schmid H., Volet B., Zbinden N., 2010: Rote Liste Brutvögel. Gefährdete Arten der Schweiz, Zustand 2010. Ufficio federale dell'ambiente, Berna, e Stazione ornitologica svizzera, Sempach.
- 96 Bornand C. et al: 2016: Rote Liste Gefässpflanzen. Gefährdete Arten der Schweiz. Ufficio federale dell'ambiente, Berna, e InfoFlora Ginevra, Berna, Lugano. 181 p.
- 97 Schmidt B.R., Zumbach S. 2005: Lista Rossa degli anfibî minacciati in Svizzera. Ufficio federale dell'ambiente, delle foreste e del paesaggio, Berna e Centro di coordinamento per la protezione degli anfibî e dei rettili in Svizzera, Berna.
- 98 Monney J.-C., Meyer A. 2005: Lista Rossa dei rettili minacciati in Svizzera. Ufficio federale dell'ambiente, delle foreste e del paesaggio, Berna e Centro di coordinamento per la protezione degli anfibî e dei rettili in Svizzera, Berna. 46 p.
- 99 Kirchhofer A., Breitenstein M., Zaugg B. 2007: Lista Rossa dei pesci e ciclostomi della Svizzera. Ufficio federale dell'ambiente, Berna e Centro svizzero di cartografia della fauna, Neuchâtel. 64 p.
- 100 UFAM 2011: Lista delle specie prioritarie a livello nazionale. Specie prioritarie per la conservazione e la promozione a livello nazionale, stato 2010. Ufficio federale dell'ambiente, Berna. Pratica ambientale n. 1103: 132 p.
- 101 Konzept Artenförderung Schweiz, Ufficio federale dell'ambiente, 2012.
- 102 UFAM, 2011: Lista delle specie prioritarie a livello nazionale. Specie prioritarie per la conservazione e la promozione a livello nazionale, stato 2010. Ufficio federale dell'ambiente, Berna. Pratica ambientale n. 1103: 132 p.
- 103 Naturschutzgenetik, Ein Handbuch für die Praxis; Rolf Holderegger, Gernot Segelbacher (ed.), Haupt, Berna 2016.
- 104 Aavik T. et al. 2014: Genetische Vielfalt in Wildpflanzen-Samenmischungen. Agrarforschung Schweiz 5(1), 20–27.
- 105 Pauls S.U., Nowak C., Bálint M., Pfenninger M., 2013: The impact of global climate change on genetic diversity within populations and species. *Molecular Ecology*, 22: 925–946.
- 106 Konzept Artenförderung Schweiz. Ufficio federale dell'ambiente, 2012.
- 107 Dubey, S., Leuenberger, J., Perrin, N., 2014. Multiple origins of invasive and 'native' water frogs in Switzerland *Biological Journal of the Linnean Society* 112: 442–449.
- 108 Dufresnes C., Di Santo L., Leuenberger J., Schuerch J., Mazepa G., Grandjean N., Canestrelli D., Perrin N., Dubey S. 2017. Cryptic invasion of Italian pool frogs (*Pelophylax bergeri*) across Western Europe unraveled by multilocus phylogeography. *Biological Invasions*, 19 pp. 1407–1420.
- 109 Tobias Roth, Christoph Bühler und Valentin Amrhein: Estimating effects of species interactions on populations of endangered species *American Naturalist* (2016).
- 110 Cordillot F., Klaus G. 2011: Gefährdete Arten in der Schweiz. Synthese Rote Listen, Zustand 2010. Ufficio federale dell'ambiente, Berna. 111 p.
- 111 Bergamini, A., Ginzler, C., Schmidt, B.R., Kuchler, M., Holderegger, R., 2016. Die Wirkungskontrolle Biotopschutz Schweiz (WBS) in der Routinephase. N+L Inside.
- 112 Bonnard, L., 2010: Synthesebericht zur Pilotphase der Erfolgskontrolle Auen von nationaler Bedeutung. Ufficio federale dell'ambiente, Berna.
- 113 Commissione federale d'igiene dell'aria, 2014: Ammoniak-Immissionen und Stickstoffeinträge. Berna. 62 p.
- 114 Studie Biodiversität 2013, Gfs.Bern.
- 115 Lachat T. et al: Wandel der Biodiversität in der Schweiz seit 1900. Ist die Talsohle erreicht? Bristol-Stiftung, Zurigo; Haupt, Berna, Stoccarda, Vienna. 435 p., 2009; Zustand der Biodiversität in der Schweiz 2014. Die Analyse der Wissenschaft. Forum Biodiversität, Berna 2015.
- 116 Strategia per il ripristino ecologico dei biotopi di importanza nazionale. Rapporto di esperti all'attenzione della Confederazione e dei Cantoni. Redatto per conto dell'UFAM.
- 117 Kantonsumfrage Stand der Umsetzung Biotopinventare, Ufficio federale dell'ambiente, 2015.
- 118 Ismail S. et al., 2009: Kosten eines gesetzeskonformen Schutzes der Biotope von nationaler Bedeutung, Technischer Bericht. Istituto federale di ricerca per la foresta, la neve e il paesaggio, Pro Natura, Forum Biodiversità.
- 119 Ufficio federale dell'agricoltura UFAG. Stato: marzo 2014.
- 120 Politica forestale 2020. Ufficio federale dell'ambiente, 2013.
- 121 Waldreservate in der Schweiz. Bericht über den Stand Ende 2012, Ufficio federale dell'ambiente.
- 122 Le riserve forestali speciali sono riserve forestali in cui s'interviene in modo mirato per promuovere specie o habitat forestali minacciati (p. es. boschi radi, biotopi umidi, margini forestali).
- 123 Flöss, I., 2009. Amphibienförderung im Aargau: Yes, we can!, Umwelt Aargau Nr. 44, Kanton Aargau.
- 124 Schmidt, B.R., 2015. Amphibien brauchen temporäre Gewässer, *Zeitschrift für Feldherpetologie* 22, 137–150.
- 125 FSC Svizzera, <https://ch.fsc.org/de-ch/fsc-schweiz>.

> *Informazioni supplementari: www.bafu.admin.ch/biodiversita*