



Ambiente Svizzera 2022

Rapporto del Consiglio federale



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra



Ambiente Svizzera 2022

Rapporto del Consiglio federale

Nota editoriale

Editore

Consiglio federale svizzero

Comitato di pilotaggio

Karine Siegwart, Franziska Schwarz, Eliane Schmid, Susanne Blank, Markus Wüest, Martine Rohn-Brossard (fino a fine 2020); Katrin Schneeberger, Karine Siegwart, Franziska Schwarz, Paul Steffen, Petra Zimmermann, Manuel Jakob, Robert Stark (dal 2021) (tutti dell'UFAM)

Comitato di esperti

Susanne Blank, Andrea Burkhardt, Michel Monteil, Hans Romang, Martine Rohn-Brossard, Markus Wüest (dal 2021) (tutti dell'UFAM)

Gruppo di progetto

Brigitte Reutter e Karin Fink (direzione del progetto), Cindy Aebischer, Anne-Laure Junge, Dorine Kouyoumdjian Grünwald, Chiara Marciani, Michaela Müller-Hasieber (tutti dell'UFAM)

Gruppo di esperti

Hugo Amacker, Daniel Arn, Clara Balsiger, Daniel Bonomi, Raphael Bucher, Claudio De Sassi, Peter Gerber, Andreas Gössnitzer, Carla Gross, Bernadette Guenot, Hans Ulrich Gujer, Bernhard Hammer, Andreas Hauser, Frank Hayer, David Hiltbrunner, Niklaus Hilty, Klaus Kammer, Lisa Lauper, Simon Liechti, Glenn Litsios, Lara Lüthi, Jérémie Millot, Claudia Moll, Christoph Moor, Daya Moser, Niklas Nierhoff, Doris Ochsner, Nicolas Perritaz, Pierre Queloz, Roger Ramer, Alexander Reichenbach, Christoph Reusser, Gilles Rudaz, Saskia Sanders, Carolin Schärpf, Hannah Scheuthle, Petra Schmocker-Fackel, Gudrun Schwilch, Ruedi Stähli, Chrisoula Stamatiadis, Alexandra Strauss, Josef Tremp, Dorothea Wabbels, Fabio Wegmann (tutti dell'UFAM), Till Berger, Reto Camenzind, Marco Kellenberger (tutti dell'ARE), Kirk Ingold (USTRA), Christina Haas, Nina Mekacher (entrambi dell'UFC), Gregor Ochsenbein (UFT), Theo Rindlisbacher (UFAC), Ricardo Bandli, Sebastian Dickenmann, Christoph Schreyer (tutti dell'UFE), Jérôme Frei (UFAG), Lilian Bruggmann (USAV), Marie Glaser, Doris Sfar (entrambi dell'UFAB), Simon Scherrer, Saskia Willemse (entrambi di MeteoSvizzera), David Kramer (SECO)

Redazione giornalistica

Scitec-Media, Winterthur: Felicitas Erzinger, Beat Glogger
dialog:umwelt GmbH, Berna: Oliver Graf, Markus Nauser
Texterey, Berna: Lucienne Rey

Progetto grafico e fotografico, layout e infografiche

Emphase GmbH, Berna / Losanna

Fotografie

Susanne Goldschmid Photography

Prezzo

CHF 10.– (IVA inclusa)

Ordinazione/distribuzione

UFCL, Vendita di pubblicazioni federali, CH-3003 Berna
www.pubblicazionifederali.admin.ch

Numeri di ordinazione

810.400.143i (italiano)
810.400.143f (francese)
810.400.143d (tedesco)
810.400.143eng (inglese)
Versione PDF: www.bafu.admin.ch/ra2022

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

La presente sintesi è disponibile anche in tedesco, francese e inglese. La lingua originale è il tedesco.

Indice

Prefazione	6	Allegati	164
Messaggi chiave	9	Struttura e metodologia	165
Breve panoramica	10	Abbreviazioni	167
		Note	170
		Bibliografia	174
A Consumo di risorse della Svizzera	20		
Mandato di base della politica ambientale	21		
L'impronta ambientale della Svizzera	25		
Principali fattori trainanti: mobilità, alloggio, alimentazione	34		
Mobilità	36		
Alloggio	46		
Alimentazione	58		
B Attuazione della politica ambientale	66		
Clima	67		
Aria	77		
Biodiversità	84		
Acque	94		
Foreste	104		
Suolo	111		
Paesaggio	118		
Rumore	123		
Pericoli naturali	130		
Rischio di incidenti rilevanti	135		
Biosicurezza	138		
Prodotti chimici	142		
Materie prime, rifiuti, economia circolare	146		
Siti contaminati	157		
Elettrosmog	160		

Prefazione

Care lettrici e cari lettori,

«Ambiente Svizzera 2022» è il terzo rapporto sullo stato dell'ambiente in Svizzera. Con questa panoramica globale dei principali indicatori, il Consiglio federale intende contribuire a una politica ambientale basata sui fatti e lungimirante.

In numerosi settori ambientali, la Svizzera ha registrato progressi. Vi hanno contribuito i diversi nuovi strumenti creati dal Consiglio federale e volti a proteggere le basi vitali naturali del nostro Paese. L'elevata qualità delle acque, dell'aria e dei boschi in Svizzera è un risultato soddisfacente di questo impegno e incide positivamente sulla nostra qualità di vita.

Tuttavia, questi sviluppi non devono farci dimenticare che nell'ambito della protezione dell'ambiente rimane ancora molto da fare. Le ondate di caldo intenso e la siccità persistente dell'estate 2022 hanno evidenziato una volta di più quanto sia necessario agire. I problemi più impellenti sono il cambiamento climatico, la perdita di biodiversità e l'utilizzo eccessivo delle risorse naturali. Due terzi dell'impatto ambientale della Svizzera sono generati all'estero.

La Svizzera, Paese innovativo e benestante, offre le migliori condizioni per accelerare il passaggio necessario a una gestione sostenibile delle risorse naturali. La scienza lo dimostra: vivere a impatto zero sul clima è possibile e con costi sostenibili. Se non facciamo nulla, invece, ne pagheremo le conseguenze. Pertanto,

occorre sfruttare sistematicamente le sinergie tra la politica climatica e quella in materia di biodiversità. Alberi, aree verdi, specchi e corsi d'acqua influiscono positivamente sul clima e sulla biodiversità. La politica energetica è quindi anche una politica climatica. Puntando sulle energie rinnovabili indigene e rafforzando in tal modo la sicurezza dell'approvvigionamento elettrico, facciamo molto per la protezione del clima.

Per fare in modo che il nostro Paese si assuma la propria responsabilità nel campo della politica ambientale, serve la collaborazione di tutti: del Consiglio federale e del Parlamento per creare le condizioni quadro, dei Cantoni e dei Comuni per attuare la politica ambientale, del settore economico per effettuare investimenti promettenti e della scienza per fornire basi importanti e possibili soluzioni.

Ringrazio infine anche la popolazione per le numerose iniziative e innovazioni che consentono di gestire in modo rispettoso le nostre risorse e la natura.

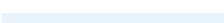
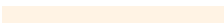
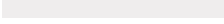
Dobbiamo fare tutto il possibile per salvaguardare le nostre basi vitali, lavorando insieme per svilupparle ulteriormente nel cammino verso una società sostenibile.

Simonetta Sommaruga, consigliera federale

Sistema di rinvii

Nel testo	
(→ fig. 1)	Rinvio a una figura
(→ Clima)	Rinvio a un capitolo
(→ riquadro)	Rinvio a un riquadro
(→ UFAM 2022)	Rinvio alla bibliografia
(→ ❶)	Rinvio a una buona pratica

Codice dei colori

	Riquadro
	Interventi necessari
	Uno sguardo oltre frontiera

Valutazione

Stato
😊 buono
😐 medio
😞 scadente
✗ nessuna valutazione possibile
Tendenza
😊 positiva
😐 insoddisfacente
😞 negativa
✗ nessuna valutazione possibile

Messaggi chiave

La politica ambientale svizzera ha registrato successi in molti settori. Tuttavia, rimane ancora molto da fare: i problemi più impellenti sono il **cambiamento climatico**, la **perdita di biodiversità** e l'utilizzo eccessivo delle **risorse naturali**.

La Svizzera è particolarmente colpita dal **cambiamento climatico**: il riscaldamento è pari a oltre 2°C rispetto ai livelli del periodo preindustriale. Entro il 2030 la Svizzera intende dimezzare le proprie emissioni; entro il 2050, il Consiglio federale punta a un saldo netto delle emissioni di gas serra pari a zero. Per consentire il passaggio del settore economico e della società verso la compatibilità climatica, occorre sfruttare tutti i **potenziali tecnici** e **decarbonizzare l'economia**. Inoltre, sono necessarie **condizioni quadro** che garantiscano una vita quotidiana sostenibile.

Le misure di promozione della biodiversità si dimostrano efficaci a livello locale e registrano successi puntuali. Tuttavia, il numero insufficiente di superfici, l'impermeabilizzazione del suolo, la frammentazione del paesaggio, l'uso intensivo a fini agricoli e gli apporti di azoto e prodotti fitosanitari continuano a mettere **sotto pressione** la biodiversità. Per garantirne le prestazioni a favore della società e dell'economia, occorre agire con risolutezza e senza perdere tempo. Una biodiversità variegata e resiliente ai mutamenti contribuisce anche a ridurre i cambiamenti climatici e i relativi effetti.

L'obiettivo della Svizzera di utilizzare in modo sostenibile le **risorse naturali** e di chiudere in misura adeguata i **cicli delle materie** non è ancora raggiunto. Per avvicinarsi, i prodotti possono essere progettati in modo da necessitare meno materiali ed energia in fase di fabbricazione e di utilizzo, avere una durata di vita più lunga e poter essere riparati, riutilizzati e riciclati.

Il **futuro sostenibile** può ancora essere raggiunto, ma implica un **cambiamento radicale** della produzione e dei consumi, in particolare nei settori della **mobilità**, dell'**alloggio** e dell'**alimentazione**. Questi tre settori sono responsabili di due terzi dell'inquinamento ambientale globale.

Ciononostante, mobilità, alloggio e sistema alimentare non sono soltanto fonti di inquinamento: offrono anche numerose **opzioni di intervento** e **opportunità** per gli attori della **politica**, dell'**economia**, della **scienza** e della **società civile**. Sono tuttavia necessari approcci risolutivi integrati in grado di creare condizioni quadro ideali per un'adeguata trasformazione sociale. Gli esempi di buone pratiche dimostrano che numerosi attori sono già all'opera.

L'inazione ha **conseguenze economiche** negative. Diversi studi mostrano che i costi sociali ed economici legati a un cambiamento climatico incontrollato o alla perdita di servizi ecosistemici superano di gran lunga quelli delle misure di lotta e di protezione.

Breve panoramica

Scopo del rapporto

Con il rapporto quadriennale «Ambiente Svizzera», il Consiglio federale adempie il mandato d'informazione previsto dalla legge sulla protezione dell'ambiente (art. 10f). Il presente rapporto «Ambiente Svizzera 2022» fornisce una panoramica sullo stato e sull'evoluzione dell'ambiente in Svizzera e sull'impatto ambientale del nostro Paese. Traccia un bilancio delle misure adottate dalla Confederazione per migliorare la qualità dell'ambiente e indica dove sono necessari ulteriori interventi.

Stato attuale della politica ambientale svizzera

La Svizzera ha compiuto progressi in molti settori ambientali. Negli ultimi 20 anni, l'impatto ambientale complessivo della Svizzera sul territorio nazionale e all'estero è diminuito pro capite e in termini assoluti (→ EBP/Treeze 2022) (→ fig. 1).

In particolare, si sono registrati miglioramenti per quanto riguarda la qualità dell'aria, la biodiversità nel bosco, la gestione dei pericoli naturali, l'efficienza dei materiali e la gestione dei rifiuti.

Dall'ultimo rapporto sull'ambiente (2018) il Consiglio federale ha creato **nuovi strumenti** per la protezione delle basi naturali della vita del nostro Paese:

- Nel 2020 il Consiglio federale ha adottato la **Strategia Suolo** e un pacchetto di misure per garantire in modo sostenibile la risorsa suolo, che include anche il Piano settoriale delle superfici per l'avvicendamento delle colture (SAC) con cui si salvaguardano meglio i suoli agricoli più fertili della Svizzera, il Centro di competenze per il suolo (CCSuolo) e una strategia per il rilevamento nazionale di informazioni sul suolo (→ Consiglio federale 2020a). Nel 2020 il Consiglio federale ha inoltre aggiornato la **Concezione «Paesaggio svizzero»**. Questo documento fissa obiettivi vincolanti per le

autorità affinché i paesaggi sotto pressione siano disponibili anche in futuro come spazi abitativi, lavorativi e ricreativi di alta qualità (→ UFAM 2020a).

- Nella primavera del 2021 il Parlamento ha approvato la legge federale sulla riduzione dei rischi associati all'uso di **pesticidi**. Inoltre, nell'ottobre 2020, il Consiglio federale ha disciplinato l'esportazione di pesticidi non omologati in Svizzera: dal 2021 vige un divieto di esportazione per cinque pesticidi particolarmente problematici, mentre per gli altri pesticidi non omologati in Svizzera l'esportazione è soggetta ad autorizzazione. Nell'aprile 2020 il Consiglio federale aveva già adeguato l'ordinanza sulla protezione delle acque e inasprito i valori limite per pesticidi particolarmente problematici, come l'insetticida cipermetrina. Nell'aprile 2022 ha inoltre adottato un pacchetto di ordinanze per un'acqua potabile pulita e un'agricoltura più sostenibile. Le nuove disposizioni consentono di inasprire i criteri relativi alla prova che i criteri ecologici sono rispettati (PER), in particolare nei settori dei nutrienti e dei prodotti fitosanitari, creando incentivi finanziari per sistemi produttivi sostenibili grazie a nuovi programmi di pagamenti diretti [1].
- Nel 2022 il Consiglio federale ha adottato un **controprogetto indiretto** all'iniziativa popolare «Per il futuro della nostra natura e del nostro paesaggio (**Iniziativa biodiversità**)» [2]. In tal modo intende creare habitat sufficienti per la natura, promuovere un'elevata cultura edilizia e impiegare mezzi finanziari supplementari.
- Il **piano d'azione Adattamento ai cambiamenti climatici** per il periodo 2020–2025 prosegue la politica attuale, prevedendo misure per affrontare i rischi dei cambiamenti climatici e aumentare la capacità di adattamento della natura, della società e dell'economia (→ Consiglio federale 2020b).
- Nel 2021 il Consiglio federale ha adottato la **Strategia climatica a lungo termine**, che definisce le linee guida per una Svizzera climaticamente neutrale entro il 2050 (→ Consiglio federale 2021a). Nel settembre 2022, il Consiglio federale ha sottoposto al Parlamento una proposta di **revisione parziale della legge sul CO₂** (→ Consiglio federale 2022j). Inoltre, nel controproget-

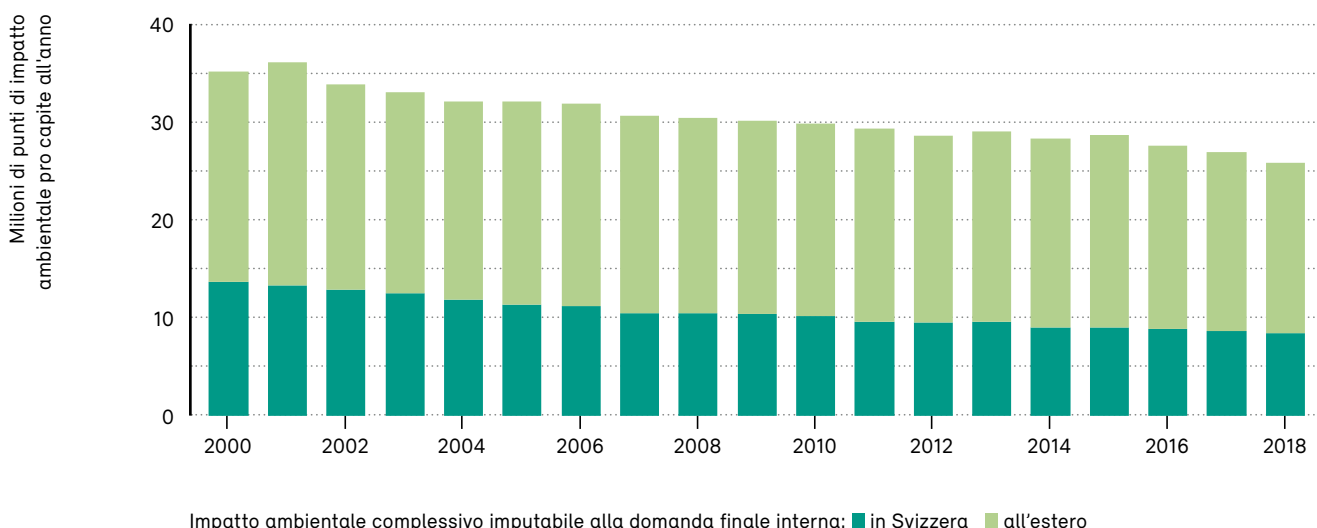
to diretto all'Iniziativa per i ghiacciai, propone di sancire nella Costituzione federale l'obiettivo di azzerare le emissioni nette (→ Consiglio federale 2021b). Il Parlamento contrappone un controprogetto indiretto all'Iniziativa per i ghiacciai, che anche il Consiglio federale accoglie favorevolmente.

- Nel 2020, le **prescrizioni sulle emissioni di CO₂** sono state inasprite **per le automobili** e introdotte per gli autoturoni. Nel 2022 è stata soppressa la fase transitoria (phasing-in) che permetteva di esentare i veicoli più inquinanti dalla verifica del rispetto dei valori obiettivo di CO₂. Il Consiglio federale ha decretato l'entrata in vigore della relativa ordinanza sul CO₂ (→ Consiglio federale 2021c). Inoltre, ha rafforzato gli incentivi per i veicoli commerciali rispettosi del clima, adeguando le disposizioni sul peso e le prescrizioni sulla lunghezza degli autocarri a basse emissioni.
- Nel 2021 il Consiglio federale ha licenziato il messaggio concernente la legge federale su un approvvigionamento elettrico sicuro con le **energie rinnovabili** (→ Consiglio federale 2021d). Con questo progetto intende accelerare lo sviluppo delle energie rinnovabili indigene, riducendo nel contempo le emissioni di CO₂. A tal fine, ha deciso di prorogare l'attuale sostegno alle energie rinnovabili.
- L'attuazione della Strategia energetica 2050 sarà supportata **accelerando le procedure concernenti i grandi impianti per la produzione di energie rinnovabili (energia idroelettrica ed eolica)** (→ DATEC 2017). Nel 2021 è stato elaborato un corrispondente progetto di legge volto a semplificare le procedure di pianificazione e di autorizzazione. La relativa procedura di consultazione è stata avviata all'inizio del 2022. La **Concezione energia eolica**, riveduta nel 2020, costituisce un valido aiuto per i Cantoni e i promotori di progetti per

Figura 1
Impatto ambientale complessivo pro capite lungo la catena di approvvigionamento

L'indicatore mostra l'impatto ambientale della Svizzera, sul territorio nazionale e all'estero, lungo le catene di approvvigionamento, dalla produzione al consumo. A tal fine si tiene conto non solo dell'utilizzo e dello smaltimento dei prodotti, ma anche dell'estrazione delle materie prime e della produzione. Considerato che la Svizzera importa molti prodotti, l'impatto ambientale è generato soprattutto all'estero. Il metodo PIA applicato (detto anche metodo della scarsità ecologica o Ecological Scarcity Method) si basa sugli obiettivi ambientali della Svizzera stabiliti a livello legislativo e politico e valuta i prelievi di risorse (vettori energetici primari, risorse metalliche e minerali, acqua

dolce, suolo), le immissioni di inquinanti nell'aria, nelle acque e nel suolo, nonché i rifiuti e il rumore (→ UFAM/ÖBU 2013, UFAM/ÖBU 2021). L'impatto in questi settori ambientali è aggregato e convertito in punti di impatto ambientale (PIA), mantenendo la ponderazione costante durante il periodo in rassegna. Tra il 2000 e il 2018 l'impatto ambientale complessivo pro capite è diminuito di circa un quarto, pari al 13 per cento in termini assoluti. Per raggiungere un livello ecosostenibile, secondo questi calcoli il valore attuale in termini assoluti dovrebbe essere ridotto di almeno due terzi (→ EBP/Treeze 2022).



individuare le zone e i siti che consentono una produzione sostenibile di energia elettrica rispettando nel miglior modo possibile le esigenze della popolazione e della natura (→ ARE 2020a). Questo progetto non limita il diritto ambientale.

- Nel 2021 si è tenuto l'incontro conclusivo di una tavola rotonda sull'**energia idroelettrica** convocata dal Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni (DATEC). Importanti portatori di interesse hanno adottato una dichiarazione congiunta che indica la possibilità di potenziare l'energia idroelettrica per contribuire alla sicurezza dell'approvvigionamento con emissioni minime di gas serra e salvaguardando l'attuale protezione della natura.
- Nel novembre 2021 il Consiglio federale ha ulteriormente potenziato il **trasferimento del traffico merci transalpino** dalla strada alla rotaia con diverse misure (→ Consiglio federale 2021e). In tal modo si rafforza la protezione delle Alpi contribuendo al raggiungimento degli obiettivi climatici.
- Con la revisione del capitolo «Programmi» del **Piano settoriale dei trasporti** adottata nel 2021, la Confederazione definisce i propri obiettivi per la pianificazione delle infrastrutture di trasporto (→ DATEC/ARE/USTRA/UFT/UFAC/UFAM 2021). «Mobilità e territorio 2050» punta a una mobilità efficiente, che favorisca uno sviluppo territoriale sostenibile e abbia il minor impatto negativo possibile sull'ambiente. Esempi in tal senso sono il programma per le piattaforme dei trasporti, adottato insieme ai Cantoni, alle città e ai Comuni nella «Dichiarazione di Emmenbrücke» del 2021 oppure l'«Infrastruttura statale di dati sulla mobilità» inteso come servizio pubblico offerto dalla Confederazione.
- Con l'attuazione del decreto federale del 2021 concernente le **vie ciclabili**, il Consiglio federale intende garantire una rete ciclabile coerente e sicura (→ DATEC 2018). I Cantoni sono tenuti a pianificare le reti di vie ciclabili e la Confederazione fungerà da modello nel proprio settore (ad es. nel contesto dei raccordi autostradali o delle strade nazionali a traffico misto) realizzando infrastrutture ciclabili moderne e sicure.
- Nel 2019 le Camere federali hanno stanziato almeno 1,4 miliardi di franchi per il cofinanziamento delle **infrastrutture di trasporto negli agglomerati**. Un criterio importante per questo cofinanziamento è costitui-

to dall'impatto positivo delle misure sull'ambiente. A metà 2021 sono già stati presentati i programmi di agglomerato di quarta generazione, sul cui cofinanziamento il Parlamento deciderà nel 2023.

- Il Consiglio federale intende semplificare dal punto di vista amministrativo l'introduzione di **zone con limite a 30 km/h** nei contesti residenziali, e nel 2021 ha posto in consultazione una proposta in tal senso.
- Nel dicembre 2020 il Consiglio federale ha deciso, su proposta del DATEC, di chiedere al Parlamento di stanziare 14,4 miliardi di franchi per il mantenimento e l'ammodernamento della rete ferroviaria. In tal modo, per il periodo 2021–2024 le ferrovie dispongono di 1,2 miliardi di franchi in più all'anno. I fondi supplementari servono, tra l'altro, a migliorare la disponibilità e la qualità della rete.
- Con la sua **strategia di politica sanitaria 2020–2030** adottata nel 2019, il Consiglio federale intende ridurre i rischi sanitari legati all'ambiente, come l'inquinamento, la perdita di biodiversità e i cambiamenti climatici (→ Consiglio federale 2019). Mira inoltre a promuovere elevate qualità naturalistiche e paesaggistiche, che hanno effetti positivi sulla salute umana.
- La **Strategia per uno sviluppo sostenibile 2030** (SSS 2030), adottata nel 2021, e il relativo piano d'azione 2021–2023, sono innanzitutto strumenti per potenziare lo sviluppo sostenibile a livello federale e per coordinare i vari settori politici (→ Consiglio federale 2021f). Tali strumenti mirano in particolare a orientare maggiormente le numerose attività settoriali della Confederazione al raggiungimento degli obiettivi di sviluppo sostenibile (Sustainable Development Goals, SDGs) dell'Agenda 2030 (→ ONU 2015). Per questo motivo il Consiglio federale ha definito tre ambiti tematici principali «Consumo e produzione sostenibili», «Clima, energia e biodiversità» e «Pari opportunità e coesione sociale».
- Il **piano d'azione contro gli sprechi alimentari**, adottato nel 2022, mira ad accelerare la riduzione degli sprechi alimentari. Il piano si rivolge a tutte le imprese e organizzazioni del settore alimentare, come pure alla Confederazione, ai Cantoni e ai Comuni (→ Consiglio federale 2022a).
- Con la **legge sugli appalti pubblici**, riveduta entro l'inizio del 2021, e la strategia dell'Amministrazione federale in materia di appalti pubblici, le considera-

zioni sulla sostenibilità avranno un ruolo sempre più centrale negli appalti della Confederazione (→ Consiglio federale 2020c).

- Anche l'Amministrazione federale contribuisce alla riduzione dell'impatto ambientale. Con diversi sistemi di gestione dell'ambiente (RUMBA, SGAA DDPS) si è posta l'obiettivo di ridurre l'impatto ambientale derivante dalle attività correnti e dai prodotti utilizzati. Con il «Pacchetto clima per l'Amministrazione federale» (→ Consiglio federale 2020d) in vigore dal 2020 e il «Piano d'azione Viaggi in aereo», il Consiglio federale intende ridurre ulteriormente l'impatto ambientale dichiarato dall'Amministrazione federale. Entro il 2030 l'**Amministrazione federale** sarà completamente **neutrale dal punto di vista climatico**.

Nonostante i successi ottenuti, in Svizzera il **consumo di risorse** pro capite supera la media europea. Nel nostro Paese, l'impronta materiale pro capite è di 17,1 tonnellate, mentre nell'UE è in media di 14,5 tonnellate (→ UST 2021a, EUROSTAT 2021). Inoltre, dal 2000 è in aumento anche la quota dell'**impatto ambientale all'estero**, pari attualmente a due terzi (→ EBP/Treeze 2022). Complessivamente, il consumo e la perdita di risorse naturali superano il limite compatibile con l'ambiente. In particolare, i limiti del pianeta sono stati superati in tutto il mondo per quanto riguarda i **cambiamenti climatici**, le **perdite di biodiversità** e le **eccedenze di azoto**, e se tutti i Paesi utilizzassero le loro risorse come la Svizzera, sarebbero superati in misura ancora maggiore. Il superamento dei limiti del pianeta comporta un notevole rischio di cambiamenti ambientali rilevanti e irreversibili che si ripercuotono negativamente sulle condizioni di vita in Svizzera e all'estero.

I **principali fattori trainanti** di questo elevato impatto ambientale sono la **mobilità**, l'**alloggio** e il **sistema alimentare** (→ fig. 2). Questi tre settori rappresentano oggi due terzi dell'impatto complessivo, a cui contribuiscono, in particolare, le emissioni di gas serra, il consumo di suolo per gli insediamenti e i trasporti, i cicli dei materiali non chiusi, le eccedenze di azoto causate dall'agricoltura e l'inquinamento provocato dai prodotti fitosanitari.

Principali sfide

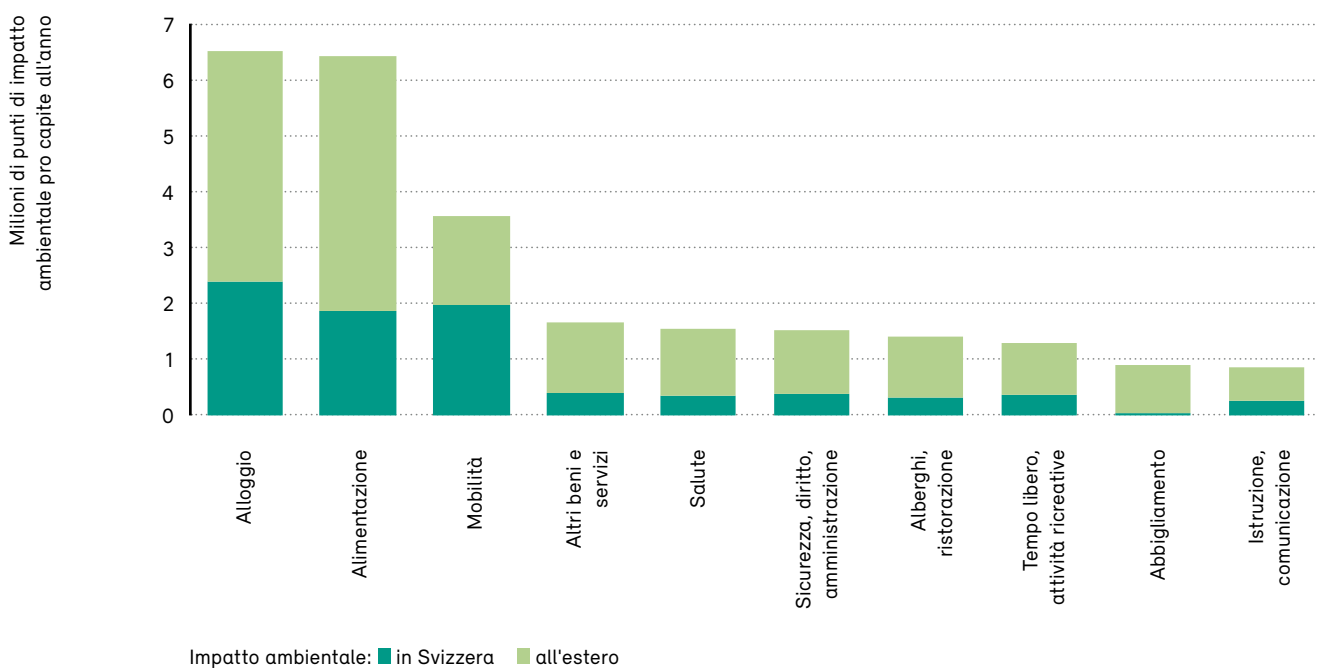
Tra le maggiori sfide ambientali del nostro tempo figurano i **cambiamenti climatici**. Attualmente il mondo si dirige verso un riscaldamento globale ben al di sopra della soglia critica di 2 gradi o anche «solo» di 1,5 gradi, e la Svizzera ne è oltremodo toccata: se non si riuscirà a ridurre significativamente le emissioni globali, entro la fine del XXI secolo sarà confrontata a un riscaldamento pari a 4,8–6,9 gradi rispetto ai livelli preindustriali (→ CH2018 2018, NCCS/UFAM 2021). Nel 2020 le **emissioni** complessive di **gas serra in Svizzera** sono state inferiori del 19 per cento rispetto all'anno di riferimento 1990 (→ UFAM 2022a). L'obiettivo del -20 per cento entro il 2020 fissato nella legge sul CO₂ è stato mancato di poco, nonostante il calo dovuto al coronavirus. Se si considerano le emissioni prodotte all'estero connesse alla produzione di merci importate (vettori energetici, materie prime e prodotti finiti, compresi foraggi e derrate alimentari), la Svizzera si colloca tra i maggiori emettitori pro capite al mondo (→ UFAM 2020b) (→ Clima: uno sguardo oltre frontiera «Emissioni di CO₂: confronto tra Paesi»). Per ridurre le emissioni urge l'abbandono dei combustibili e carburanti fossili.

Una sfida altrettanto grande è la **perdita di biodiversità**, sia a livello mondiale che nazionale. Un terzo di tutte le specie e la metà degli habitat della Svizzera sono minacciati. Il maggiore declino di biodiversità si registra nei **corsi d'acqua** e nelle **zone ripuali** (→ UFAM 2022b) a causa della mancanza di strutture diversificate, dell'interruzione delle interconnessioni dovuta a opere idrauliche rigide legate a dighe e centrali idroelettriche, come anche a seguito della compromissione della qualità dell'acqua da parte di microinquinanti (pesticidi, medicinali, detersivi) e nutrienti. Anche sulle **superfici agricole** la biodiversità è in pessime condizioni. Oltre all'eliminazione di strutture quali alberi, siepi o cumuli di pietre, i problemi ambientali nelle aree agricole sono dovuti in particolare anche agli elevati **apporti di azoto e pesticidi**. Complessivamente, in Svizzera l'apporto di composti azotati supera la soglia critica in due terzi degli ecosistemi sensibili. Gli obiettivi ambientali per l'agricoltura non sono quindi ancora rispettati (→ UFAM/UFAG 2016). Anche l'**impermeabilizzazione del suolo** è problematica:

Figura 2
Impatto ambientale lungo l'intera catena di approvvigionamento in diversi settori

L'alloggio causa il 25 per cento dell'impatto ambientale ed è quindi il settore principale del consumo finale svizzero, seguito dal sistema alimentare (anch'esso pari al 25%) e dalla mobilità privata (14%). L'impatto ambientale imputabile al settore dell'alloggio è legato soprattutto al consumo domestico di energia termica ed elettricità, nonché alla costruzione degli edifici. Per quanto riguarda il sistema alimentare,

sono in particolare i prodotti di origine animale e le bevande a presentare un elevato impatto ambientale (specialmente il vino e il caffè, ad es. a causa dell'elevato impiego di prodotti fitosanitari), mentre per la mobilità, i fattori principali sono il consumo di carburanti fossili per il trasporto privato e i viaggi in aereo.



Fonte: EBP/Treeze 2022

in Svizzera, circa due terzi della superficie d'insediamento sono impermeabilizzati e sempre più superfici libere vengono frammentate. Al contempo, lo spazio insediativo sembrerebbe offrire un grande potenziale per la biodiversità, spesso ancora inutilizzato. In Svizzera manca inoltre un'**infrastruttura ecologica** che assicuri e colleghi le zone prioritarie per la biodiversità.

Continuano a rappresentare una sfida anche le **grandi quantità di rifiuti** e i **cicli dei materiali non chiusi**. Nel 2020 la Svizzera ha prodotto quasi 90 milioni di tonnellate di rifiuti, di cui circa il 7 per cento è costituito da **rifiuti urbani** (→UFAM 2021a). In rapporto alla popolazione, il nostro Paese si trova ai primi posti a livello mondiale. Sebbene l'**efficienza dei materiali** dell'economia svizzera sia migliorata, in termini assoluti il **consumo di materie prime** come minerali, biomassa, vettori energetici fossili e altri materiali è tuttavia ulteriormente aumentato. Considerato che la Svizzera importa grandi quantità di materie prime e prodotti, i due terzi dell'impatto ambientale complessivo legato all'**uso di materie prime** vengono generati **all'estero** (→EBP/Treeze 2022) come, in particolare, i foraggi quali la soia, il cotone, il caffè, il cacao, il tè, i prodotti animali, l'olio di palma, la torba, i vettori energetici fossili e i metalli.

L'elevato consumo di materiali e materie prime si ripercuote negativamente sul clima, sugli ecosistemi e sulla varietà delle specie e, di conseguenza, sulla salute e sulla qualità della vita della popolazione (→PIR 2019). La protezione del clima, la conservazione della biodiversità e il rafforzamento dell'economia circolare rientrano pertanto tra gli obiettivi prioritari della politica ambientale. In questo contesto, la **protezione del clima e della biodiversità vanno di pari passo**. L'innalzamento delle temperature medie, il cambiamento del regime delle precipitazioni, la maggiore frequenza di eventi meteorologici estremi, nonché l'impoverimento dell'ossigeno e l'acidificazione delle acque hanno effetti per lo più negativi sulla diversità biologica, la cui variazione influisce a sua volta sul sistema climatico, in particolare a causa dei suoi effetti sui cicli dell'azoto, del carbonio e dell'acqua. Infine, una biodiversità ricca e in grado di adattarsi ai cambiamenti è una condizione imprescindibile per l'adattamento ai cambiamenti climatici. Rafforzare l'economia circolare contribuisce peraltro anche a ridurre il fabbisogno

di risorse primarie e ad abbattere le emissioni di gas serra e le perdite di biodiversità nell'ambito dell'estrazione di materie prime, della lavorazione e della fabbricazione di prodotti.

Le misure per la conservazione della biodiversità e per la protezione del clima comportano dei costi. Diversi studi mostrano tuttavia che i **costi sociali ed economici di un cambiamento climatico incontrollato o di una perdita di servizi ecosistemici** superano di gran lunga i costi delle misure di difesa e di protezione.

Obiettivi della politica ambientale svizzera

La politica ambientale svizzera è focalizzata sulla protezione del clima, sulla conservazione della biodiversità e sulla gestione sostenibile delle risorse. In questi ambiti il Consiglio federale intende raggiungere i seguenti obiettivi:

Per proteggere il **clima**, entro il 2030 la Svizzera intende dimezzare le proprie emissioni di gas serra rispetto al 1990. A questo scopo concretizza il suo obiettivo delle emissioni nette pari a zero entro il 2050 con la strategia climatica a lungo termine (→Consiglio federale 2021a). Ciò va di pari passo con lo sviluppo delle energie rinnovabili, condizione fondamentale per la decarbonizzazione dell'economia e della società.

Per preservare la ricca **biodiversità** e i suoi **servizi ecosistemici**, la Svizzera ha adottato la Strategia Biodiversità, che prevede dieci obiettivi strategici (→UFAM 2012). Il Consiglio federale intende inoltre creare habitat sufficienti per piante e animali e sancire nella legge l'infrastruttura ecologica: tra l'altro, a partire dal 2030, si prevede che le zone prioritarie per la biodiversità coprano almeno il 17 per cento della superficie del Paese e che siano risanate e interconnesse (→Consiglio federale 2022b). Con la Strategia Suolo il Consiglio federale punta a **eliminare** dal 2050 il **consumo netto di suolo** e a mantenerne le funzioni (→Consiglio federale 2020a). La legge sulla protezione delle acque esige la **rivitalizzazione** dei fiumi e dei laghi e il **risanamento ecologico dell'energia idroelettrica** (materiale detritico, deflussi discontinui, libera circolazione dei pesci) al fine di ripristinare le

funzioni naturali delle acque e di rafforzarne la resilienza e l'utilità sociale. Entro il 2030, la **politica forestale** intende destinare il 10 per cento della superficie boschiva a riserve e isole forestali permanenti, garantendo nel complesso che il bosco possa adempiere le sue molteplici funzioni per la società, l'economia, l'ecologia e il clima. Nel settore **delle materie prime e dell'economia circolare** si intende ridurre l'impatto ambientale in Svizzera e all'estero lungo l'intero ciclo di vita dei prodotti e delle opere edili, chiudere i cicli dei materiali e migliorare l'efficienza delle risorse. La legge sulla protezione dell'ambiente (LPamb) sancisce i principi della massima prevenzione e valorizzazione possibili dei rifiuti e contiene quindi anche uno dei concetti alla base dell'economia circolare.

Come può la Svizzera raggiungere gli obiettivi ambientali stabiliti?

Per risolvere il problema dell'impatto ambientale sono necessarie misure a diversi livelli, tra cui un'applicazione scrupolosa delle prescrizioni ambientali nazionali e internazionali, investimenti sostenibili, tecnologie pulite ed efficienti sotto il profilo delle risorse e un cambiamento della produzione e del consumo, in particolare per quanto riguarda la mobilità, l'alloggio e il sistema alimentare.

Attuare le misure decise e colmare le lacune

Clima: per soddisfare l'obiettivo dell'Accordo di Parigi e raggiungere quello di dimezzare entro il 2030 le emissioni di gas serra rispetto al 1990, è necessaria un'ulteriore **revisione della legge sul CO₂**. Con il progetto posto in consultazione approvato alla fine del 2021, il Consiglio federale intende creare un'ampia base per la futura politica climatica. In questo contesto sono poste in primo piano le misure che consentono alla popolazione di ridurre le emissioni di CO₂ nella vita quotidiana e che sostengono gli sforzi in corso nei diversi settori. Inoltre, per l'ulteriore sviluppo della Strategia energetica, nel 2021 il Consiglio federale ha adottato il messaggio concernente la legge federale su un approvvigionamento elettrico sicuro con le **energie rinnovabili** (→ Consiglio federale 2021d).

Per l'**adattamento ai cambiamenti climatici**, il Consiglio federale ha adottato il secondo piano d'azione per il periodo 2020–2025 (→ Consiglio federale 2020b). Con queste misure intende contribuire alla gestione dei

rischi dei cambiamenti climatici, sfruttare eventuali opportunità e aumentare la capacità di adattamento degli ecosistemi e della società.

Per raggiungere gli obiettivi è fondamentale anche l'**integrazione della sostenibilità nel settore finanziario** e della finanza sostenibile. Il Consiglio federale auspica che quella svizzera diventi una piazza finanziaria credibile a livello globale per gli investitori che intendono fornire un contributo comparabile e misurabile a favore dell'ambiente e della società. Per evitare il greenwashing è opportuno promuovere definizioni univoche dell'impatto di sostenibilità. La Svizzera sostiene l'UNEP Inquiry into the Design for a Sustainable Financial System (→ UNEP 2014). Questo programma mira a raccogliere esempi di migliori pratiche ed esperienze di diversi Paesi e a definire strategie per meglio orientare il sistema finanziario alle esigenze dello sviluppo sostenibile. La piazza finanziaria svizzera continua infatti a investire fortemente nell'estrazione di petrolio e carbone. Nell'ambito della 26^a **Conferenza sul clima** (COP), i Paesi hanno concordato regole che escludono il doppio computo tra Stati delle riduzioni delle emissioni conseguite all'estero. In precedenza, la Svizzera si era già impegnata nel quadro di diversi accordi bilaterali a rispettare severe regole di mercato. Inoltre, nell'ambito della Conferenza, ha promesso di stanziare contributi per oltre 50 milioni di franchi, sottolineando in tal modo il proprio impegno a fornire un contributo equo al finanziamento internazionale per il clima.

Biodiversità: la Svizzera contribuirà agli obiettivi globali dell'ONU in materia di biodiversità, la cui adozione è prevista entro la fine del 2022 (Post-2020 Global Biodiversity Framework).

Il Consiglio federale sta elaborando un controprogetto indiretto all'iniziativa popolare «Per il futuro della nostra natura e del nostro paesaggio (Iniziativa biodiversità)» al fine di rafforzare la protezione della natura [2]. L'attuale **piano d'azione Biodiversità** (fase I 2017–2023) attua gli obiettivi della Strategia Biodiversità Svizzera (SBS) in tre settori (→ Consiglio federale 2017a). Il primo settore comprende lo sviluppo dell'infrastruttura ecologica e la promozione delle specie. Le misure del secondo settore sfruttano potenziali sinergie con altri ambiti politici quali l'agricoltura, la pianificazione del territorio, i trasporti o l'economia. Il terzo settore mira al trasferimento

delle conoscenze e alla sensibilizzazione della popolazione e dei principali attori.

Nel 2017 il Consiglio federale ha adottato il **Piano d'azione sui prodotti fitosanitari** (→ Consiglio federale 2017b) e nel 2021 il Parlamento ha approvato la legge federale sulla riduzione dei rischi associati all'uso di pesticidi. Entrambi devono continuare a essere attuati per dimezzare i rischi connessi ai prodotti fitosanitari e per ridurre quelli legati ai biocidi. Inoltre, nell'aprile 2022 il Consiglio federale ha approvato un pacchetto di ordinanze per un'acqua potabile pulita e un'agricoltura più sostenibile. Anche le misure introdotte, volte a ridurre i **microinquinanti** provenienti dagli insediamenti, devono essere attuate e portate avanti in modo sistematico. È infine necessario ridurre l'**apporto di nutrienti** (azoto e fosforo) provenienti dall'agricoltura negli ecosistemi [1]. Parallelamente, vanno portati avanti gli obiettivi sanciti nella legge sulla protezione delle acque per la **rivitalizzazione** delle acque e il **risanamento ecologico delle centrali idroelettriche**.

Con la Strategia Suolo adottata nel 2020, il Consiglio federale intende garantire in modo sostenibile la risorsa suolo (→ Consiglio federale 2020a). A tal fine sono necessarie informazioni attendibili; per questo motivo, la Confederazione istituisce un Centro di competenze per il suolo (CCSuolo) ed elabora un piano per una cartografia del suolo a livello nazionale.

Anche il mondo finanziario ha riconosciuto il **rischio connesso agli investimenti dannosi per la biodiversità** e, grazie al sostegno finanziario della Confederazione, con ENCORE (Exploring Natural Capital Opportunities, Risks and Exposure) è stato sviluppato uno strumento di valutazione applicabile a livello internazionale (→ UNEP 2018). Tuttavia, manca ancora un impiego sistematico di questo strumento o di strumenti analoghi.

Materie prime ed economia circolare: sulla base del rapporto «Massnahmen des Bundes für eine ressourcenschonende, zukunftsfähige Schweiz (Grüne Wirtschaft)», nel 2020 il Consiglio federale ha incaricato l'Amministrazione di proporre ulteriori misure per un uso parsimonioso delle risorse e a favore dell'economia circolare (→ Consiglio federale 2020e).

Nel 2020 la Commissione dell'ambiente, della pianificazione del territorio e dell'energia (CAPTE) del Consiglio nazionale ha lanciato l'**iniziativa parlamentare**

«**Rafforzare l'economia circolare svizzera**» volta alla revisione della LPAmb [3]. Rafforzando l'economia circolare si intende ridurre l'impatto ambientale in Svizzera e all'estero lungo l'intero ciclo di vita dei prodotti e delle opere edili, chiudere i cicli dei materiali e migliorare l'efficienza delle risorse. Si punta inoltre ad aumentare il rendimento e la sicurezza dell'approvvigionamento dell'economia svizzera.

Anche nel piano d'azione 2021–2023 relativo alla **Strategia per uno sviluppo sostenibile 2030** un'ampia gamma di misure verte sul consumo e sulla produzione. Tra queste si annoverano, ad esempio, misure contro lo spreco alimentare, la revisione della strategia di economia estera o il potenziamento del monitoraggio degli effetti degli accordi di libero scambio.

Sfruttare al meglio le sinergie con altri ambiti politici

I problemi ambientali odierni sono complessi e possono avere molteplici cause. Le ripercussioni sull'ambiente della mobilità, dell'alloggio e dell'alimentazione sono infatti prodotte dall'interazione di diversi fattori dell'offerta e della domanda, che comprendono valori, stili di vita, strutture sociali, mercati, tecnologie, prodotti e infrastrutture. Oltretutto, questi aspetti si influenzano a vicenda. La soluzione di questi problemi richiede quindi una collaborazione tra più settori. In futuro si dovranno sfruttare ancora meglio queste sinergie; infatti, pur confluendo già oggi in molti settori politici, le questioni ambientali devono essere maggiormente integrate nella **politica finanziaria, economica, agricola, energetica, sanitaria, dei trasporti e di pianificazione del territorio**.

Promuovere l'innovazione

L'innovazione è di fondamentale importanza per la transizione della mobilità, dell'alloggio e dell'alimentazione verso una maggiore sostenibilità. Il presupposto per promuovere le innovazioni è che queste soddisfino elevati requisiti in termini di qualità e siano dunque in grado di ridurre in modo efficace le ripercussioni sull'ambiente. Attualmente esistono diversi strumenti di promozione che contribuiscono a migliorare l'efficienza delle risorse, rafforzando al contempo la competitività dell'economia svizzera. Tra questi strumenti si annoverano, ad esempio, la promozione delle tecnologie ambientali [4] della Confederazione o l'Agenzia svizzera per la promozione dell'innovazione Innosuisse [5].

Le innovazioni tecnologiche sono possibili in tutti i settori ambientali, si sviluppano di continuo e presentano un grande potenziale. È importante che l'ente pubblico le sostenga non solo nella fase sino alla realizzazione del prototipo di laboratorio, ma anche successivamente fino al momento in cui è possibile coinvolgere gli investitori privati. Esempi di tali innovazioni sono le cosiddette tecnologie a emissioni negative (NET, Carbon capture and storage) (→ Consiglio federale 2022c) [6], che immagazzinano CO₂ tra l'altro nella biomassa o nel sottosuolo geologico, oppure i carburanti sintetici per l'aviazione, prodotti già oggi in impianti pilota. Le applicazioni digitali contribuiscono a evitare i rifiuti alimentari nella ristorazione o a interconnettere le offerte di trasporto. Robot e droni in grado ad esempio di spargere i fertilizzanti con una precisione elevata costituiscono ulteriori sviluppi tecnologici che possono contribuire a ridurre l'impatto ambientale.

Tuttavia, l'attenzione non dovrebbe concentrarsi solo sulle innovazioni tecnologiche, ma anche su **nuovi modelli commerciali**, come lo scambio e la condivisione, l'utilizzo anziché il possesso, il fai da te e la riparazione. Per ponderare le opportunità e i rischi e disporre per tempo di soluzioni sicure, compatibili dal punto di vista sociale, economico e ambientale, è inoltre necessario un dialogo che raccolga un ampio consenso e coinvolga tutti gli attori interessati.

Anche la **digitalizzazione** e la transizione tecnologica presentano un grande potenziale. Grazie a dati ambientali aperti e accessibili è ad esempio possibile aumentare la

trasparenza sugli aspetti ambientali dei prodotti, dei servizi e del consumo. In tal modo, gli investitori, l'industria e i consumatori possono prendere decisioni basate su una migliore informazione e assumersi in modo ottimale le loro responsabilità. Tuttavia, per evitare effetti a retroazione negativi, come ad esempio un aumento del consumo energetico, la digitalizzazione deve essere sistematicamente orientata all'uso parsimonioso delle risorse e degli ecosistemi, nonché alla protezione del clima.

Un contributo importante può venire da **soluzioni basate sulla natura**, le cosiddette nature-based solution: ad esempio, alberi, aree verdi e superfici d'acqua raffreddano il clima urbano. Al contempo, la scelta di specie indigene consente di promuovere la biodiversità. Nell'agricoltura, i metodi di coltivazione come l'agrosilvicoltura o la promozione di organismi utili possono aumentare la biodiversità. Costruire con materie prime rinnovabili locali, come il legno o la paglia, assorbe molto carbonio contribuendo alla protezione del clima.

Affrontare insieme le sfide

Per proteggere sufficientemente il clima e la biodiversità e utilizzare in modo sostenibile le materie prime, non bastano l'attuazione delle basi legali esistenti, le innovazioni tecnologiche, lo sfruttamento costante di sinergie con altri ambiti politici, la politica ambientale internazionale e gli sforzi per realizzare un sistema finanziario sostenibile, ma è anche necessario un **cambiamento radicale**, in particolare nel settore della mobilità, dell'alloggio e dell'alimentazione. Alla stessa conclusione giungono anche diversi rapporti di organismi internazionali quali il Gruppo intergovernativo di esperti sul cambiamento climatico (GIEC), il Consiglio mondiale della biodiversità (IPBES), il Pannello internazionale delle risorse (IRP), il Programma delle Nazioni Unite per l'ambiente (UNEP), il Vertice mondiale dell'ONU sull'alimentazione o il Comitato per la sicurezza alimentare mondiale (CFS). Il presente rapporto riassume i possibili approcci per promuovere la sostenibilità della produzione e del consumo, illustrandoli con esempi di buone pratiche.

Questi esempi mostrano che già oggi operano numerosi attori diversi: una riduzione effettiva e duratura dell'impatto ambientale si ottiene quindi grazie alla collaborazione tra autorità, economia, scienza e società civile.

Tutti gli attori sono chiamati a svolgere il proprio ruolo e a utilizzare le possibilità a disposizione per innescare il cambiamento necessario.

- **La politica** può creare condizioni quadro favorevoli all'auspicata trasformazione dei sistemi di mobilità, alloggio e alimentazione.
- **Confederazione, Cantoni e Comuni** attuano la politica agricola, energetica, ambientale, di pianificazione del territorio e dei trasporti.
- **L'economia** è in grado di strutturare in modo sostenibile i sistemi di produzione e le catene del valore, preservando in tal modo le risorse naturali. L'ecodesign, ossia la progettazione ecocompatibile, mira a ridurre l'impatto ambientale di un prodotto lungo l'intera catena del valore. Le imprese contribuiscono inoltre allo sviluppo sostenibile nel quadro della responsabilità sociale d'impresa (Corporate Social Responsibility, CSR) e possono anche effettuare investimenti orientati al futuro e fissare obiettivi ambiziosi e misurabili.
- **La scienza** fornisce basi, conoscenze e soluzioni importanti per una politica, un'economia e una società più sostenibili, come tecnologie e metodi di produzione rispettosi dell'ambiente, una produzione e un uso più efficienti delle risorse e dell'energia, la digitalizzazione o la società della condivisione.
- **La società civile** ha la possibilità di contribuire alla protezione dell'ambiente e a un uso parsimonioso delle risorse. Può inoltre lanciare iniziative locali, sostenere organizzazioni non governative o utilizzare spazi sperimentali.

A Consumo di risorse della Svizzera

Mandato di base della politica ambientale

Leggi e accordi nazionali e internazionali obbligano la Svizzera a proteggere l'uomo e la natura e a impegnarsi per preservare a livello mondiale le basi naturali della vita quali l'acqua e l'aria pulite o i suoli fertili. Tra gli obiettivi prioritari figurano la protezione del clima, la tutela della biodiversità e il rafforzamento dell'economia circolare.

Secondo la **Costituzione federale (Cost.)**, la Svizzera si impegna per la conservazione duratura delle basi naturali della vita. Sulla base di questo obiettivo, la legge sulla protezione della natura e del paesaggio (LPN) [9] e la legge sulla protezione dell'ambiente (LPAmb) [10] esigono la protezione della diversità biologica. La LPAmb impone inoltre che l'uomo, la fauna, la flora e gli ecosistemi non siano esposti a effetti dannosi e molesti e che sia preservata la fertilità del suolo. Oltre a queste due, la legislazione svizzera in materia ambientale comprende altre nove leggi, tra cui la legge sul CO₂ [11], la legge sulla protezione delle acque (LPAc) [12], la legge forestale (LFo) [13] e la legge sulla sistemazione dei corsi d'acqua [14], a cui si sommano oltre 70 ordinanze che concretizzano queste leggi. Gli obiettivi di rilevanza ambientale sono altresì indicati nelle basi legali di altre politiche settoriali, come la legge sulla pianificazione del territorio, la legge sull'agricoltura o la legge sull'energia.

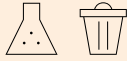
Se si considera che i problemi ambientali globali non si fermano alle frontiere, la Svizzera necessita di un regime ambientale internazionale efficace. Per proteggere l'ambiente e il clima in Svizzera, sono necessarie norme internazionali. In qualità di Stato membro di numerosi **accordi internazionali in materia ambientale**, la Svizzera si impegna per obiettivi chiari, norme incisive e un'attuazione efficace degli impegni assunti (→ fig. 3)

Obiettivi di protezione del clima

Con l'**Accordo di Parigi sul clima** [15] del 2015 la comunità internazionale ha concordato obiettivi comuni. Nell'ambito di questo accordo, gli Stati si sono prefissati di contenere l'incremento medio della temperatura globale nettamente al di sotto dei 2 gradi rispetto al livello del periodo pre-industriale. Si punta a un riscaldamento massimo di 1,5 gradi. Per raggiungere tale obiettivo, entro il 2050 le emissioni nette globali di gas serra dovranno essere pari a zero. Ciò significa che non si potranno emettere più gas serra di quanto i pozzi naturali e tecnici sono in grado di assorbire. Con la **strategia climatica a lungo termine**, il Consiglio federale ha tracciato la via da seguire per raggiungere questo obiettivo (→ Consiglio federale 2021a). L'obiettivo per il 2030 è dimezzare le emissioni di gas serra rispetto al 1990. La Svizzera si è impegnata a livello internazionale a raggiungere questo obiettivo, e alla fine del 2021 il Consiglio federale ha posto in consultazione un nuovo progetto di legge concernente la sua attuazione a livello nazionale. Le due Commissioni dell'ambiente, della pianificazione del territorio e dell'energia (CAPTE-S e CAPTE-N) hanno inoltre deciso di contrapporre all'Iniziativa per i ghiacciai un controprogetto indiretto che è stato elaborato dalla CAPTE-N.

Obiettivi di protezione della biodiversità

Con la **Strategia Biodiversità Svizzera**, la Confederazione si è posta l'obiettivo di garantire a lungo termine la

 Prodotti chimici e rifiuti UNECE 1979, CH 1983 Convenzione sull'inquinamento atmosferico attraverso le frontiere a grande distanza – 1985, CH 1987 Convenzione di Vienna per la protezione dello strato di ozono – 1987, CH 1988 Protocollo di Montreal sulle sostanze che impoveriscono lo strato d'ozono – 1989, CH 1990 Convenzione di Basilea, trasporto transfrontaliero ed eliminazione dei rifiuti pericolosi – 1951, CH 1996 Convenzione internazionale per la protezione dei vegetali volta alla protezione delle piante dai parassiti (IPPC) – UNECE 1992, CH 1999 Convenzione di Helsinki sugli effetti transfrontalieri degli incidenti industriali – 1998, CH 2002 Convenzione di Rotterdam PIC, obblighi d'informazione nel commercio internazionale di prodotti chimici pericolosi – 2001, CH 2003 Convenzione di Stoccolma/POP sugli inquinanti organici persistenti (limitazione e divieto di pesticidi e sottoprodotti) – 2013, CH 2016 Convenzione di Minamata sul mercurio che mira a ridurre le emissioni pericolose di mercurio a livello mondiale – 1999, CH x Protocollo di Basilea sulla responsabilità civile internazionale nei trasporti di rifiuti speciali	 Biodiversità 1973, CH 1974 Convenzione sul commercio delle specie minacciate di estinzione (CITES) – 1972, CH 1975 Convenzione sul Patrimonio mondiale UNESCO per la protezione del patrimonio culturale e naturale a livello mondiale – 1971, CH 1976 Convenzione di Ramsar sulle zone umide – 1946, CH 1980 Commissione baleniera internazionale per la regolamentazione della caccia alla balena (IWC) – 1979, CH 1982 Convenzione di Berna per la conservazione della vita selvatica e dei suoi biotopi in Europa, Consiglio d'Europa – 1992, CH 1994 Convenzione sulla diversità biologica (CBD) – 1979, CH 1995 Convenzione sulla conservazione delle specie migratrici (CMS) – 2000, CH 2002 Protocollo di Cartagena sulla biosicurezza – 2001, CH 2004 Trattato internazionale sulle risorse fitogenetiche per l'alimentazione e l'agricoltura (ITPGRFA) – 2006, CH 2007 Accordo internazionale sui legni tropicali (ITTA) – 2003, CH 2010 Convenzione concernente l'Istituto forestale europeo (EFI) – 2010, CH 2011 Protocollo di Nagoya sull'accesso alle risorse genetiche e la giusta ed equa condivisione dei benefici derivanti dalla loro utilizzazione (Protocollo alla CBD) – 2000, CH 2013 Convenzione di Firenze sul paesaggio, Consiglio d'Europa	 Acqua 1972, CH 1979 Convenzione di Londra sulla prevenzione dell'inquinamento marino causato dallo scarico di rifiuti ed altre materie (IMO) – 1992, CH 1994 Convenzione per la protezione dell'ambiente marino dell'Atlantico del Nord-Est (OSPAR) – 1992, CH 1995 Convenzione di Helsinki sulla protezione e l'utilizzazione dei corsi d'acqua transfrontalieri e dei laghi internazionali – 1996, CH 2000 Protocollo di Londra alla Convenzione del 1972 sulla prevenzione dell'inquinamento marino causato dallo scarico di rifiuti ed altre materie – 1999, CH 2006 Protocollo su acqua e salute (qualità dell'acqua potabile e protezione delle acque) – 1982, CH 2009 Convenzione delle Nazioni Unite sul diritto del mare che regola l'uso dei mari (UNCLOS) – 1996, CH x Convenzione HNS sulla responsabilità e il riconoscimento dei danni prodotti dal trasporto via mare di sostanze pericolose e nocive (IMO) – 1997, CH x Convenzione delle Nazioni Unite sul diritto in materia di uso dei corsi d'acqua internazionali per scopi diversi dalla navigazione
 Clima 1992, CH 1993 Convenzione quadro sui cambiamenti climatici (UNFCCC) – 1998, CH 2003 Protocollo di Kyoto sulla riduzione del gas serra – 2015, CH 2017 Accordo di Parigi sul clima	CH XXXX: anno di ratifica in Svizzera CH x: non ancora ratificata	 Altro 1994, CH 1996 Convenzione sulla lotta alla desertificazione (utilizzo sostenibile del suolo) (UNCCD) – 1991, CH 1996 Convenzione di Espoo sulla valutazione dell'impatto ambientale in un contesto transfrontaliero (UNECE) – 1998, CH 2014 Convenzione di Aarhus (accesso alle informazioni, partecipazione del pubblico ai processi decisionali, accesso alla giustizia in materia ambientale)

biodiversità e i suoi servizi ecosistemici, come ad esempio l'impollinazione dei fiori da parte degli insetti o la messa a disposizione di aria pura e acqua pulita (→UFAM 2012). Il piano d'azione corrispondente formula misure concrete (→Consiglio federale 2017a). Una misura fondamentale consiste nell'ampliamento della cosiddetta **infrastruttura ecologica**. La **Strategia Suolo Svizzera** prevede quale obiettivo a lungo termine un consumo netto di suolo pari a zero dal 2050 (→Consiglio federale 2020a). La **legge sulla protezione delle acque** impone la rivalutazione dei corsi d'acqua e delle rive dei laghi mediante rinaturazioni e il risanamento ecologico delle centrali idroelettriche. La **politica forestale** garantisce che il bosco possa adempiere le sue molteplici funzioni per la società, l'economia, l'ecologia e il clima (→UFAM 2021b).

Secondo la **Convenzione internazionale sulla diversità biologica** [16], la biodiversità deve essere ricca e in grado di reagire ai cambiamenti. Inoltre, i servizi ecosistemici devono essere preservati a lungo termine e le specie minacciate e sensibili protette. Si tratta in particolare di garantire sufficiente superficie e qualità agli habitat terrestri e acquatici e la loro interconnessione. Va inoltre impedita la perdita degli habitat e l'estinzione delle specie animali e vegetali.

L'**Iniziativa biodiversità**, depositata alla fine del 2020, chiede una maggiore protezione della biodiversità anche al di fuori delle aree protette esistenti ed esige che Confederazione e Cantoni provvedano affinché siano disponibili superfici e mezzi sufficienti nonché strumenti adeguati per la biodiversità. Nel controprogetto indiretto all'iniziativa, il Consiglio federale intende sancire l'infrastruttura ecologica nella legge: si prevede tra l'altro che a partire dal 2030 le zone prioritarie per la biodiversità coprano almeno il 17 per cento della superficie del Paese e vengano risanate e interconnesse. Infine, il Consiglio federale intende rafforzare la biodiversità negli insediamenti. Il progetto sarà posto in votazione al più tardi nel 2025.

Obiettivi per rafforzare l'economia circolare

Nel settore delle materie prime e dell'economia circolare si intende ridurre l'impatto ambientale in Svizzera e all'estero lungo l'intero ciclo di vita dei prodotti e delle opere edili, chiudere i cicli dei materiali e migliorare l'efficienza delle risorse. Nel 2020 il Consiglio federale ha incaricato l'Amministrazione di sottoporgli **misure per un uso parsimonioso delle risorse e l'economia circolare** (→Consiglio federale 2020e).

La **legge sulla protezione dell'ambiente** (LPamb) sancisce i principi della massima prevenzione e valorizzazione possibili dei rifiuti; essa contiene dunque uno dei concetti fondamentali dell'economia circolare. L'**iniziativa parlamentare «Rafforzare l'economia circolare svizzera»** [3] chiede un adeguamento della legge sulla protezione dell'ambiente allo scopo di far avanzare l'economia circolare, ridurre l'impatto ambientale e aumentare l'efficienza e la sicurezza dell'approvvigionamento dell'economia svizzera.

Scopo dell'**ordinanza sulla prevenzione e lo smaltimento dei rifiuti** (ordinanza sui rifiuti, OPSR) [17] è di proteggere l'uomo e l'ambiente dagli effetti dannosi o molesti.

Sinergie con altri ambiti politici

In molti ambiti politici vengono prese decisioni che possono avere conseguenze positive – o anche negative – sullo stato dell'ambiente. Vi sono ad esempio sinergie con la politica di pianificazione del territorio nell'ambito di uno **sviluppo centripeto degli insediamenti di qualità** o della pianificazione dell'infrastruttura ecologica (→UFC 2020). In entrambi i casi le sinergie si ripercuotono positivamente sulla biodiversità e creano un clima insediativo gradevole; in tal modo la biodiversità sostiene l'adattamento ai cambiamenti climatici. La Strategia energetica 2050 mira ad aumentare l'efficienza energetica e la quota di **energie rinnovabili** (→UFE 2021a). La nuova legislazione sull'energia orientata al raggiungimento di questi

Figura 3  **Principali convenzioni e accordi internazionali ratificati dalla Svizzera**

La Svizzera ha sottoscritto numerosi accordi e convenzioni internazionali.

obiettivi è in vigore dall'inizio del 2018. Per sviluppare ulteriormente la Strategia energetica, nel 2021 il Consiglio federale ha proposto ulteriori modifiche della legge sull'energia e di quella sull'approvvigionamento elettrico: il progetto contiene, tra l'altro, valori target vincolanti per lo sviluppo delle energie rinnovabili e per la riduzione del consumo di energia ed elettricità pro capite. Diminuire il consumo di energia fossile contribuisce infatti alla protezione del clima e dell'aria e riduce l'impatto ambientale globale. Nell'ambito della politica dei trasporti, la Confederazione fissa i propri obiettivi per la pianificazione delle infrastrutture nella parte programmatica del **Piano settoriale dei trasporti**, che è stata sottoposta a revisione e adottata dal Consiglio federale nel 2021. La versione rivista, intitolata «Mobilità e territorio 2050», punta a una mobilità efficiente, che favorisca uno sviluppo territoriale sostenibile e abbia il minor impatto negativo possibile sull'ambiente. Per l'agricoltura, la Confederazione ha stabilito gli **obiettivi ambientali per l'agricoltura** (→UFAM/UFAG 2016), mentre con la sua **strategia di politica sanitaria**, il Consiglio federale intende ridurre i rischi sanitari legati all'ambiente, come l'inquinamento, la perdita di biodiversità e i cambiamenti climatici (→ Consiglio federale 2019), oltre a promuovere le qualità della natura e del paesaggio che hanno effetti positivi sulla salute umana.

Dal 2016 è in vigore l'Agenda 2030, che tutti i 193 Stati membri dell'ONU si sono dichiarati disposti ad attuare (→ ONU 2015) e che costituisce l'attuale quadro di riferimento globale e universalmente riconosciuto per lo sviluppo sostenibile. Fulcro dell'Agenda sono i 17 obiettivi, detti anche Sustainable Development Goals (SDGs), che rappresentano le sfide più urgenti che il mondo deve affrontare. La Svizzera attua tutti gli obiettivi nel quadro della **Strategia per uno sviluppo sostenibile 2030** e del relativo piano d'azione 2021-2023 (→ Consiglio federale 2021f, Consiglio federale 2021g). Il Consiglio federale ha individuato tre temi prioritari per i quali sussiste una particolare necessità di intervento e di coordinamento tra i diversi ambiti politici: «consumo e produzione sostenibili», «clima, energia e biodiversità» e «pari opportunità e coesione sociale».

A livello internazionale, la Svizzera fa riferimento, ove opportuno, anche al **Green Deal europeo** (→ CE 2019). L'o-

biiettivo di questa strategia è azzerare le emissioni nette di gas serra nell'UE entro il 2050 e creare un'economia socialmente equa, la cui crescita sia disaccoppiata dall'uso delle risorse (→ CE 2021) (→ riquadro «Il Green Deal europeo»).

Nel 2021 il **Consiglio dei diritti umani dell'ONU** ha adottato una risoluzione che riconosce per la prima volta un ambiente pulito, sano e sostenibile come diritto umano. La risoluzione è stata presentata, tra l'altro, dalla Svizzera nell'ambito dei lavori di un gruppo interregionale composto da Costa Rica, Maldive, Marocco e Slovenia, e ha potuto contare su un ampio sostegno della società civile e di numerosi organismi dell'ONU.

Il Green Deal europeo

Il Green Deal, la strategia dell'UE per un'economia sostenibile (→ CE 2019), comprende, tra l'altro, un piano d'azione sull'economia circolare e strategie sulla biodiversità, sulla foresta, sulla trasformazione ecologica dell'agricoltura, nonché sulla sicurezza e sostenibilità dei prodotti chimici (→ Materie prime, rifiuti, economia circolare, → Biodiversità, → Foreste, → Prodotti chimici).

Una parte del patto prevede di sancire in una legge l'obiettivo di neutralità climatica dell'UE entro il 2050. Il programma è completato da misure a favore della mobilità sostenibile e dell'approvvigionamento energetico a basso tenore di carbonio, ma anche dalla transizione ecologica di settori quali la finanza, la fiscalità, i sussidi o la ricerca.

La strategia dell'UE crea un nuovo dinamismo e promuoverà innovazioni di cui anche la Svizzera potrà beneficiare. Al tempo stesso, potrebbe tuttavia creare nuovi ostacoli al commercio. In tal senso, occorrerà ad esempio seguire attentamente gli sviluppi in merito alla proposta della Commissione europea di introdurre entro il 2023 un sistema di compensazione dell'insufficiente tassazione del CO₂ nei Paesi di origine (il cosiddetto meccanismo di adeguamento alle frontiere).

L'impronta ambientale della Svizzera

Sebbene la Svizzera abbia compiuto progressi in molti settori ambientali, la sua impronta è ancora superiore ai limiti sopportabili dal pianeta Terra. A livello mondiale, i limiti del pianeta sono superati in almeno quattro ambiti su nove, ossia per quanto attiene al clima, alla biodiversità, alla deforestazione, nonché alle eccedenze di azoto e fosforo. A ciò contribuisce anche la Svizzera con il suo elevato consumo di risorse pro capite. In quanto Paese ricco e innovativo, la Svizzera ha l'opportunità di incentivare il cambiamento necessario per una gestione sostenibile delle risorse.

A partire dagli anni 1950, la popolazione mondiale e le prestazioni economiche sono cresciute in misura senza precedenti. A livello mondiale, il numero di persone che vivono nelle città, i mezzi di trasporto nonché il consumo energetico e idrico continuano a crescere in misura sempre maggiore (→ Steffen et al. 2015a). Al contempo, le condizioni di vita e il benessere di molte persone sono migliorati in tutto il mondo, incrementando tuttavia notevolmente l'utilizzo delle risorse e, di conseguenza, i danni agli ecosistemi. Ad esempio, il crescente consumo della popolazione mondiale provoca la deforestazione e l'incenerimento delle foreste pluviali, l'estinzione di specie animali e vegetali a causa della degradazione degli habitat, l'eutrofizzazione delle acque dolci e dei mari a causa dei nutrienti (azoto e fosforo) provenienti dall'agricoltura e da processi di combustione, l'inquinamento atmosferico e il cambiamento climatico causato dalle emissioni di gas serra.

La pressione ha raggiunto la soglia critica in almeno quattro sistemi e processi ambientali globali: nella perdita di biodiversità, nei cambiamenti climatici, nella deforestazione e nelle eccedenze di azoto e fosforo. I **limiti del pianeta** sono **superati** in tutto il mondo in questi quattro settori (→ fig. 4): ciò significa che sussiste un rischio accresciuto o addirittura elevato di cambiamenti

ambientali su vasta scala e irreversibili, che hanno ripercussioni negative sulle nostre condizioni di vita. Secondo lo stato attuale delle conoscenze, il limite del pianeta non è ancora stato superato per quanto attiene all'acidificazione dei mari dovuta all'elevata concentrazione di CO₂ nell'aria e nell'ambito dello sfruttamento eccessivo delle acque dolci per l'irrigazione e la produzione di energia elettrica. Lo stesso vale per la riduzione dello strato di ozono stratosferico causato da prodotti chimici nocivi: in questo caso, l'azione decisa della comunità internazionale e lo sviluppo di alternative hanno consentito un'inversione di tendenza tempestiva. Due dei nove limiti del pianeta sono oggetto di studi basati su dati per stabilire un limite specifico: si tratta dell'inquinamento atmosferico causato da particelle in sospensione e dell'introduzione nell'ambiente di nuove sostanze, nuove forme di sostanze esistenti o forme di vita modificate (→ Tulus et al. 2021, Persson et al. 2022).

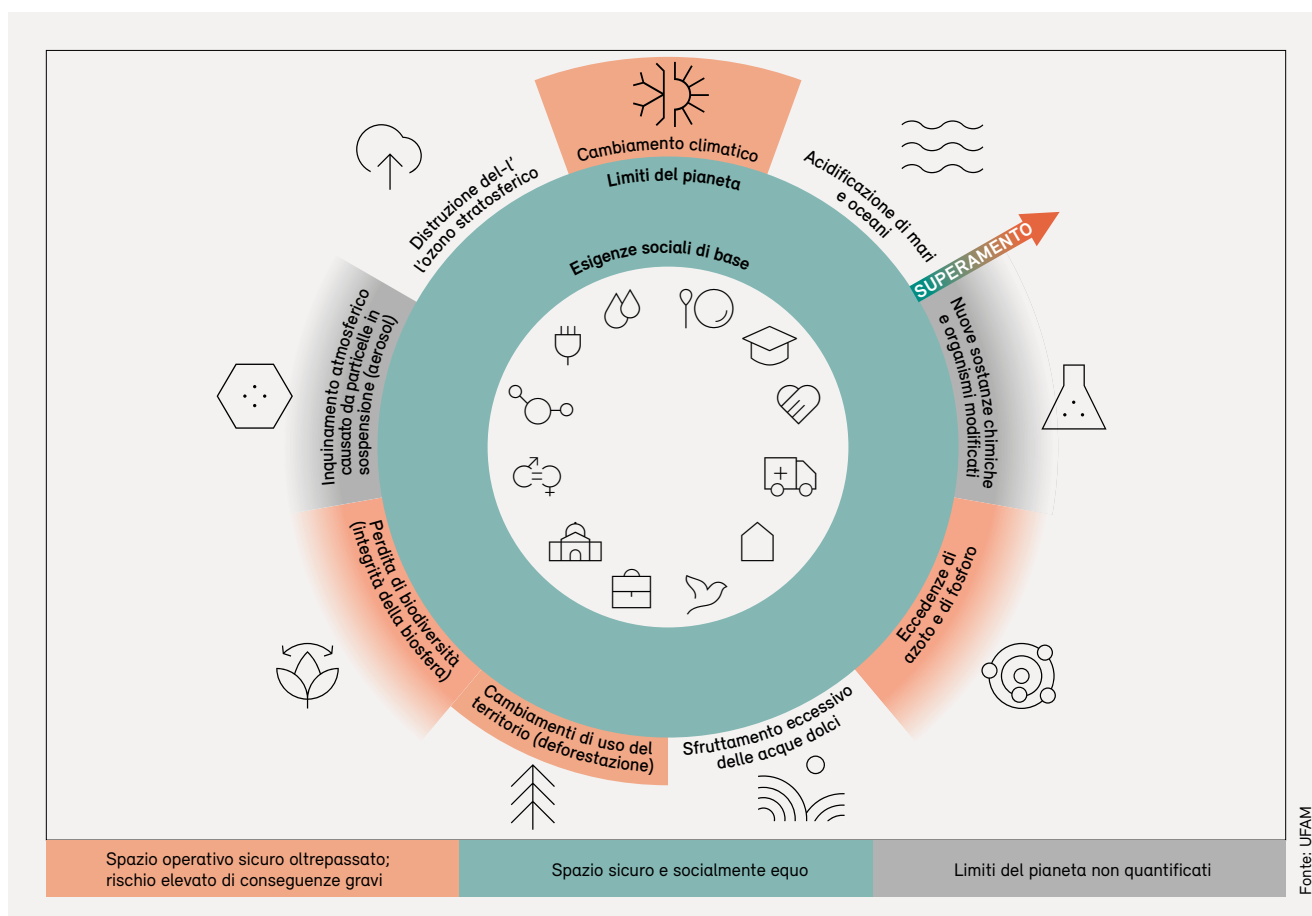
La Svizzera ha un'impronta troppo grande

L'impatto dei singoli Paesi su questi sistemi ambientali globali è diverso: infatti, a causa del loro elevato consumo di risorse, i Paesi ad **alto reddito pro capite** gravano sul pianeta in misura molto maggiore rispetto ai Paesi più poveri (→ Fanning et al. 2021). Ad esempio, le spese per i consumi delle economie domestiche svizzere sono

Figura 4
Limiti del pianeta e sociali

Il grafico a ciambella illustra un modello di economia sostenibile (→ Raworth 2018). Tra i due confini – nell'anello della ciambella (area verde) – si trova uno spazio sicuro e socialmente equo, in cui l'umanità può svilupparsi in modo sostenibile. Il cerchio esterno, che delimita la superficie verde, indica i limiti del pianeta che non possono essere

superati per garantire un ambiente intatto e un uso parsimonioso delle risorse naturali. Il cerchio interno definisce i limiti sociali, come l'alimentazione, l'igiene o l'istruzione, bisogni fondamentali a cui non si può rinunciare. Questo modello è stato ad esempio utilizzato dalla città di Amsterdam quale linea guida per il futuro sviluppo urbano.



elevate in confronto a quelle del resto del mondo. Al netto del rincaro, tra il 2000 e il 2020, con un incremento del 27 per cento, sono inoltre cresciute in misura maggiore rispetto alla popolazione, che ha registrato un aumento del 20 per cento (→ UST 2022a).

L'impatto provocato da questo consumo può essere stimato sulla base delle impronte ambientali, ad esempio per i gas serra, la biodiversità, lo stress idrico, l'azoto e i materiali, nonché per l'impatto ambientale complessivo (→ UST 2022b, EBP/Treeze 2022). Queste impronte comprendono tutte le ripercussioni sull'ambiente generate in

Svizzera e all'estero dal consumo svizzero. In tale contesto si tiene conto dell'intera catena di approvvigionamento dei prodotti consumati, ma non delle esportazioni.

Dal 2000 l'**impatto ambientale complessivo** pro capite della Svizzera è diminuito di circa un quarto. In termini assoluti, la riduzione si attesta al 13 per cento. Tuttavia, la percentuale dell'**impatto all'estero** è aumentata rispetto al 2000. Attualmente è di due terzi (→ fig. 5). I calcoli indicano che, per raggiungere un livello ecosostenibile, il valore attuale dell'impatto ambientale complessivo deve essere ridotto di almeno due terzi (→ EBP/Treeze 2022).

Complessivamente, le impronte ambientali della Svizzera superano nettamente i valori soglia calcolati in base ai limiti del pianeta. Ad esempio, l'impronta di carbonio (2018) supera il limite planetario di dieci volte (→ EBP/Treeze 2022) (→ fig. 5), mentre la pressione sulla biodiversità imputabile all'utilizzazione del territorio è quasi quattro volte superiore al valore soglia compatibile con i limiti del pianeta e l'eutrofizzazione causata dall'azoto il doppio. L'impronta dell'Europa per le perdite di fosforo supera di due volte i valori soglia globali, mentre quella relativa ai cambiamenti di uso del territorio (in particolare la deforestazione) supera il valore soglia europeo di 1,8 volte (→ AEA/UFAM 2020).

L'efficienza dei materiali è migliorata, poiché tra il 2000 e il 2019 l'economia svizzera è cresciuta molto più rapidamente rispetto all'**impronta materiale** (→ UST 2021a). In termini assoluti, il consumo totale di minerali, biomassa, vettori energetici fossili e altre materie prime è aumentato nel complesso di circa il 10 per cento (→ Materie prime, rifiuti, economia circolare). Pertanto, è superiore alla media europea e anche al di sopra del limite planetario a

lungo termine di 5–8 tonnellate (→ Bringezu und Schütz 2014, UBA 2015a), anche se nel calcolo andrebbe inclusa la diversa rilevanza delle varie materie prime per l'ambiente (→ Müller et al. 2017). I **principali fattori trainanti** di questo elevato impatto ambientale sono la **mobilità**, l'**alloggio** e il **sistema alimentare** (→ fig. 2). Questi tre settori rappresentano oggi circa due terzi dell'impatto complessivo, a cui contribuiscono, in particolare, i gas serra, il consumo di suolo, i cicli dei materiali non chiusi, le eccedenze di azoto e l'impatto provocato dai prodotti fitosanitari (→ Mobilità, → Alloggio, → Alimentazione).

Influsso della Svizzera sull'ambiente all'estero

L'economia svizzera copre una quota crescente del proprio fabbisogno di materie prime e prodotti con le **importazioni** (→ UST 2021a). In questo contesto, a presentare un impatto ambientale elevato sono ad esempio i vettori energetici fossili, il foraggio, i prodotti animali, l'olio di palma, la torba, il cotone, i tessuti, il caffè, il cacao, il tè, la soia, i prodotti elettronici e i metalli (→ riquadro «Olio di palma», → riquadro «Oro»).

Olio di palma

L'olio di palma è un prodotto versatile, impiegato sia nelle derrate alimentari che nei cosmetici, e la sua coltivazione è molto redditizia. Per le piantagioni di olio di palma vengono tuttavia distrutte grandi superfici di foresta pluviale. L'industria alimentare svizzera ha pertanto iniziato per tempo a importare olio di palma da fonti certificate.

Nell'accordo di libero scambio con l'Indonesia, la Svizzera ha stabilito disposizioni in materia di sostenibilità [18]. Per poter beneficiare delle agevolazioni doganali, l'olio di palma importato deve provenire da una produzione sostenibile e la sua origine deve essere tracciabile. In tal modo si promuove la certificazione dei prodotti a base di olio di palma mediante standard di sostenibilità (ad es. lo Standard RSPO [19]).

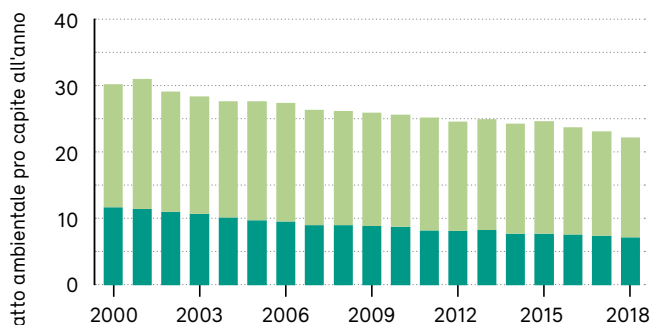
Per accrescere la protezione delle foreste pluviali, si punta inoltre a migliorare tutti gli standard. Il collegamento

tra criteri di sostenibilità e agevolazioni doganali, una prima assoluta, rappresenta una pietra miliare verso relazioni di libero scambio rispettose dell'ambiente.

Oro

La Svizzera è una piattaforma centrale per il commercio internazionale di oro, per la sua raffinazione e per la sua trasformazione in gioielli e orologi. L'estrazione dell'oro provoca un forte impatto ambientale e spesso avviene in regioni interessate da conflitti, con cattive condizioni di lavoro e catene di approvvigionamento poco trasparenti. Per migliorare le condizioni di lavoro e di vita e proteggere l'ambiente, la Better Gold Initiative [20], sostenuta dalla Confederazione, promuove l'estrazione artigianale dell'oro. In virtù della Convenzione di Minamata sul mercurio, gli Stati firmatari sono obbligati a ridurre l'uso del mercurio in questo settore e, per quanto possibile, a eliminarlo completamente. La Svizzera, parte contraente e Stato ospite della Convenzione, si impegna attivamente in tal senso.

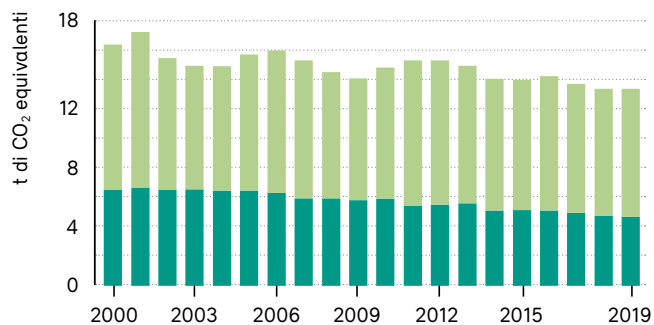
Impronta dell'impatto ambientale complessivo pro capite



Impatto ambientale complessivo imputabile alla domanda finale interna: ■ in Svizzera ■ all'estero

Fonte: EBP/Treeze 2022

Impronta di carbonio pro capite

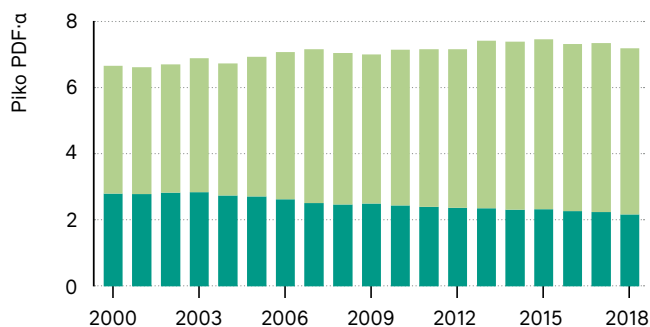


Emissioni imputabili alla domanda finale interna:

■ in Svizzera ■ all'estero

Fonte: UST – Contabilità ambientale, ESPOP/STATPOP

Impronta sulla biodiversità pro capite

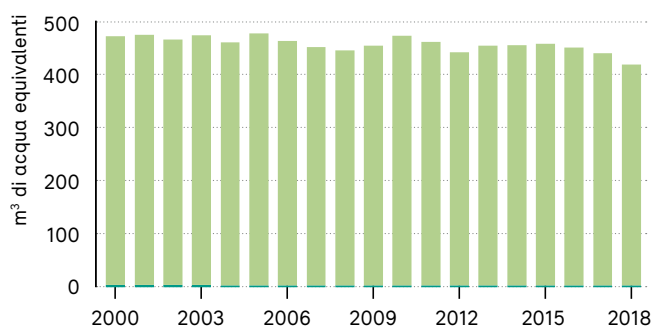


Pressione sulla biodiversità imputabile all'uso del territorio basato sulla domanda:

■ in Svizzera ■ all'estero

Fonti: EBP/Treeze 2022; UST – ESPOP/STATPOP

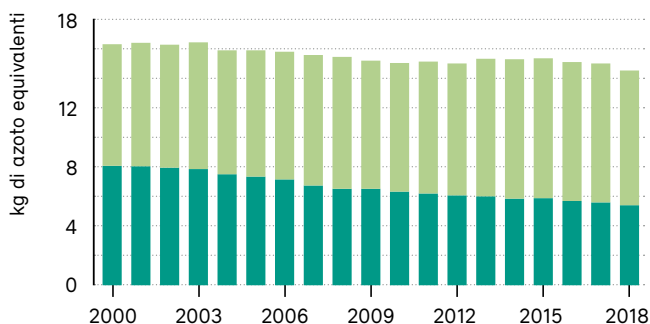
Impronta causata dallo stress idrico pro capite



Consumo ponderato di acqua imputabile alla domanda finale interna: ■ in Svizzera ■ all'estero

Fonti: EBP/Treeze 2022; UST – ESPOP/STATPOP

Impronta di azoto pro capite

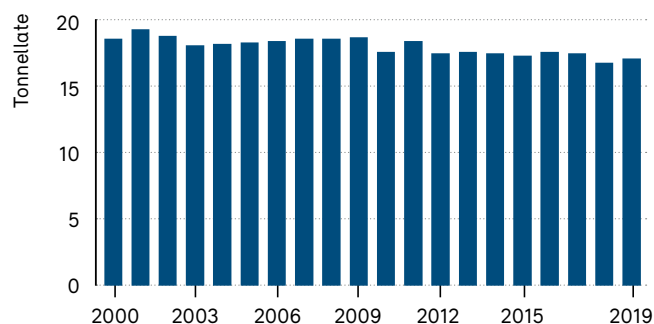


Impatto imputabile alla domanda finale interna:

■ in Svizzera ■ all'estero

Fonti: EBP/Treeze 2022; UST – ESPOP/STATPOP

Impronta materiale pro capite



■ Consumo di materie prime (RMC) imputabile alla domanda finale interna

Fonte: UST – Contabilità ambientale, ESPOP/STATPOP

Figura 5
Impronte ambientali della Svizzera

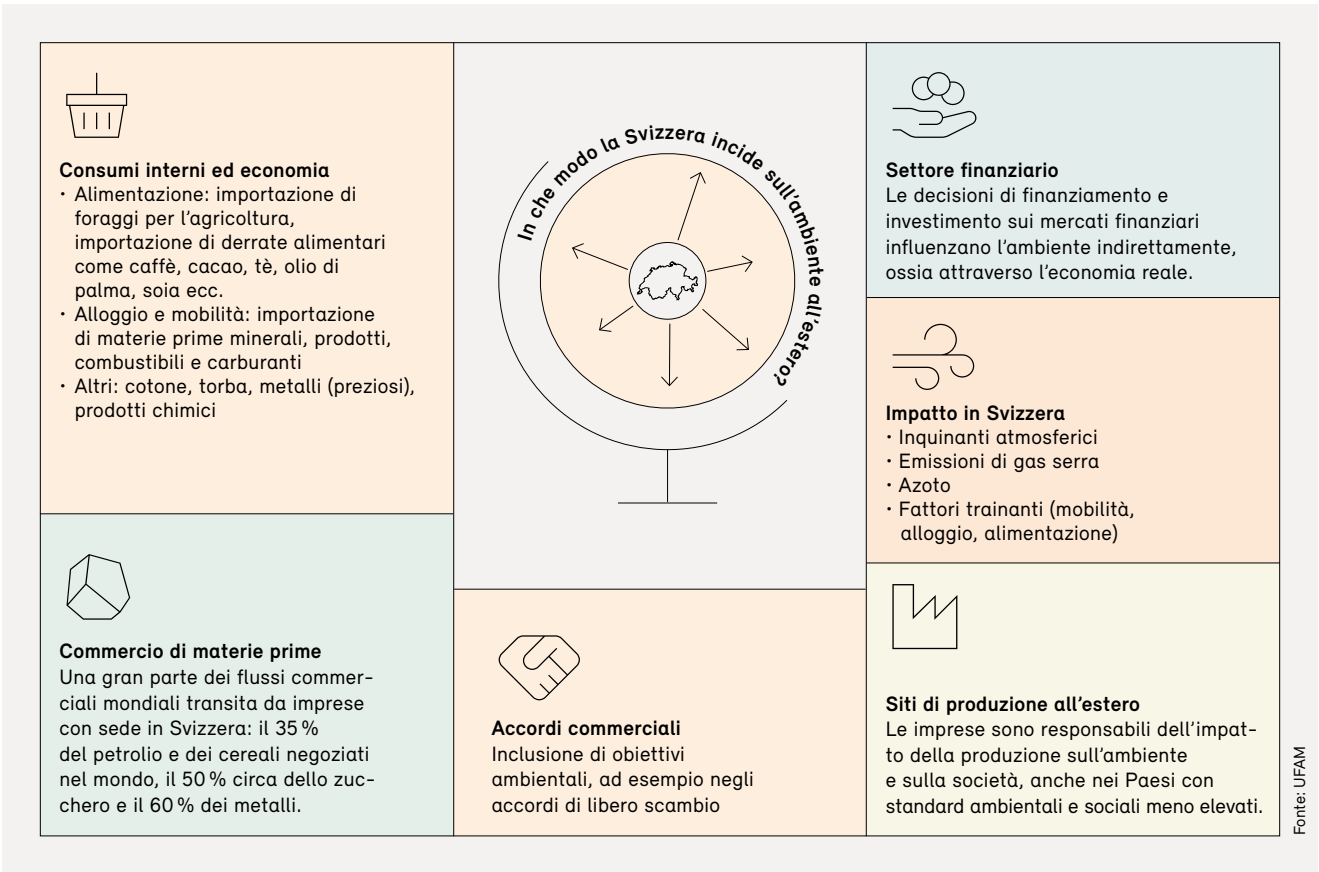
Gli indicatori d'impronta mostrano l'evoluzione dell'impatto ambientale in Svizzera e all'estero causato dalla produzione e dal consumo in Svizzera. Una quota crescente delle ripercussioni ambientali è generata all'estero. Attualmente la quota estera dell'impatto ambientale complessivo è di due terzi ed è riconducibile ai beni, alle materie prime e ai prodotti intermedi importati in Svizzera.

Va rilevato che tra il 2000 e il 2019 l'impronta di carbonio pro capite è diminuita del 18 per cento, attestandosi a 13 tonnellate di CO₂ equivalenti, mentre l'impronta materiale pro capite è diminuita dell'8 per cento, attestandosi a 17 tonnellate. L'impronta sulla biodiversità tiene conto del fatto che, a seconda delle regioni del mondo, l'uso del territorio ha ripercussioni di diversa intensità sulla biodiversità. Questa impronta

è cresciuta dell'8 per cento pro capite tra il 2000 e il 2018, attestandosi nel 2018 a 7,2 Pico-PDF-a (l'unità di misura PDF, potentially disappeared fraction of species, indica la potenziale perdita globale di specie integrata nel corso degli anni). L'impronta causata da stress idrico considera la penuria di acqua a livello nazionale. Le merci provenienti dai Paesi in cui sussiste penuria d'acqua incidono in maniera particolare. Nel periodo in esame, questa impronta è diminuita dell'11 per cento pro capite, attestandosi nel 2018 a un livello equivalente a 4200 litri. L'impronta di azoto misura l'eutrofizzazione diretta e indiretta di mari e oceani causata dall'azoto. Tra il 2000 e il 2018 è scesa da 16,3 a 14,5 kg di N-eq pro capite, pari a un calo dell'11 per cento.

Figura 6
In che modo la Svizzera incide sull'ambiente all'estero?

Le decisioni in materia di consumi e investimenti, le scelte geografiche e i metodi di produzione in Svizzera possono ripercuotersi in vari modi sull'ambiente all'estero.



Applicando standard incisivi e piani aziendali rispettosi delle risorse, tecnologie e modelli di circolarità, gli **attori economici con sede in Svizzera** possono incidere sull'impatto ambientale lungo l'intera catena di approvvigionamento e all'estero (→ Treeze/Rütter 2020). In quanto sviluppatori e produttori di tecnologie rispettose dell'ambiente e fornitori per settori ecologicamente rilevanti, come l'impiantistica o la tecnologia dei veicoli, hanno inoltre la possibilità di ridurlo. Oltre alla produzione e al consumo, anche il **settore finanziario** svizzero incide sull'ambiente attraverso le decisioni di finanziamento e di investimento (→ fig. 6). Vista l'importanza della piazza finanziaria a livello nazionale (9% del PIL) e internazionale (ad es. prima al mondo nella gestione patrimoniale transfrontaliera con un patrimonio clienti gestito pari a 2400 miliardi di dollari americani e con la terza maggiore borsa europea), la Svizzera ha una responsabilità particolare e al contempo un'opportunità di profilarsi come piazza finanziaria sostenibile rispetto alla concorrenza internazionale. Lo stesso vale per il **settore delle materie prime**, considerato che la Svizzera è una delle principali piattaforme mondiali per il commercio di materie prime (→ DFAE/DFF/DEFR 2013).

Molti servizi ecosistemici sono a rischio

Dato che alcuni dei limiti del pianeta sono stati superati, senza misure efficaci **habitat** come le acque, il suolo o le foreste **rischiano** di raggiungere il proprio limite di carico, se non addirittura il punto di non ritorno. Ciò significa che le loro funzioni e strutture naturali stanno cambiando in modo irreversibile. Infatti, nel complesso, l'uomo ha modificato il 75 per cento della superficie terrestre e ha prosciugato, direttamente o indirettamente, oltre l'85 per cento delle zone umide. Il Consiglio mondiale della biodiversità avverte che l'attuale declino della diversità delle specie è senza precedenti. Il tasso di estinzione delle specie è in costante aumento: un milione di specie è già minacciato e la salute degli ecosistemi

da cui dipendiamo si sta erodendo più rapidamente che mai (→ IPBES 2019). Inoltre, i ricercatori ritengono che vari elementi rilevanti per il clima globale, come le barriere coralline australiane, lo strato di ghiaccio della Groenlandia o i ghiacciai alpini, potrebbero collassare con un aumento della temperatura superficiale media globale di 2–3 gradi (→ Schellnhuber et al. 2016, Steffen et al. 2018).

Sebbene sussistano ancora incertezze sui possibili punti di non ritorno, tutti questi esempi dimostrano che la perdita di biodiversità e il degrado degli ecosistemi possono avere gravi conseguenze per l'umanità. Un ambiente sano e integro è infatti indispensabile per la vita umana: funge da base per l'alimentazione, i medicinali, l'energia e molti altri servizi ecosistemici, tra cui si annoverano, ad esempio, l'impollinazione dei fiori da parte di insetti o la fornitura di aria pulita, materie prime per i medicinali e acqua potabile (→ Biodiversità). Non è noto il punto di non ritorno che può far collassare questi servizi; è tuttavia chiaro che molti di essi sono già in pericolo (→ fig. 7).

Ciò che accadrà nel prossimo decennio inciderà sul resto del secolo

Quest'affermazione sottolinea l'urgente necessità di intervenire per una gestione più parsimoniosa ed efficiente delle risorse naturali, sia in Svizzera che a livello mondiale. È anche la conclusione a cui giungono diversi rapporti di organismi ambientali internazionali quali il Comitato intergovernativo sui cambiamenti climatici (GIEC), il Consiglio mondiale della biodiversità (IPBES) o il Programma delle Nazioni Unite per l'ambiente (UNEP) con il suo sesto rapporto globale sull'ambiente, il Pannello delle risorse internazionale (IRP) e il suo Global Chemicals Outlook (→ IPBES 2019, PIR 2019, UNEP 2019, GIEC 2021) (→ riquadro «Rafforzare il regime ambientale internazionale»). Inoltre, capi di governo e personalità di spicco dell'economia e della società civile hanno

Figura 7 
Servizi ecosistemici della natura

La natura è messa sotto pressione in tutto il mondo, e con essa anche i suoi servizi ecosistemici, tra cui figurano beni materiali come le derrate alimentari, ma anche processi di regolazione come la protezione contro le piene o l'impollinazione delle piante a fiore. Se vanno perse, la maggior parte di queste funzioni non potrà essere sostituita o perlomeno non completamente. Non sarà ad esempio possibile sostituire

del tutto le foreste di mangrovie: gli argini possono certamente sostituire le mangrovie come protezione contro le piene. Tuttavia, la riduzione di queste aree comporta la perdita definitiva di preziosi habitat per l'allevamento di pesci destinati all'alimentazione e quindi di un'importante base vitale per la popolazione locale.

		Contributo della natura alle persone	Tendenza globale su 50 anni	Indicatore IPBES
Regolazione di processi ambientali		Creazione e manutenzione di spazi vitali		Estensione degli habitat adeguati
				Integrità della biodiversità
		Impollinazione e dispersione di semi e altri propaguli		Diversità degli impollinatori
				Estensione degli ambienti naturali nelle zone agricole
		Regolazione della qualità dell'aria		Emissioni di inquinanti atmosferici trattenute e evitate dagli ecosistemi
		Regolazione del clima		Emissioni di gas serra evitate e assorbite dagli ecosistemi
		Regolazione dell'acidificazione degli oceani		Capacità degli ambienti marini e terrestri di catturare il carbonio
		Regolazione della distribuzione quantitativa, spaziale e temporale delle acque dolci		Impatto degli ecosistemi sulla ripartizione dell'acqua tra atmosfera, superficie terrestre e sottosuolo
		Regolazione della qualità delle acque dolci e costiere		Estensione degli ecosistemi che filtrano l'acqua o vi apportano degli elementi
		Formazione, protezione e decontaminazione dei suoli e dei sedimenti		Tenore di carbonio organico del suolo
		Regolazione dei pericoli e degli eventi estremi		Capacità degli ecosistemi di annullare o mitigare gli effetti dei pericoli
				Estensione dell'ambiente naturale nelle zone agricole
Contributi materiali e supporto		Energia		Estensione delle superfici agricole – superfici agricole adatte alla produzione di bioenergia
				Estensione delle superfici boschive
		Alimentazione umana e animale		Estensione delle superfici agricole – superfici agricole adatte alla produzione di cibo e mangimi
				Abbondanza degli stock ittici marini
		Materiali e supporto		Estensione delle superfici agricole – superfici adatte alla produzione di materiali
				Estensione delle superfici boschive
		Risorse medicinali, biochimiche e genetiche		Quota di specie conosciute a livello locale e utilizzate per scopi medicinali
				Diversità filogenetica
		Mantenimento delle opzioni per il futuro		Probabilità di sopravvivenza delle specie
				Diversità filogenetica
Contributi immateriali		Apprendimento e ispirazione		Numero di persone che si sentono vicine alla natura
				Diversità delle forme di vita da cui si può trarre insegnamento
		Esperienze fisiche e psicologiche		Superficie dei paesaggi terrestri e marini naturali e tradizionali
		Contributo alla formazione di un'identità		Stabilità dell'uso e della copertura del suolo

Tendenza in calo Tendenza in aumento

Livello di fiducia: Ben consolidato, Consolidato ma incompleto, Controverso

Fonte: IPBES

riconosciuto la **necessità di intervenire con urgenza**. Ad esempio, l'ultimo sondaggio sulla percezione dei rischi globali svolto nel 2021 mostra che quattro dei cinque rischi più probabili nei prossimi dieci anni riguardano l'ambiente: eventi meteorologici estremi, fallimento delle misure climatiche, danni ambientali causati dall'uomo e perdita di biodiversità (→ WEF 2021).

I ricercatori avvertono che, per evitare le conseguenze economiche, sociali e ambientali più gravi, l'aumento della temperatura globale non dovrà superare gli 1,5 gradi rispetto al valore preindustriale (→ GIEC 2018). Ciò corrisponde a un bilancio di CO₂ residuo inferiore a dieci anni se le emissioni rimangono allo stesso livello di oggi (→ WEF 2020), oppure, in altre parole, ciò che accadrà nel prossimo decennio inciderà sull'evoluzione del clima per tutto il resto del secolo e oltre. Aspettare ulteriormente comporterebbe quindi costi e rischi elevati (→ riquadro «Il prezzo dell'inazione»).

Alcune **tendenze sociali** possono senz'altro indurre all'ottimismo: negli ultimi anni, ad esempio, sono nate numerose **innovazioni sociali**, come l'economia della condivisione di veicoli, beni o servizi. Un altro esempio è il movimento Slow Food, che si impegna a favore di un'alimentazione sostenibile. Le nuove **tecnologie** offrono opportunità per sistemi più efficienti e rispettosi dell'ambiente: ad esempio, i combustibili fossili possono essere sostituiti da carburanti e combustibili rinnovabili, le proteine animali da quelle vegetali, il pendolarismo e i

viaggi di servizio da videoconferenze e telelavoro. Tuttavia, una maggiore efficienza comporta anche il rischio di un uso eccessivo, e questo riduce i benefici ambientali; di conseguenza, nel complesso il consumo potrebbe addirittura aumentare anziché diminuire (→ riquadro «Opportunità e rischi della digitalizzazione»).

In Svizzera vi sono segnali incoraggianti anche nell'**economia**. Ad esempio, nel 2020, circa il 5,5 per cento di tutte le persone attive svolgeva professioni rilevanti per l'ambiente nel cosiddetto settore cleantech (→ UST 2021b). Nel complesso, si è sviluppata una crescente offerta di prodotti e servizi ecologici, espressione di molteplici iniziative, standard e marchi dell'economia privata (→ **1** «Giardinieri senza torba»). Nel settore privato è in atto anche una vivace attività di ricerca e innovazione volta a promuovere l'efficienza nell'impiego delle risorse. Inoltre, circa due terzi delle maggiori imprese, banche e assicurazioni svizzere dispongono di rendiconti sulla sostenibilità conformi agli standard internazionali (→ EY 2017). Nel settore finanziario, per rispondere alla crescente domanda si sta sviluppando un'offerta di prodotti finanziari sostenibili. Tuttavia, mancano ancora standard uniformi per misurare il loro effetto sostenibile.

Nel complesso, tuttavia, i **fattori demografici ed economici** lasciano presagire che la produzione e i consumi, e di conseguenza il consumo delle risorse, continueranno ad aumentare: si prevede che entro il 2050 la popolazione mondiale raggiungerà i 9,8 miliardi di persone

1 Giardinieri senza torba

L'estrazione di torba distrugge torbiere preziose e libera grandi quantità di gas serra. In Svizzera, la torba non può più essere estratta dal 1987, ma si stima che continuino a essere importati più di 500 000 m³ di torba all'anno. Per questo motivo, nel 2012 il Consiglio federale ha adottato la strategia di rinuncia alla torba (→ Consiglio federale 2012). Secondo questa strategia, l'impiego della torba deve essere ridotto in primo luogo mediante l'attuazione di misure volontarie.

Nel 2017 la Confederazione ha sottoscritto, insieme a importanti rappresentanti del commercio al dettaglio, a produttori di terriccio e all'associazione svizzera dei giardinieri Jardin

Suisse, una dichiarazione d'intenti volta a ridurre l'impiego di torba nel terriccio in sacchi [21]. Alla fine del 2020 la percentuale di torba nel terriccio in sacchi è scesa dal 16 per cento a meno del 5 per cento.

Nel 2019, a seguito del successo ottenuto con il terriccio in sacchi, è seguita un'ulteriore dichiarazione d'intenti nel settore dell'orticoltura e del commercio di prodotti da giardino [22]. I firmatari si sono impegnati volontariamente a ridurre al 5 per cento la quota di torba nella produzione di piante entro il 2030.

www.ufam.admin.ch > Giardinaggio senza torba

(→ DAESNU 2017). Anche l'economia globale continuerà a crescere. Nei Paesi in via di sviluppo, l'aumento del reddito e l'aspirazione ad accedere a standard di consumo occidentali acuiscono la concorrenza globale per l'accesso alle risorse e, di conseguenza, la loro scarsità. Si stima che la domanda mondiale di materie prime raddoppierà entro il 2060 (→ IRP 2019).

Opportunità e rischi della digitalizzazione

La digitalizzazione ha prodotto numerose innovazioni, tra cui le moderne tecnologie di informazione e comunicazione che consentono, ad esempio, di gestire sistemi più sofisticati e di raccogliere più dati sull'ambiente (→ Estermann et al. 2020). Le maggiori opportunità per l'ambiente create dalla digitalizzazione si riscontrano nel settore energetico. Infatti, ad esempio, trasferendo su Internet processi di produzione di valore che necessitano di molto materiale e gestendoli in misura maggiore con fonti di energia rinnovabili, il bilancio ecologico migliora. Tuttavia, proprio in questo caso sussiste anche il pericolo di un effetto rimbalzo, in quanto l'aumento dell'efficienza comporta spesso anche un incremento della domanda, che a sua volta implica un aumento del consumo di materie prime e di energia, di emissioni e della quantità di rottami elettrici. Inoltre, alcuni dei nuovi metodi, come ad esempio alcune tecnologie blockchain, hanno sin dall'inizio un elevato fabbisogno energetico. Finora la digitalizzazione ha avuto un effetto accelerante sul nostro sistema economico, aggravando ulteriormente la situazione delle risorse a livello mondiale.

Rafforzare il regime ambientale internazionale

La Svizzera continua a intraprendere iniziative volte a rafforzare il regime ambientale internazionale e ad aumentarne l'efficacia. Ha ad esempio promosso l'utilizzo di obiettivi globali come strumento di politica ambientale internazionale, si è impegnata a favore del ruolo centrale del Programma ambientale (UNEP) e dell'Assemblea dell'ONU per l'ambiente (UNEA) quali organi di coordinamento all'interno del sistema dell'ONU e ha dato importanti impulsi allo sfruttamento di sinergie

Affinché le possibilità di sviluppo della Svizzera siano garantite anche a lungo termine, è necessario preservare le risorse naturali. Ciò richiede cambiamenti radicali nei settori della **mobilità**, dell'**alloggio** e dell'**alimentazione**, in cui s'impone l'abbandono dei vettori energetici fossili, la chiusura dei cicli dei materiali e il miglioramento della sostenibilità del settore finanziario e agricolo (→ PNR73 2020).

tra gli accordi in materia ambientale. In virtù di questi accordi, i Paesi in via di sviluppo assumono impegni a favore della politica ambientale globale, sebbene le loro priorità a breve termine siano altre. Per garantire il loro impegno nell'attuazione delle misure, questi Paesi ricevono un sostegno finanziario. Con il credito quadro «Ambiente globale» 2019–2022, la Confederazione mette a disposizione quasi 148 milioni di franchi per i fondi internazionali per l'ambiente. Fondi molto più cospicui confluiscono inoltre dai crediti quadro della cooperazione allo sviluppo in progetti che contribuiscono alla protezione dell'ambiente e del clima.

Il prezzo dell'inazione

Problemi ambientali come i cambiamenti climatici o la perdita di biodiversità causano costi sotto forma di danni alle infrastrutture, costi sanitari o decessi prematuri, minori rese agricole o perdite economiche dovute ad esempio a catastrofi naturali. Secondo diversi studi, per la Svizzera i costi di un riscaldamento globale incontrollato potrebbero attestarsi, entro la metà del secolo, tra i 10 e i 38 miliardi di circa di franchi (→ IMF 2019, Vöhringer et al. 2019). Tuttavia, le considerazioni meramente legate ai costi non hanno una grande incidenza in questo contesto, poiché non sono in grado di illustrare la reale portata dei rischi dei danni ambientali. Ad esempio, fino a un certo punto ancora difficile da calcolare, la perdita di insetti può essere sopportabile per l'agricoltura e la natura. Tuttavia, se il declino degli insetti continua invariato, interi ecosistemi possono collassare a causa della perdita di fertilità del suolo e della rottura delle catene alimentari. In tal caso, sarà impossibile evitare danni economici e sociali e i costi diventeranno incalcolabili.

Principali fattori trainanti: mobilità, alloggio, alimentazione

Avere un alloggio, mangiare e spostarsi sono bisogni fondamentali dell'essere umano. Al contempo, questi bisogni sono responsabili di due terzi del carico inquinante. Tuttavia, la mobilità, l'alloggio e il sistema alimentare non sono solo fattori trainanti dell'inquinamento ambientale; offrono anche molte possibilità e opportunità per una transizione verso una maggiore sostenibilità.

La Svizzera ha compiuto progressi in diversi settori ambientali. Nonostante questi successi, con i nostri consumi superiamo ancora i limiti del Pianeta (→ L'impronta ambientale della Svizzera). I settori più rilevanti per l'ambiente sono: la mobilità, che contribuisce per il 14 per cento all'impatto ambientale complessivo della Svizzera, l'alloggio con una quota del 25 per cento e il sistema alimentare, anch'esso responsabile del 25 per cento dell'inquinamento (→ EBP/Treeze 2022) (→ fig. 8). Viaggiare, avere un tetto sopra la testa e nutrirsi sono bisogni umani elementari, ma le loro condizioni quadro attuali sono troppo poco sostenibili. Questi tre sistemi non sono solo fattori trainanti dell'inquinamento ambientale. Offrono anche molte **possibilità d'intervento** per gli attori politici, economici, scientifici e della società civile.

Il presente rapporto espone i diversi approcci possibili per promuovere una produzione e un consumo sostenibili e li illustra mediante **esempi di buone pratiche** (→ Mobilità, → Alloggio, → Alimentazione).

Sistemi interconnessi

I problemi ambientali più pressanti possono essere risolti solo in una prospettiva globale, mediante l'**interazione di diversi fattori che influenzano l'offerta e la domanda**, quali i valori, lo stile di vita, le strutture sociali, i mercati, le tecnologie, i prodotti e le infrastrutture. La

situazione abitativa dipende, ad esempio, dalla fase della vita in cui si trova un individuo, dal reddito e dalle preferenze personali, ma anche dalla struttura degli insediamenti o dai prezzi. La mobilità è a sua volta determinata dal luogo di residenza, dalla distanza dal luogo di lavoro, dallo stile di vita, dalle tendenze nel tempo libero o dall'ampliamento dell'infrastruttura. Infine, per il sistema alimentare sono determinanti il modo di produzione agricola, l'assortimento offerto o il potere d'acquisto e le preferenze dei clienti. La mobilità, l'alloggio e il sistema alimentare si influenzano altresì a vicenda. Ad esempio, più i nuclei urbani sono compatti, più risulta facile soddisfare le esigenze quotidiane percorrendo brevi tragitti a piedi o in bicicletta o servendosi dei mezzi pubblici.

Questi fattori che influenzano la domanda e l'offerta sono condizionati da **tendenze globali** a lungo termine quali l'invecchiamento e l'urbanizzazione della popolazione mondiale, la crescita economica o la migrazione. Allo stesso tempo, tuttavia, aumenta ad esempio anche la consapevolezza ambientale della società (→ GDI 2019, PWC 2019).

Tali tendenze hanno un influsso sui fattori esistenti della domanda e dell'offerta, liberando forze che creano finestre di opportunità di cambiamento (→ Geels 2002, UBA 2015b, Geels et al. 2017). A loro volta, per affermarsi, queste finestre di opportunità possono sfruttare **innovazione**

ni di nicchia, come l'agricoltura di precisione o gli spazi di lavoro condiviso. Le nicchie sono rappresentate, ad esempio, da laboratori di ricerca e sviluppo o da quartieri in cui i pionieri possono sperimentare e sviluppare innovazioni indipendentemente dalle forze sistemiche dominanti come i mercati o le preferenze dei consumatori.

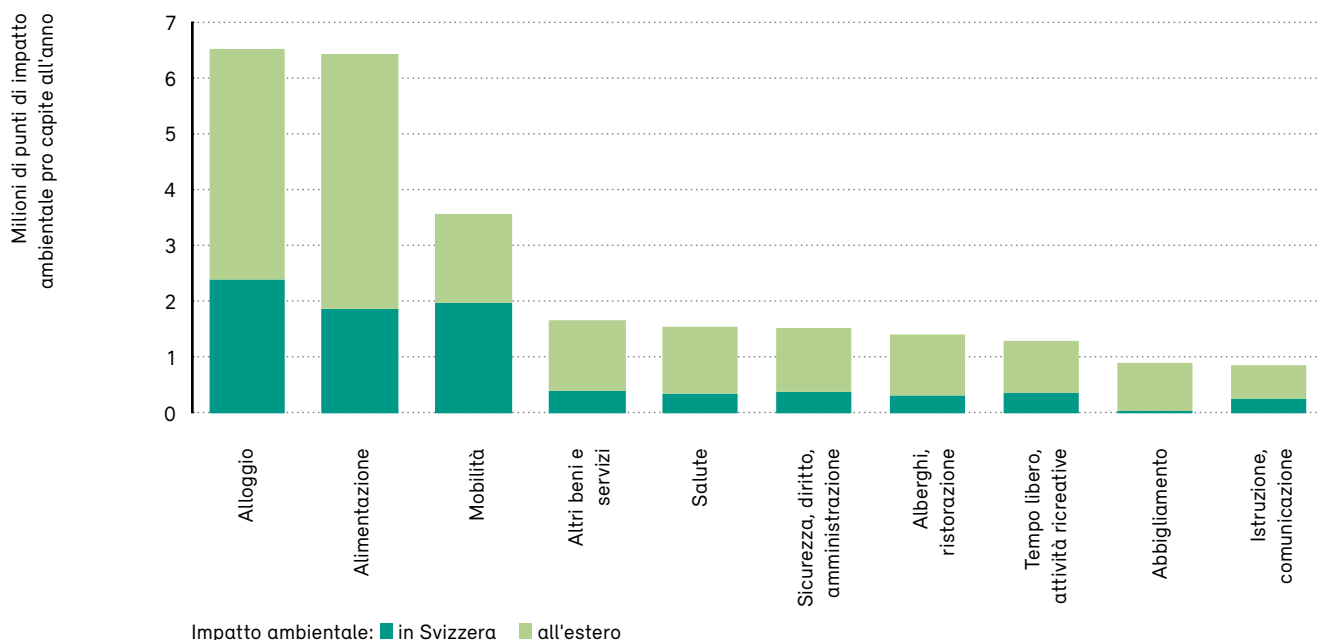
Queste dinamiche e interazioni dimostrano che il passaggio a sistemi più sostenibili non è un processo linea-

re, ma un processo complesso che coinvolge l'intera società, che richiede approcci risolutivi integrali e che coinvolge **diversi attori**, ossia istanze decisionali politiche, ricercatori, società civile e imprenditori. I capitoli seguenti illustrano le opzioni d'intervento disponibili in Svizzera nei sistemi mobilità, alloggio e alimentazione (→ Mobilità, → Alloggio, → Alimentazione) e presentano un'ampia gamma di possibili approcci che promettono benefici per l'ambiente.

Figura 8
Impatto ambientale lungo l'intera catena di approvvigionamento in diversi settori

L'alloggio causa il 25 per cento dell'impatto ambientale ed è quindi il settore principale del consumo finale svizzero, seguito dal sistema alimentare (anch'esso 25%) e dalla mobilità privata (14%). L'impatto ambientale imputabile al settore dell'alloggio è legato soprattutto al consumo domestico di energia termica ed elettricità, nonché alla costruzione di edifici. Per quanto riguarda il sistema alimentare, sono

in particolare i prodotti di origine animale e le bevande a presentare un impatto ambientale elevato (specialmente il vino e il caffè, ad esempio a causa dell'elevato impiego di prodotti fitosanitari), mentre per la mobilità i fattori principali sono il consumo di carburanti fossili per il trasporto privato e i viaggi in aereo.



Fonte: EBP/Treeze 2022

Figura 9

Mobilità

Mobilità significa qualità di vita, ma la mobilità ha un grande impatto sulla salute umana e sull'ambiente. Tra i principali fattori di inquinamento figurano i gas serra, gli inquinanti atmosferici, il rumore, nonché il consumo di suolo e di materiali. Grazie a strumenti e approcci d'intervento diversi è tuttavia possibile impostare la mobilità in modo più sostenibile e rispettoso delle risorse.

Salute – Qualità di vita – Interazioni sociali

Obiettivo: mobilità sostenibile e rispettosa delle risorse per tutti

Quale mobilità è necessaria, quale mobilità contribuisce a migliorare la qualità della vita, quale mobilità è superflua?

Quali condizioni quadro e incentivi caratterizzano il sistema dei trasporti?

Quanto spazio occupano i diversi mezzi di trasporto (automobile, bicicletta, percorsi pedonali, trasporto pubblico, aereo)?

Quali costi sono riversati sulla collettività e sulle generazioni future?

Dove lavoriamo, abitiamo e trascorriamo il nostro tempo libero?

Qual è l'impatto ambientale dei singoli mezzi di trasporto?

Quali sono le condizioni quadro che lo consentono?

Approcci

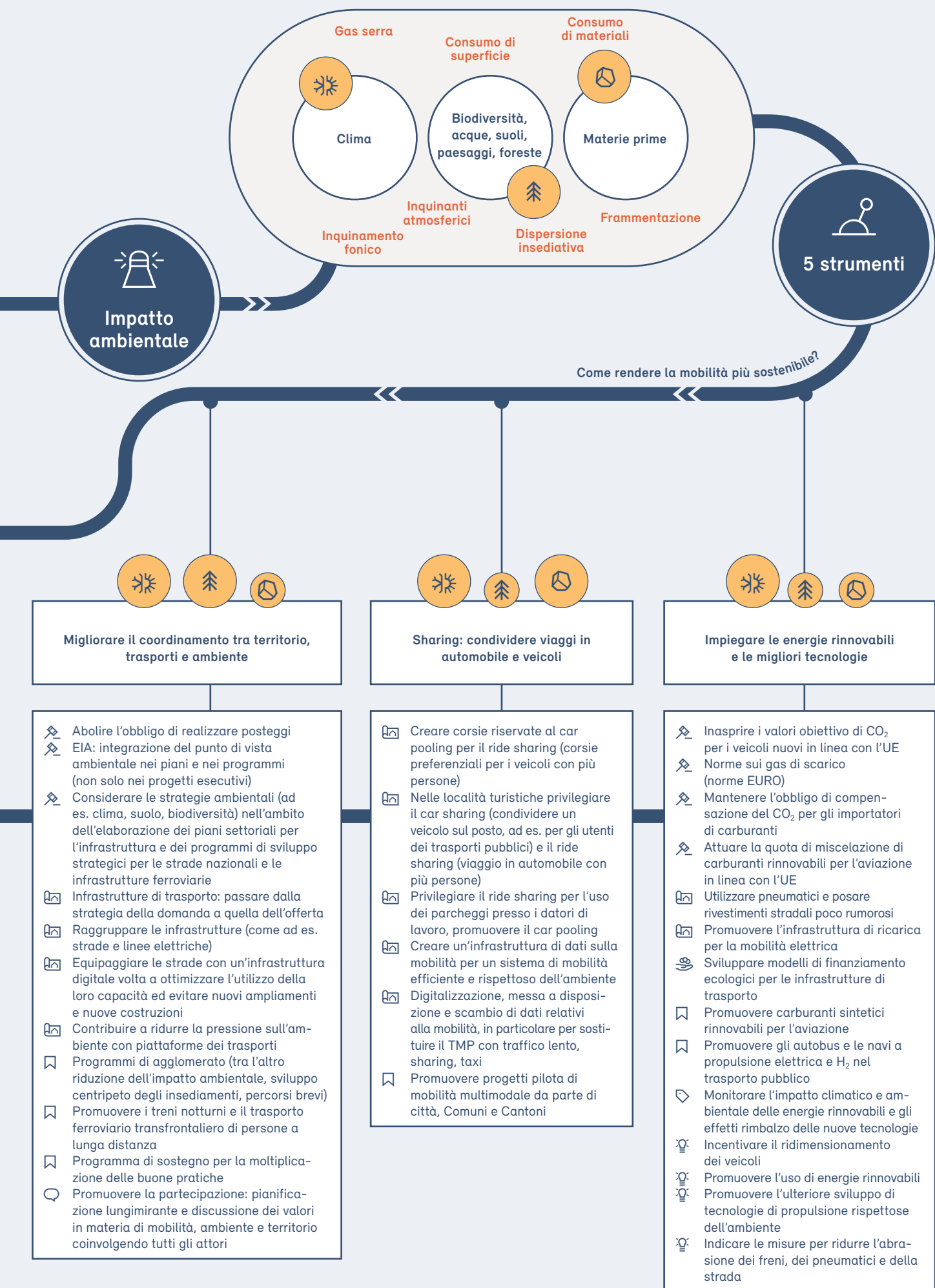
Promuovere il traffico pedonale e ciclistico

Attuare la verità dei costi

- Attuare la legge concernente le vie ciclabili, i sentieri e i percorsi pedonali
- Gestire maggiormente i parcheggi per regolare il traffico
- Conservare spazi liberi, spazi verdi e corsi d'acqua attrattivi negli insediamenti, o crearne di nuovi, per percorsi ricreativi più brevi
- Promuovere l'utilizzazione multifunzionale delle infrastrutture di trasporto negli insediamenti (ad es. utilizzo in momenti diversi delle superfici infrastrutturali per giochi di strada, per la posa di bancarelle, come punti di ritrovo e superficie di circolazione)
- Collegare le strategie in materia di salute e di mobilità
- Promuovere la gestione della mobilità nei Comuni e nelle imprese a favore del traffico pedonale e ciclistico
- Sostenere misure di sensibilizzazione per un traffico del tempo libero più sostenibile
- Promuovere lezioni per imparare ad andare in bicicletta nelle scuole
- Promuovere la coesistenza tra spazi di vita e spazi di lavoro, ad es. spazi di coworking presso il proprio domicilio oppure l'home office

- Provvedere affinché gli utenti delle offerte di mobilità si assumano in misura maggiore i costi interni ed esterni che causano
- Ridurre l'impatto ambientale differenziando i prezzi in base a criteri ecologici (ad es. modello TTPCP per il traffico stradale)
- Differenziare la fissazione dei prezzi in base al chilometraggio a seconda del luogo e dell'orario
- Esentare dalla TTPCP gli autocarri elettrici e a idrogeno
- Abolire il privilegio fiscale per gli autobus diesel del trasporto pubblico

- Condizioni quadro legali / strategie federali
- Pianificazione dei trasporti e del territorio / infrastrutture
- Incentivi economici e fiscali
- Programmi di promozione
- Trasparenza / informazioni sui prodotti
- Collaborazione / dialogo
- Formazione / sensibilizzazione
- Innovazione / ricerca / progetti pilota
- Nuovi modelli commerciali



Mobilità

La mobilità consente di collegare persone e attività economiche in tutte le regioni della Svizzera. Allo stesso tempo, il costante aumento del traffico ha anche delle ripercussioni: impatta sull'uomo e sull'ambiente con emissioni di gas serra, inquinanti atmosferici, rumore come pure la frammentazione degli spazi vitali e il consumo di suolo e di risorse. Nell'ambito dell'ulteriore sviluppo delle infrastrutture di trasporto e delle offerte si devono ponderare le esigenze della società, dell'economia e dell'ambiente. La promozione del traffico pedonale e ciclistico, offerte condivise e multimodali, un migliore coordinamento tra territorio e trasporti, nonché tecnologie di mobilità rispettose dell'ambiente basate sulle energie rinnovabili offrono grandi opportunità per migliorare l'impatto ambientale dei trasporti.

Dalla metà degli anni 1990, le **prestazioni di trasporto** sono continuamente aumentate in Svizzera. Circa tre quarti delle prestazioni di trasporto del traffico viaggiatori (solo trasporti terrestri) sono riconducibili al traffico privato motorizzato su strada. Solo grazie alle misure adottate per lottare contro la pandemia da COVID-19, come ad esempio l'obbligo di telelavoro, per la prima volta dalla metà degli anni 1990, nel 2020 si è registrata nuovamente una diminuzione delle prestazioni di trasporto in Svizzera (→ UST 2021c). Per quanto riguarda le **distanze percorse** annualmente, ogni cittadino svizzero percorre in media circa 37 chilometri al giorno sul territorio nazionale (→ UST/ARE 2017). Le distanze giornaliere sono inferiori nei Comuni urbani poiché in questo contesto i percorsi quotidiani sono più brevi rispetto a quelli compiuti nei centri abitati periurbani e rurali. Anche l'offerta del **trasporto pubblico** è maggiore nelle zone densamente popolate, motivo per cui la quota di economie domestiche senza automobile è circa il doppio rispetto alle regioni rurali (→ ARE 2018a). Inoltre, in queste aree (urbane) il **traffico ciclistico** è aumentato tra il 2015 e il 2020 (→ USTRA 2021). Questa crescente popolarità delle due ruote si riflette anche nelle cifre di vendita (→ fig. 10).

Tuttavia, gli abitanti della Svizzera viaggiano molto non solo via terra, ma anche via aria: ad esempio, tra il 2010 e

il 2015 il **numero medio di viaggi aerei** pro capite all'anno è aumentato del 43 per cento, attestandosi a 0,83 (→ UST/ARE 2017) (→ Clima: riquadro «Traffico aereo»).

La **domanda** di mobilità e il traffico continueranno a crescere in futuro. A causa di tendenze sociali ed economiche quali l'aumento del telelavoro, l'ulteriore urbanizzazione e l'invecchiamento della popolazione, il traffico cresce però in misura minore rispetto alla popolazione. Anche lo **sviluppo territoriale** influisce sul traffico. Nelle zone densamente popolate, la presenza di opportunità di acquisto e per il tempo libero nelle vicinanze consente di contrastare l'aumento del traffico (→ ARE 2021a). Il mantenimento di un ambiente il più possibile intatto e il raggiungimento degli obiettivi climatici e della neutralità in termini di emissioni di CO₂ entro il 2050 sono attualmente in conflitto con le esigenze di mobilità e con il crescente volume di traffico viaggiatori e merci (→ DATEC 2021a).

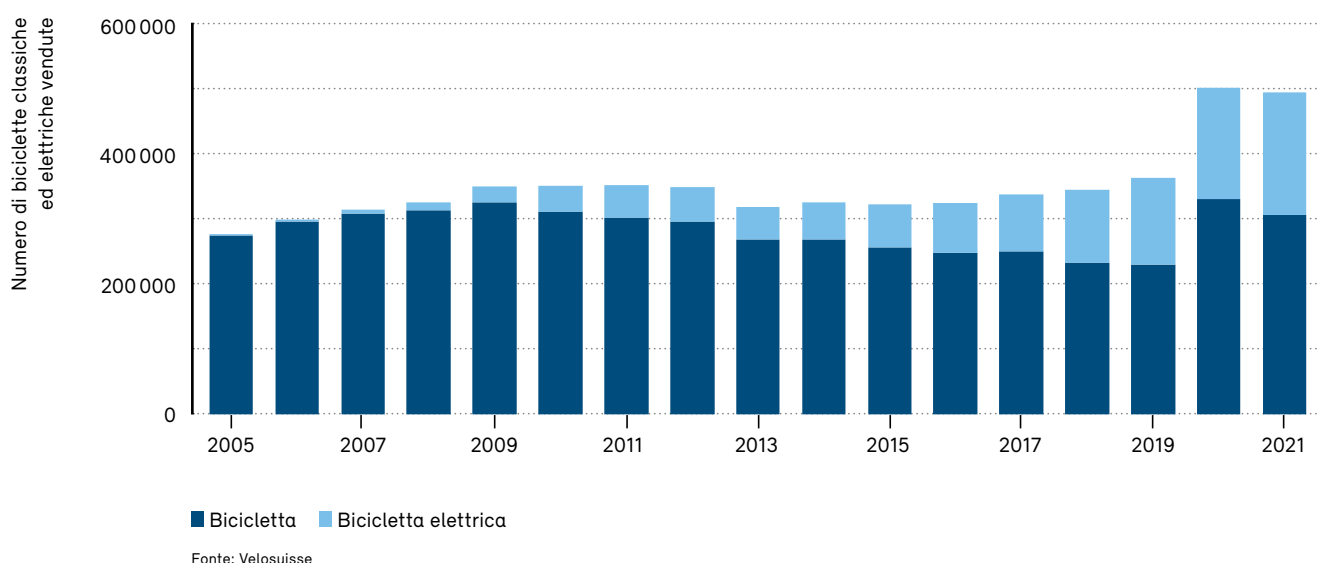
A causa dell'aumento dei volumi di traffico, in passato i progressi tecnici hanno consentito di ridurre solo in parte l'impatto ambientale. **L'inquinamento dell'ambiente** dovuto al traffico resta elevato (→ fig. 11). La quota maggiore è da attribuire al **traffico stradale motorizzato convenzionale**, che causa la maggior parte delle emissioni di gas serra e di inquinanti atmosferici (→ Clima, → Aria). Inoltre, il traffico stradale figura tra le principali fonti di rumore, ben prima della ferrovia e del traffico aereo (→ Rumore). Rispetto alla ferrovia e al traffico aereo, le strade e i parcheggi richiedono inoltre molta superficie, distruggono spazi vitali importanti e frammentano i biotopi (→ Biodiversità, → Suolo).

I danni alla natura e all'ambiente, gli effetti sulla salute provocati dal rumore e dai gas di scarico come pure gli incidenti causano **costi esterni**, ossia costi che non sono assunti personalmente dagli utenti della strada. Nel 2019 questi costi ammontavano a poco meno di 14 miliardi di franchi ed erano imputabili per il 70 per cento al traffico stradale privato motorizzato, per l'11 per cento al traffico aereo, per l'8 per cento ciascuno al traffico pedonale e ciclistico e al traffico ferroviario, e per il 2 per cento ai trasporti pubblici (→ ARE 2022).

Figura 10
Vendite di biciclette

Nel 2021, in Svizzera sono state vendute complessivamente 493 825 biciclette. In questo stesso anno, rispetto all'anno record 2020, il mercato ha registrato una contrazione dell'1,5 per cento in termini di unità vendute, interamente a spese della bicicletta muscolare. Infatti, le vendite di biciclette elettriche sono aumentate del 9,4 per cento, fino a raggiungere un nuovo record di 187 302 unità. Da

un lato, l'elevata domanda deve essere considerata una conseguenza della pandemia da coronavirus; dall'altro, rispecchia anche la crescente popolarità della bicicletta come mezzo di trasporto nella vita quotidiana e nel tempo libero. Le vendite di biciclette elettriche, in crescita da anni, sono inoltre indice dell'affermazione di nuove offerte di mobilità.



Promuovere una mobilità rispettosa del clima

L'inquinamento ambientale deve essere ridotto in primo luogo direttamente **alla fonte**. Per quanto riguarda il rumore del traffico stradale, ciò è possibile, ad esempio, grazie a rivestimenti stradali poco rumorosi, pneumatici silenziosi e riduzioni della velocità. Anche misure e prescrizioni relative ai gas di scarico e alla qualità dei carburanti riducono le emissioni di sostanze nocive. Tali misure sono state emanate in Svizzera a partire dagli anni 1980 e da allora hanno contribuito a un costante miglioramento della qualità dell'aria (→UFAM 2019a). Persiste tuttavia necessità d'intervento, ad esempio, sul fronte degli ossidi di azoto, delle polveri fini e della fuliggine, nonché dei composti organici volatili (COV) (→UFAM 2021c).

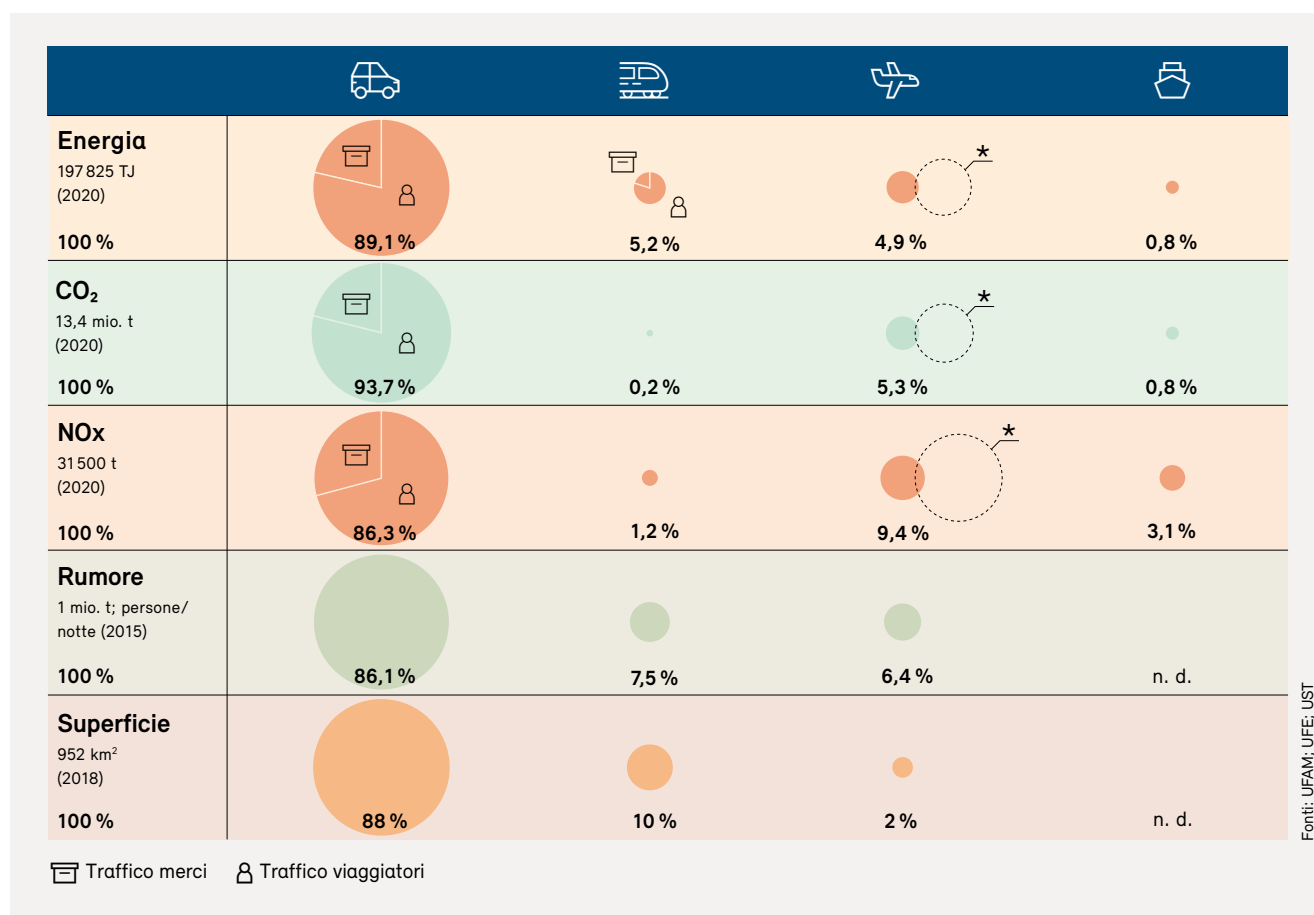
Inoltre, il traffico emette grandi quantità di diossido di carbonio (CO₂), un gas serra (→UFAM 2022a). Per raggiungere l'obiettivo climatico di azzerare le emissioni nette di gas serra entro il 2050 è necessario **abbandona-**

re i carburanti fossili (→Consiglio federale 2021a). La **mobilità elettrica**, che comprende veicoli elettrici alimentati a batteria e veicoli a celle combustibili, rappresenta un'importante via per risolvere questo problema. Anche i carburanti sintetici possono fornire un contributo in tal senso. Tuttavia, per circolare con questi veicoli nel massimo rispetto possibile dell'ambiente, è importante che anche l'energia per la ricarica delle batterie e per la produzione dei carburanti alternativi, nonché dei veicoli stessi, provenga da fonti rinnovabili. È inoltre necessario sviluppare ulteriormente il riciclaggio delle batterie delle automobili elettriche. L'obiettivo della Confederazione di raggiungere entro il 2022 una quota del 15 per cento di automobili elettriche pure e ibride plug-in su tutte le nuove immatricolazioni è già stato superato nel 2021 (→DATEC 2021b). Per il 2025 la Confederazione, i Cantoni e i Comuni, insieme all'economia e alle relative associazioni, si sono prefissati l'obiettivo di una quota del 50 per cento di veicoli con spina sulle nuove immatricolazioni (→DATEC 2022a). Anche gli

Figura 11
Consumo di energia e impatto ambientale delle diverse modalità di trasporto

I trasporti su strada, ferrovia, aria e acqua inquinano l'ambiente, tra l'altro a causa delle emissioni di diossido di carbonio (CO₂), di inquinanti atmosferici (in questo caso ossidi di azoto NO_x) e del rumore, nonché mediante il consumo di superficie e la frammentazione del paesaggio (rappresentazione secondo il principio di territorialità). In Svizzera questi impatti ambientali sono principalmente dovuti al traffico stradale, in particolare al trasporto motorizzato di persone. Ad esempio, nel 2020 quasi il 94 per cento delle emissioni dirette di CO₂ generate dai trasporti sono state causate dal traffico stradale, e in particolare per oltre tre quarti dal traffico di persone. Oltre il 5 per

cento delle emissioni di CO₂ è generato dal traffico aereo sul territorio svizzero, ma la maggior parte dell'impatto ambientale di questo traffico è prodotto fuori dalla Svizzera (i cerchi con * mostrano le emissioni secondo il principio dello smercio, ossia quelle causate dalla quantità di carburante con cui viene fatto rifornimento in Svizzera per i voli nazionali ed esteri. La loro dimensione indica il rapporto con le emissioni complessive prodotte dai trasporti su strada, su ferrovia, via aria e via acqua secondo il principio di territorialità. Si deve considerare che nel 2020 l'aviazione civile è stata fortemente limitata a causa del coronavirus).



abitanti beneficiano del potenziamento della mobilità elettrica all'interno delle località (ad es. nel trasporto pubblico e nel traffico urbano di prossimità) grazie alla migliore qualità dell'aria e alla riduzione dell'inquinamento fonico a basse velocità.

Tuttavia, non solo il traffico stradale, ma anche quello **aereo** emette grandi quantità di gas serra (→ fig. 11). I voli a lungo raggio superiori a 1500 chilometri rappresentano circa l'80 per cento delle emissioni. All'interno dell'Europa i viaggi dovrebbero essere effettuati, per quanto possibile, in treno (→ AEA 2020a) (→ **2** «Iniziativa per una mobilità del tempo libero più moderata»). Tuttavia, una soluzione ancora migliore consiste nel ridurre le distanze complessive dei viaggi di piacere e sostituire in misura crescente i viaggi d'affari con le videoconferenze. Anche l'Amministrazione federale persegue questo obiettivo con il Piano d'azione Viaggi in aereo. Inoltre, la promozione dei carburanti sintetici per l'aviazione può contribuire alla riduzione delle emissioni.

Per rispettare il principio di causalità sancito dalla LPAmb e per ridurre i falsi incentivi ecologici, i costi esterni, come ad esempio quelli causati dall'inquinamento atmosferico, dal rumore e dal CO₂, dovrebbero essere maggiormente integrati nella definizione dei prezzi di tutte le offerte di mobilità (→ DATEC 2021a). Un esempio in tal senso è rappresentato dalla tassa sul traffico pesante commisurata alle prestazioni (TTPCP), un pilastro

centrale della politica di trasferimento della Confederazione. Questa tassa è parte integrante di una moderna politica di trasporto delle merci che attua il principio dei **costi reali** nel settore del traffico merci pesante. Essa ha contribuito in modo determinante a migliorare la qualità dell'aria sugli assi di trasporto, tra cui lungo i corridoi transalpini, inducendo al contempo un aumento dell'efficienza dei trasporti su strada (→ Consiglio federale 2021h).

Spostarsi a piedi e in bicicletta rispettando l'ambiente

Gli spostamenti a piedi e in bicicletta offrono un grande potenziale per lo sviluppo di un sistema di mobilità più sostenibile. Circolare in bicicletta è salutare e salvaguarda l'ambiente. Il 46 per cento degli spostamenti in automobile non supera i cinque chilometri, ossia una distanza ideale da percorrere in bicicletta (→ UST/ARE 2017). In particolare nelle città e negli agglomerati, gli **spostamenti brevi** in automobile potrebbero essere sostituiti da quelli in bicicletta.

Tuttavia, per sfruttare appieno questo potenziale è fondamentale disporre di un'**infrastruttura più sicura e attrattiva**, come indicato da un sondaggio condotto presso coloro che circolano con la bicicletta elettrica (→ UFE 2014). Con la legge sulle vie ciclabili s'intende proprio porre le basi per ciclovie connesse e sicure (→ Consiglio federale 2020f).

2 Iniziativa per una mobilità più sostenibile nel tempo libero

Ogni cittadino svizzero percorre, in Svizzera e all'estero, in media circa 25 000 chilometri all'anno, di cui 9000 in aereo. Complessivamente, i viaggi giornalieri e quelli con pernottamenti rappresentano il 37 per cento della mobilità annuale. Il resto è costituito da percorsi quotidiani nel contesto abituale; anche in questo caso ad essere predominante è il traffico del tempo libero (→ UST/ARE 2017). Le attività del tempo libero hanno quindi un grande influsso sull'impronta ambientale della mobilità ed è in questo contesto che si inserisce l'iniziativa «Resta qui» («bleib hier») dell'Accademia della mobilità del Touring Club Svizzero (TCS). Il progetto mira a sviluppare nuovi modelli commerciali per il tempo

libero e i viaggi, ponendo al centro la mobilità lenta e la scoperta del territorio. L'iniziativa è sostenuta, tra l'altro, dalla Confederazione e rappresenta uno spazio sperimentale innovativo per una mobilità del tempo libero più sostenibile.

Con il cambiamento d'orario 2022 anche le FFS hanno creato un numero maggiore di collegamenti più rapidi all'interno della Svizzera e ampliato l'offerta di treni notturni per proporre possibilità di viaggio interessanti nei Paesi confinanti. In questo modo, rafforzano i viaggi rispettosi dell'ambiente e senza ingorghi.

www.bleibhier.ch





3 Una rete nazionale di spazi di lavoro condivisi

La cooperativa VillageOffice aiuta i Comuni, i loro abitanti e le imprese situate sul loro territorio a creare spazi di lavoro condivisi (detti di coworking) locali. Con questo supporto, persegue diversi obiettivi. Da un lato, una fitta rete di spazi di lavoro condivisi contribuisce a ridurre i flussi di pendolari e quindi anche l'inquinamento ambientale. Dall'altro, la possibilità di lavorare nel proprio luogo di domicilio offre flessibilità sia in termini di spostamenti che di tempo: permette di conciliare meglio

vita professionale e vita privata, migliorando la qualità di vita. I cittadini possono creare contatti e scambiarsi conoscenze e idee, mentre i Comuni creano valore aggiunto a livello locale e accrescono la propria attrattiva. Secondo la visione di VillageOffice, entro il 2030 ogni persona residente in Svizzera dovrà essere in grado di raggiungere il posto di lavoro più vicino in appena un quarto d'ora.

www.villageoffice.ch

Migliorare il coordinamento tra territorio, trasporti e ambiente

Anche un **migliore coordinamento della pianificazione del territorio e dei trasporti** promette effetti positivi sull'ambiente e sulla salute. Ad esempio, è possibile ridurre gli spostamenti e le distanze da percorrere grazie a nuclei insediativi compatti, all'interno dei quali possono essere soddisfatte tutte le esigenze quotidiane essenziali (→ ARE 2018b, Consiglio federale 2019). Le condizioni per lo sviluppo centripeto degli insediamenti sono create dalla riveduta legge sulla pianificazione del territorio (→ ARE 2014). Anche **nuovi modelli di lavoro**, che prevedono ad esempio il telelavoro o l'uso di spazi di lavoro condiviso, possono fornire un importante contributo in tal senso e, nel migliore dei casi, contribuire a ridurre il tragitto casa-lavoro (→ USTRA 2020) (→ ❸ «Una rete nazionale di spazi di lavoro condivisi»).

Inoltre, gli ampliamenti infrastrutturali possono essere meglio integrati nel paesaggio aperto e negli insediamenti se si tiene conto degli aspetti ambientali. In tal modo, si migliora la qualità del paesaggio e si riducono la dispersione degli insediamenti, il consumo di suolo e di risorse, nonché la frammentazione degli spazi vitali. In questo contesto si applica la parte programmatica «Mobilità e territorio 2050» del **Piano settoriale dei trasporti riveduto** (→ DATEC 2021a), su cui si fondano le componenti infrastrutturali delle strade nazionali e del trasporto ferroviario, nonché le infrastrutture della navigazione e dell'aviazione in Svizzera.

Sfruttare e interconnettere meglio le infrastrutture e le offerte di mobilità

In generale, la **capienza massima dei veicoli** è poco sfruttata: nel traffico pendolare, ad esempio, in media le automobili sono occupate solo da 1,1 persone (→ UST/ARE 2017), mentre i mezzi di trasporto pubblici circolano a piena capienza solo nelle ore di punta.

La promozione del covetturaggio (o **car pooling**) contribuisce a migliorare questo aspetto del trasporto stradale. Condividendo la corsa, gli automobilisti occupano meno spazio sulla strada. Al fine di incentivare questa pratica, è in corso una procedura di consultazione che prevede l'introduzione di un simbolo «Car pooling» (→ Consiglio federale 2021i). Con questo cartello complementare si intende consentire alle autorità competenti di segnalare eventuali deroghe per chi condivide la vettura (ad es. l'utilizzo di una specifica carreggiata o di parcheggi dedicati).

Anche l'**interconnessione dei dati sulla mobilità**, in quanto approccio intermodale, può ridurre il carico ambientale e migliorare l'efficienza dei trasporti per quanto concerne l'uso delle risorse e dell'energia, in quanto consente di sfruttare meglio le capacità delle infrastrutture e delle offerte di mobilità (→ Consiglio federale 2020g, UFT 2021a). L'offerta comprende mezzi di trasporto pubblici, automobili, biciclette o monopattini, privati e a noleggio, nonché taxi (collettivi) e, in futuro, veicoli a guida autonoma condivisi. A tal fine è necessario un migliore flusso di informazioni tra i gestori delle infrastrutture, i

❹ Essere mobili grazie a offerte multimodali in Svizzera e all'estero

In futuro dovrà essere possibile cercare, prenotare e pagare direttamente le più svariate offerte di mobilità (come ad es. il trasporto pubblico e automobili o biciclette a noleggio) tramite applicazioni per smartphone pensate per le diverse categorie di utenti. Diverse aziende svizzere e internazionali hanno già lanciato e testato app per la pianificazione dell'itinerario, con o senza biglietteria integrata, per queste offerte di mobilità integrale, come ad esempio ZüriMobil delle aziende di

trasporto zurighesi, Citymapper o Sojo. In futuro i viaggiatori e i pendolari potranno disporre di servizi di mobilità intermodali e senza interruzioni non solo in Svizzera, ma anche all'estero. La messa a disposizione di informazioni per i viaggi transfrontalieri nella regione alpina è al centro del progetto Linking-Alps promosso dall'Unione europea, al quale anche la Svizzera contribuisce attivamente.

www.alpine-space.org > Linking Alps

fornitori di servizi di mobilità, gli intermediari e i clienti finali: questo è l'obiettivo dell'infrastruttura di dati sulla mobilità voluta dal Consiglio federale (→ Consiglio federale 2022d) (→ ❹ «Essere mobili grazie a offerte multimodali in Svizzera e all'estero»). Tuttavia, i diversi mezzi di trasporto devono essere interconnessi non solo dal punto di vista digitale, ma anche fisicamente. Questa esigenza viene promossa dalla Confederazione, dai Cantoni, dalle città e dai Comuni nell'ambito del **Programma per le piattaforme dei trasporti** (→ ARE 2021b), che si prefigge di rendere i nodi di interscambio più efficienti e attrattivi e di armonizzare l'offerta presente presso questi nodi con lo sviluppo degli insediamenti circostanti. Una migliore interconnessione crea le premesse affinché sempre più persone siano disposte a rinunciare alla propria automobile. Dai rilevamenti risulta infatti che il primo motivo per cui le persone scelgono l'automobile e la motocicletta per i loro spostamenti è la comodità e la semplicità di questa soluzione, mentre il secondo è la mancanza di alternative (→ UST/ARE 2017).

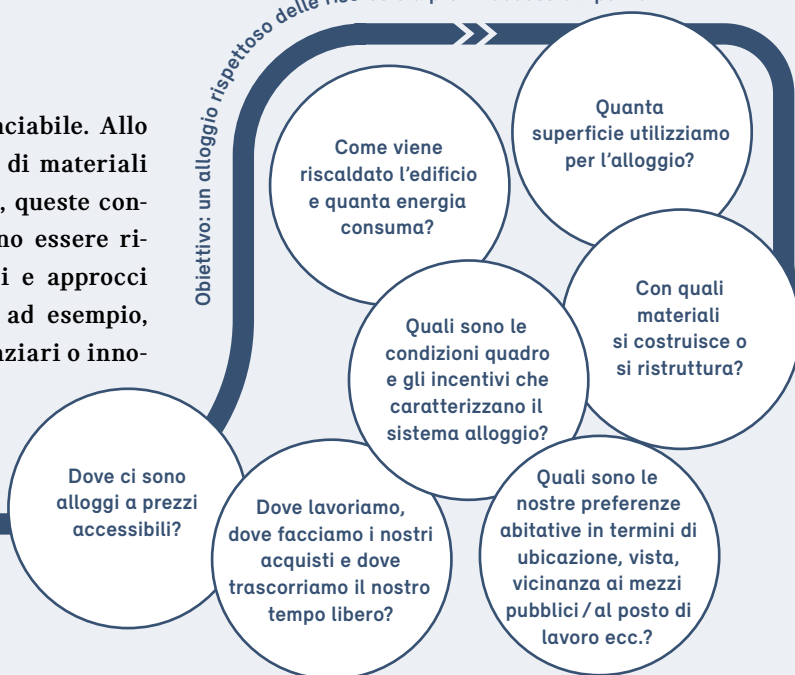
Figura 12

Alloggio

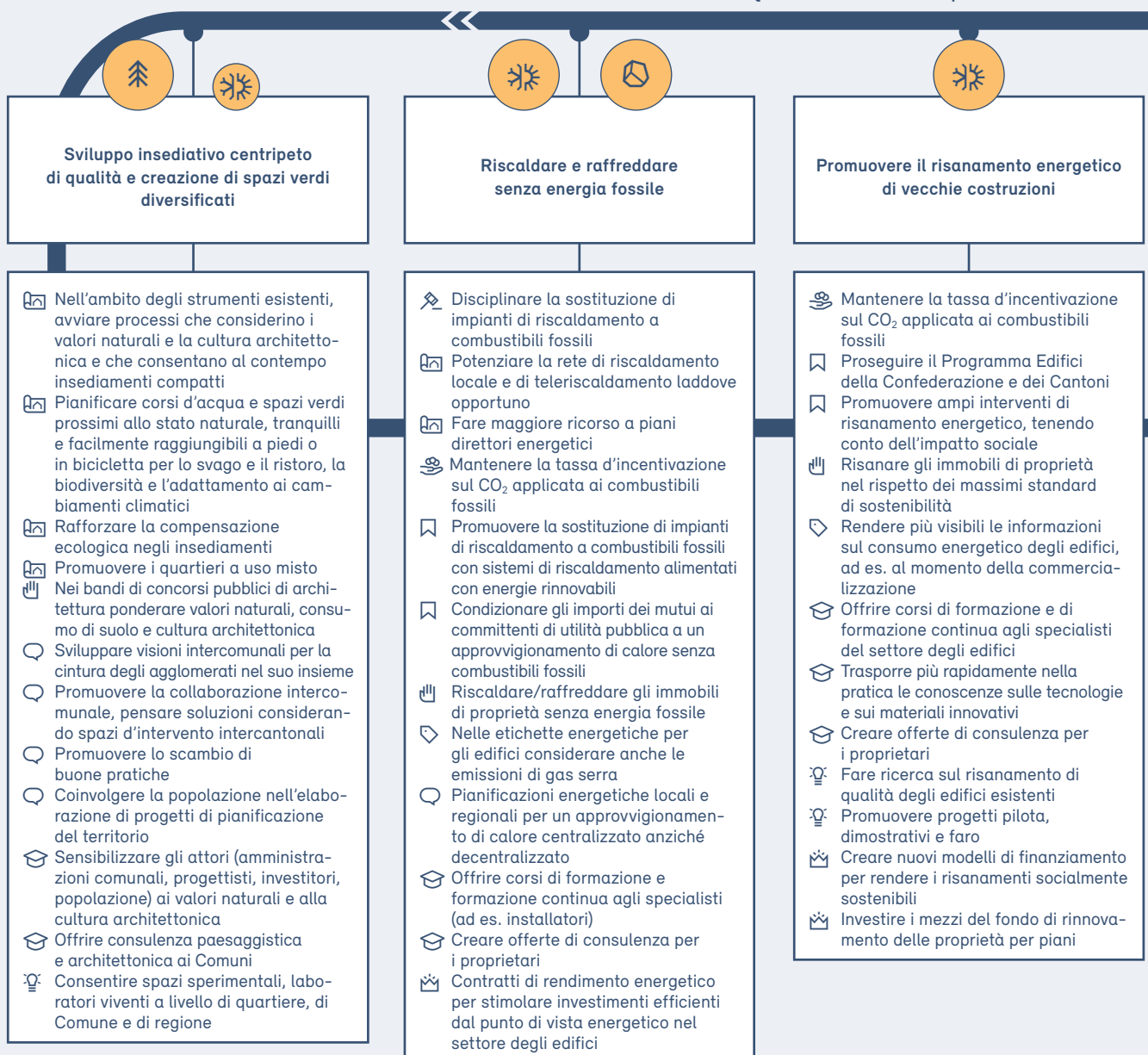
L'alloggio è un bisogno di base irrinunciabile. Allo stesso tempo consuma suolo, necessita di materiali ed energia e genera gas serra. Tuttavia, queste conseguenze negative sull'ambiente possono essere ridotte sensibilmente grazie a strumenti e approcci d'intervento diversi, tra cui figurano, ad esempio, condizioni quadro legali, incentivi finanziari o innovazioni.

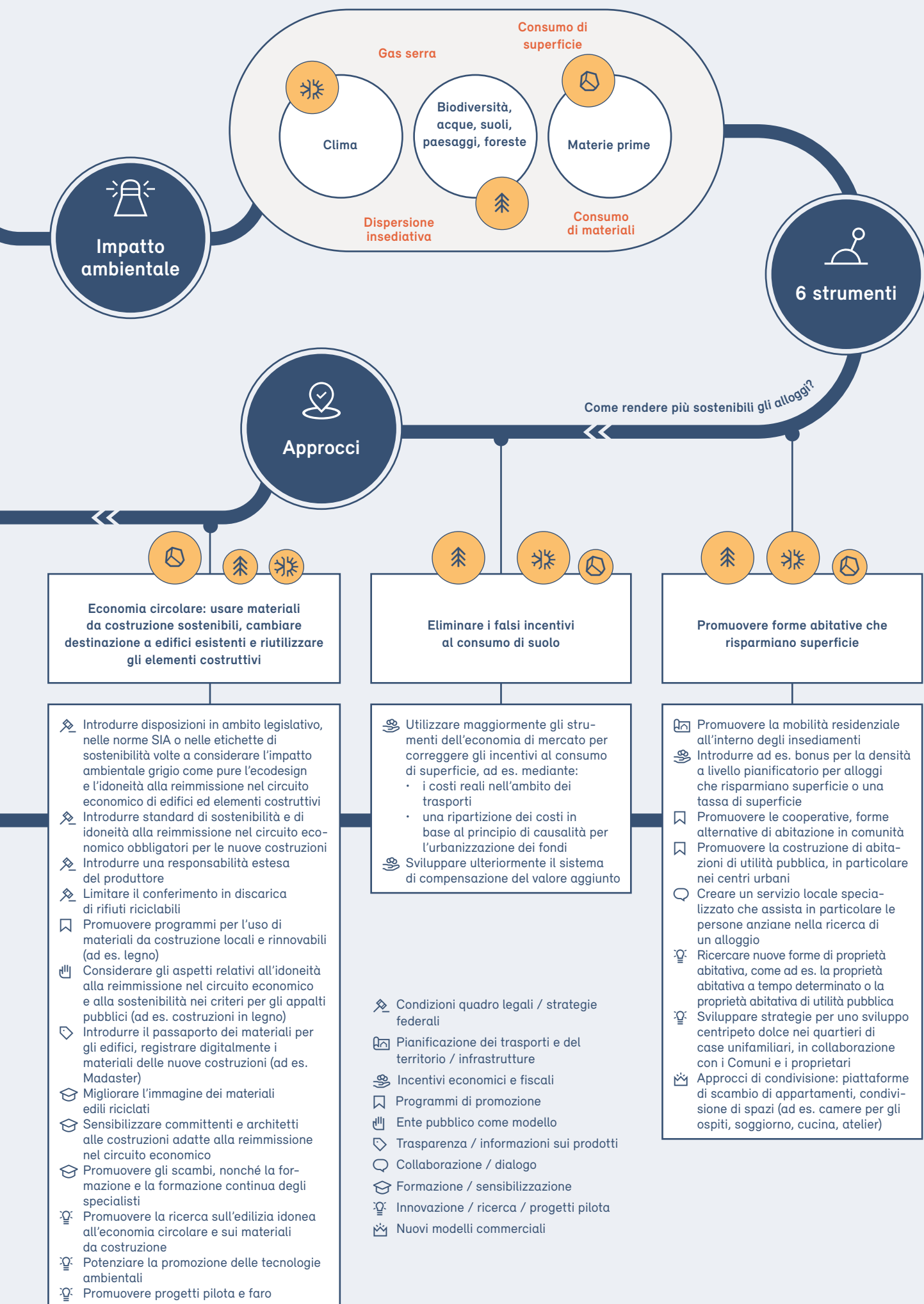
Qualità di vita – Interazioni sociali – Identificazione con il luogo

Obiettivo: un alloggio rispettoso delle risorse e a prezzi accessibili per tutti



Quali sono le condizioni quadro che lo consentono?





Alloggio

I settori dell'alloggio e dell'edilizia consumano terreno, modificano il paesaggio, necessitano di materiali e di energia e hanno ripercussioni sulla mobilità. Le conseguenze negative possono tuttavia essere notevolmente ridotte grazie a uno sviluppo centripeto degli insediamenti di qualità, fondato sulla presenza di spazi verdi sufficienti, su un ulteriore sviluppo e risanamento degli edifici esistenti, su una cultura architettonica di qualità e su tragitti brevi. Tutto ciò va a vantaggio non solo del suolo, della biodiversità e del clima, ma anche della qualità di vita. Inoltre, il risanamento energetico e i materiali da costruzione rispettosi dell'ambiente, riutilizzati o riciclabili racchiudono un grande potenziale per la riduzione del fabbisogno energetico e di materiali.

L'alloggio, il lavoro, gli impianti per il trasporto e il tempo libero occupano circa l'8 per cento della superficie nazionale svizzera. La quota maggiore di questa **superficie d'insediamento** è costituita da aree residenziali, pari a circa il 35 per cento, seguite dalle superfici di circolazione con il 30 per cento. Il resto è destinato alle aree non abitate degli edifici, a quelle industriali e artigianali, agli impianti ricreativi e verdi, ai cantieri e alle aree industriali dismesse. Complessivamente, tra il 1985 e il 2018 la superficie abitata in Svizzera è aumentata di poco meno di un terzo (+ 776 km²), anche se negli ultimi trent'anni la sua espansione è leggermente rallentata (→ UST 2021d).

Ad aumentare in modo particolare sono state le **aree residenziali**, che sono cresciute addirittura del 61 per cento, vale a dire due volte più rapidamente della popolazione. Prosegue quindi la perdita di suolo causata dall'edificazione, in gran parte a scapito dei terreni agricoli, e la qualità del paesaggio diminuisce (→ UST 2021d). Al contempo aumentano la **dispersione insediativa** nel paesaggio e l'**impermeabilizzazione del suolo**, che di recente (2009–2018 rispetto al 1997–2009) ha addirittura registrato un'accelerazione annua. Oggi quasi i due terzi della superficie d'insediamento sono impermeabilizzati, ossia coperti da materiali impermeabili (→ UST 2021e) (→ Suolo, → Biodiversità, → Paesaggio).

Questo sviluppo degli insediamenti è trainato, tra l'altro, dalle crescenti **esigenze in materia di dimensioni delle abitazioni** e dall'aumento del **numero di economie domestiche**. Nel 2020, infatti, in Svizzera sono state conte circa 3,9 milioni di economie domestiche, ossia quasi il triplo rispetto al 1950. A causa dell'invecchiamento della popolazione e dell'individualizzazione della società, sono aumentate notevolmente soprattutto le economie domestiche di una o due persone, che sempre nel 2020 rappresentavano quasi il 70 per cento di tutte le economie domestiche (→ UST 2021f). L'aumento del numero di economie domestiche di piccole dimensioni e la permanenza sempre più a lungo nella propria abitazione divenuta troppo grande in età avanzata sono anche importanti fattori trainanti dell'aumento della **superficie abitativa** in atto da anni. Se nel 1980 era ancora di 34 metri quadri pro capite, nel 2020 in Svizzera ogni abitante necessitava in media di 46 metri quadri (→ UST 2021g) (→ fig. 13).

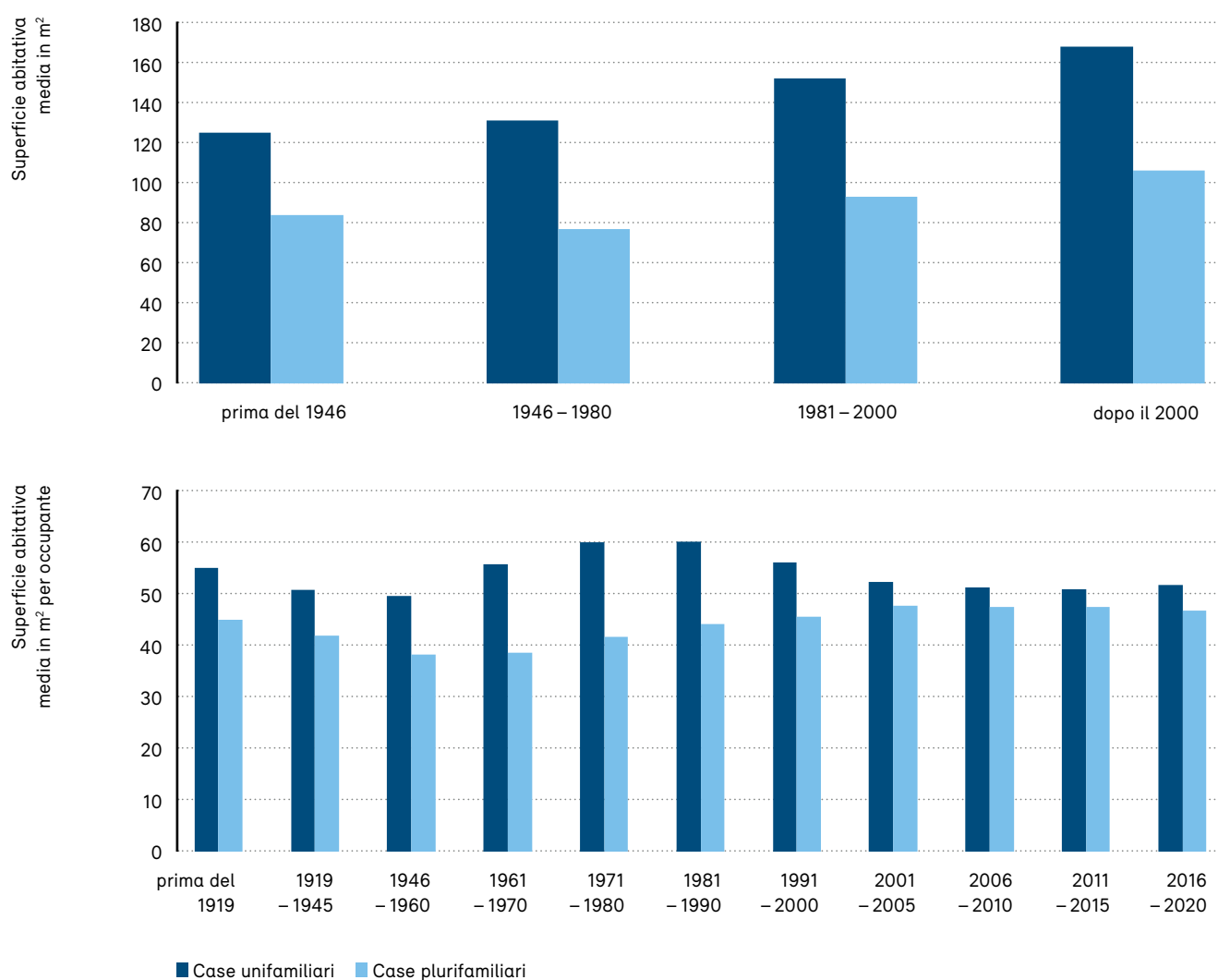
Tuttavia, non solo la composizione delle economie domestiche, ma anche i **rapporti di proprietà**, il **tipo di insediamento**, la categoria e l'**anno di costruzione** dell'edificio incidono notevolmente sulla superficie per occupante (→ fig. 13). Nei centri, ad esempio, questo valore è inferiore rispetto a quello nelle cinture degli agglomerati, mentre nel caso dei proprietari di case e appartamenti è nettamente più elevato rispetto a quello di coloro che risiedono in un'abitazione di una cooperativa; inoltre, esso aumenta quanto più l'edificio è nuovo (→ UFAB 2017, ARE 2018c, UST 2021g).

Anche per quanto riguarda le aree residenziali, vi sono segnali statistici di un **uso progressivamente più parsimonioso del suolo**. Negli ultimi decenni, ad esempio, il numero delle case unifamiliari e bifamiliari, consumatrici di superficie, è cresciuto più lentamente, mentre quello delle case plurifamiliari è aumentato più rapidamente. Si osserva anche che, nel caso delle case unifamiliari e bifamiliari, la dimensione del terreno annesso alle aree edificate si è ridotta rispetto alla superficie dell'edificio (→ UST 2019). In generale diminuiscono anche le **aree verdi** presenti negli insediamenti (→ Paesaggio).

Figura 13
Superficie abitativa per categoria di edifici e superficie abitativa pro capite, 2020

La superficie abitativa si differenzia notevolmente a seconda della categoria di edificio: gli appartamenti in case unifamiliari hanno ad esempio una superficie media di circa 140 m², mentre quelli in case plurifamiliari poco meno di 90 m². In entrambe le categorie la superficie abitativa media aumenta quanto più un edificio è nuovo. Un quadro

simile emerge anche dall'evoluzione della superficie abitativa per occupante. Negli edifici plurifamiliari edificati dopo il 1946 questo valore è in costante aumento e, in quelli più recenti costruiti a partire dal 2011, supera i 45 m².



Fonte: UST – Statistica degli edifici e delle abitazioni





5 Abitare e lavorare in spazi condivisi

Negli ultimi anni, sia nelle zone rurali che in quelle urbane sono stati realizzati diversi progetti di nuove forme di alloggio. Uno di questi esempi è l'edificio «Zollhaus» della cooperativa Kalkbreite a Zurigo. Qui, su una superficie di circa 5000 m², è stato creato un mix variopinto di appartamenti per circa 175 persone, le cui dimensioni variano da 1,5 a 9,5 locali. Inoltre, l'area ospita anche quattro appartamenti open space in condivisione («Hallenwohnungen») che gli abitanti possono trasformare personalmente. Se si aggiungono le superfici comuni, ogni abitante dispone di una superfi-

cie abitativa di poco meno di 30 m², un valore nettamente inferiore alla media svizzera di 46 m² pro capite. Circa il 40 per cento del fondo ospita ristoranti, locali culturali, uffici, servizi vari, negozi, una pensione e una scuola materna. Sul tetto si trova un grande giardino gestito collettivamente dai soci della cooperativa. In futuro, anche sul terreno dismesso accanto all'edificio «Zollhaus» sorgerà un giardino pensato come «giungla urbana» (ossia uno spazio di rinaturazione urbana).

www.kalkbreite.net > zollhaus

Prospettive abitative e nuove forme di alloggio per un minore consumo di superficie

Proprio l'esempio della modalità alternativa di alloggio delle cooperative illustra che grazie ai **locali utilizzati in comune** (come camere per gli ospiti, soggiorno, locali di lavoro o per la pratica di passatempi) è possibile sfruttare meglio la superficie e utilizzarne meno (→ Intep 2020). **Modalità flessibili di alloggio** offrono la possibilità di abitare in modo più efficiente sotto il profilo delle risorse come pure l'opportunità di creare spazi identitari e di qualità (→ UFAB 2016) (→ 5 «Abitare e lavorare in spazi condivisi»).

Oltre alle preferenze individuali e al reddito, sulla situazione abitativa influiscono in modo determinante anche fattori economici come i **prezzi delle pigioni** o il **mercato immobiliare**. Infatti, ad esempio, per motivi legati al diritto svizzero di locazione, le pigioni offerte sono spesso superiori a quelle correnti (→ SECO/UFAB 2018). Questo significa che le pigioni delle abitazioni attualmente offerte sul mercato sono più elevate rispetto a quelle dei contratti di locazione in corso. Di conseguenza, il trasloco in un'abitazione più piccola, ad esempio quando i figli lasciano la casa dei genitori, è economicamente conveniente solo in casi eccezionali. La differenza tra le pigioni degli appartamenti offerti sul mercato e le pigioni correnti è più marcata in ubicazioni centrali, ben collegate e molto richieste.

Sviluppo centripeto degli insediamenti di qualità con spazi verdi diversificati

Oltre alle nuove forme di alloggio e ai nuovi spazi abitativi, anche centri urbani compatti, in cui le zone residenziale, lavorativa, artigianale, commerciale e ricreativa sono vicine l'una all'altra, costituiscono un aspetto importante dello sviluppo sostenibile degli insediamenti. I **percorsi brevi** riducono infatti la mobilità, frenano la dispersione degli insediamenti e aumentano l'attrattiva del luogo (→ Mobilità). In questo contesto è importante che, proprio nell'ambito dello sviluppo centripeto degli insediamenti, gli spazi ricreativi e gli spazi liberi delle zone edificate siano di elevata qualità. Si tratta di valorizzare le superfici rimanenti dal punto di vista ecologico o anche di creare nuovi spazi verdi sui tetti o sulle facciate. Questi **ambienti residenziali e lavorativi** di qualità, **strutturati in sintonia con la natura**, consento-

no di riposare e di godersi la natura; al contempo, contribuiscono alla **riduzione del calore** e alla ritenzione idrica e promuovono la biodiversità (→ UFAM 2018a, UFAM 2020a) (→ Clima, → Biodiversità, → Paesaggio). Per il **benessere** delle persone e affinché siano soddisfatte del loro alloggio, è importante considerare anche la qualità acustica (→ Consiglio federale 2019) (→ Rumore).

Per essere sostenibile, lo sviluppo centripeto deve inoltre concentrarsi sulle aree già edificate e urbanizzate e, di conseguenza, sull'**ulteriore sviluppo del patrimonio esistente**, nonché sullo sfruttamento di superfici dismesse e di spazi vuoti all'interno degli insediamenti (→ fig. 12). In questo senso, le cinture degli agglomerati offrono un grande potenziale e possibili spazi sperimentali per una densificazione degli alloggi caratterizzata da una cultura architettonica di alta qualità e da spazi verdi diversificati (→ ARE 2019a, UFC 2020). In questo contesto, con i loro strumenti, come ad esempio i programmi di agglomerato o i Progetti modello Sviluppo sostenibile del territorio, Confederazione, Cantoni, città e Comuni possono fornire un importante contributo per coniugare in modo ottimale la realizzazione di uno sviluppo edilizio centripeto con le qualità paesaggistiche e naturali. Per un'attuazione efficace è importante coinvolgere nei processi di pianificazione tutti gli attori interessati (→ ARE/UFAB 2014).

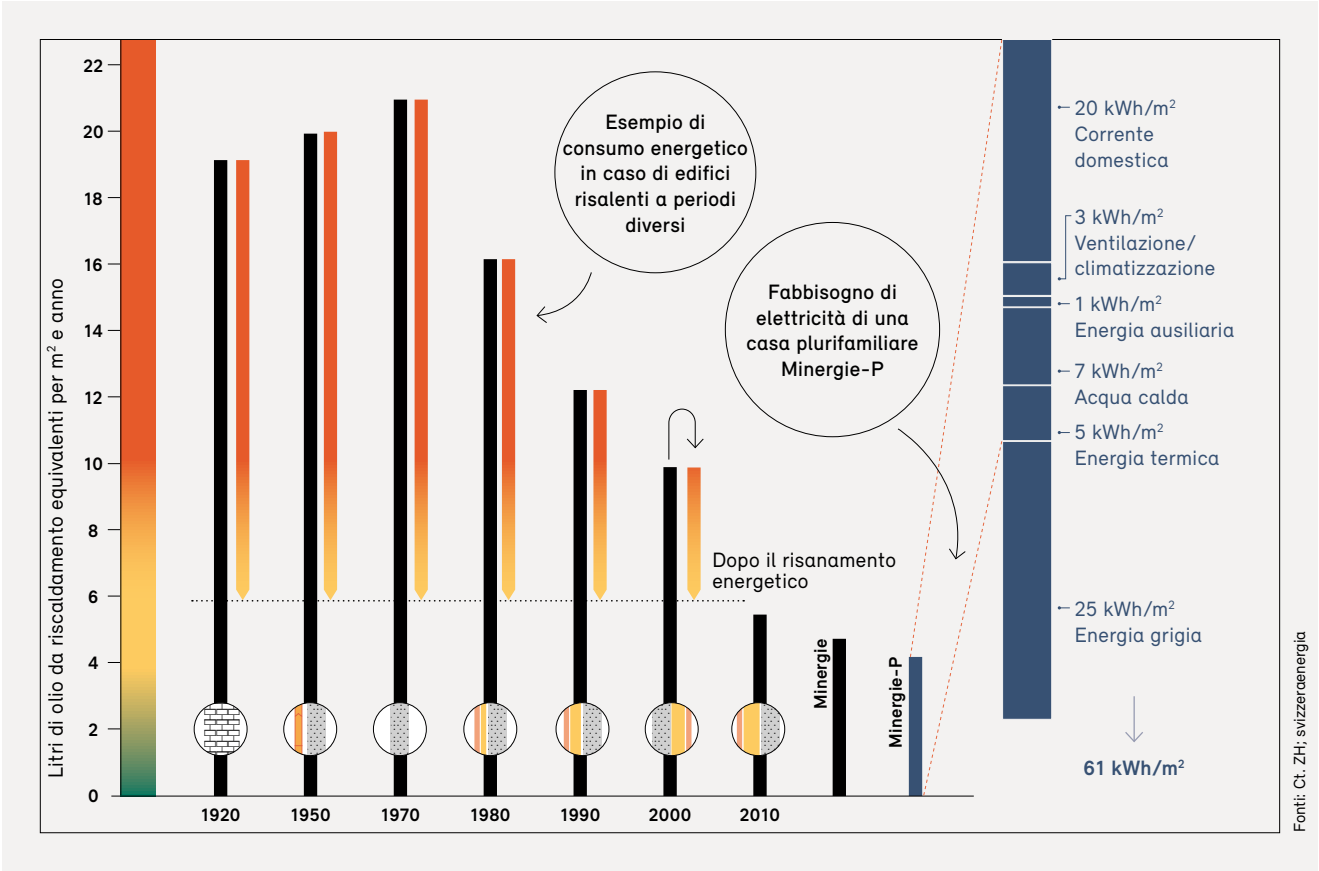
Risanamento energetico di vecchie costruzioni

Un minore consumo di superficie abitativa pro capite si ripercuote positivamente anche sul **consumo energetico**. Infatti, il **consumo di calore** aumenta in modo pressoché lineare con l'aumentare della superficie abitativa pro capite. Attualmente il consumo di combustibili ed elettricità durante tutto l'anno provoca oltre la metà dell'inquinamento ambientale complessivo e poco meno di due terzi delle emissioni di gas serra del parco immobiliare svizzero (→ EMPA 2016). Ciò è dovuto essenzialmente al fatto che la maggior parte degli edifici abitati continua a essere riscaldata con combustibili fossili. In particolare, i numerosi edifici realizzati prima del 1980 non soddisfano più i requisiti e gli standard attualmente in vigore in materia di efficienza energetica in fase di esercizio (→ Intep 2020).

Figura 14
Energia grigia delle nuove costruzioni

In una casa plurifamiliare di nuova costruzione che soddisfa il valore obiettivo richiesto per la Società 2000 watt, per ogni m² ben 61 kWh sono costituiti da energia primaria non rinnovabile. L'energia grigia rappresenta circa il 40 per cento di questa energia primaria. Tuttavia,

oggi giorno è tecnicamente possibile costruire edifici che per coprire il proprio fabbisogno operativo non necessitano di fonti di energia non rinnovabili.



Se tutti questi edifici venissero risanati secondo lo standard Minergie tenendo conto delle loro caratteristiche architettoniche, il consumo energetico pro capite potrebbe diminuire di oltre il 30 per cento rispetto a quello odierno. Inoltre, **sostituendo i sistemi di riscaldamento a combustibili fossili con sistemi alimentati con vettori energetici rinnovabili** si potrebbe risparmiare un ulteriore 30 per cento delle attuali emissioni di CO₂. Di conseguenza, in futuro l'energia grigia avrà un impatto molto maggiore, che potrà a sua volta essere notevolmente ridotto utilizzando **materiali isolanti rispettosi dell'ambiente**, come la paglia, e standard quali Minergie-Eco (→ fig. 14).

I **proprietari privati** svolgono un ruolo importante nell'ambito dei risanamenti energetici: possiedono infatti due terzi degli edifici residenziali, di cui oltre la metà sono case unifamiliari, e poco meno della metà delle abitazioni in locazione. Tuttavia anche i **proprietari istituzionali** (ad es. società immobiliari, casse pensione, fondazioni, banche) hanno un ruolo chiave con circa un terzo delle abitazioni (→ UST 2022c). Infatti, possiedono perlopiù case plurifamiliari, sulle quali singole misure esplicano un effetto assoluto maggiore rispetto a quello che si ottiene sulle case unifamiliari. Inoltre, dispongono delle risorse finanziarie necessarie (→ Intep 2020).

Anche gli **enti pubblici** possiedono numerosi immobili e danno il buon esempio. Ad esempio, grazie all'applicazione rigorosa di standard di sostenibilità (Minergie, SNBS),

l'Amministrazione federale è riuscita a incrementare la propria efficienza energetica di poco meno di un terzo rispetto al livello del 2006. Inoltre, entro il 2030 la Confederazione intende coprire al 100 per cento il suo fabbisogno di energia elettrica con energie rinnovabili (→ UFE 2021b).

Nel complesso, tuttavia, la **quota di risanamento** in Svizzera deve essere ulteriormente aumentata (→ Consiglio federale 2021a): ogni anno, su un centinaio di edifici, solo uno viene risanato dal punto di vista energetico (→ SIA 2015). In questo contesto, il **Programma Edifici** della Confederazione e dei Cantoni, ma anche nuovi **modelli di finanziamento** per la ripartizione dei costi tra locatari e proprietari, aiutano a promuovere e a realizzare in modo socialmente equo futuri risanamenti energetici (→ fig. 12) (→ **6** «Insieme per risanamenti socialmente sostenibili»). Al contempo si devono promuovere la formazione, la ricerca e l'innovazione e creare **ulteriori incentivi**, oltre all'attuale tassa sul CO₂, per la sostituzione di riscaldamenti a combustibili fossili con sistemi alimentati con fonti energetiche rinnovabili (→ Consiglio federale 2021a, Consiglio federale 2021f). Una possibilità in tal senso è rappresentata da ulteriori contributi per la promozione, come previsto nella documentazione della procedura di consultazione relativa alla nuova legge sul CO₂, con i quali i proprietari privati di abitazioni sono motivati a sostituire riscaldamenti a combustibili fossili e riscaldamenti elettrici inefficienti.

6 Insieme per risanamenti socialmente sostenibili

Insieme al Cantone di Vaud, a specialisti dell'energia, rappresentanti dei locatari e cerchie di proprietari, i ricercatori dell'Università di Losanna hanno cercato opzioni per promuovere il risanamento energetico degli edifici e renderlo socialmente sostenibile. In questo contesto è nata, tra l'altro, l'idea di un contratto di locazione quadro supplementare per il Cantone di Vaud, con cui s'intende eliminare un notevole ostacolo economico ai risanamenti regolamentando in modo nuovo la ri-

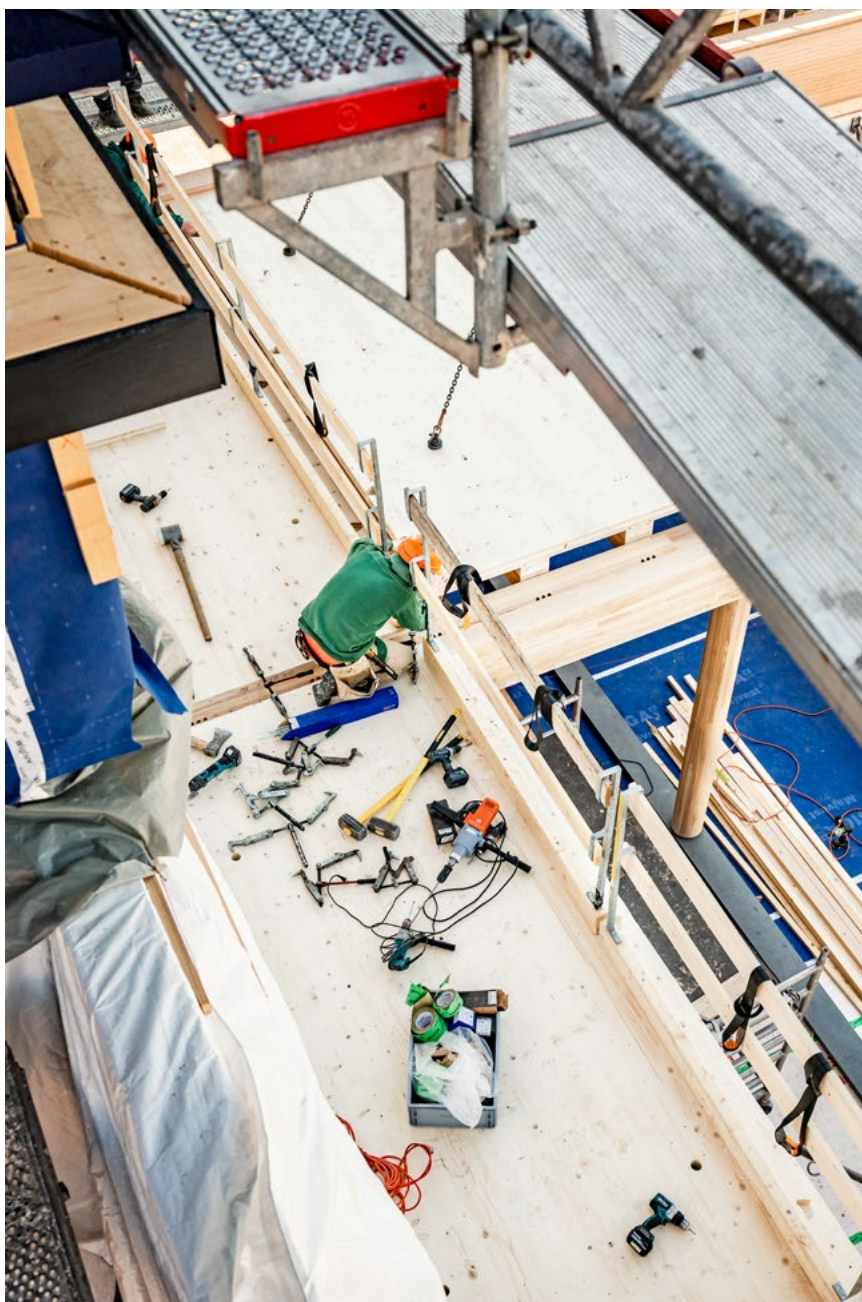
partizione dei costi tra proprietari e locatari. Oltre al contratto di locazione quadro sono state proposte anche altre misure, come ad esempio il rafforzamento del dialogo tra locatari e proprietari o la messa a disposizione di informazioni sul consumo energetico degli edifici. Inoltre, s'intende sostenere attivamente i proprietari nell'ambito delle procedure di autorizzazione edilizia.

www.voltface.ch

Preservare e costruire nel rispetto delle risorse

Un edificio ha un impatto sull'ambiente non solo nella fase di esercizio, ma anche in quella costruttiva. Secondo le previsioni sull'evoluzione del parco immobiliare svizzero, entro il 2035 saranno costruiti numerosi nuovi edifici (→ Heeren & Hellweg 2018). Le attuali modalità di edificazione hanno quindi un influsso determinante, che si estende sull'arco di decenni, sull'impatto ambientale delle costruzioni svizzere. L'attività edilizia locale è responsabile di oltre l'80 per cento dei **rifiuti** (→ Materie prime, rifiuti, economia circolare). I materiali edili producono circa il 10 per cento dell'impronta di carbonio della Svizzera (→ EMPA 2019). In particolare, la produzione di cemento Portland tradizionale genera elevate emissioni di CO₂ e i materiali da costruzione necessitano di molta energia per l'estrazione, la lavorazione, il trasporto, la costruzione, la demolizione e lo smaltimento. Queste cosiddette **emissioni grigie** hanno un'incidenza sempre più negativa sul bilancio ambientale globale poiché, grazie a diverse misure, le nuove costruzioni presentano di regola una maggiore efficienza energetica in fase di esercizio (→ fig. 14).

Per ridurre ulteriormente l'impatto dell'edilizia sull'ambiente, in futuro le misure dovranno quindi concentrarsi maggiormente sul processo di costruzione e di risanamento e sulla produzione dei materiali edili [23] [3], da un lato utilizzando **materiali da costruzione più rispettosi dell'ambiente** come il legno, il calcestruzzo a basse emissioni di CO₂ o isolanti a base di biomassa (→ 7 «Costruzioni in legno avveniristiche»), dall'altro mantenendo in circolazione, riutilizzando, riparando e rivalorizzando materiali e risorse il più a lungo possibile. Questa cosiddetta **economia circolare** presuppone che i materiali siano separabili e riciclabili, ad esempio costruendo con moduli smontabili. Il potenziale per azioni sostenibili di questo tipo è elevato, in particolare nel caso di **edifici esistenti** che possono essere ampliati oppure oggetto di un cambio di destinazione. Dal punto di vista ambientale, invece, le costruzioni sostitutive e quelle nuove sono vantaggiose solo in casi eccezionali (→ Wüest 2020).



7 Costruzioni in legno avveniristiche

La Svizzera costruisce prevalentemente con materiali ad alto consumo energetico, come il calcestruzzo, i mattoni o l'acciaio, ma poco con il legno, che sarebbe vantaggioso per l'ambiente poiché assorbe molto carbonio e, rispetto ad altri materiali, consente di risparmiare molto CO₂ durante la produzione degli elementi costruttivi, in particolare quando il legno viene utilizzato per la struttura portante. Il fatto che il legno non ponga limiti alle varianti progettuali è dimostrato dalla

«Haus des Holzes» a Sursee (LU), che ospita per lo più uffici e spazi commerciali, ma anche alcuni appartamenti. L'edificio del committente Pirmin Jung non è realizzato solo con materie prime rinnovabili, ma anche con elementi costruttivi che potranno in larga misura essere riutilizzati. La «Haus des Holzes» è quindi un progetto faro per un'edilizia del futuro che rispetti l'ambiente e il clima.

www.pirminjung.ch > Haus des Holzes

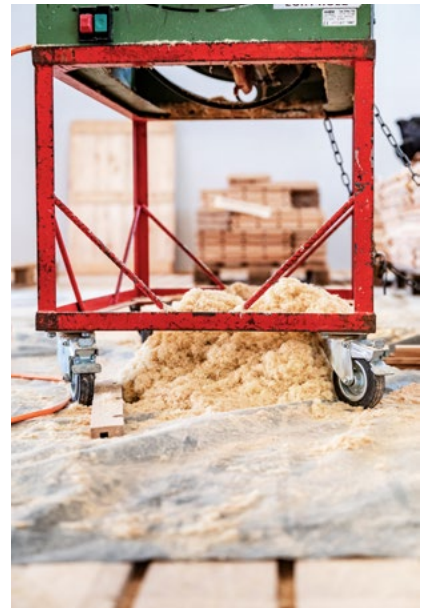


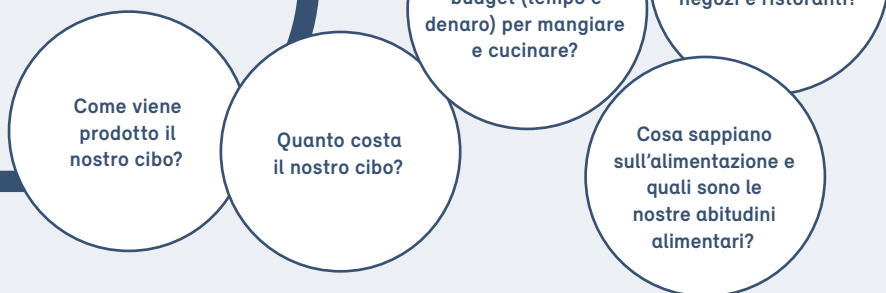
Figura 15

Alimentazione

Cibo è sinonimo di piacere, identità e tradizione. La produzione agricola, la trasformazione industriale delle derrate alimentari, nonché il loro imballaggio, la loro distribuzione, la loro preparazione e il loro consumo incidono sull'ambiente, sia a livello locale che globale. Tra i problemi principali figurano le emissioni di gas serra, l'apporto di azoto, fertilizzanti e prodotti fitosanitari, nonché il consumo di suolo. Grazie a strumenti e approcci d'intervento diversi è tuttavia possibile impostare l'alimentazione in modo più sano e rispettoso delle risorse.

Bisogno di base – Salute – Cultura

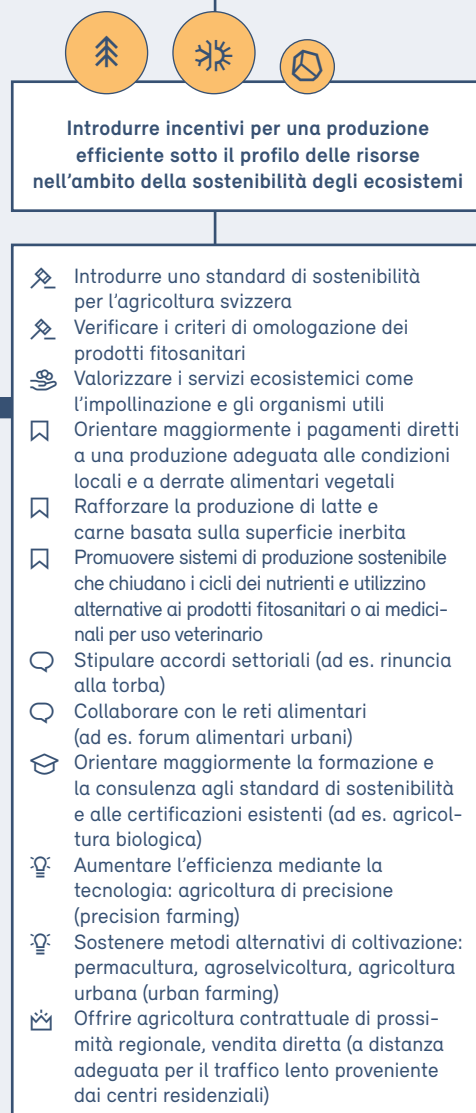
Obiettivo: un'alimentazione sana e rispettosa delle risorse per tutti



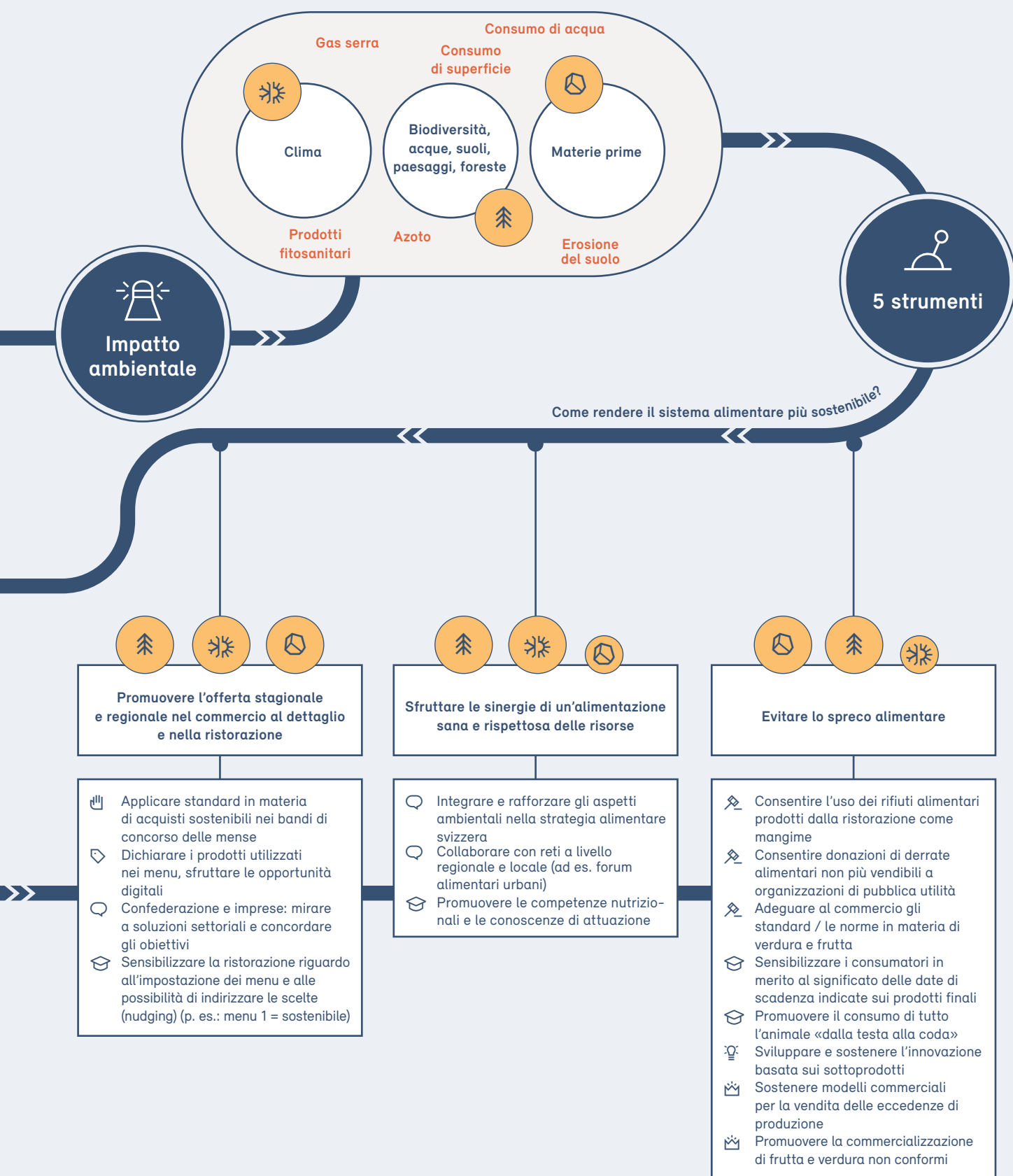
Quali sono le condizioni quadro che lo consentono?



Approcci



- Condizioni quadro legali / strategie federali
- Pianificazione dei trasporti e del territorio / infrastrutture
- Incentivi economici e fiscali
- Programmi di promozione
- Ente pubblico come modello
- Trasparenza / informazioni sui prodotti
- Collaborazione / dialogo
- Formazione / sensibilizzazione
- Innovazione / ricerca / progetti pilota
- Nuovi modelli commerciali



Alimentazione

Il sistema alimentare attuale ha un impatto negativo sull'ambiente, sia a livello locale che globale. Tra i problemi principali figurano le emissioni di gas serra, l'immissione di azoto, concimi e prodotti fitosanitari provenienti dall'agricoltura negli ecosistemi e il consumo di suolo. Un grande potenziale risiede nella produzione di derrate alimentari più rispettosa delle risorse e nella scelta di prodotti più sostenibili e a base vegetale, a tutto vantaggio della salute. Altre possibilità sono fornite dalla corretta definizione degli incentivi finanziari, da un'offerta corrispondente nella ristorazione e nel commercio al dettaglio e dalla riduzione dello spreco alimentare.

Le derrate alimentari consumate in Svizzera provengono da filiere produttive sempre più globali. In questo contesto, le importazioni di prodotti alimentari, foraggio e mezzi di produzione svolgono un ruolo importante. Due terzi dell'**impatto ambientale** causato dalla produzione agricola, dalla trasformazione industriale delle derrate alimentari, nonché dal loro imballaggio, dalla loro distribuzione, dalla loro preparazione e dal loro consumo, ha ripercussioni **all'estero** (→ EBP/Treeze 2022). Il sistema alimentare svizzero inquina l'ambiente con grandi quantità di **gas serra** e di **ammoniaca** generati dalla produzione di carne e latticini (→ Clima, → Biodiversità). A causa di **immissioni eccessive di azoto, fosforo e prodotti fitosanitari**, l'agricoltura pregiudica anche la fertilità del suolo, la diversità biologica e la qualità dell'aria e dell'acqua. Inoltre, la coltivazione di prodotti d'importazione come il cacao o la soia causa la perdita di preziose superfici boschive nei Paesi d'origine. Un'agricoltura rispettosa delle risorse, un'offerta di prodotti più sostenibili e un'alimentazione sana, maggiormente a base vegetale, possono contribuire a ridurre sensibilmente l'impatto ambientale (→ USAV 2021, EAT Lancet 2019, AGROSCOPE 2017, Consiglio federale 2022e).

Produzione di derrate alimentari rispettosa dell'ambiente

È necessario intervenire, in particolare, nell'ambito della produzione di derrate alimentari. Ad esempio, sono ancora necessari grandi progressi per rispettare gli **obiettivi ambientali per l'agricoltura** e per non superare la

sopportabilità degli ecosistemi, come mostrano gli indicatori agro-ambientali che forniscono una visione d'insieme dello sviluppo ecologico dell'agricoltura svizzera (→ UFAM/UFAG 2016) (→ fig. 16). Secondo questi indicatori, sono in particolare ancora troppo elevate e praticamente invariate dalla fine degli anni 1990 le eccedenze di azoto che inquinano le acque, il suolo, l'aria e pregiudicano il clima e la biodiversità (→ AGROSCOPE 2021a) (→ Aria). Un quarto circa di queste è da ricondurre al foraggio importato destinato alla produzione animale (→ ZHAW 2021). In Svizzera, la superficie destinata alla coltivazione di foraggio è salita al 60 per cento circa. Tuttavia, per i circa 15 milioni di animali d'allevamento presenti nel Paese, in particolare per il pollame, i suini e le mucche da latte, la Svizzera deve far ricorso al foraggio concentrato, di cui la metà è importato dall'estero. Si tratta di cereali come il frumento, il mais, il riso, l'avena e l'orzo, ma soprattutto la soia. Questi foraggi e la relativa superficie coltiva sono in concorrenza diretta con le derrate alimentari destinate alle persone. Con il solo foraggio indigeno, l'agricoltura svizzera potrebbe produrre la metà dell'attuale quantità di carne ed eviterebbe il 40 per cento delle sue emissioni di gas serra (→ ZHAW 2021). In generale, è possibile risparmiare le risorse impiegate nella produzione agricola anche riducendo l'impiego di concimi minerali e prodotti fitosanitari (→ **8** «Promuovere sistemi moderni di agrosilvicoltura»).

Definire correttamente gli incentivi finanziari

Un ruolo importante nel sistema alimentare svizzero è svolto dalla **politica agricola** e dal sostegno all'agricoltura che questa offre, il quale prevede la protezione doganale, i pagamenti diretti e altri sussidi. Da questo sistema possono derivare falsi incentivi che promuovono una gestione agricola intensiva e la detenzione di grandi effettivi di bestiame (→ Consiglio federale 2017c). Inoltre, alcuni sussidi hanno un forte impatto negativo diretto sulla biodiversità (→ SCNAT 2020a). Come anche prescritto nella Costituzione federale (art. 104 e 104a), nell'ambito della verifica del sistema dei pagamenti diretti le condizioni quadro devono essere orientate in modo ancora più mirato a tutti gli obiettivi di sostenibilità, al fine di mantenere una produzione di derrate alimentari adeguata alle condizioni locali ed entro i limiti di sopportabilità degli

ecosistemi. Per ottenere un sistema alimentare sostenibile occorrerebbe rafforzare la **produzione vegetale** destinata alle derrate alimentari (→ Consiglio federale 2021j).

Promuovere offerte rispettose delle risorse nel commercio al dettaglio e nella ristorazione

In media, ogni economia domestica svizzera spende circa il 7 per cento del reddito disponibile per generi alimentari e bevande provenienti dal commercio al dettaglio (→ UST 2021h). Secondo i bilanci annui delle derrate alimentari dell'Unione Svizzera dei Contadini (USC), nel 2020 sono stati consumati in media 844 kg di derrate alimentari pro capite, di cui 532 kg erano di origine vegetale e 312 kg di origine animale. Il latte e i prodotti lattiero-caseari costituiscono di gran lunga la percentuale maggiore di derrate alimentari consumate in Svizzera. Il consumo medio pro capite di carne è diminuito negli ultimi anni, passando da 51,8 kg pro capite nel 2007 a 47,4 kg pro capite nel 2020 (→ UST 2022d). Il consumo di

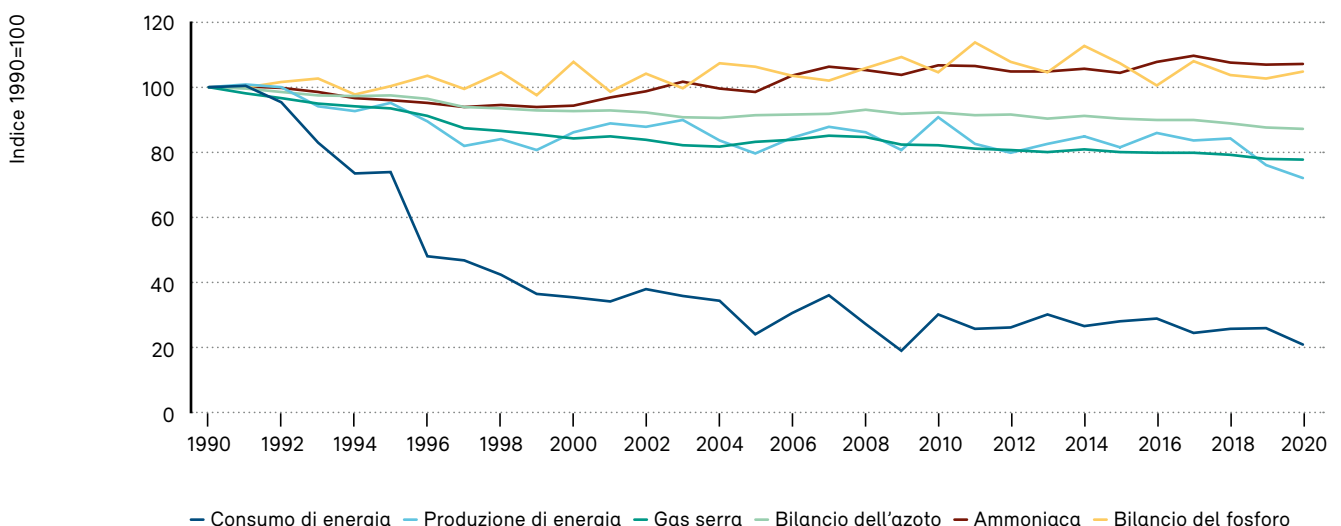
derrate alimentari altamente trasformate, e quindi ad alto consumo di risorse ed energia, è in continuo aumento da anni. Lo stesso vale per i prodotti importati dall'America del Sud, dall'Africa o da altri continenti, come ad esempio la frutta tropicale e subtropicale o la frutta a guscio (→ UDSC 2021).

L'offerta e la **disposizione dei prodotti nei negozi di alimentari** hanno un ruolo importante per il consumatore nella scelta del prodotto, così come il **tempo** a disposizione per fare acquisti, cucinare e mangiare (→ HAFL 2014, PNR69 2019). Anche il **marketing** influisce sulle scelte di consumo, proponendo soprattutto prodotti provenienti dalla «punta» della piramide alimentare, come ad esempio i dolci. Inoltre, è importante rafforzare le conoscenze relative a un'alimentazione che migliori allo stesso tempo la salute e la sostenibilità ambientale (→ EAT Lancet 2019, Consiglio federale 2021f). Ciò presuppone però anche un'adeguata **offerta commerciale** e la **trasparenza**

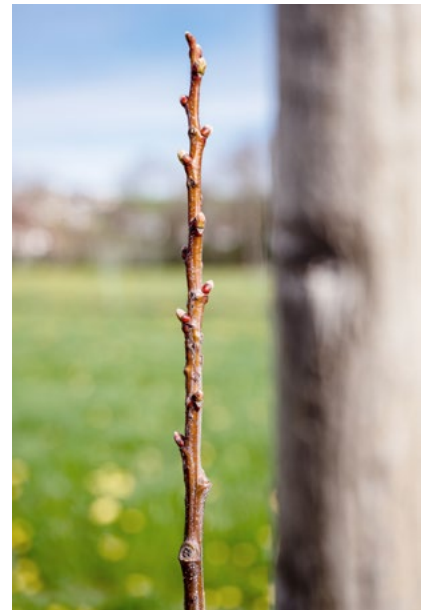
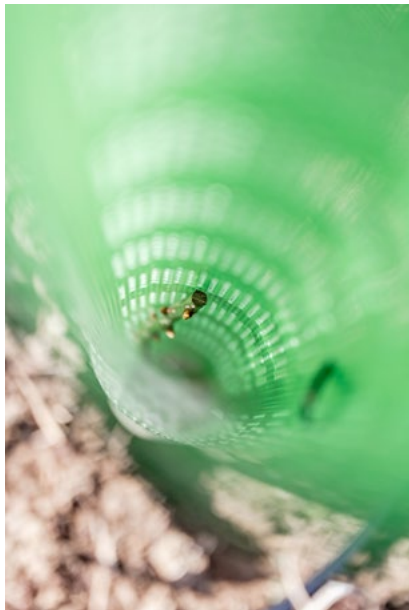
Figura 16
Evoluzione dei principali indicatori agro-ambientali dal 1990 al 2020

Tra il 1990 e il 2000 le emissioni di gas serra e di ammoniaca, l'eccedenza di azoto e fosforo e il consumo energetico dell'agricoltura svizzera sono diminuiti. Da allora gli indicatori a livello nazionale sono rimasti praticamente invariati, ad eccezione del consumo e della produzione di energia che dall'inizio degli anni 2000 sono di nuovo

aumentati leggermente e superano oggi il livello del 1990. L'andamento degli indicatori ambientali mostra che gli obiettivi ambientali per l'agricoltura basati sulla legislazione vigente e sugli impegni internazionali non sono ancora stati raggiunti per quanto attiene ai gas serra e all'ammoniaca.



Fonti: USC; AGROSCOPE, HAFL





8 Promuovere sistemi moderni di agroselvicultura

L'agricoltura svizzera necessita di sistemi di produzione sostenibili, che proteggano le risorse naturali, riducano l'impatto ambientale e contribuiscano al contempo ad attenuare gli effetti dei cambiamenti climatici. Un approccio in tal senso è costituito dall'agroselvicultura, che combina sulla stessa superficie colture agricole e pascoli con alberi e arbusti. Questa pratica si ripercuote positivamente sul microclima, sulla struttura del suolo e sulla biodiversità e protegge dall'erosione. Per questo motivo l'Ufficio federale dell'agricoltura (UFAG), i Cantoni di Ginevra, Giura, Berna

(Giura Bernese), Neuchâtel e Vaud, nonché la Centrale per la consulenza agricola AGRIDEA e Bio Suisse, desiderano promuovere tali sistemi nell'ambito del progetto sulle risorse «Agro4esterie». Il progetto offre a 140 aziende una consulenza personalizzata e un sostegno finanziario per realizzare oppure ottimizzare un progetto di agroselvicultura. La fase di attuazione di sei anni è stata avviata nel 2020.

www.agroforst.ch > Agro4esterie

dei prodotti, per cui anche le imprese produttrici di derrate alimentari sono responsabili in misura significativa. (→ 9 «Cibo di qualità per tutti»).

Le economie domestiche svizzere spendono in media circa il 5 per cento del loro reddito in ristoranti, caffè, bar, mense e take-away (→ UST 2021h). Anche la **ristorazione collettiva**, ad esempio nelle scuole, negli istituti o nelle imprese, influisce notevolmente sulla composizione di una dieta sana e rispettosa delle risorse (→ OMS 2018).

Prevenire le perdite nel passaggio dal campo al piatto

Un grande potenziale per ridurre l'impatto dovuto all'alimentazione è dato anche dalla riduzione degli sprechi alimentari. Il consumo svizzero di derrate alimentari genera annualmente 2,8 milioni di tonnellate di **rifiuti alimentari evitabili** lungo l'intera catena del valore (→ Beretta und Hellweg 2019), che corrispondono a circa 330 chilogrammi annui pro capite (→ fig. 17). Si tratta di resti di cibo provenienti dalle economie domestiche o dai ristoranti, di prodotti scaduti del commercio, di derrate agricole scartate dall'agricoltura o di sottoprodotti non utilizzati derivanti dalla trasformazione.

Se tali perdite venissero dimezzate entro il 2030, l'impatto ambientale dell'alimentazione si ridurrebbe del 10–15 per cento (→ Beretta e Hellweg 2019) e ciò nonostante oggi

gran parte di questi rifiuti sia utilizzata come foraggio o per la produzione di energia. Dal punto di vista ambientale, **il potenziale di risparmio è elevato soprattutto per i prodotti di origine animale** e i rifiuti all'estremità della catena del valore, ossia nel **commercio al dettaglio**, nella **ristorazione** o nelle **economie domestiche**, poiché gli effetti negativi si accumulano lungo la catena.

Con il **piano d'azione contro lo spreco alimentare** [24], il Consiglio federale punta a dimezzare, rispetto al livello del 2017, lo spreco alimentare evitabile in Svizzera entro il 2030, e a ridurre il più possibile l'impatto ambientale impostando misure corrispondenti e definendone le priorità (→ Consiglio federale 2022a). Per la prima fase, che si svolgerà dal 2022 al 2025, il piano d'azione comprende sette misure di responsabilità dell'economia, cinque misure di responsabilità dell'ente pubblico e due misure di informazione e formazione. L'elemento centrale di questa fase è un accordo intersettoriale con obiettivi di riduzione specifici lungo la catena del valore (commercio, ristorazione, industria manifatturiera e agricoltura) e un regolare rendiconto congiunto da parte di tutti i firmatari. Per la seconda fase (2026–2030) il Consiglio federale si riserva di esaminare e introdurre misure più vincolanti; si potrebbe ipotizzare un rendiconto per le imprese o tassi di perdita massimi specifici per settore.

9 Cibo di qualità per tutti

Negli ultimi anni, in diversi Cantoni svizzeri sono nate iniziative e piattaforme volte a definire, promuovere e rendere visibile una cultura alimentare sostenibile. Un esempio è il forum sull'alimentazione di Zurigo, fondato nel 2018, dove i membri interessati possono scambiare ed elaborare in diversi gruppi di lavoro idee e progetti per promuovere un'alimentazione sana, gustosa e rispettosa dell'ambiente. Le derrate alimentari devono essere prodotte, trasformate, distribuite, con-

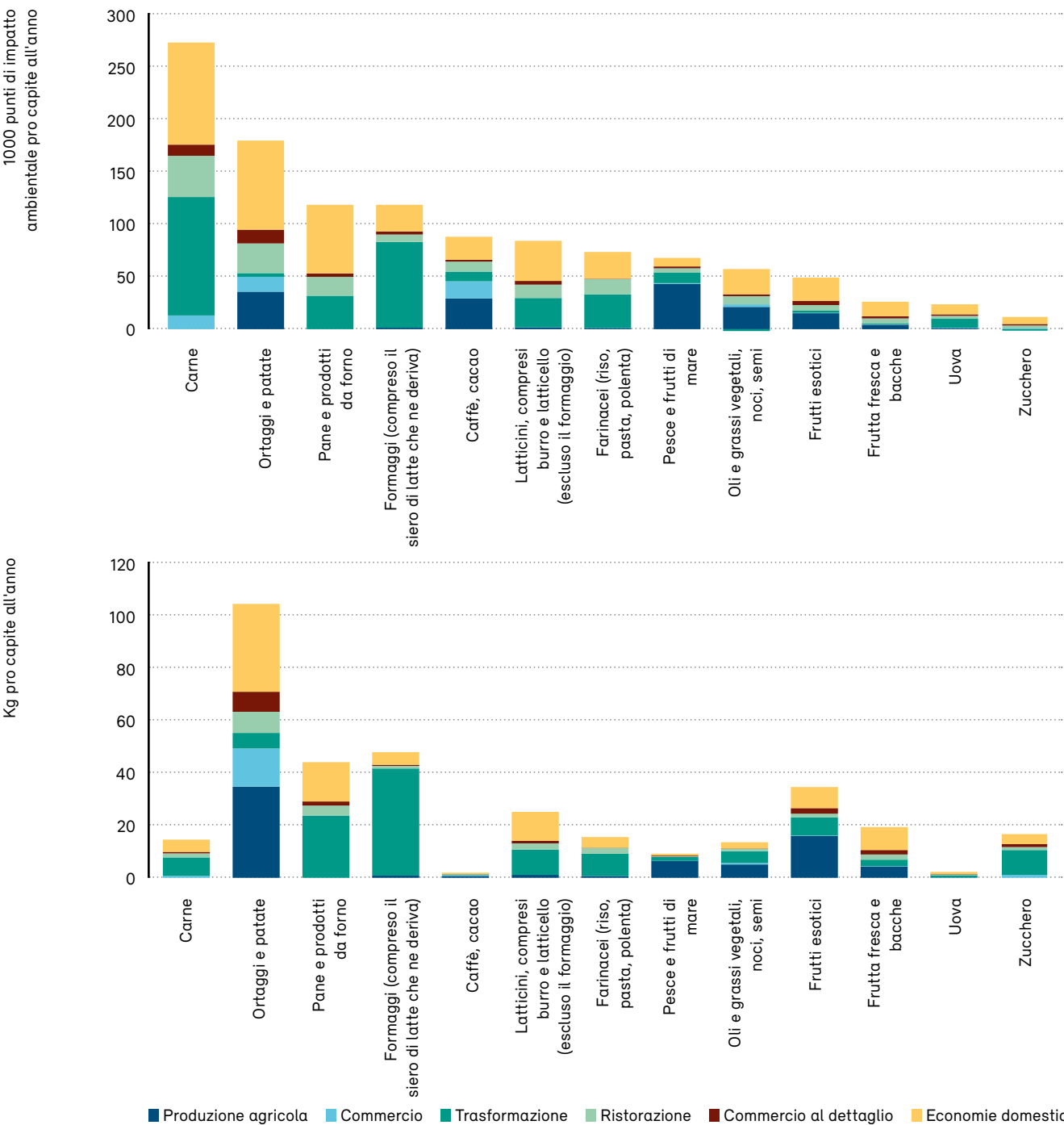
sumate e smaltite in modo da chiudere i cicli regionali e preservare le risorse naturali. Progetti analoghi esistono anche in Ticino, come le piattaforme Chilometrozero o Quintorno; qui l'accento è posto anche su un legame più stretto tra produttori e consumatori, e quindi su filiere che siano più corte possibili.

www.ernaehrungsforum-zueri.ch, www.chilometrozero.ch, www.quintorno.ch

Figura 17
Impatto ambientale dello spreco alimentare per categoria di prodotti, 2017

Ogni anno, a tutti i livelli della catena alimentare vengono persi più di 300 chilogrammi di derrate alimentari pro capite. A seconda della categoria di prodotti, le quantità maggiori provengono dall'agricoltura, dalla trasformazione o dalle economie domestiche. Dal punto di vista quantitativo, i rifiuti del commercio al dettaglio o della ristorazione

hanno un peso minore. La situazione è diversa quando si calcola l'impatto ambientale per chilogrammo di rifiuti alimentari: in tal caso, i rifiuti della ristorazione e delle economie costituiscono insieme la metà dell'impatto ambientale. Anche l'impatto ambientale dei prodotti animali e importati è elevato.



Fonte: Beretta e Hellweg 2019

B Attuazione della politica ambientale

Clima

La Svizzera è particolarmente colpita dai cambiamenti climatici: il riscaldamento rispetto al periodo preindustriale è di oltre 2 gradi. Sebbene le emissioni di gas serra prodotte in Svizzera siano diminuite, l'obiettivo di una riduzione entro il 2020 del 20 per cento rispetto ai livelli del 1990 è stato mancato di poco. La Svizzera intende dimezzare le proprie emissioni entro il 2030 e il Consiglio federale punta a emissioni nette di gas serra pari a zero entro il 2050. Per consentire il cambiamento economico e sociale verso la compatibilità climatica è necessario sfruttare tutti i potenziali tecnici, decarbonizzare l'economia e creare condizioni quadro che consentano una vita quotidiana sostenibile.

Mandato

Per contenere i rischi dei cambiamenti climatici, le emissioni globali di gas serra devono essere ridotte il più possibile entro il 2050. Le emissioni rimanenti dovranno essere catturate o rimosse dall'atmosfera e stoccate in modo sicuro. Questo equilibrio tra le emissioni rimanenti nel 2050 e le misure volte a neutralizzarle è detto «zero netto» (→ GIEC 2018). Con la ratifica dell'Accordo di Parigi [15], la Svizzera si è impegnata a contribuire a limitare l'innalzamento della temperatura globale, a rafforzare la capacità di adattamento agli effetti dei cambiamenti climatici e a orientare i flussi finanziari internazionali verso la compatibilità climatica. A tal fine, intende ridurre entro il 2030 le proprie emissioni interne di gas serra di almeno il 50 per cento rispetto ai livelli del 1990. Gli obiettivi dell'Accordo coincidono in gran parte con l'obiettivo 13 dell'Agenda 2030 dell'ONU per uno sviluppo sostenibile (→ ONU 2015). Per raggiungere questo obiettivo, alla fine del 2021 il Consiglio federale ha posto in consultazione una nuova revisione della legge sul CO₂.

Nel 2019 il Consiglio federale ha deciso di ridurre entro il 2050 a un saldo netto pari a zero le emissioni di gas serra della Svizzera. La strada da percorrere per raggiungere questo obiettivo è stata tracciata con la **Strategia climatica a lungo termine della Svizzera** (→ Consiglio federale 2021a). Nel controprogetto diretto all'Iniziativa per i ghiacciai, il Consiglio federale propone di sancire a livello costituzionale l'obiettivo di emissioni nette pari a zero

(→ Consiglio federale 2021k). Il Parlamento contrappone un controprogetto indiretto all'Iniziativa per i ghiacciai, che anche il Consiglio federale accoglie favorevolmente.

La Svizzera si era posta l'obiettivo di ridurre entro il 2020 le proprie emissioni interne di gas serra di almeno il 20 per cento rispetto ai livelli del 1990. Dopo la bocciatura della revisione totale della legge sul CO₂, il Parlamento ha aggiornato questo **obiettivo di riduzione**: nel periodo 2021–2024 le emissioni di gas serra dovranno diminuire annualmente dell'1,5 per cento rispetto ai livelli del 1990.

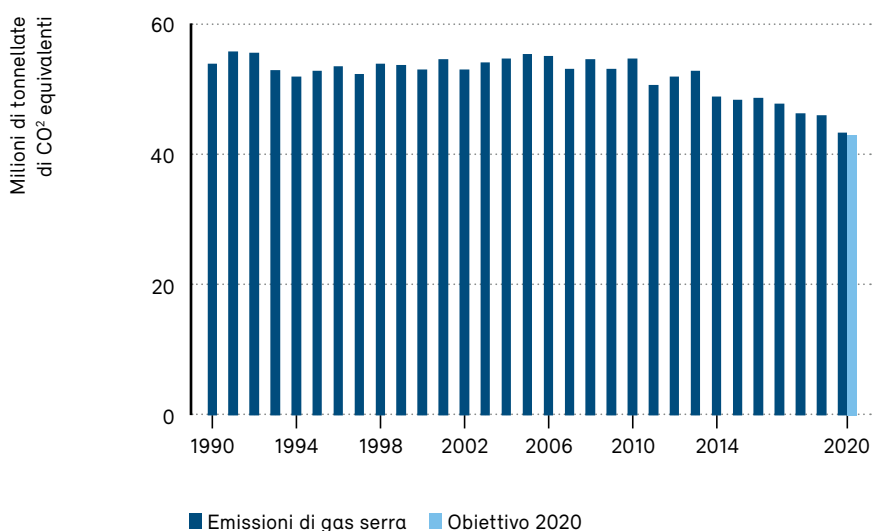
Emissioni di gas serra

Nel periodo 1990–2010 il livello delle emissioni di gas serra prodotte in Svizzera è oscillato tra i 52 e i 56 milioni di tonnellate di CO₂ equivalenti. Dal 2010 circa si constata una tendenza al ribasso. Secondo l'Inventario nazionale dei gas serra, nel 2020 le emissioni complessive interne erano inferiori del 19 per cento rispetto ai livelli del 1990 (→ UFAM 2022a): l'obiettivo previsto dalla legge sul CO₂ è quindi stato mancato di poco (→ fig. 18).

La riduzione maggiore in Svizzera è stata conseguita nel settore degli **edifici**, con una diminuzione del 39 per cento. Tuttavia, l'obiettivo di riduzione del 40 per cento rispetto ai livelli del 1990, sancito dalla vigente legislazione sul CO₂, non è stato raggiunto. Il forte calo rispetto all'anno precedente è dovuto all'inverno eccezionalmente caldo: le economie domestiche hanno infatti consumato meno olio combustibile e gas. Il forte influsso delle temperature invernali sulle emissioni dimostra che nel settore degli edifici si continua a riscaldare in misura significativa con combustibili fossili. Con una riduzione del 17 per cento, l'**industria** è l'unico settore ad aver conseguito il proprio obiettivo (–15 %). Le emissioni del **settore dei trasporti** sono diminuite di quasi il 9 per cento rispetto all'anno precedente e sono state inferiori dell'8 per cento rispetto ai livelli del 1990. Nonostante la massiccia riduzione del volume di traffico durante la pandemia da coronavirus, l'obiettivo di riduzione del 10 per cento non è stato raggiunto. Sebbene negli scorsi anni l'aggiunta di biocarburanti ai carburanti sia aumentata, nel 2020 si è attestata a poco meno del 4 per cento delle

Figura 18
Emissioni di gas serra

La legge sul CO₂ prescrive una riduzione del 20 per cento dei gas serra rispetto ai livelli del 1990 entro il 2020. Le emissioni provenienti dall'agricoltura, dall'impiego di gas serra sintetici, dalla depurazione delle acque di scarico e dalle discariche sono raggruppate nella categoria «Altro».



Fonte: UFAM – Inventario dei gas serra

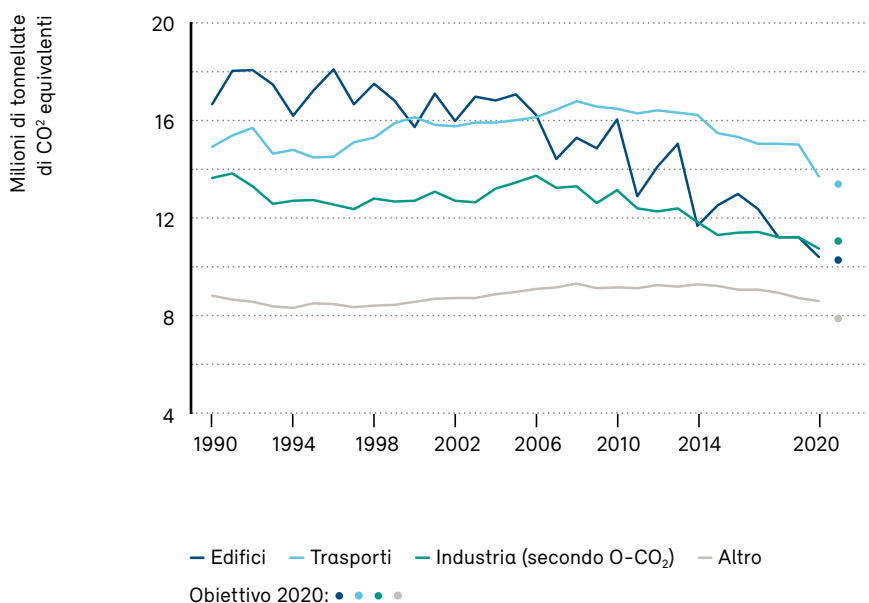
Valutazione dello stato



Valutazione della tendenza



Sebbene tra il 1990 e il 2020 le emissioni di gas serra prodotte in Svizzera siano diminuite complessivamente del 19 per cento, l'obiettivo di riduzione del 20 per cento rispetto ai livelli del 1990 fissato per il 2020 è stato mancato di poco. Per questo motivo, la tendenza è giudicata insoddisfacente. L'evoluzione non è stata uniforme in tutti i settori. Quello dell'industria ha superato il proprio obiettivo intermedio del 2020, mentre quello degli edifici l'ha mancato di poco e quello dei trasporti non l'ha raggiunto nonostante il forte calo del volume di traffico dovuto della pandemia da coronavirus.



Fonte: UFAM – Inventario dei gas serra

vendite complessive di carburante. Anche veicoli più efficienti hanno comportato una riduzione delle emissioni di CO₂ per chilometro, ma l'aumento dei chilometri percorsi annulla questi effetti positivi (→ fig. 18).

La Svizzera genera emissioni non solo sul territorio nazionale, ma anche – e in misura altrettanto elevata – **all'estero** attraverso l'importazione di beni (→ fig. 5) (→ uno sguardo oltre frontiera «Emissioni di CO₂: confronto tra Paesi»).

Conseguenze dei cambiamenti climatici

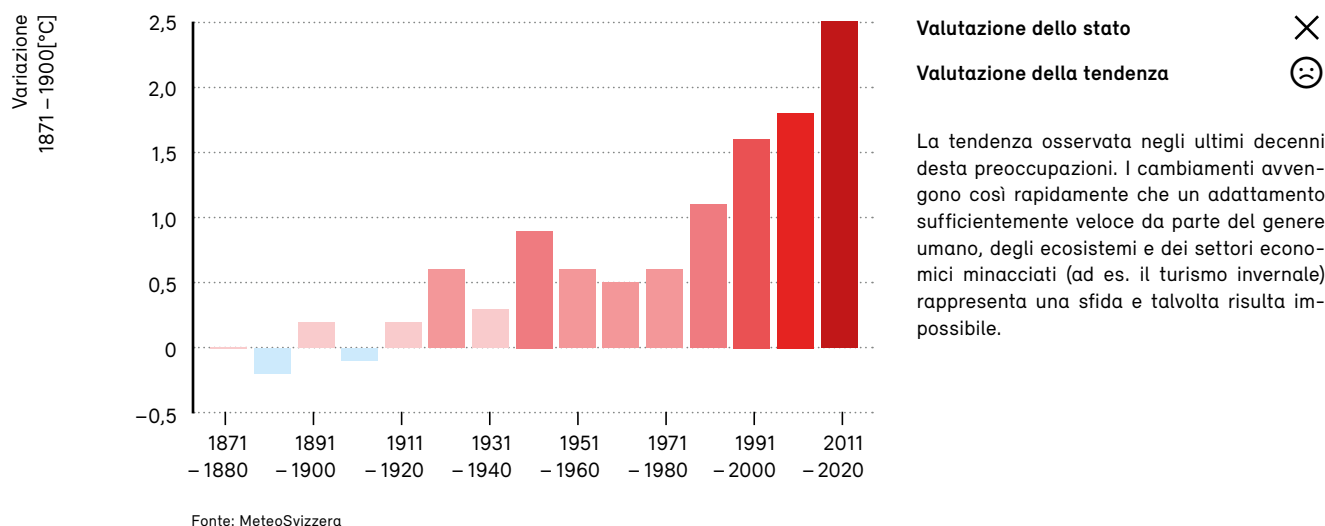
Nel periodo 2011–2020, in Svizzera la **temperatura media** è stata di 2,5 gradi più elevata rispetto al periodo di riferimento preindustriale 1871–1900. La tendenza al riscaldamento prosegue ininterrottamente dagli anni 1970 e negli ultimi decenni ha subito una notevole accelerazione (→ fig. 19). I sei anni più caldi dall'inizio delle misurazioni, nel 1864, sono stati tutti registrati nell'ultimo decennio. In passato, in Svizzera si è osservato un riscaldamento quasi due volte superiore alla media globale.

Il forte aumento della temperatura si manifesta con **giorni canicolari** più frequenti, **giorni di gelo** più rari, l'aumento dello **zero termico** e la diminuzione dello spessore e della durata della **copertura nevosa** nella regione alpina. Anche la frequenza e l'intensità delle **precipitazioni forti** sono cresciute (→ UFAM 2020b).

Ondate di caldo più frequenti, intense e prolungate, ma anche giorni di canicola isolati e notti tropicali, hanno effetti drastici sulla **salute** umana che si manifestano, ad esempio, con un aumento della mortalità e un maggior numero di ricoveri d'urgenza in ospedale a causa di disidratazione o di un peggioramento della funzione cardiaca o polmonare. La siccità persistente può portare a restrizioni locali dell'**approvvigionamento idrico** (→ Acque). Le forti precipitazioni e il disgelo del permafrost aumentano il rischio di inondazioni, smottamenti, colate detritiche, crolli di roccia e altri **pericoli naturali** (→ Pericoli naturali), che costituiscono un rischio per la popolazione e provocano danni ad abitazioni, vie di comunicazione, infrastrutture di approvvigionamento e di smaltimento importanti nonché a terreni coltivati. Anche le **foreste** possono essere fortemente colpite: a seguito

Figura 19
Variazione della temperatura media annua in Svizzera

Dal 1864 in Svizzera la temperatura media annua è aumentata di oltre 2 gradi. Il grafico riporta per ogni decennio dal 1864 al 2020 una barra che mostra la variazione della temperatura rispetto alla media del periodo 1871–1900.



dello stress da siccità, diventano più vulnerabili alle infestazioni parassitarie, sono più facilmente soggette agli incendi e perdono la loro funzione protettiva (→ Foreste). Nel settore **agricolo** aumenta il fabbisogno d'irrigazione, si verificano più frequentemente perdite di raccolto e gli animali da reddito devono essere protetti dal calore (→ Swiss TPH 2020).

Anche la **natura** reagisce alle mutate condizioni climatiche, ad esempio con la scomparsa di specie sensibili al caldo e la diffusione di nuove specie invasive. L'innalzamento della temperatura delle acque può favorire malattie negli organismi acquatici e il prosciugamento degli alvei di torrenti e fiumi causa morie di pesci (→ Consiglio federale 2016a, UFAM 2017a) (→ Biodiversità).

Il progressivo riscaldamento contribuisce all'ulteriore peggioramento delle condizioni per il **turismo invernale**, ma in cambio nascono nuove opportunità per il **turismo estivo** (→ FIF 2011, SCNAT 2017). A una ridotta **necessità di riscaldare in inverno** si contrappone l'esigenza di un maggiore **raffreddamento in estate** (→ HSLU 2017, UFE 2018). Numerosi dati raccolti mediante osservazione sistematica, coordinati in Svizzera da MeteoSvizzera nell'ambito del Global Climate Observing System (GCOS) Svizzera e del programma Global Atmosphere Watch Programme (GAW-CH), nonché diversi casi di studio, mostrano le ripercussioni dei cambiamenti climatici sulla Svizzera (→ Accademie svizzere 2016, UFAM 2017b, UFAM 2020b, MeteoSvizzera 2018, Rutishauser et al. 2020).

Il riscaldamento climatico danneggia gli ecosistemi a livello mondiale e mette a repentaglio la disponibilità idrica e la produzione alimentare a livello regionale. Può inoltre porre grandi sfide agli insediamenti, ai siti di produzione, alle infrastrutture di approvvigionamento e ai sistemi di trasporto a causa di eventi meteorologici estremi, ma anche di cambiamenti lenti ma costanti (ad es. l'innalzamento del livello dei mari, la salinizzazione delle acque sotterranee o la crescente siccità). La Svizzera è ad esempio colpita da tali ripercussioni anche a causa di **interruzioni della produzione e delle forniture** o dell'incremento della **migrazione** (→ UFAM 2020c).

Diversi studi mostrano che i **costi sociali ed economici di un cambiamento climatico incontrollato** superano di

gran lunga i costi delle misure volte alla protezione del clima (→ L'impronta ambientale della Svizzera: riquadro «Il prezzo dell'inazione»). Se abbandonasse i combustibili e i carburanti fossili, la Svizzera potrebbe ridurre la propria dipendenza da altri Stati e investire all'interno del Paese il denaro che oggi finisce all'estero (→ Consiglio federale 2021a).

Misure per la protezione del clima e l'adattamento ai cambiamenti climatici

La **legge sul CO₂** del 23 dicembre 2011 contiene diverse misure volte a ridurre le emissioni di gas serra. Per il periodo successivo al 2021, gli obiettivi di riduzione delle emissioni per il 2030 e le relative misure necessarie per il raggiungimento di tali obiettivi avrebbero dovuto essere definiti nell'ambito di una revisione totale della legge, che però è stata respinta dal popolo il 13 giugno 2021. Il Parlamento ha pertanto deciso di prorogare fino alla fine del 2024 l'obiettivo di riduzione del 2020 previsto dalla legge e di portare avanti le misure in scadenza a fine 2021. Per il periodo successivo al 2024 sarà **necessaria** una nuova **revisione** della legge sul CO₂, per cui alla fine del 2021 il Consiglio federale ha posto in consultazione un nuovo progetto, in cui rinuncia a strumenti che hanno contribuito alla bocciatura della revisione totale. Il nuovo progetto posto in consultazione si basa su un completamento degli strumenti esistenti mediante incentivi efficaci, una promozione e investimenti mirati nonché il sostegno agli sviluppi in corso. In primo piano sono poste misure che consentono alla popolazione di ridurre le emissioni di CO₂ nella vita quotidiana.

Questo nuovo progetto prevede di mantenere a 120 franchi per tonnellata di CO₂ l'importo della **tassa sul CO₂** applicata ai combustibili fossili. Secondo il progetto posto in consultazione, fino al 2030 i proventi della tassa potranno essere investiti in ragione di circa la metà in misure di protezione del clima. Essi confluiranno, come finora, nel **Programma Edifici** della Confederazione e dei Cantoni e nel **fondo per le tecnologie** nonché, d'ora in poi, anche nella promozione della sostituzione dei vecchi riscaldamenti a olio e a gas con sistemi rinnovabili.

Il progetto posto in consultazione prevede attualmente un'apertura per quanto concerne l'esenzione dalla tassa sul CO₂ per tutte le imprese assoggettate; al contempo,

gli impegni di riduzione dovranno essere maggiormente orientati verso l'obiettivo di un saldo netto delle emissioni pari a zero. Le imprese che emettono grandi quantità di CO₂ continueranno a partecipare al **sistema di scambio di quote di emissioni**.

Sempre secondo il progetto posto in consultazione, nel settore della **mobilità** il Consiglio federale intende sostenere l'attuale dinamica a favore della mobilità elettrica. I valori obiettivo di CO₂ per i veicoli saranno abbassati di pari passo con l'UE e i proventi delle sanzioni saranno impiegati per promuovere stazioni di ricarica per le automobili elettriche. Il Consiglio federale propone inoltre misure volte a sostenere il passaggio ad alternative a basse emissioni e a emissioni zero anche per i trasporti pubblici e il traffico pesante.

Gli **importatori di carburanti fossili** dovranno, come finora, compensare una parte delle emissioni di CO₂ generate dalla loro combustione mediante misure per il clima in Svizzera e ora, secondo il progetto posto in consultazione, anche all'estero. Per finanziare i progetti di compensazione, gli importatori riscuoteranno un supplemento alla colonna, che potrà ammontare come sinora al massimo a 5 centesimi per litro di benzina e diesel. Il Consiglio federale propone anche di introdurre delle quote di miscelazione per i carburanti rinnovabili, sia per il trasporto terrestre sia per quello aereo.

Inoltre, con una revisione della **legge sull'energia** e della **legge sull'approvvigionamento elettrico**, il Consiglio federale intende rafforzare lo sviluppo delle energie rinnovabili indigene e la sicurezza dell'approvvigionamento in Svizzera. Per raggiungere l'obiettivo fissato dall'Accordo di Parigi per il 2030 sono necessari ulteriori sforzi anche in ambito energetico.

Per orientare i **flussi finanziari internazionali** verso la compatibilità climatica, il Consiglio federale continua a puntare sull'impegno volontario del settore finanziario. I test sulla compatibilità climatica effettuati da banche, gestori patrimoniali, casse pensioni e assicurazioni hanno mostrato che la piazza finanziaria svizzera continua a investire in misura considerevole nella produzione di petrolio e di carbone (→ 2° Investing Initiative/Wüest 2020). Nel progetto di nuova legge sul CO₂ posto in

consultazione, il Consiglio federale propone inoltre di obbligare le autorità di vigilanza (FINMA e BNS) a presentare un rapporto sui rischi derivanti dai cambiamenti climatici.

Nel 2020 il Consiglio federale ha adottato il secondo **piano d'azione Adattamento ai cambiamenti climatici in Svizzera** per il periodo 2020–2025 (→ Consiglio federale 2020b). Dal 2022 è disponibile una **banca dati contenente esempi di misure** e uno **strumento online** semplice da usare [25] che i Comuni possono impiegare per valutare la loro necessità di adattamento. La seconda fase del programma pilota destinato a Cantoni, regioni e Comuni si concluderà nel 2022 [26].

Per raggiungere gli obiettivi di politica climatica è fondamentale sfruttare le **sinergie con altre politiche settoriali** (ad es. approvvigionamento energetico, agricoltura, pianificazione del territorio). Solo adottando un approccio sistemico e **soluzioni comuni per il clima, la biodiversità e l'economia circolare** è possibile ridurre le emissioni nella misura necessaria lungo l'intera catena del valore e adattarsi alle conseguenze ormai inevitabili del cambiamento climatico (→ UFAM 2020b, Consiglio federale 2021a) (→ L'impronta ambientale della Svizzera).

Traffico aereo

In Svizzera le emissioni di CO₂ generate dalla vendita di carburante per l'aviazione, calcolate rispetto al totale delle emissioni registrate nell'Inventario nazionale dei gas serra, sono da 5 a 6 volte superiori alla media globale [27]. In media, la popolazione svizzera vola due volte più spesso degli abitanti dei Paesi limitrofi e anche più spesso di coloro che vivono negli Stati Uniti (→ ITP 2018). Tuttavia, il traffico aereo internazionale non è finora contemplato nell'obiettivo di riduzione della Svizzera.

L'85 per cento dei passeggeri in partenza dalla Svizzera si reca verso destinazioni europee (→ UST 2021i) che potrebbero essere raggiunte, almeno in parte, con mezzi meno dannosi per il clima, come treni e autobus.

Prospettive

Attualmente il mondo si sta avviando verso un riscaldamento globale ben superiore ai 2 gradi. Con una **rigorosa protezione globale del clima**, l'entità del riscaldamento potrebbe ancora essere limitata a meno di 2 gradi entro la fine del secolo (→ GIEC 2021). Se non si riuscirà a ridurre in modo significativo le emissioni globali, entro la fine del XXI secolo la Svizzera sarà confrontata a un riscaldamento compreso tra 4,8 e 6,9 gradi rispetto al livello preindustriale. Una protezione globale rigorosa consentirebbe di prevenire entro il 2060 circa la metà ed entro il 2100 i due terzi degli effetti di un cambiamento climatico incontrollato. Tuttavia, anche in caso di successo della politica climatica internazionale, nella regione alpina le temperature subiranno un incremento nettamente superiore alla media globale. Le **conseguenze** già oggi **prevedibili** saranno estati secche, precipitazioni violente, più giorni canicolari e più inverni con poca neve (→ CH2018 2018, NCCS/UFAM 2021).

Il cambiamento climatico, insieme alla scomparsa di specie (→ Biodiversità) e di risorse (→ Materie prime, rifiuti, economia circolare), mette in luce la necessità di una transizione verso un'economia più sostenibile (→ AEA 2019, UNEP 2019). Il consumo eccessivo di risorse è messo in discussione e modelli di gestione delle risorse più sostenibili figurano all'ordine del giorno dell'agenda politica (→ CE 2019, CE 2020a) (→ L'impronta ambientale della Svizzera, → Mobilità, → Alloggio, → Alimentazione).

Sempre più **regioni, città e imprese** si fissano obiettivi e adottano misure conformi alle disposizioni dell'Accordo di Parigi (→ 10 «Piano climatico della città di Losanna»). Per accelerare processi innovativi rispettosi del clima e adeguamenti strutturali interregionali sono tuttavia necessarie condizioni quadro statali adeguate.

La **strategia climatica a lungo termine** della Svizzera concretizza l'intenzione del Consiglio federale di non generare più emissioni nette di gas serra a partire dal 2050 (→ Consiglio federale 2021a). Questa strategia si basa sulle prospettive energetiche 2050+, che illustrano le possibilità tecnologiche per realizzare entro il 2050 un **approvvigionamento energetico** sicuro, economico e allo stesso tempo orientato all'obiettivo delle emissioni nette pari a zero, nonché un **sistema di mobilità** a emissioni

zero (→ UFE 2020) (→ Alloggio, → Mobilità). Essa mostra inoltre che nel **settore agricolo e alimentare** è possibile ridurre le emissioni di almeno il 40 per cento rispetto ai livelli del 1990 (→ Consiglio federale 2021a) (→ Alimentazione).

Secondo le stime attuali, entro il 2050 la Svizzera non sarà in grado di prevenire emissioni annue pari a circa 12 milioni di tonnellate di CO₂ equivalenti provenienti dall'industria, dal riciclaggio dei rifiuti e dall'agricoltura. Tali emissioni dovranno essere compensate mediante **tecnologie a emissioni negative** (Negative Emission Technologies, NET) e **tecnologie di cattura e stoccaggio del CO₂** (Carbon Capture and Storage, CCS) (→ Consiglio federale 2022c). In merito al potenziale, ai costi e ai rischi di queste tecnologie sussistono ancora grandi incertezze e le capacità dei siti di stoccaggio di CO₂ in Svizzera sono limitate (→ Consiglio federale 2020h). Per raggiungere l'obiettivo del saldo netto delle emissioni pari a zero urge quindi ridurre al massimo le emissioni a livello nazionale.

Alla fine del 2019 è stata depositata l'**Iniziativa per i ghiacciai** che intende sancire a livello costituzionale l'obiettivo delle emissioni nette pari a zero e la rinuncia all'utilizzazione di combustibili e carburanti fossili a partire dal 2050. In un controprogetto diretto, il Consiglio federale condivide l'obiettivo principale dell'iniziativa, ma rinuncia a un divieto di principio dei vettori energetici fossili (→ Consiglio federale 2021k). Il Parlamento contrappone all'iniziativa un controprogetto indiretto, che intende tra l'altro sancire a livello di legge l'obiettivo di azzerare le emissioni nette entro il 2050. Il Consiglio federale accoglie favorevolmente questo controprogetto.

Emissioni di CO₂: confronto tra Paesi

L'Inventario nazionale dei gas serra comprende soltanto le emissioni prodotte all'interno dei confini nazionali. In quest'ottica, le emissioni pro capite della Svizzera sono relativamente basse (4 t CO₂ nel 2020) soprattutto perché la produzione indigena di energia elettrica è ampiamente a emissioni zero e l'economia svizzera è caratterizzata da una presenza esigua dell'industria pesante.

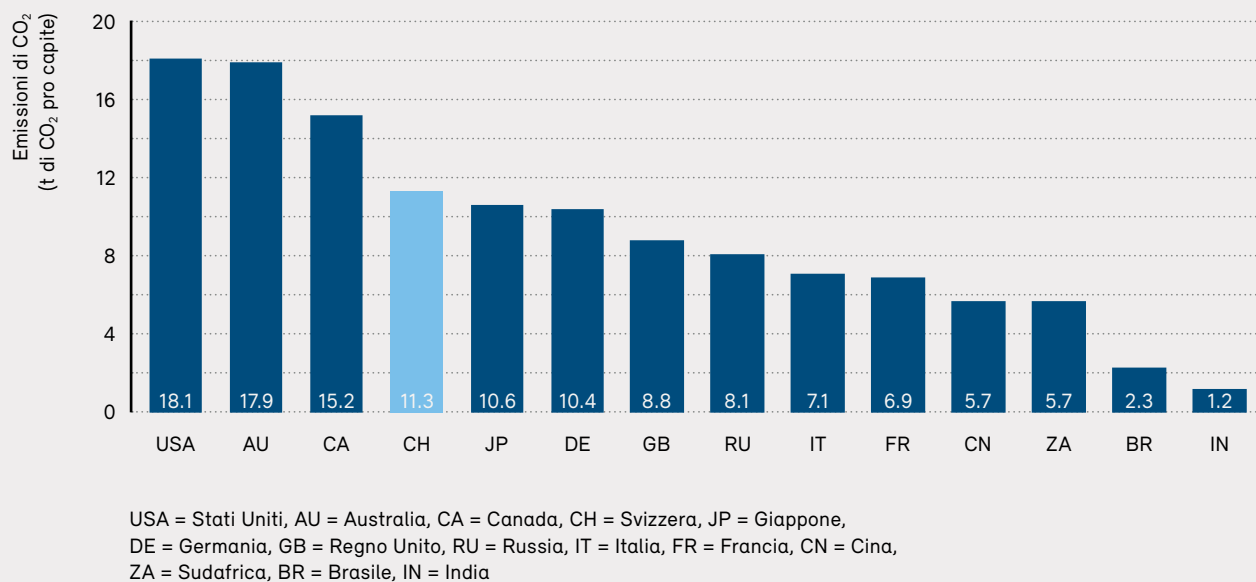
Tuttavia, se si considerano le emissioni generate all'estero legate alla produzione di merci importate (vettori energetici, materie prime e prodotti finiti, compresi foraggi e derrate alimentari), il quadro cambia: a causa dell'elevato livello dei consumi, la Svizzera si colloca, con 11,3 tonnellate di CO₂, tra i maggiori emettitori pro capite al mondo (escluse le città-Stato; in questa sede viene presentata solo una selezione ristretta di Paesi con emissioni inferiori a 11 t CO₂ pro capite).

Figura 20

Emissioni di CO₂ imputabili alla domanda finale: confronto tra Paesi, 2019

Emissioni di CO₂ pro capite imputabili alla domanda finale nel 2019 di alcuni Paesi selezionati. Le cifre tengono conto unicamente delle emissioni generate dalla combustione di carburanti e combusti-

bili fossili, esclusi i carburanti per il trasporto aereo e navale internazionale e la produzione di cemento.



Fonte: AIE



10 Piano climatico della città di Losanna

In risposta a diversi interventi parlamentari, all'inizio del 2021 l'esecutivo della città di Losanna ha pubblicato il suo piano per il clima, con cui si prefigge l'ambizioso obiettivo di prevenire entro il 2030 tutte le emissioni di gas serra generate dai trasporti effettuati sul territorio cittadino. Inoltre, intende ridurre a zero le emissioni nette prodotte dal riscaldamento degli edifici e dal trattamento dei rifiuti e delle acque di scarico entro il 2050.

Per garantire anche in futuro un clima urbano gradevole, la superficie occupata dalle chiome degli alberi presenti sul territorio della città di Losanna dovrà essere aumentata del 50 per cento entro il 2040.

Con misure d'accompagnamento, la città intende garantire che l'attuazione del piano climatico avvenga in modo socialmente sostenibile, in particolare per quanto riguarda le ripercussioni dei risanamenti degli edifici sulle pigioni e i costi per l'utilizzo dei trasporti pubblici.

Il piano climatico comprende 170 proposte di misure. Il pubblico sarà ampiamente coinvolto nel suo sviluppo mediante un processo partecipativo.



Interventi necessari

- La politica climatica ed energetica svizzera deve agire con determinazione per rispettare l'**obiettivo dell'Accordo di Parigi** e quello di dimezzare entro il 2030 le emissioni di gas serra rispetto ai livelli del 1990. A tal fine, nel 2021 il Consiglio federale ha presentato nuovi progetti di revisione della legge sul CO₂, della legge sull'energia e della legge sull'approvvigionamento elettrico. Tuttavia, la necessità d'intervento permane, in particolare nei settori della mobilità, dell'alloggio e dell'alimentazione.
- Per quanto attiene al **settore della mobilità**, il potenziale offerto dai veicoli a emissioni zero e da strutture insediative adatte a pedoni e biciclette non è ancora stato interamente sfruttato. Per arrestare la crescita delle emissioni sono inoltre necessarie misure efficaci per la decarbonizzazione dei trasporti, in particolare il trasporto aereo, e per la promozione di alternative rispettose del clima, come ad esempio la realizzazione di infrastrutture di ricarica per veicoli elettrici e le innovazioni nell'ambito dei carburanti sintetici per l'aviazione.
- Nel **settore degli edifici**, la quota di edifici vecchi riscaldati con impianti di riscaldamento inefficienti e alimentati con combustibili fossili rimane elevata. Sono necessari sforzi supplementari nell'ambito della gestione degli edifici e dei materiali edili per consentire al parco edifici di diventare a impatto neutro di CO₂ entro il 2050.
- Nell'**agricoltura** e nella **produzione alimentare** sono necessari sforzi supplementari per raggiungere gli obiettivi climatici a lungo termine.
- Nel settore dell'**industria** è prioritaria la transizione verso energie rinnovabili. La ricerca e l'innovazione sono necessarie in particolare nei rami industriali con emissioni difficilmente evitabili e contribuiscono allo sviluppo di prodotti a zero emissioni.
- I periodi di canicola e siccità nonché gli eventi naturali diventeranno sempre più frequenti e intensi e la perdita di biodiversità subirà un'accelerazione. Questi sviluppi devono essere affrontati con misure di **adattamento ai cambiamenti climatici**. L'accento è posto sul miglioramento dell'urbanistica e dell'architettura, sulla prevenzione dei pericoli naturali, sull'adattamento delle foreste e sulle misure di promozione a favore di ecosistemi resilienti e delle specie animali e vegetali minacciate.
- Le **tecnologie più rispettose del clima** avanzano nei settori della mobilità, della tecnica edilizia, dell'industria e in altri settori. Tuttavia, le strutture d'incentivazione devono essere ulteriormente migliorate, affinché queste tecnologie possano affermarsi rispetto a quelle dannose per il clima.
- È probabile che nel 2050 la Svizzera dipenderà in larga misura dall'impiego di procedimenti che sottraggono il CO₂ dall'atmosfera e lo stoccano in modo durevole (**tecnologie a emissioni negative**). Tuttavia, in questo campo saranno necessari ulteriori investimenti e ricerche prima che tali tecnologie siano mature per il mercato. Per ponderare le opportunità e i rischi e disporre per tempo di soluzioni sicure e compatibili dal punto di vista sociale, economico e ambientale, è necessario un dialogo che raccolga un ampio consenso e coinvolga tutti gli attori interessati.
- La **piazza finanziaria** non è ancora sufficientemente orientata agli obiettivi dell'Accordo di Parigi e continua a investire massicciamente nella produzione di petrolio e carbone. Anche gli investimenti di capitali nei settori della produzione di energia elettrica, dei trasporti o dell'acciaio e del cemento non tengono ancora sufficientemente conto della compatibilità climatica.
- L'attuazione delle basi legali vigenti, il prevedibile progresso tecnico e gli strumenti già disponibili non basteranno per raggiungere gli obiettivi di riduzione delle emissioni per la protezione del clima. In Svizzera, i settori della **mobilità**, dell'**alloggio** e dell'**alimentazione** incidono fortemente sul clima e causano elevate emissioni di gas serra, in particolare all'estero. Per rendere possibile la transizione dell'economia e della società verso la compatibilità climatica è pertanto necessario trovare ulteriori approcci d'intervento.

Aria

Negli ultimi 20 anni la qualità dell'aria è migliorata e nel confronto internazionale in Svizzera risulta buona. La maggior parte dei valori limite viene rispettata. Ciononostante, ozono, polveri fini e composti azotati continuano a danneggiare la salute e gli ecosistemi. Sono necessarie ulteriori misure nei settori dell'agricoltura e dei trasporti, nell'industria e nell'ambito degli impianti di riscaldamento. I progressi sono possibili grazie all'impiego costante della migliore tecnica disponibile.

Mandato

La Confederazione e i Cantoni hanno il compito di garantire una buona qualità dell'aria. Conformemente alla **legge sulla protezione dell'ambiente** (LPamb) [10], le emissioni di sostanze nocive devono essere limitate, a titolo preventivo, nella misura massima consentita dal progresso tecnico, dalle condizioni d'esercizio e dalle possibilità economiche.

L'**ordinanza contro l'inquinamento atmosferico** (OIAt) [28] stabilisce mediante valori limite d'immissione l'inquinamento atmosferico massimo ammissibile.

Con la **strategia di lotta contro l'inquinamento atmosferico**, il Consiglio federale definisce obiettivi specifici di riduzione per gli inquinanti atmosferici (Consiglio federale 2009). Tali obiettivi sono stati fissati anche negli **obiettivi ambientali per l'agricoltura** (OAA) che risultano dal **diritto ambientale** (→UFAM/UFAG 2008, UFAM/UFAG 2016, Consiglio federale 2016b).

Le masse d'aria vengono trasportate oltre i confini nazionali. La Convenzione sull'**inquinamento atmosferico transfrontaliero** a grande distanza della Commissione economica per l'Europa delle Nazioni Unite (UNECE) [29] disciplina la gestione internazionale degli inquinanti atmosferici e fissa una serie di obiettivi per la loro riduzione. Tra gli Stati contraenti figurano la Svizzera, l'UE, gli Stati Uniti, il Canada.

Con l'**Agenda 2030** dell'ONU per lo sviluppo sostenibile si punta a ridurre l'inquinamento atmosferico delle città (Sustainable Development Goal SDG 11.6) e a diminuire

in misura significativa il numero di malattie e decessi dovuti all'inquinamento atmosferico (SDG 3.9) (→ONU 2015).

Qualità dell'aria ed emissioni

Le emissioni di inquinanti atmosferici sono diminuite negli ultimi decenni (→fig. 21). Di conseguenza, negli ultimi 20 anni l'aria in Svizzera è diventata più pulita e nel complesso il suo stato è buono. La situazione è insoddisfacente per quanto riguarda l'esposizione all'ozono, agli inquinanti atmosferici azotati e, in parte, alle polveri fini (→fig. 22).

L'**ozono** è l'elemento principale dello smog estivo ed è generato dalle emissioni di ossidi di azoto (NO_x), in particolare da quelle del traffico motorizzato, e dai composti organici volatili (COV) di origine prevalentemente industriale e commerciale. Negli ultimi 20 anni le emissioni di questi precursori si sono dimezzate; nello stesso periodo le concentrazioni di ozono sono leggermente diminuite, ma continuano a superare spesso i valori limite di immissione. In Ticino i superamenti sono più frequenti a causa delle particolari condizioni climatiche e dell'inquinamento atmosferico transfrontaliero.

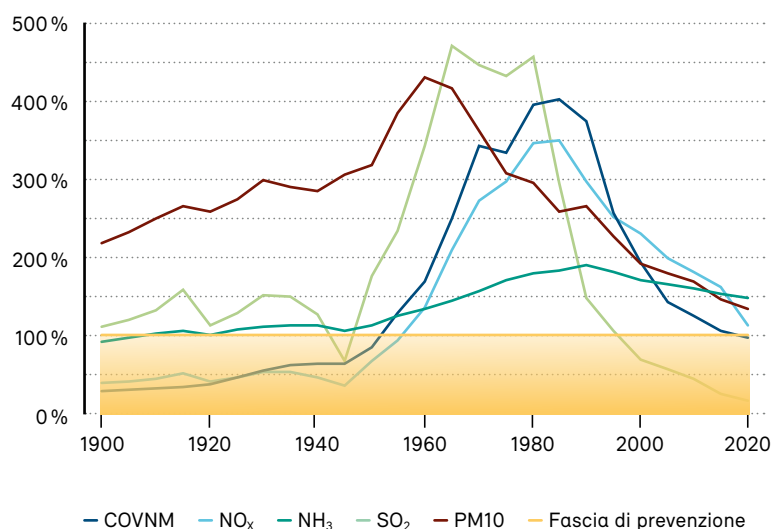
L'**azoto** reattivo nell'aria è prodotto dalle emissioni di ammoniaca (NH_3) e di ossidi di azoto (NO_x). Le emissioni di ossidi di azoto sono notevolmente diminuite e le immissioni superano solo sporadicamente il valore limite per il diossido di azoto (NO_2) in luoghi molto trafficati. Dall'inizio del 2000, invece, le emissioni di ammoniaca dell'agricoltura sono diminuite solo molto lentamente e restano a un livello nettamente superiore all'obiettivo della strategia di lotta contro l'inquinamento atmosferico (→UFAG 2022). Gli apporti di azoto nell'aria provengono per due terzi dall'agricoltura e per un terzo da processi di combustione (trasporti, impianti di riscaldamento, industria). Tali apporti eutrofizzano gli ecosistemi: in Svizzera, ad esempio, i carichi critici (critical loads) sono superati in due terzi degli ecosistemi sensibili (→UFAM 2016a, UFAM/UFAG 2016).

Le **polveri fini** si sviluppano direttamente durante la combustione di combustibili e carburanti, con l'abrasione meccanica di pneumatici, freni e rivestimenti stradali

Figura 21
Emissioni di inquinanti atmosferici

Emissioni di anidride solforosa (SO₂), ossidi di azoto (NO_x), composti organici volatili non metanici (COVNM), polveri fini (PM10) e ammoniaca (NH₃) rispetto alla fascia di prevenzione, senza misure più severe

secondo la strategia a due livelli della legge sulla protezione dell'ambiente (art. 11 LPAmb).



Fonte: UFAM – EMIS

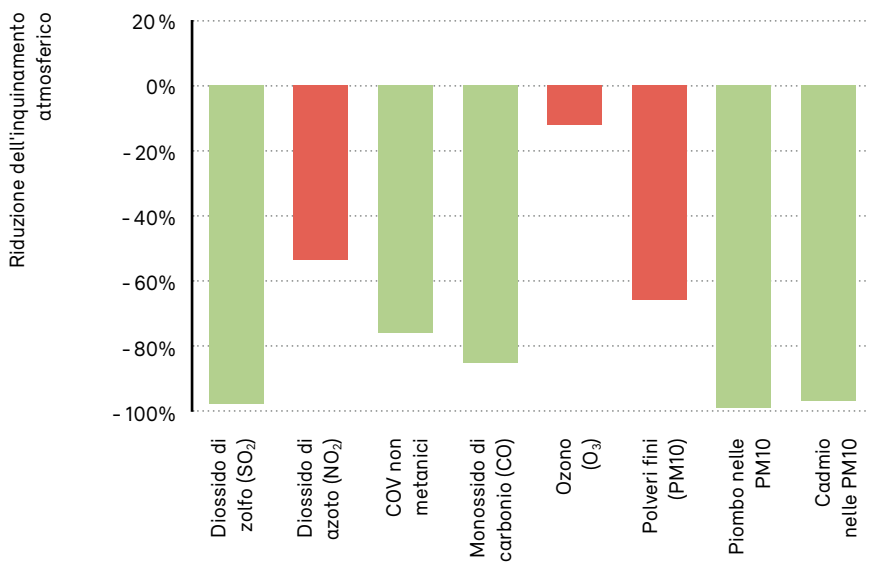
Valutazione dello stato ☹️ SO₂ ☹️ Altro

Valutazione della tendenza ☹️ NH₃ ☹️ Altro

Le emissioni eccessive di NO_x, COVNM, PM10 respirabili e di NH₃ continuano a causare malattie del sistema cardiovascolare o delle vie respiratorie, aumentando il tasso di mortalità e contribuendo all'eutrofizzazione degli ecosistemi. È vero che negli ultimi 30 anni, fatta eccezione per l'NH₃, si è riusciti a ridurre sensibilmente le emissioni degli inquinanti atmosferici; tuttavia, questa diminuzione – ad eccezione del SO₂ – non è sufficiente per raggiungere la fascia di prevenzione.

Figura 22
Miglioramento della qualità dell'aria

Diminuzione percentuale dell'inquinamento atmosferico tra il 1988 e il 2021 presso le stazioni di misurazione della Rete nazionale d'osservazione degli inquinanti atmosferici (NABEL) con misurazioni continue, escluse le stazioni alpine.



Fonte: UFAM – NABEL

Valutazione dello stato ☹️ NO₂, O₃, PM10 ☹️ Altro

Valutazione della tendenza ☹️

Presso le stazioni di misurazione NABEL, l'inquinamento atmosferico si è sensibilmente ridotto tra il 1988 e il 2021. L'attuale inquinamento causato da polveri fini, diossido di azoto e ozono supera talvolta ancora i valori limite di immissione (barra rossa), risultando dannoso per gli esseri umani e gli ecosistemi.

o per sollevamento. Le particelle secondarie di polveri fini si formano a partire da precursori (NO_x , NH_3 , COV, SO_2). Il carico di polveri fini (PM10) si è ridotto di circa la metà negli ultimi 20 anni (→ uno sguardo oltre frontiera «Lo smog invernale in Europa»). Anche la concentrazione di polveri particolarmente fini (PM2.5) è in calo; tuttavia, il nuovo valore limite introdotto nel 2018 è in parte ancora superato.

Ripercussioni

L'aria inquinata danneggia la salute, gli ecosistemi, nonché le costruzioni e i materiali esposti alle intemperie.

Ogni anno i pazienti trascorrono in ospedale circa 14 000 giorni a causa di malattie respiratorie e cardiovascolari riconducibili agli inquinanti atmosferici e circa 2350 persone muoiono prematuramente (→ ARE 2022). L'ozono, il diossido di azoto e le polveri fini irritano gli occhi, il naso, la gola e le vie respiratorie più profonde, provocando tosse, oppressione al torace e una riduzione del rendimento. L'inquinamento atmosferico aumenta il rischio di malattie cardiovascolari e di cancro.

L'apporto eccessivo di azoto impoverisce la biodiversità, causa la perdita di stabilità degli alberi e inquina le acque (→ Biodiversità, → Foreste → Acque). L'azoto reattivo contribuisce all'acidificazione del suolo e favorisce il dilavamento dei nitrati e dei principali elementi nutritivi delle piante. Nel suolo, inoltre, l'azoto può trasformarsi in protossido d'azoto, dannoso per il clima. L'ozono è un elemento climalterante, è nocivo per le piante e può provocare perdite di raccolto.

Misure

La Confederazione riduce l'inquinamento atmosferico con prescrizioni, tasse d'incentivazione e misure di promozione (→ Consiglio federale 2009). Alla protezione dell'aria contribuiscono anche le misure di politica climatica, energetica e dei trasporti (transizione dalle energie fossili a quelle rinnovabili pulite, promozione dei trasporti pubblici e del traffico pedonale e ciclistico).

La Confederazione stabilisce valori limite di emissione, ad esempio per i veicoli a motore, gli impianti di riscaldamento, gli impianti industriali e i macchinari. Le

prescrizioni sono costantemente adeguate al progresso tecnico. I combustibili e i carburanti sottostanno a prescrizioni di qualità. Per i veicoli stradali, un nuovo ciclo di prova comprendente anche le misurazioni in condizioni di guida reali garantisce il rispetto delle prescrizioni. Sono inoltre in fase di elaborazione misure per ridurre l'abrasione di particelle di polveri fini nei freni e nei pneumatici.

Nel settore agricolo, i depositi di liquami devono essere dotati di una copertura fissa entro il 2030, in modo da ridurre la fuoriuscita di ammoniaca. Inoltre, a partire dal 2024 il liquame dovrà essere sparso con un sistema a basse emissioni (ad es. spandiliquame a tubi flessibili) e la costruzione di stalle a basse emissioni sarà promossa mediante contributi finanziari [30] (→ 11 «Protezione dell'aria nell'ambito della costruzione di stalle»).

La tassa sul traffico pesante commisurata alle prestazioni (TTPCP) porta all'impiego di autocarri a basse emissioni nel traffico merci e migliora la competitività della ferrovia rispetto alla strada. Dal canto suo, la tassa d'incentivazione sui COV crea un incentivo finanziario a utilizzare in modo parsimonioso i prodotti contenenti COV o a sostituirli con alternative prive di COV.

Infine, la promozione del trasporto pubblico e del traffico pedonale e ciclistico facilita il passaggio ad alternative a basso tenore di emissioni come la ferrovia, l'autobus, la bicicletta o la circolazione a piedi (→ Mobilità).

I Cantoni sono competenti per l'esecuzione delle prescrizioni nazionali in materia di emissioni. In collaborazione con i Comuni, valutano le aziende e gli impianti, dispongono i risanamenti ed elaborano piani di misure per l'igiene dell'aria volti a ridurre localmente l'inquinamento atmosferico eccessivo.

Prospettive

La politica di lotta contro l'inquinamento atmosferico sarà influenzata anche in futuro dai progressi tecnici, dalla loro applicazione e da controlli periodici. Anche modifiche del comportamento per quanto attiene alla mobilità, le tendenze alimentari e la produzione di energia saranno rilevanti per la protezione dell'aria.

Le automobili a benzina e diesel vengono sempre più sostituite con **veicoli elettrici**. Il **traffico pedonale e ciclistico** sta acquistando popolarità in particolare nelle città. Questi sviluppi contribuiscono a ridurre l'inquinamento atmosferico.

L'**impiego** crescente di **pompe di calore** e il costante miglioramento dell'**isolamento termico** contribuiranno a ridurre ulteriormente la concentrazione delle polveri fini. Tuttavia, in caso di utilizzo di impianti di riscaldamento a legna, si dovrà provvedere a dotarli delle tecnologie di ultima generazione e funzionare il più possibile a basse emissioni di carbonio.

Interventi necessari

- In Svizzera, la maggior parte dei valori limite d'immissione per gli inquinanti atmosferici è rispettata. Tuttavia, **l'ozono, le polveri fini e i composti azotati** continuano a rappresentare un pericolo per la salute dell'uomo e gli ecosistemi. Sono pertanto necessarie ulteriori riduzioni delle sostanze inquinanti. Nel settembre 2021, l'Organizzazione mondiale della sanità (OMS) ha pubblicato raccomandazioni aggiornate più severe in merito alla qualità dell'aria. La Commissione federale d'igiene dell'aria (CFIAR) analizzerà e valuterà le conseguenze delle raccomandazioni dell'OMS sulla situazione dell'igiene dell'aria in Svizzera e, se del caso, raccomanderà ulteriori riduzioni.
- Nei trasporti, nell'industria, nell'agricoltura e nel settore degli edifici deve essere rigorosamente applicato lo **stato attuale della tecnica**. In particolare per quanto riguarda i veicoli a motore, gli impianti industriali, l'uso del liquame e la produzione di calore, occorre, se del caso, adeguare le prescrizioni e garantirne l'**esecuzione**.
- Gli **strumenti d'incentivazione** come la tassa sui COV applicata ai composti organici volatili o la TTPCP nel traffico merci devono essere mantenuti.
- Nell'ambito dell'ulteriore sviluppo della politica agricola occorre tenere maggiormente in considerazione l'elevato inquinamento atmosferico causato dai composti azotati. Solo in questo modo sarà possibile raggiungere gli obiettivi ambientali per l'**agricoltura** e ridurre l'impatto dei composti azotati sul suolo, sulle acque, sul clima e sugli ecosistemi sensibili, che ha ripercussioni negative sulla biodiversità.
- A **livello internazionale** la Svizzera prosegue il suo impegno a favore della riduzione dell'inquinamento atmosferico transfrontaliero.

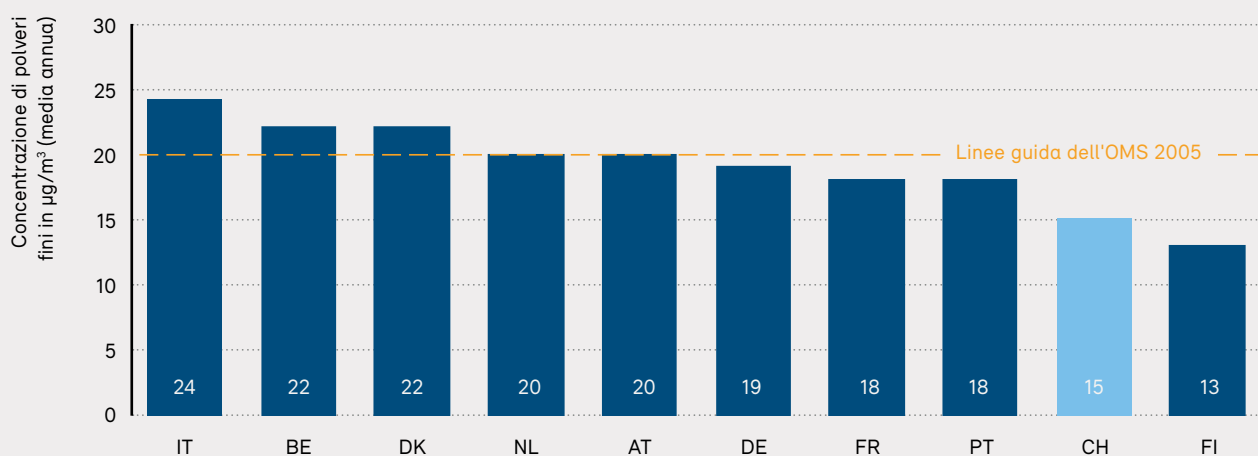
Lo smog invernale in Europa

In Europa, la Svizzera figura tra i Paesi con le più basse concentrazioni di polveri fini (→ AEA 2020b). Si creano concentrazioni elevate di polveri fini e ossidi di azoto quando le masse d'aria in prossimità del suolo si mescolano troppo poco e le sostanze inquinanti si accumulano. Ciò avviene soprattutto in situazioni di alta pressione in inverno. Per questo motivo si parla anche di «smog invernale».

Dato che le correnti atmosferiche trasportano le sostanze inquinanti su lunghe distanze, la cooperazione internazionale, in generale, e la Convenzione sull'inquinamento atmosferico transfrontaliero a grande distanza, in particolare, rivestono particolare importanza anche ai fini della riduzione del carico di polveri fini.

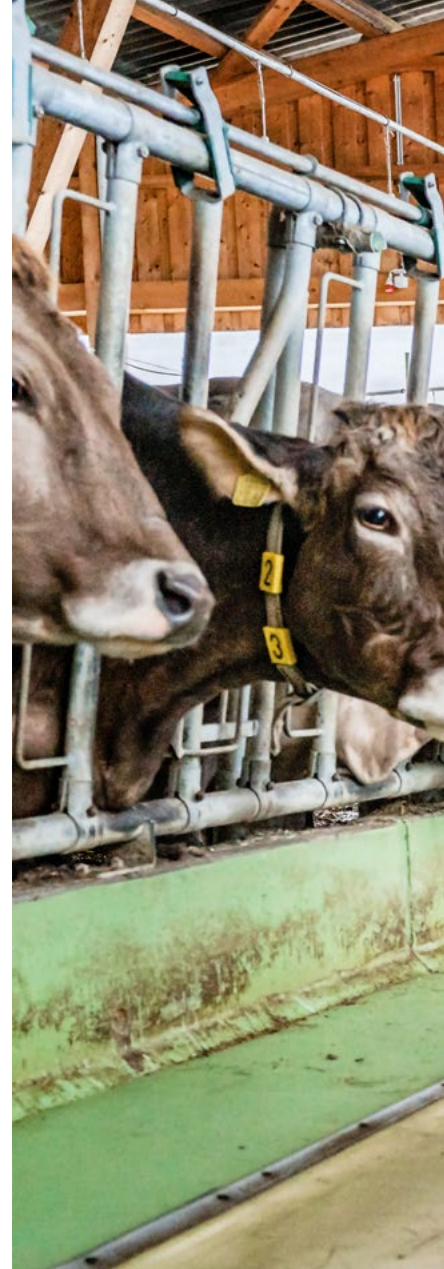
Figura 23
Concentrazioni di polveri fini, 2018

Concentrazioni medie di polveri fini (PM10) in Svizzera e in alcuni Paesi europei selezionati nel 2018 secondo la statistica dell'Agenzia europea dell'ambiente (AEA).



IT = Italia, BE = Belgio, DK = Danimarca, NL = Paesi Bassi, AT = Austria, DE = Germania, FR = Francia, PT = Portogallo, CH = Svizzera, FI = Finlandia

Fonte: AEA





11 Protezione dell'aria nell'ambito della costruzione di stalle

L'ammoniaca è un gas azotato incolore e dall'odore pungente. In agricoltura si forma principalmente quando l'urina e le feci degli animali da reddito si mescolano. I batteri producono un enzima che trasforma l'urea in azoto ammoniacale. L'ammoniaca è rilasciata nell'atmosfera durante lo stoccaggio del liquame e del letame e durante il loro spargimento nei campi; tuttavia, ingenti quantità fuoriescono già dalla stalla. Il centro di competenza della Confederazione per la ricerca agronomica Agroscope sta studiando dei metodi per ridurre le emissioni di ammoniaca derivanti dalla detenzione di animali. Un risultato incoraggiante in questo senso è stato

ottenuto con una stalla sperimentale nella quale l'urina defluisce più rapidamente grazie alla realizzazione di una pendenza e a un canale di scolo. Le postazioni di alimentazione delle mucche sono inoltre predisposte in modo da evitare l'accumulo di feci o urina. Grazie a queste misure costruttive, le emissioni di ammoniaca diminuiscono del 30 per cento. I costi supplementari di questi interventi sono assunti in gran parte dalla Confederazione e dai Cantoni.

www.agroscope.ch > Reduktion von Ammoniak- und Treibhausgas-Emissionen bei Milchvieh
www.ammoniak.ch > Praxisbeispiele

Biodiversità

In Svizzera la biodiversità è sotto pressione. Sebbene le misure di promozione siano efficaci a livello locale, lo stato della biodiversità permane scadente e la biodiversità continua a diminuire. Un terzo di tutte le specie e la metà dei tipi di ambienti della Svizzera sono minacciati. I successi puntuali non riescono a compensare le perdite, dovute principalmente alla mancanza di superfici, all'impermeabilizzazione del suolo, alla frammentazione, all'utilizzazione intensiva, nonché all'immissione di azoto e di prodotti fitosanitari. Le sovvenzioni dannose per la biodiversità aggravano l'evoluzione negativa. Per garantire le prestazioni fornite dalla biodiversità urge agire con determinazione. Una biodiversità ricca e resiliente contribuisce anche a mitigare il cambiamento climatico e le sue conseguenze.

Mandato

La **Costituzione federale** (Cost.) [8] obbliga la Confederazione a impegnarsi per la conservazione duratura delle basi naturali della vita e a proteggere l'essere umano e il suo ambiente naturale da effetti dannosi o molesti. La Costituzione stabilisce che i Cantoni sono competenti per la protezione della natura e del paesaggio. La Confederazione collabora con i Cantoni; può sostenere i loro sforzi e salvaguardare oggetti d'importanza nazionale.

La **legge sulla protezione della natura e del paesaggio** (LPN) [9] ha lo scopo di proteggere la fauna e la flora indigene, nonché la loro diversità biologica e il loro spazio vitale naturale. La **legge sulla protezione dell'ambiente** (LPAmb) [10] esige, tra l'altro, la conservazione duratura della diversità biologica. La **legge sulla caccia** (LCP) [31] e la **legge federale sulla pesca** (LFSP) [32] si prefiggono di conservare la diversità delle specie, gli spazi vitali di mammiferi e uccelli, nonché le popolazioni e gli spazi vitali di pesci e gamberi indigeni. La **legge sulla protezione delle acque** (LPaC) [12], la **legge forestale** (LFo) [13] e la **legge sull'agricoltura** (LAg) [33] contengono ulteriori disposizioni importanti per la biodiversità.

La **Strategia Biodiversità Svizzera** adottata dal Consiglio federale nel 2012 prevede come obiettivo una biodiversità variegata e in grado di reagire ai cambiamenti,

nonché la conservazione a lungo termine dei servizi ecosistemici (→ UFAM 2012).

Gli **obiettivi ambientali per l'agricoltura** (OAA) derivanti dal diritto ambientale definiscono, tra l'altro, obiettivi per la biodiversità (→ UFAM/UFAG 2008, UFAM/UFAG 2016, Consiglio federale 2016b).

La **Convenzione sulla diversità biologica** (CBD) [16] obbliga gli Stati firmatari, tra cui la Svizzera, a garantire ambienti naturali di dimensione e qualità sufficienti per impedire la scomparsa di spazi vitali e l'estinzione delle specie minacciate. La CBD si prefigge inoltre di utilizzare in modo sostenibile i componenti della diversità biologica e di ripartire equamente i benefici derivanti dall'uso delle risorse genetiche.

A livello europeo è determinante la **Convenzione di Berna** [34], che pone l'accento sulla conservazione delle specie minacciate e sensibili, nonché sulla protezione e l'interconnessione degli spazi vitali.

L'**Agenda 2030** per lo sviluppo sostenibile dell'ONU persegue l'obiettivo di prevenire entro il 2030 la perdita di spazi vitali e l'estinzione delle specie minacciate (Sustainable Development Goal, SDG 15) (→ ONU 2015).

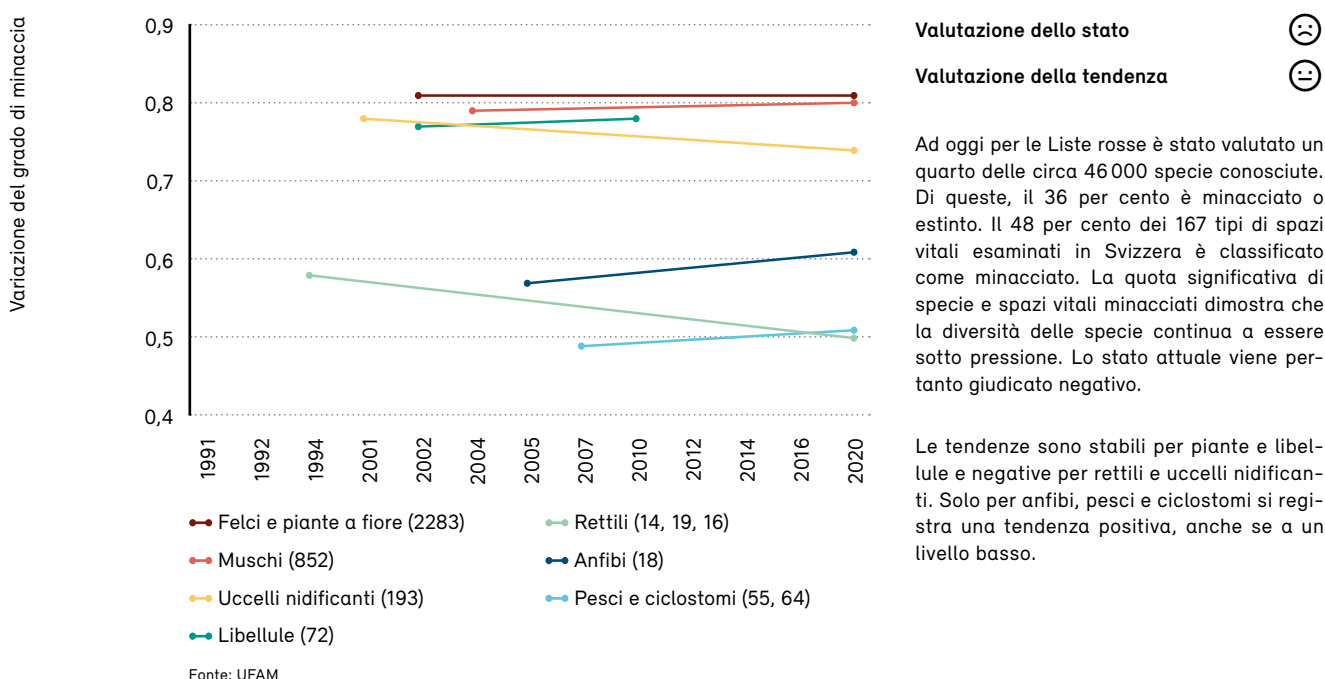
Stato della biodiversità

In Svizzera la biodiversità è in cattivo stato. Le perdite maggiori risalgono al periodo compreso tra il 1850 e il 2000. Negli ultimi 20 anni, la situazione è rimasta stabile nelle regioni in cui la biodiversità era già scarsa. Tuttavia, gli **spazi vitali** particolarmente pregiati per la biodiversità sono ulteriormente **diminuiti** e con essi anche il numero di molti animali, piante e funghi rari (→ UFAM 2017a). Secondo le **Liste rosse**, in Svizzera si sono già estinte 242 specie e circa un terzo delle specie esaminate è considerato minacciato. Negli ultimi anni il rischio di estinzione è aumentato in quattro gruppi di specie su sette (→ Butchart et al. 2007, Bubb et al. 2009, UFAM 2022c, Knaus 2022) (→ fig. 24). Programmi mirati di promozione delle specie hanno consentito, a livello locale, di registrare anche risultati positivi. Ad esempio, si è riusciti a frenare il progressivo declino del tritone crestato,

Figura 24
Indice della Lista rossa

L'Indice della Lista Rossa (Red List Index, RLI) consente di individuare le variazioni tra le edizioni di una determinata Lista rossa (ad es. Lista Rossa degli uccelli nidificanti). La scala va da 0 (estinzione totale delle

specie) a 1 (nessuna minaccia). Se l'indice RLI rimane costante, significa che il rischio di estinzione del gruppo di specie valutato è invariato; se diminuisce, il rischio di estinzione è aumentato.



le cui popolazioni erano fortemente diminuite a partire dagli anni 1990. In alcune regioni, grazie a queste misure, nell'ultimo decennio gli effettivi si sono stabilizzati a un livello basso.

Gli **ecosistemi** si stanno sempre più **uniformando**: perdono la loro specificità (→ fig. 25) e quindi la loro capacità di fornire prestazioni. Quasi la metà di tutti gli spazi vitali valutati in Svizzera è minacciata (→ Delarze et al. 2016).

A livello globale, i limiti del pianeta (planetary boundaries) per la biodiversità sono nettamente superati (→ Steffen et al. 2015b) (→ L'impronta ambientale della Svizzera).

Le **cause principali** della diminuzione della biodiversità sono la perdita e l'uso intensivo dei suoli, la dispersione e la frammentazione degli spazi vitali provocata da infrastrutture e insediamenti, nonché l'apporto eccessivo di

azoto e prodotti fitosanitari. Inoltre, la biodiversità è messa sotto pressione dai cambiamenti climatici e da animali, piante o funghi alloctoni invasivi.

Per la maggior parte delle specie, gli **insediamenti**, le infrastrutture e le superfici agricole utilizzate in modo intensivo sono ambienti ostili alla vita. Contribuiscono a **frammentare** gli spazi vitali e le popolazioni di animali, piante e altri organismi. L'**impermeabilizzazione** dei suoli con calcestruzzo e asfalto distrugge inoltre la biodiversità del suolo (→ Suolo).

L'**agricoltura** è la principale fonte di **azoto** che, sotto forma di fertilizzanti e inquinanti atmosferici, pregiudica ovunque la biodiversità (→ Aria, → Acque, → Foreste → Suolo). Di conseguenza, molte specie che necessitano di condizioni povere di nutrienti diminuiscono drasticamente o scompaiono, mentre aumentano le specie comuni

tolleranti all'azoto. In tal modo gli spazi vitali diventano sempre più uniformi (→ fig. 25). Le quantità di azoto sono particolarmente alte nelle regioni in cui gli effettivi di animali da reddito alimentati con foraggi importati sono molto elevati. Un allevamento estensivo di animali da reddito può invece favorire la biodiversità (→ Alimentazione). Il vento e l'acqua trasportano i **prodotti fitosanitari** ben oltre le superfici trattate, danneggiando anche organismi non bersaglio come insetti, organismi acquatici o del suolo.

In Svizzera le regioni a basse quote – compreso l'**Altipiano** – sono le più colpite dalla perdita di biodiversità. In queste zone, la maggior parte del suolo è edificato e la frammentazione degli spazi vitali è più marcata. L'utilizzo dei suoli rimanenti è prevalentemente intensivo e vengono immesse più sostanze inquinanti rispetto ad altre zone. Nella **regione alpina** la pressione sulla biodiversità è in aumento, in particolare a causa del potenziamento degli impianti di accesso agli alpeggi e dell'agricoltura intensiva, delle piste da sci e degli impianti d'inneva-

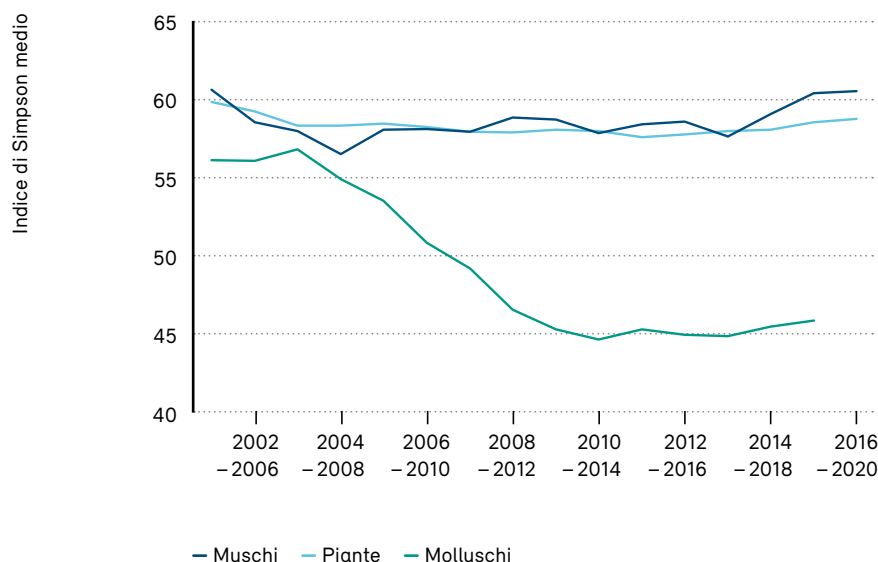
mento, dello sfruttamento dell'energia idroelettrica e di altre infrastrutture, nonché a seguito di attività ricreative, sempre più estese nello spazio e nel tempo.

Uno sguardo a singoli ambienti

Lo stato della biodiversità varia a seconda del tipo di ambiente. Ad esempio, la percentuale di specie minacciate nelle **foreste** è inferiore rispetto ad altri spazi vitali. Sulle **superfici agricole**, invece, lo stato della biodiversità è pessimo, in particolare a causa degli apporti eccessivi di azoto, dell'impiego di pesticidi e dell'eliminazione di cespugli, cumuli di pietre o altre strutture periferiche e di piccole dimensioni. Gli ultimi risultati del programma di monitoraggio «Specie e habitat nell'agricoltura ALL-EMA» indicano che lo stato della biodiversità nelle zone di pianura è ancora insufficiente, anche se le superfici per la promozione della biodiversità mostrano i loro effetti. Queste ultime devono essere migliorate in termini di ubicazione (compresa la loro interconnessione) e di qualità (→ UFAG 2019, AGROSCOPE 2021b). In molti luoghi la biodiversità dei **prati umidi** è diminuita a causa dei drenaggi e di una

Figura 25
Varietà delle biocenosi in prati e pascoli

L'indice della varietà delle biocenosi varia da 0 (nessuna varietà) a 100 (varietà massima). L'uniformazione delle biocenosi (valore dell'indice basso) rende gli spazi vitali meno resistenti ai cambiamenti climatici e ad altri impatti.



Fonte: UFAM – MBD

Valutazione dello stato



Valutazione della tendenza



Nel complesso, la varietà delle biocenosi nei prati e nei pascoli è diminuita dall'inizio degli anni 2000. Mentre per le piante e per i muschi la varietà si è sostanzialmente mantenuta stabile, per i molluschi (lumache) fino al 2013 si è osservata una forte flessione. In questo gruppo di specie si osserva peraltro un aumento delle specie prive di particolari esigenze di habitat, contrariamente a quanto avviene per le specie più specializzate. Questo effetto indica chiaramente un processo di uniformazione in atto nei prati e nei pascoli a livello svizzero, che corrisponde a una perdita di biodiversità.

gestione intensiva non adeguata alle condizioni locali. Anche le **zone di estivazione** sono talvolta utilizzate in modo più intensivo nelle regioni ben collegate, a scapito della biodiversità.

Il maggiore declino di specie si registra nei **corsi d'acqua** e lungo le **rive** a causa della mancanza di strutture diversificate, dell'interruzione delle interconnessioni dovuta a opere idrauliche rigide legate a dighe e centrali idroelettriche, nonché da una qualità delle acque compromessa da microinquinanti (pesticidi, farmaci, detergenti) e nutrienti (→ Acque). Gli **insediamenti** esercitano una forte pressione sulla biodiversità, ma offrono anche spazi vitali sostitutivi, ad esempio su superfici ruderali o in giardini naturali.

Tra i **biotopi d'importanza nazionale** si annoverano le paludi e le torbiere alte, le zone golenali, i siti di riproduzione degli anfibi, nonché i prati e i pascoli secchi. Sebbene queste superfici siano protette, la loro qualità ecologica non è migliorata nemmeno negli ultimi 20 anni: gli

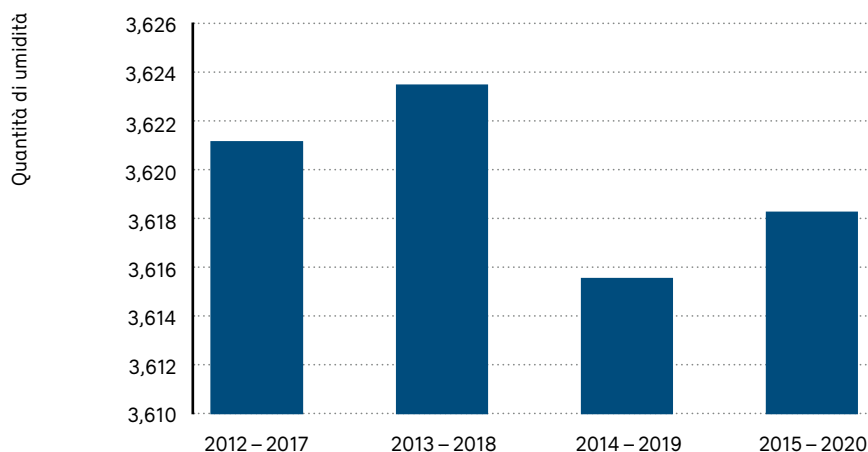
ecosistemi che necessitano di pochi nutrienti e di umidità sono diventati più ricchi di sostanze nutritive e più secchi, e le specie tipiche di questi siti sono scomparse (→ WSL 2019) (→ fig. 26). Le paludi che si prosciugano emettono quantità considerevoli di CO₂ (→ Gubler 2017). Il peggioramento è talvolta dovuto anche alle notevoli lacune nell'attuazione delle misure di protezione nei Cantoni (→ UFAM 2022d).

Ripercussioni

La biodiversità a livello di ecosistemi, specie e geni è **essenziale per la sopravvivenza di tutta la vita** nella biosfera e fornisce **prestazioni indispensabili**. Fino al 50 per cento dei farmaci autorizzati negli ultimi 30 anni provengono direttamente o indirettamente da prodotti naturali (→ OMS/CBD/UNEP 2015). La produzione di derivate alimentari dipende da suoli vivi e dalla varietà degli insetti impollinatori (→ FAO 2019). Nelle acque, i piccoli organismi degradano le sostanze inquinanti. Le foreste proteggono dai pericoli naturali, mentre gli alberi contribuiscono a creare un clima urbano più fresco

Figura 26
Modifica dell'approvvigionamento idrico nelle paludi

Evoluzione dell'umidità nelle torbiere alte dal 2012. L'indice è calcolato in base al fabbisogno di umidità delle specie vegetali presenti. Un indice calante significa che le specie che amano l'umidità, e quindi tipiche delle paludi, diminuiscono.



Fonte: WSL – Monitoraggio della protezione degli habitat in Svizzera

Valutazione dello stato



Valutazione della tendenza



Già per il periodo 2002–2006 (non rappresentato, in quanto la metodologia dei rilevamenti 1997–2002 e 2002–2006 non è comparabile graficamente) si è constatato che quasi un terzo delle torbiere era diventato più secco, più ricco di nutrienti e più ombroso. In generale, questi cambiamenti negativi sembrano proseguire fino al 2020 (rilevamento 2015–2020), nonostante la grande variabilità tra i diversi anni (ad es. il basso valore del 2014–2019 è probabilmente riconducibile all'anno secco 2019). Il prosciugamento delle torbiere è un problema non solo per le specie che vi vivono, ma anche per il clima. Le zone umide immagazzinano grandi quantità di CO₂ che vengono rilasciate quando si prosciugano.

durante i periodi di canicola. Le torbiere, le foreste e altri ecosistemi rimuovono inoltre carbonio dall'atmosfera e attenuano gli effetti dei cambiamenti climatici. Spazi vitali variegati e diversificati favoriscono in generale il benessere degli esseri umani (→ WSL 2012, UFAM/UFSP 2019, SCNAT 2019). La trasmissione di malattie dagli animali alle persone (zoonosi come l'ebola, la borreliosi o il coronavirus) è più frequente in ambienti fortemente modificati dagli esseri umani rispetto a quanto avviene negli ecosistemi prossimi allo stato naturale (→ Gibb et al. 2020). Infine, molte persone percepiscono l'esistenza di animali, piante e altri esseri viventi come un arricchimento e ritengono un obbligo etico adoperarsi per la loro conservazione.

Le perdite di biodiversità si traducono in un crescente **degrado degli ecosistemi e dei loro servizi**. In questo contesto, spesso a breve termine viene massimizzato un singolo servizio ecosistemico a scapito degli altri. Ad esempio, la produzione intensiva di derrate alimentari può avvenire a scapito delle riserve di acqua potabile pulita, della protezione contro le piene o dello stoccaggio del carbonio. A causa della diminuzione degli insetti e degli organismi acquatici o del suolo, ad uccelli, pesci e altri vertebrati viene a mancare la base di nutrimento, mentre i suoli perdono la loro capacità di immagazzinare acqua e nutrienti. Una biodiversità variegata migliora la capacità degli ecosistemi di reagire a perturbazioni quali i cambiamenti climatici (**resilienza**).

Già oggi, a livello mondiale il **benessere** di 3,2 miliardi di persone è limitato dal degrado degli ecosistemi provocato dalle attività antropiche. Le perdite di biodiversità connesse riducono il PIL di circa il 10 per cento. (→ IPBES 2018). In Svizzera, le sole zone protette producono un beneficio economico di circa 3 miliardi di franchi all'anno [2]. A lungo termine la Svizzera pagherà un prezzo più alto per la propria inazione rispetto a quello che dovrà sostenere adottando oggi misure efficaci (→ L'impronta ambientale della Svizzera: riquadro «Il prezzo dell'inazione»).

Nel complesso i beni consumati in Svizzera hanno più effetti negativi sulla biodiversità all'estero, principalmente a causa di una produzione di derrate alimentari

dannosa per la biodiversità (→ L'impronta ambientale della Svizzera, → Alimentazione).

Misure

Nel 2022 il Consiglio federale ha licenziato il messaggio sul **controprogetto indiretto** all'iniziativa popolare «Per il futuro della nostra natura e del nostro paesaggio (**Iniziativa biodiversità**)» (→ Consiglio federale 2022b). L'iniziativa, presentata nel settembre 2020, chiedeva una maggiore protezione della biodiversità e del paesaggio, ma avrebbe limitato in modo eccessivo il margine di manovra della Confederazione e dei Cantoni. Il controprogetto indiretto del Consiglio federale riprende i punti centrali dell'iniziativa e si inserisce negli sforzi in corso. Il Consiglio federale intende garantire spazi vitali sufficienti per piante e animali e sancire nella legge l'infra-

Gestione dei grandi predatori

Il numero e la diffusione di lupi e linci in Svizzera sono in continuo aumento. A fine novembre 2021 erano ad esempio presenti circa 150 lupi e già 16 branchi. Il lupo e la lince svolgono un ruolo importante nell'ecosistema forestale. I grandi predatori si nutrono di ungulati selvatici come caprioli, camosci e cervi, che a loro volta in inverno spesso si cibano di alberi giovani o germogli. Se in una zona vivono troppi ungulati selvatici, la foresta ha poche possibilità di rinnovarsi. Regolando gli effettivi di ungulati, la lince e il lupo promuovono il ringiovanimento naturale delle foreste. Tuttavia, la crescente diffusione dei grandi predatori può generare conflitti con l'allevamento di animali da reddito, in particolare nelle regioni di montagna. Dopo la bocciatura della revisione della legge sulla caccia da parte del Popolo alla fine di settembre 2020, il Parlamento ha incaricato il Consiglio federale di adeguare la relativa ordinanza nel quadro della legge in vigore. La revisione dell'ordinanza sulla caccia è entrata in vigore il 15 luglio 2021. I Cantoni hanno dunque la possibilità di intervenire più rapidamente sulle popolazioni di lupi. Inoltre, la protezione del bestiame sarà rafforzata anche con fondi federali supplementari, il che permetterà di ridurre i conflitti.

struttura ecologica: tra l'altro, a partire dal 2030, le zone prioritarie per la biodiversità dovranno coprire almeno il 17 per cento della superficie del Paese e dovranno essere risanate e interconnesse. Il Consiglio federale intende altresì rafforzare la biodiversità nei comprensori insediati. Per l'attuazione di queste misure vuole mettere a disposizione circa 96 milioni di franchi all'anno dal bilancio generale della Confederazione. L'iniziativa popolare sarà posta in votazione al più tardi nel 2025.

Il **piano d'azione Biodiversità** (fase I 2017–2023) attua gli obiettivi della Strategia Biodiversità Svizzera in tre settori (→ UFAM 2012, Consiglio federale 2017a). Il primo settore comprende lo sviluppo dell'infrastruttura ecologica e la promozione delle specie. Le misure del secondo settore sfruttano potenziali sinergie con altri ambiti politici quali l'agricoltura, la pianificazione del territorio, i trasporti o l'economia. Il terzo settore di misure mira al trasferimento delle conoscenze e alla sensibilizzazione della popolazione e dei principali attori.

Ai fini dello sviluppo dell'**infrastruttura ecologica**, finora il 13,4 per cento della superficie nazionale è stato designato come area per la biodiversità [2] (→ UFAM 2021d). Il 6,6 per cento, ossia circa la metà di tale superficie, è costituita da aree protette nazionali, mentre un ulteriore 3,25 per cento da aree protette cantonali (comprese le riserve forestali). A ciò si aggiungono altre zone protette nell'ambito di convenzioni internazionali in misura di oltre l'1 per cento, nonché superfici per la promozione della biodiversità di elevata qualità in ambito agricolo come pure in zone cuscinetto e aree protette di organizzazioni private pari complessivamente al 2,7 per cento del territorio nazionale.

Anche la rinaturazione delle **acque** contribuisce all'interconnessione degli spazi vitali. Entro il 2030 gli impatti ecologici negativi delle centrali idroelettriche dovranno essere ridotti in misura determinante ed entro il 2090 dovranno essere rivitalizzati circa 4000 km di corsi d'acqua canalizzati e rettificati (→ Acque).

La Confederazione e i Cantoni decidono nel quadro di **accordi programmatici** le modalità di esecuzione dei compiti comuni nel settore della protezione della natura e del

paesaggio, delle zone di protezione della fauna selvatica, della biodiversità forestale e delle rivitalizzazioni come pure le sovvenzioni che la Confederazione mette a disposizione a tal fine.

Con la **politica agricola**, la Confederazione indennizza le prestazioni dell'agricoltura a favore della collettività. Tra questi indennizzi figurano anche **contributi per la biodiversità** per oltre 400 milioni di franchi annui per l'allevamento e la cura di superfici per la promozione della biodiversità come pure per misure di interconnessione secondo l'ordinanza sui pagamenti diretti (OPD) [35].

Il **piano d'azione per la riduzione del rischio e l'utilizzo sostenibile dei prodotti fitosanitari**, adottato dal Consiglio federale nel 2017, prevede che gli organismi non bersaglio siano protetti dagli effetti nocivi dei prodotti fitosanitari e che siano impiegati meno prodotti fitosanitari particolarmente rischiosi per la biodiversità (→ Consiglio federale 2017b). In questo contesto, nel 2021 il Parlamento ha approvato la legge federale sulla riduzione dei rischi associati all'impiego di pesticidi, mentre già nel 2020 il Consiglio federale aveva adeguato l'ordinanza sulla protezione delle acque e inasprito i valori limite per i pesticidi particolarmente problematici, come l'insetticida cipermetrina. Nell'aprile 2022 il Consiglio federale ha deciso di inasprire i criteri per la **prova che le esigenze ecologiche sono rispettate (PER)**, in particolare nei settori dei **nutrienti** e dei prodotti fitosanitari, e di creare incentivi finanziari per sistemi di produzione sostenibili mediante nuovi programmi nell'ambito dei pagamenti diretti. Inoltre, a partire dal 2024, almeno il 3,5 per cento della superficie coltiva dovrà essere destinato a superfici specifiche per la promozione della biodiversità [1].

Per preparare la biodiversità alle sfide future quali il cambiamento climatico o il crescente traffico globale di merci e persone, nella **Strategia di adattamento ai cambiamenti climatici** il Consiglio federale ha adottato misure per la gestione della biodiversità, ha elaborato una **strategia per le specie esotiche invasive** (→ Consiglio federale 2016a, Consiglio federale 2020c) e ha aggiornato la **Concezione «Paesaggio svizzero»** con obiettivi in materia di natura e paesaggio vincolanti per le autorità (→ UFAM 2020a) (→ Clima, → Paesaggio).

Nel 2016 il Consiglio federale ha stanziato complessivamente, per il periodo 2017–2020, 135 milioni di franchi per misure urgenti a favore dei biotopi d'importanza nazionale e della biodiversità forestale. Queste **misure immediate** sono state prorogate per il periodo 2021–2024 con lo stanziamento di ulteriori fondi pari a 232 milioni di franchi.

Talune sovvenzioni possono danneggiare la biodiversità, ad esempio se promuovono un consumo eccessivo di risorse naturali o se contribuiscono a danneggiare gli spazi vitali e a soppiantare le specie che vi abitano. Partendo da un concetto ampio di sussidio, uno studio ha individuato oltre 160 sovvenzioni e incentivi con effetti negativi (di diversa entità) sulla biodiversità (→ WSL 2020a). Le **sovvenzioni dannose per la biodiversità** superano le uscite destinate a promuoverla. Il 3 giugno 2022 il Consiglio federale ha incaricato l'Amministrazione federale di condurre un'analisi approfondita sull'impatto sulla biodiversità di otto strumenti relativi all'agricoltura, alla selvicoltura e alla politica regionale (→ DATEC 2022b).

Prospettive

Secondo capi di governo e personalità di spicco dell'economia e della società civile, la perdita di biodiversità costituisce una delle tre **principali minacce per l'esistenza** dei prossimi 5–10 anni (→ WEF 2021).

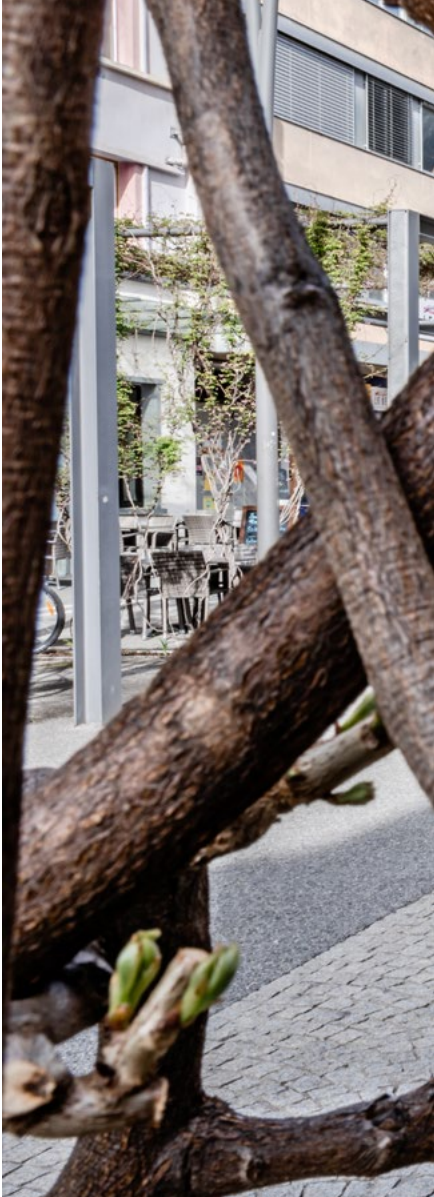
Il quinto rapporto globale sullo stato della biodiversità (GBO 5) constata che la biodiversità sta diminuendo a un **ritmo senza precedenti**. Al contempo, sottolinea che gli Stati hanno la possibilità di arrestare la perdita di biodiversità e invertire la tendenza adottando e mettendo in atto misure urgenti (→ CBD 2020).

La biodiversità riveste una grande **importanza economica**. Se dovesse compensare tutti i servizi ecosistemici che andranno persi qualora, entro il 2050, non si adottassero misure per la protezione della biodiversità, la Svizzera dovrebbe assumersi costi annui compresi tra i 14 e i 16 miliardi di franchi [2]. Queste stime non tengono conto del fatto che molte soluzioni tecniche non sostituiscono i servizi ecosistemici, ma si limitano a trasferire i problemi, come ad esempio la lotta chimica intensiva contro i parassiti, che distrugge anche gli insetti utili.

Biodiversità e **riscaldamento climatico** sono strettamente connessi tra loro (→ Clima). Da un lato, gli ecosistemi devono adattarsi alle mutate condizioni climatiche, e questo non sarà possibile per tutte le specie sensibili; dall'altro, la biodiversità svolge anche un ruolo importante nella lotta contro i cambiamenti climatici. Ad esempio, gli ecosistemi possono immagazzinare carbonio climaterante dall'atmosfera e gli alberi o i suoli non impermeabilizzati possono aiutare a contrastare la formazione di isole di calore nei comprensori insediativi. Le cosiddette **soluzioni basate sulla natura** permettono contemporaneamente di promuovere la biodiversità e di far fronte ai cambiamenti climatici, ad esempio con tetti e facciate inverdite, la rigenerazione delle torbiere o altri strumenti pianificatori e architettonici. Inoltre, una biodiversità variegata e resiliente è una condizione di base indispensabile per l'adattamento ai cambiamenti climatici. Infatti, un'elevata diversità naturale garantisce al meglio la disponibilità delle basi vitali necessarie per l'essere umano anche in condizioni climatiche mutate e non prevedibili in modo definitivo. Infine, la valorizzazione della biodiversità può avviare in molti ambiti uno sviluppo positivo che contribuisce alla **qualità della vita** e apre nuove **opportunità economiche** (→ 12 «Attenuare gli effetti dei cambiamenti climatici con la biodiversità»).

Interventi necessari

- Per raggiungere **gli obiettivi in materia di biodiversità** della Svizzera, urge allestire e ampliare un'infrastruttura ecologica funzionante attraverso zone prioritarie e di interconnessione, un'esigenza alla quale si riallaccia il controprogetto indiretto del Consiglio federale. Occorre intervenire anche nella promozione delle specie minacciate di estinzione, nello sfruttamento di sinergie con le politiche settoriali rilevanti (agricoltura, pianificazione del territorio, trasporti, economia), nel trasferimento del sapere e nella sensibilizzazione.
- In ambito **agricolo**, l'estensione delle superfici per la promozione della biodiversità corrisponde agli obiettivi intermedi della politica agricola 2015–2018, ma per raggiungere gli obiettivi ambientali per l'agricoltura è necessario migliorare sensibilmente la qualità e la posizione di queste superfici. Si devono inoltre ridurre le immissioni negli ecosistemi di sostanze nutritive e inquinanti provenienti dall'agricoltura (eccedenze di azoto, pesticidi).
- Per rafforzare il contributo positivo che le **foreste** prestano alla conservazione della biodiversità, la quota delle riserve forestali deve essere aumentata, e più precisamente, conformemente alla politica forestale della Confederazione, dall'attuale 6 al 10 per cento della superficie forestale entro il 2030.
- Nel quadro dello **sviluppo centripeto degli insediamenti**, l'allestimento di **spazi liberi** assumerà un'importanza sempre maggiore. In tale contesto, si dovranno sfruttare maggiormente le possibilità di promuovere la biodiversità.
- La protezione e la manutenzione dei biotopi d'importanza nazionale da parte dei Cantoni presentano notevoli **lacune esecutive**.
- Le **sovvenzioni dannose** per la biodiversità sono valutate sulla base della Strategia Biodiversità Svizzera e del relativo piano d'azione. Nell'ambito di questo processo si valuterà il margine di manovra per eventuali adeguamenti dei programmi o delle ordinanze, nonché la necessità di modifiche legislative corrispondenti. A tal fine, si rende necessario il coordinamento con altre politiche settoriali (politica agricola, sviluppo territoriale, politica dei trasporti ecc.).
- La Svizzera contribuirà agli obiettivi globali dell'ONU in materia di biodiversità, la cui adozione è prevista entro la fine del 2022 (Post-2020 Global Biodiversity Framework).
- Il **mondo finanziario** ha riconosciuto il rischio connesso agli investimenti dannosi per la biodiversità e, grazie al sostegno finanziario della Confederazione, è stato sviluppato con ENCORE (Exploring Natural Capital Opportunities, Risks and Exposure), uno strumento di valutazione applicabile a livello internazionale. Tuttavia, questo strumento o strumenti analoghi non vengono ancora utilizzati sistematicamente.
- Anche un impiego rigoroso di tutti gli strumenti e i mezzi attualmente disponibili potrebbe essere a malapena sufficiente per arrestare o addirittura invertire la tendenza al ribasso della biodiversità. Approcci quali lo sfruttamento dei benefici degli ecosistemi ricchi di biodiversità ai fini della regolazione del clima, lo stoccaggio delle precipitazioni, il controllo dei parassiti o altre soluzioni basate sulla natura stanno solo cominciando a essere applicati. La biodiversità deve pertanto essere **presa in considerazione in tutte le decisioni rilevanti** e le misure di sensibilizzazione devono trasmettere sistematicamente il valore della biodiversità e il suo potenziale (→ Mobilità, → Alloggio, → Alimentazione).





12 Attenuare gli effetti dei cambiamenti climatici con la biodiversità

La regione attorno a Sion (VS) è una delle più aride e calde della Svizzera. Il riscaldamento climatico trasforma i periodi di canicola in un rischio crescente per la salute. Con il sostegno della Confederazione, la città di Sion ha pertanto avviato alcuni anni fa il progetto ACCLIMATASION. L'obiettivo del progetto può essere riassunto così: «Più verde e blu anziché grigio». In altre parole, al posto di superfici in asfalto e calcestruzzo, che si riscaldano, s'intende incrementare l'evaporazione con al-

beri, cespugli, prati e tetti inverditi, provvedendo in tal modo ad abbassare le temperature. In questo contesto, la biodiversità e l'adattamento ai cambiamenti climatici si integrano in modo ottimale: in tal senso, ad esempio, su un tratto di autostrada coperto sono stati piantati 700 aceri, creando una zona d'incontro ombreggiata di oltre un ettaro.

Acque

Nonostante i notevoli progressi compiuti nell'ambito della protezione delle acque, molti torrenti, fiumi, laghi e falde acquifere sotterranee sono ancora in condizioni insoddisfacenti, contaminati da nutrienti, pesticidi e medicinali, con le rive rettifiche o canalizzate, gli spazi vitali frammentati e la dinamica compromessa. Insieme ai cambiamenti climatici, le specie animali e vegetali esotiche introdotte accrescono la pressione. Questo riduce la capacità dei corsi d'acqua di fornire acqua potabile, di offrire un habitat ad animali e piante come pure spazi di ristoro per le persone. Sono necessari ulteriori importanti sforzi per rendere le acque nuovamente prossime allo stato naturale e contrastare la perdita di specie.

Mandato

Secondo la **Costituzione federale** (Cost.) [8], nell'ambito delle sue competenze, la Confederazione provvede all'utilizzazione parsimoniosa e alla protezione delle risorse idriche nonché alla difesa dagli effetti dannosi delle acque. La Costituzione stabilisce che i Cantoni dispongono delle risorse idriche, eccettuate le acque frontaliere. La **legge sulla protezione delle acque** (LPac) [12] e l'**ordinanza sulla protezione delle acque** (OPac) [36] perseguono lo scopo di preservare e di utilizzare in modo sostenibile le acque superficiali e sotterranee in quanto basi naturali della vita umana, animale e vegetale. Le disposizioni legali definiscono le esigenze e le prescrizioni concernenti, tra l'altro, la qualità delle acque, il regime dei deflussi, la delimitazione di spazi riservati ai corsi d'acqua lungo le acque superficiali e le zone di protezione attorno alle captazioni di interesse pubblico. Nelle acque destinate alla preparazione di acqua potabile la concentrazione di nitrati non deve superare i 25 milligrammi per litro (→UFAM/UFAG 2008, UFAM/UFAG 2016, Consiglio federale 2016b). Entro il 2030 l'impatto ecologico delle centrali idroelettriche sulle acque dovrà essere notevolmente ridotto ed entro il 2090 dovranno essere rivitalizzati circa 4000 chilometri di corsi d'acqua canalizzati e rettificati.

La **legge sulla pesca** (LFSP) [32] ha lo scopo di conservare o migliorare la diversità naturale e l'abbondanza di specie indigene di pesci, gamberi e organismi per la loro

nutrizione, nonché di proteggere, migliorare e, se possibile, ripristinare il loro biotopo; essa disciplina tra l'altro anche la libera circolazione dei pesci.

Nella primavera del 2021 il Parlamento ha approvato la **legge federale sulla riduzione dei rischi associati all'impiego di pesticidi** [37]. Con le modifiche legislative, il Consiglio nazionale e il Consiglio degli Stati intendono proteggere meglio dai pesticidi le acque superficiali, gli ambienti naturali, le acque sotterranee e potabili, nonché ridurre le perdite di sostanze nutritive in agricoltura.

Le convenzioni e i trattati transfrontalieri disciplinano la cooperazione in materia di protezione delle acque e di pesca con i Paesi limitrofi. Ad esempio, i membri della **Commissione internazionale per la protezione del Reno** (CIPR) si sono impegnati a ridurre di almeno il 30 per cento gli apporti di microinquinanti entro il 2040, a interconnettere gli spazi vitali e a rendere il fiume accessibile ai pesci fino alle cascate del Reno, (→CIPR 2020) (→uno sguardo oltre frontiera «Acque transfrontaliere»). La **Convenzione OSPAR** [38] per la tutela dell'Atlantico del Nord-Est esige inoltre una riduzione del 50 per cento rispetto al livello del 1985 degli apporti di azoto nel Reno che inquinano il Mare del Nord. Anche il relativo **obiettivo ambientale per l'agricoltura** prevede il dimezzamento delle immissioni di azoto (→UFAM/UFAG 2008, UFAM/UFAG 2016, Consiglio federale 2016b).

Gli obiettivi dell'**Agenda 2030** dell'ONU per uno sviluppo sostenibile nei settori della qualità delle acque (Sustainable Development Goal, SDG 6.3), dello spazio riservato alle acque (SDG 6.6), nonché dell'efficienza e della gestione delle risorse idriche (SDG 6.4 e 6.5) coincidono con quelli della Svizzera (→ONU 2015).

Stato

A partire dagli anni 1970, grazie a importanti investimenti nell'ambito dello smaltimento delle acque urbane e della depurazione delle acque di scarico, l'inquinamento dei corsi d'acqua e dei laghi dovuto ai nutrienti è notevolmente migliorato per quanto riguarda il livello del fosforo. Nel 2016 sono stati messi in funzione in Svizzera i primi impianti di trattamento delle acque di scarico potenziati con una fase di

depurazione supplementare per l'eliminazione di microinquinanti quali medicinali o pesticidi. Questa misura ha permesso di migliorare la **qualità delle acque** dei corsi d'acqua interessati, che tuttavia resta insufficiente in molti di essi.

Le acque sono ancora fortemente inquinate dall'apporto di nutrienti e di **microinquinanti**, in particolare pesticidi provenienti dall'agricoltura e medicinali presenti nelle acque di scarico urbane. Nel 2020 i valori limite ecotossicologici di 22 microinquinanti sono stati rispettati in modo permanente solo in cinque dei 33 torrenti e fiumi esaminati (→UFAM 2022b). I piccoli fiumi e torrenti sono contaminati soprattutto da pesticidi provenienti dall'agricoltura, mentre i corsi d'acqua più grandi da medicinali. Nelle acque sotterranee i

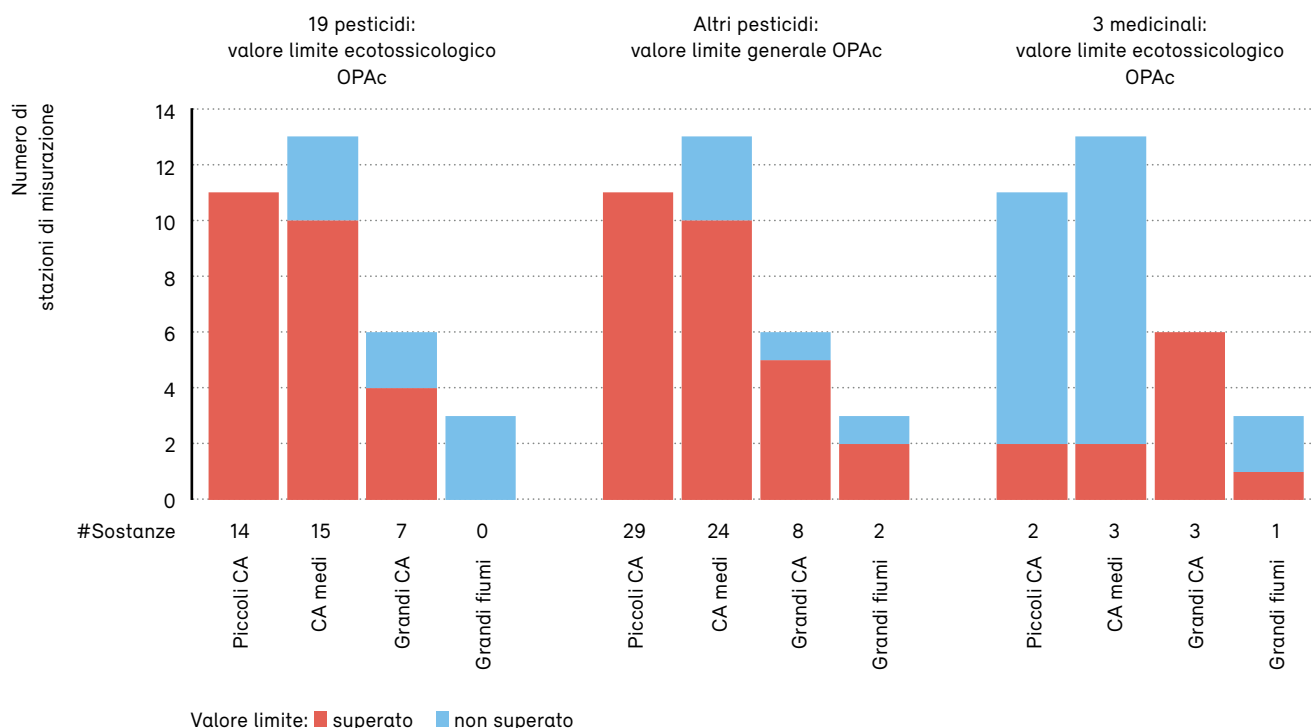
pesticidi superano solo raramente il valore limite (0,1 µg/l); tuttavia sono diffusamente compromesse da prodotti di degradazione (metaboliti) di alcuni pesticidi (→fig. 27 e 28).

In poco meno del 15 per cento delle stazioni di misurazione delle acque sotterranee della Confederazione (NAQUA), i **nitrati** superano il valore limite dell'OPAc. Di recente, l'inquinamento da nitrati delle acque sotterranee è nuovamente aumentato per tre anni consecutivi (→UFAM 2022b). Numerosi laghi e corsi d'acqua contengono ancora troppi nutrienti, oltre ai nitrati, in particolare **fosforo**. La qualità delle acque superficiali e sotterranee è maggiormente compromessa sull'Altipiano e nei grandi fondivalle. Inoltre, attraverso i fiumi vengono

Figura 27
Microinquinanti nei corsi d'acqua, 2020

I pesticidi superano i valori limite soprattutto nei corsi d'acqua (CA) di piccole e medie dimensioni, mentre i valori limite dei medicinali sono superati nei grandi corsi d'acqua e fiumi. Diverse specie animali e vegetali sensibili sono pertanto esposte a un rischio elevato di danni causati da tali sostanze. La figura mostra, in rosso, il numero di stazioni di misurazione per corso d'acqua di ogni categoria di grandezza in cui sono stati rilevati superamenti dei valori limite. Sotto le barre è riportato il numero di sostanze (#Sostanze) rilevate superiori ai valori limite.

I valori limite ecotossicologici sono in vigore dal 2020. Dati comparabili a livello nazionale esistono solo dal 2018. Si può tuttavia supporre che, negli ultimi 20s anni, nelle acque siano confluiti costantemente ingenti apporti di microinquinanti provenienti dagli insediamenti e dall'agricoltura. Il potenziamento degli impianti di depurazione e le misure adottate nel settore agricolo consentiranno in futuro di migliorare la situazione.

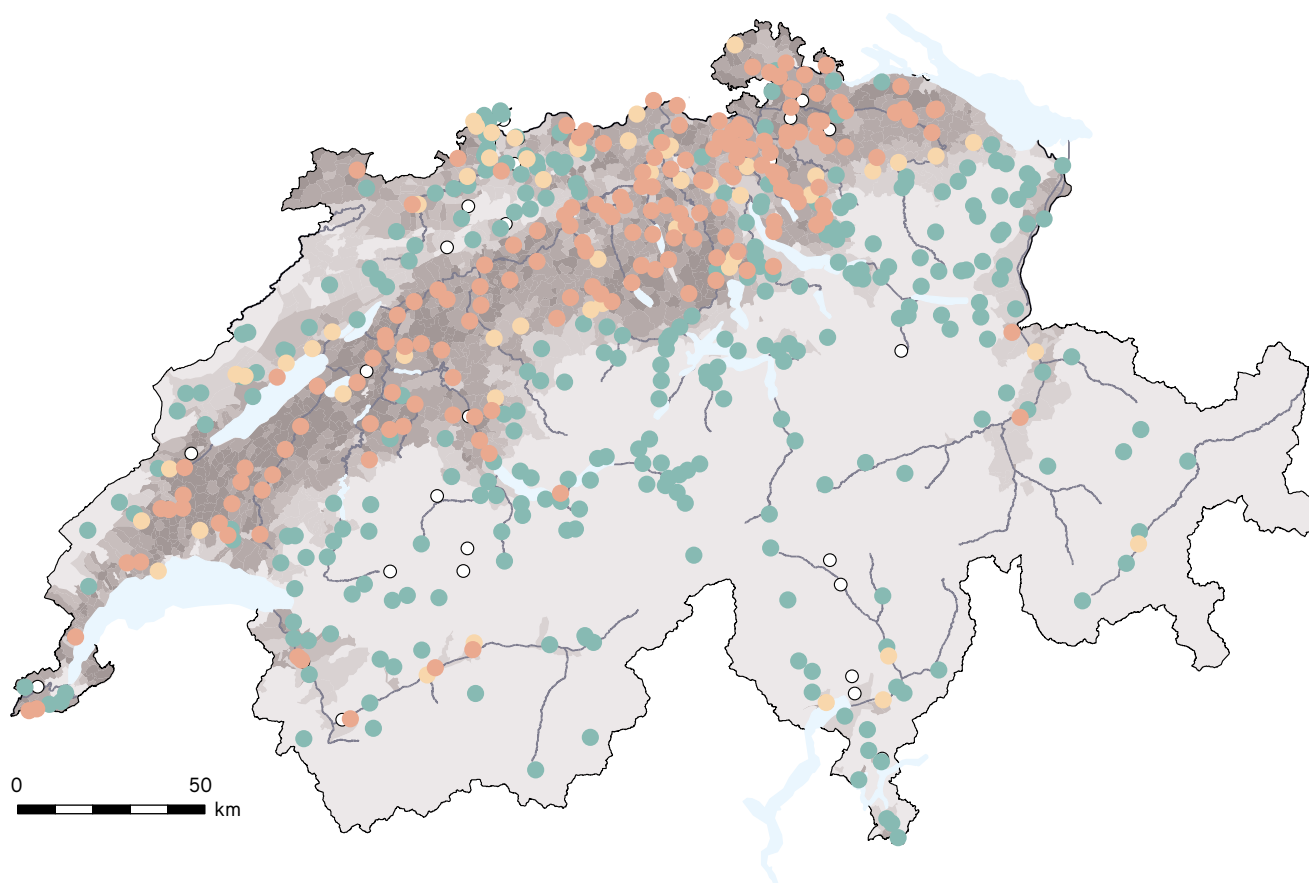


Fonte: UFAM – NAWA

Figura 28
Prodotti di degradazione del clorotalonil nelle acque sotterranee

Nelle acque sotterranee dell'Altipiano sono largamente presenti concentrazioni superiori a 0,1 µg/l del prodotto di degradazione del pesticida clorotalonil R471811. Contaminazioni di questo genere, ampiamente diffuse delle acque sotterranee con valori superiori a 0,1 µg/l, hanno carattere straordinario rispetto sia ai residui di altri pesticidi

che ad altri microinquinanti. Dall'inizio del 2020 non è consentito utilizzare prodotti fitosanitari contenenti clorotalonil. Non si può tuttavia supporre un rapido miglioramento poiché, nella maggior parte dei casi, il rinnovamento delle acque sotterranee è lento.



Clorotalonil R471811

● ≤ 0,01 µg/l o < LQ ● 0,01–0,1 µg/l ● > 0,1 µg/l ○ Nessun dato

Cereali

■ ≤ 1% ■ 1–5% ■ 5–10% ■ 10–20% ■ > 20%

Fonte: UFAM – NAQUA

immesse nei mari grandi quantità di azoto proveniente dall'agricoltura e dagli insediamenti. Per quanto riguarda gli apporti provenienti dall'agricoltura, nel 2010 era stata raggiunta una riduzione del 25 per cento anziché del 50 per cento richiesto (→ Prasuhn 2016, UFAM/UFAG 2016). Visto che da allora l'eccedenza di azoto proveniente dall'agricoltura è rimasta invariata, è da ritenere improbabile che dal 2010 si sia verificata una sostanziale diminuzione degli apporti agricoli.

Nei secoli scorsi, l'utilizzo di terreni coltivati e la crescita degli insediamenti hanno provocato la perdita di grandi parti degli ambienti acquatici di pregio ecologico. Attualmente oltre due terzi dei corsi d'acqua adempiono in misura insufficiente la loro **funzione di spazi vitali** per animali e piante (→ UFAM 2022b) a causa della mancanza di varietà strutturale e dell'interruzione delle interconnessioni dovuta a opere idrauliche rigide legate a dighe e centrali idroelettriche. Lo sfruttamento dell'energia idroelettrica, insieme ad altri interventi, compromette il regime dei deflussi e il bilancio in materiale solido di fondo (trasporto naturale di ghiaia e sabbia sul fondo dei corsi d'acqua). Nell'Altipiano la qualità degli ambienti acquatici è particolarmente limitata. Le ripercussioni negative dell'utilizzazione della forza idrica si estendono fino in alta montagna.

Grazie al ripristino e alla rivitalizzazione dei corsi d'acqua e delle rive, nell'ultimo decennio il **paesaggio** sta ritornando ad essere prossimo allo stato naturale in diverse località. Tuttavia, finora è stato rivitalizzato solo il 4 per cento circa dei 4000 chilometri di fiumi e torrenti incanalati e rettificati che dovranno essere rivitalizzati entro il 2090.

La Svizzera è fortemente colpita dal **cambiamento climatico** (→ CH2018 2018), che mette ulteriormente sotto pressione i corsi d'acqua. Ad esempio, le temperature delle acque superficiali sono aumentate in modo significativo. Sull'Altipiano e nel Giura, durante i **periodi di canicola e siccità** sempre più frequenti, la portata dei torrenti e dei fiumi è stata esigua e alcuni sono prosciugati. I livelli delle acque sotterranee e le portate delle sorgenti hanno raggiunto localmente nuovi valori minimi. Al contempo, le **precipitazioni forti** sono diventate più frequenti e più intense (→ UFAM 2021e).

La diffusione di **piante e animali esotici** nelle acque svizzere è in crescita; la loro presenza è particolarmente frequente nei grandi fiumi e in alcuni laghi.

Ripercussioni

Le acque svolgono una funzione fondamentale quale risorsa di acqua potabile, spazio vitale per la flora e la fauna, nonché spazio di ristoro per la popolazione (→ Biodiversità).

L'insufficiente **qualità dell'acqua** di molti fiumi e torrenti costituisce un problema per la natura. I pesticidi e i medicinali riscontrati nelle acque superficiali in concentrazioni che superano i limiti ecotossicologici compromettono gli organismi acquatici sensibili, mentre gli elevati apporti di fosforo provenienti dall'agricoltura e dagli insediamenti causano carenza di ossigeno in alcuni laghi. Le acque sotterranee nelle regioni caratterizzate da sfruttamento agricolo intensivo sono spesso inquinate da nitrati e contaminate da prodotti di degradazione dei pesticidi. Per rispettare i valori massimi di legge per l'acqua potabile, le aziende fornitrici di acqua devono adottare misure talvolta di ampia portata.

I torrenti, i fiumi, gli stagni e i laghi, nonché le loro rive, figurano originariamente tra gli **spazi vitali** più ricchi di specie della Svizzera. Le comunità ittiche dei laghi perialpini si distinguono, ad esempio, per la loro particolare diversità poiché la Svizzera è situata nel bacino idrografico dei quattro grandi fiumi Reno, Rodano, Po e Danubio, che appartengono a tre diverse ecoregioni europee di acqua dolce.

A causa della perdita di superficie, delle arginature, dell'inquinamento chimico, dei cambiamenti climatici e della diffusione di animali e piante esotici, i corsi d'acqua sono tra gli spazi vitali più minacciati (→ Delarze et al. 2016). Oltre la metà delle **specie** che vivono nei corsi d'acqua e sulle loro rive è minacciato o è già estinto (→ UFAM 2022c). Per quanto riguarda le specie indigene di pesci e gamberi, la proporzione si attesta addirittura a tre quarti (→ UFAM 2017a). Nel 2021 il grado di minaccia ha dovuto essere innalzato per dieci specie di pesci (adeguamento dell'ordinanza concernente la legge federale sulla pesca, OLFP, con effetto dal 1° gennaio 2021).

Insieme agli ambienti acquatici si sono perse al contempo **aree ricreative** spesso molto attrattive. Le rivitalizzazioni avviate permettono di contrastare questa perdita, a beneficio non solo della natura, ma anche della popolazione (→ Paesaggio). I corsi d'acqua prossimi allo stato naturale e un adeguato spazio per le acque contribuiscono inoltre alla **protezione contro le piene** (→ Pericoli naturali).

L'aumento della **temperatura delle acque** porta a stratificazioni più durature e stabili nei laghi, riducendone il mescolamento e peggiorando sia il trasporto di ossigeno negli strati più profondi delle acque sia lo scambio di sostanze nutrienti. Lo spazio vitale dei pesci si restringe e la proliferazione delle alghe può aumentare. Il frequente superamento delle temperature critiche per gli organismi viventi causa più spesso morie di pesci e anche nei corsi d'acqua le specie che prediligono il freddo, come la trota, sono sotto pressione. Per contro, si stanno diffondendo specie generaliste, incluse piante e animali esotici, che prediligono il caldo.

I **periodi di siccità** prolungati degli ultimi anni hanno causato penurie d'acqua a livello locale, motivo per cui è stato necessario limitarne l'uso. Gli agricoltori non potevano più irrigare le loro colture come voluto ed è stato

necessario sospendere temporaneamente i prelievi di acqua di raffreddamento (→ UFAM 2021e). Nei periodi di siccità, la diluizione delle acque provenienti dagli impianti di depurazione delle acque è meno buona e gli organismi acquatici sono esposti a concentrazioni più elevate di sostanze, come residui di medicinali o nutrienti. Le **precipitazioni forti**, più frequenti e intense, accentuano il rischio di piena (→ Pericoli naturali), aumentando di conseguenza l'inquinamento delle acque poiché le canalizzazioni e gli impianti di depurazione sono spesso sovraccarichi.

Misure

L'attuale legislazione in materia di protezione delle acque offre alle autorità esecutive una buona base per l'adozione di misure volte a migliorare lo stato delle acque. Essa comprende, tra l'altro, disposizioni per il rispetto di **adeguati deflussi residuali**, la **rivitalizzazione delle acque**, il **risanamento ecologico della forza idrica** con interventi a favore della migrazione dei pesci, della dinamica dei sedimenti e contro i deflussi discontinui, nonché il potenziamento di impianti di depurazione selezionati e l'introduzione di valori limite ecotossicologici per i microinquinanti. Nella maggior parte dei Comuni, la **pianificazione dello smaltimento delle acque** disciplina il modo in cui le acque di scarico inquinate devono essere

Acque transfrontaliere

Lungo i suoi oltre 1200 chilometri di lunghezza, il Reno attraversa o costeggia sei Stati dalla sorgente alla foce. Per proteggere le acque transfrontaliere, la Svizzera collabora a stretto contatto con gli Stati rivieraschi in diverse commissioni. In seno alla Commissione internazionale per la protezione del Reno (CIPR), i Paesi e le regioni del bacino idrografico garantiscono congiuntamente lo sfruttamento sostenibile del Reno e dei suoi affluenti e la protezione degli ecosistemi. La CIPR, ad esempio, intende migliorare la possibilità di risalita del Reno per i pesci migratori. Il salmone, simbolo di fiumi sani e di una natura funzionante, deve poter nuovamente migrare fino alle cascate del Reno, ma ciò è possibile solo se gli Stati rivieraschi a valle eliminano

gli ostacoli alla migrazione o creano corsi d'acqua d'aggiramento. Sono già stati eliminati quasi 600 ostacoli alla migrazione. Entro il 2030 dovranno tuttavia essere ancora risanati tre grandi ostacoli alla risalita dei pesci lungo il corso principale del Reno e almeno 300 altri ostacoli alla migrazione distribuiti nel suo bacino idrografico. Solo in questo modo le misure già attuate possono produrre pienamente gli effetti auspicati sia a valle che a monte. Agli Stati rivieraschi a monte si chiede di ridurre la quantità di microinquinanti, quali residui di medicinali o pesticidi, di modo che per gli Stati rivieraschi a valle il Reno rimanga una risorsa per la produzione di acqua potabile.

trattate e come l'acqua piovana non inquinata può essere fatta infiltrare o immessa nei corsi d'acqua. La Svizzera dispone di un **sistema di depurazione delle acque di scarico** efficiente e il 97 per cento delle economie domestiche è allacciato a un impianto di depurazione. Inoltre, entro il 2040, gli impianti selezionati saranno dotati di un ulteriore livello di depurazione per la rimozione dei microinquinanti e dei processi di depurazione complementari ridurranno l'inquinamento da azoto.

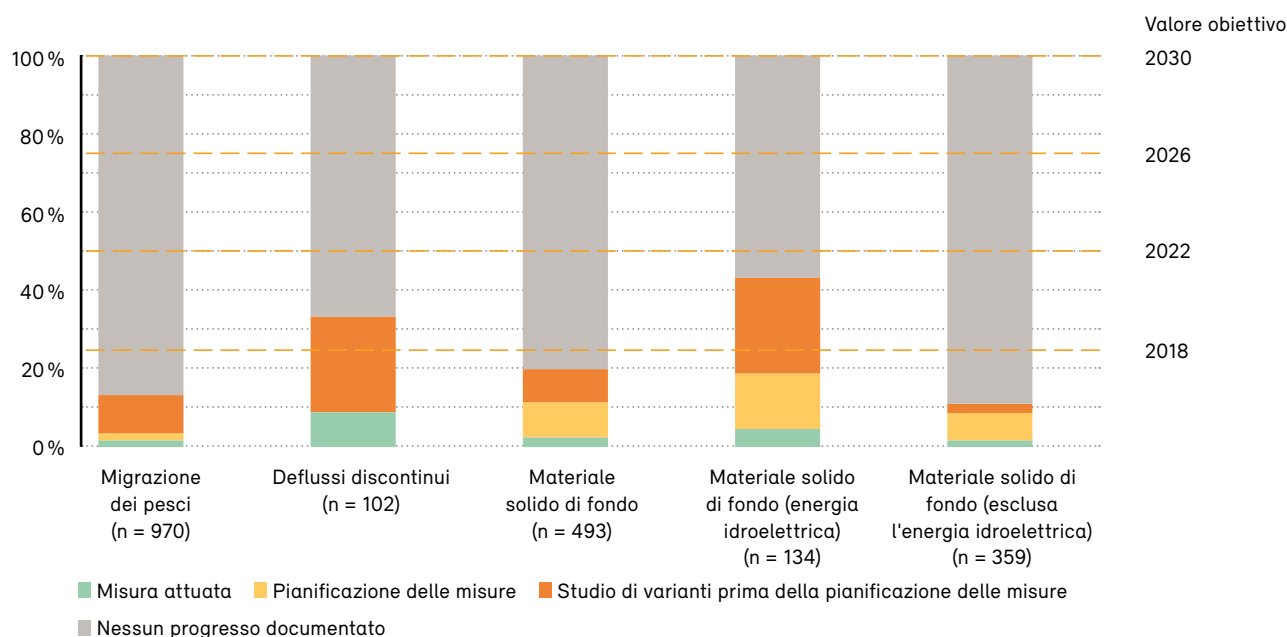
Nel 2017 il Consiglio federale ha adottato il **Piano d'azione per la riduzione dei rischi e l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari** (→ Consiglio federale 2017b), sulla base del quale, nel 2021, il Parlamento ha approvato la legge federale sulla riduzione dei rischi associati all'impiego di pesticidi. L'obiettivo è di ridurre i rischi causati dai pesticidi per le acque superficiali e, entro il 2027, di diminuire l'inquinamento delle acque sotterranee del 50 per cento rispetto alla media del periodo 2012–2015. In futuro, ad esempio, l'impiego di prodotti fitosanitari che causano concentrazioni di principi attivi e metaboliti superiori a 0,1 microgrammi per litro sarà vietato nei

settori d'alimentazione delle captazioni d'acqua potabile e gli agricoltori dovranno, tra l'altro, adottare misure per ridurre il dilavamento dei prodotti fitosanitari per poter ottenere pagamenti diretti. Inoltre, molti pesticidi che in passato hanno contaminato le acque sotterranee e i corsi d'acqua sono già stati oggetto di limitazioni o divieti d'uso. Ad esempio, dall'inizio del 2020 non è più possibile utilizzare prodotti fitosanitari contenenti clorotalonil. Nel 2020 il Consiglio federale ha inoltre adeguato l'OPAc e inasprito i valori limite ammessi nelle acque superficiali per i pesticidi particolarmente problematici dal punto di vista ecotossicologico, come l'insetticida cipermetrina. Nel 2022 il Consiglio federale ha altresì adottato un pacchetto di ordinanze per l'acqua potabile pulita e un'agricoltura più sostenibile. Questo pacchetto comprende, tra l'altro, anche obiettivi e misure nell'ambito dell'**azoto** e del **fosforo** (→ Consiglio federale 2022f); le eccedenze di nutrienti devono essere ridotte di almeno il 20 per cento entro il 2030.

Anche diversi altri divieti e limitazioni d'uso concernenti **prodotti chimici** nocivi e il risanamento dei **siti**

Figura 29
Stato dell'attuazione del risanamento della forza idroelettrica, 2018

Il valore obiettivo per l'attuazione dei progetti di risanamento nei settori della migrazione dei pesci, dei deflussi discontinui e del materiale solido di fondo non è ancora stato raggiunto. Il grafico riporta le misure di risanamento nei diversi settori e il loro stato di attuazione.







13 Rivitalizzazione del fiume Inn a Bever

Quando, alla fine del secolo scorso, nel territorio del Comune engadinese di Bever (GR) si sono verificati gravi danni agli argini dell'Inn, si è posta la questione delle possibili alternative a una costosa riparazione. In effetti, uno studio del Politecnico federale di Zurigo si era già occupato della possibilità di un ampliamento dell'alveo del fiume. Questa idea si è concretizzata coinvolgendo i proprietari dei terreni e la popolazione. Nell'estate 2010 l'Assemblea comunale ha approvato il progetto. I lavori edili si sono conclusi provvisoriamente nel 2014. Più libero di scorrere, l'Inn ha inizia-

to a ridisegnare il paesaggio. Nell'estate 2020 si è conclusa la seconda fase di costruzione. Nel complesso, l'Inn ha potuto essere rivitalizzato su una lunghezza di oltre due chilometri. L'ampliamento dell'alveo ha creato nuovi spazi vitali, migliorato la protezione contro le piene e valorizzato il paesaggio con banchi di ghiaia, vegetazione pioniera e boschi alluvionali, a beneficio della natura e dell'uomo.

contaminati contribuiscono a migliorare la qualità delle acque (→ Prodotti chimici, → Siti contaminati).

Per migliorare l'interconnessione degli ambienti acquatici e terrestri, nonché tratti di corsi d'acqua prossimi allo stato naturale, i Cantoni e i Comuni delimitano uno spazio riservato alle acque lungo le rive e provvedono alla sua progettazione e gestione estensive. L'utilizzazione estensiva delle superfici riduce anche gli apporti di sostanze provenienti dall'agricoltura. Alla fine del 2019 circa il 13 per cento dei Comuni aveva definito spazi riservati alle acque vincolanti per i proprietari; da allora questa quota dovrebbe essere ulteriormente cresciuta.

Le **rivitalizzazioni** riportano una parte dei corsi d'acqua e delle rive dei laghi fortemente incanalate e corrette a uno stato prossimo a quello naturale. La Confederazione partecipa al finanziamento di questi lavori soprattutto nell'ambito di accordi programmatici, ma anche nel quadro di singoli progetti. Tuttavia, dal 2011 è stato rivitalizzato solo il 4 per cento dei 4000 chilometri dei tratti di corsi d'acqua di cui è prospettata la rivitalizzazione entro il 2090 (→ 13 «Rivitalizzazione del fiume Inn a Bever»).

La LPAc prevede il risanamento di tutte le centrali idroelettriche che compromettono in misura notevole la **migrazione dei pesci**, interferiscono con la naturale **dinamica dei sedimenti** o causano **variazioni artificiali dei deflussi** («deflussi discontinui»). Dopo la pianificazione strategica dei Cantoni, i proprietari delle centrali hanno iniziato ad attuare le misure. Sebbene i lavori siano iniziati bene, fino al 2018 era stata portata a termine solo una piccola parte delle misure previste (→ fig. 29). Sulla base delle pianificazioni strategiche dei Cantoni è già oggi prevedibile che i mezzi non saranno sufficienti per concludere il risanamento ecologico entro i termini previsti.

Le centrali idroelettriche possono prelevare da fiumi e torrenti soltanto una quantità di acqua tale per cui nel letto, al di sotto del punto di prelievo, rimanga un **deflusso residuale** sufficiente. Questa disposizione acquista tuttavia efficacia solo in caso di rinnovo delle concessioni d'uso, che per molti prelievi è prevista unicamente tra alcuni anni o decenni. Nel frattempo devono essere risanati i corsi d'acqua notevolmente compromessi dai prelie-

vi di acqua. All'incirca il 9 per cento dei pressoché 1000 prelievi di acqua interessati non era ancora stato risanato alla fine del 2020, sebbene il termine di risanamento fosse già scaduto nel 2012 (→ UFAM 2022b).

Per il periodo 2020–2025 il Consiglio federale ha adottato il secondo piano d'azione per l'**adattamento ai cambiamenti climatici** (→ Consiglio federale 2020b). Il piano contiene anche misure per far fronte ai rischi dei cambiamenti climatici per le acque, ad esempio per garantire l'approvvigionamento di acqua potabile e industriale senza uno sfruttamento eccessivo delle acque o per promuovere un'agricoltura adeguata al clima con il minor fabbisogno di irrigazione possibile.

Prospettive

Entro il 2040 le **temperature** dei corsi d'acqua aumenteranno probabilmente di ulteriori 2 gradi, indipendentemente dall'adozione di misure di protezione del clima (→ NCCS/UFAM 2021). I **periodi di siccità** prolungati saranno più frequenti. Al contempo aumenterà il **fabbisogno idrico** della natura e della società e con esso il rischio episodico di penurie d'acqua. Non si prevedono penurie per l'approvvigionamento idrico, ad eccezione delle zone a utilizzo agricolo intensivo, ma in molti fiumi e nelle riserve idriche sotterranee più piccole, in caso di temperature elevate e siccità, l'acqua a disposizione per l'irrigazione sarà scarsa. A medio termine, l'**agricoltura** deve pertanto adeguarsi alle mutevoli condizioni e produrre in modo adeguato al luogo e al clima (→ Consiglio federale 2022g). Le specie animali e vegetali esotiche sono spesso in grado di approfittare delle mutate condizioni e di proliferare mettendo a repentaglio la **biodiversità**.

Le **precipitazioni di forte intensità** dovrebbero accentuarsi con il cambiamento climatico, accrescendo l'importanza di canalizzazioni e impianti di depurazione di dimensioni sufficienti, di superfici di infiltrazione, di ritenzione e di stoccaggio non impermeabilizzate e di corsi d'acqua prossimi allo stato naturale. Tutto questo attenua i picchi di piena e riduce il calore nelle città.

Le misure per il ripristino di **corsi d'acqua prossimi allo stato naturale** e la riduzione dell'apporto di sostanze devono essere attuate il più rapidamente possibile. Infatti, le acque prossime allo stato naturale e di buona quali-

tà sono in grado di fronteggiare meglio i cambiamenti climatici e la pressione esercitata da piante e animali esotici rispetto a quelle fortemente influenzate dalle attività antropiche. Lo sviluppo di insediamenti e vie di comunicazione prosegue. Se si continuano a costruire edifici non autorizzati in zone di protezione delle acque sotterranee, le contaminazioni delle acque sotterranee potranno essere più frequenti, con conseguente chiusura delle captazioni di acqua potabile. Spesso, però, non è possibile allestire nuove captazioni altrove poiché lo spazio è sempre più ridotto e non si può ripiegare su alternative.

Con una revisione della legge sull'energia e della legge sull'approvvigionamento elettrico, il Consiglio federale intende rafforzare lo **sviluppo delle energie rinnovabili indigene** e la sicurezza dell'approvvigionamento in Svizzera (→ Consiglio federale 2021d). In questo contesto s'in-

tende sviluppare e promuovere ulteriormente anche l'impiego dell'energia idroelettrica e garantire l'integrazione delle energie rinnovabili mediante una sufficiente capacità di stoccaggio. La tavola rotonda sull'energia idroelettrica, conclusa nel dicembre 2021 con una dichiarazione congiunta, ha permesso di individuare progetti idroelettrici che, rispetto all'aumento della capacità di stoccaggio, hanno un impatto minore sulla biodiversità e sul paesaggio. L'iniziativa ha permesso di ottenere per la prima volta una visione d'insieme a livello svizzero, che ha consentito di confrontare tra loro i progetti. Sono inoltre state formulate raccomandazioni generali per la protezione della biodiversità e del paesaggio.

Interventi necessari

- Affinché, anche tenuto conto dei cambiamenti climatici, le acque sotterranee e superficiali possano fornire quantità sufficienti di acqua potabile di alta qualità e al tempo stesso creare spazi vitali per gli animali e le piante e aree di ristoro per la popolazione, è necessario ridurre l'inquinamento e i deterioramenti a cui sono esposte. A tal fine occorre un numero maggiore di ecosistemi acquatici prossimi allo stato naturale.
- Negli insediamenti s'impone un'ottimizzazione del **ciclo dell'acqua**. Per evitare il sovraccarico degli impianti di depurazione in caso di forti piogge e ridurre l'inquinamento delle acque, è necessario che una quantità maggiore di acque di scarico non inquinate sia fatta infiltrare in terreni biologicamente attivi o immagazzinata in superfici di ritenzione. Durante i periodi di canicola e siccità l'acqua immagazzinata serve inoltre a raffreddare e a fornire umidità ad animali e piante.
- Dopo aver definito uno **spazio riservato alle acque** lungo le rive, occorre progettare in modo prossimo allo stato naturale e garantirne una gestione estensiva.
- La **rivitalizzazione** dei fiumi incanalati e rettificati deve procedere molto più rapidamente per contrastare gli effetti sempre più negativi dei cambiamenti climatici. Le acque naturali resistono agli effetti dei cambiamenti climatici meglio di quelle canalizzate o compromesse.
- Si devono accelerare nettamente i lavori a favore della migrazione dei pesci, della dinamica dei sedimenti e delle variazioni artificiali dei deflussi causati dalle **centrali idroelettriche**.
- Per garantire l'**approvvigionamento idrico** a lungo termine si devono risolvere i conflitti di utilizzo che si verificano nei dintorni delle captazioni di acque sotterranee a livello di pianificazione del territorio. In caso di progetti edilizi, le zone di protezione delle acque sotterranee devono essere considerate per tempo e vanno applicate in modo rigoroso limitazioni dell'utilizzazione.
- Le misure avviate per **ridurre i microinquinanti e i nutrienti** provenienti dall'agricoltura e dagli insediamenti devono essere attuate e portate avanti rigorosamente. Devono essere adottate misure supplementari contro l'eccedenza di azoto dell'agricoltura e il conseguente dilavamento di nitrati nelle acque.

Foreste

Le foreste svizzere proteggono dai pericoli naturali, fungono da spazi vitali per numerose specie, offrono spazi di ristoro, immagazzinano CO₂ e forniscono materie prime per tecnologie rispettose del clima. Da decenni aumentano la diversità delle specie arboree e la diversità strutturale, con conseguente incremento della resilienza agli effetti dei cambiamenti climatici, che si manifestano con intensità diversa a livello regionale. Siccità, canicole, tempeste, parassiti e la concomitanza di questi fattori incidono in misura crescente sulla salute delle foreste, riducendo i benefici che il bosco offre quale importante base vitale.

Mandato

In base alla Costituzione federale (Cost.) [8], la **legge forestale** (LFo) [13] ha lo scopo di assicurare la funzione protettiva, ricreativa ed economica delle foreste, sia ora che in futuro in condizioni climatiche mutate. La Confederazione e i Cantoni provvedono alla conservazione della superficie forestale, preservano le foreste in quanto ambienti prossimi allo stato naturale e promuovono l'economia forestale.

Con la **politica forestale**, la Confederazione formula i propri obiettivi per il futuro delle foreste svizzere e coordina tra loro le esigenze ecologiche, economiche e sociali. Una gestione sostenibile garantisce la funzione protettiva delle foreste, le protegge contro i cambiamenti climatici, promuove la biodiversità, migliora la qualità del paesaggio e contribuisce a mitigare i cambiamenti climatici. La Confederazione crea inoltre condizioni quadro favorevoli per un'economia forestale e del legno efficiente e innovativa (→UFAM 2021b). La politica forestale è quindi in linea con gli obiettivi dell'**Agenda 2030** per uno sviluppo sostenibile dell'ONU (Sustainable Development Goal, SDG 15.1) (→ONU 2015).

La **politica della risorsa legno** traccia una visione in cui il legno caratterizza la cultura edilizia e abitativa e fornisce il proprio contributo alla qualità della vita. La Confederazione auspica un maggiore impiego di legname proveniente dalle foreste svizzere. Per poter mettere a disposizione, lavorare e utilizzare il legno e i prodotti da esso derivati in modo sostenibile in funzione della

domanda, intende rafforzare la competitività e la capacità innovativa della catena di valore del bosco e del legno (→UFAM/UFE/ARE/SECO/UFAG/UFAB/UFC 2021).

Stato delle foreste

Le foreste ricoprono circa un terzo della superficie della Svizzera. Nell'ultimo decennio la **superficie forestale** è leggermente aumentata in zone situate ad altitudini più elevate e a sud delle Alpi, mentre a quote inferiori è rimasta costante (→WSL 2020b).

La varietà di specie arboree autoctone e di foreste strutturate sta evolvendo positivamente e la quantità di legno morto è in aumento. Questi fattori sono decisivi per disporre di un'elevata **biodiversità forestale**. Esistono tuttavia differenze regionali: nel Giura e sull'Altipiano permangono notevoli deficit. Anche il forte aumento delle specie esotiche invasive mette sotto pressione la biodiversità forestale.

Le estati canicolari e secche del 2015, 2018 e 2019 hanno compromesso gravemente la salute delle foreste svizzere a livello regionale: gli alberi hanno perso precocemente le foglie o gli aghi, si sono indeboliti o sono addirittura morti. Con i **cambiamenti climatici**, molte specie arboree non potranno più vivere nella loro attuale stazione. Affinché l'ecosistema forestale possa adattarsi alle condizioni in rapido mutamento, sono dunque necessari interventi mirati per promuovere specie arboree adatte al clima (→UFAM 2020b).

I **periodi di siccità** e le **tempeste** generano grandi quantità di legname danneggiato e bostricato. A causa dei cambiamenti climatici si deve prevedere su vasta scala un numero crescente di eventi dannosi di questo tipo. Se in tutte le regioni si genera contemporaneamente una grande quantità di legno, l'offerta in eccesso può essere lavorata solo in misura limitata. Di conseguenza, i prezzi del legno diminuiscono e la gestione del bosco grava sempre più sulla situazione finanziaria dell'economia forestale.

L'**apporto di azoto** proveniente soprattutto dall'agricoltura, ma anche dai trasporti, causa la perdita di vitalità degli alberi, poiché compromette la crescita delle radici e

quindi la stabilità delle piante. In molti luoghi le piante nitrofile, come i rovi, proliferano in misura tale da ostacolare i lavori di cura e pregiudicare la rinnovazione del bosco.

I danni provocati da **organismi nocivi** alloctoni, come ad esempio il deperimento del frassino, minacciano importanti specie arboree delle foreste svizzere.

Ripercussioni

Le foreste sono **ecosistemi multifunzionali** che forniscono prestazioni fondamentali: producono la materia prima legno, proteggono dai pericoli naturali, assicurano la salute del suolo con un conseguente effetto positivo

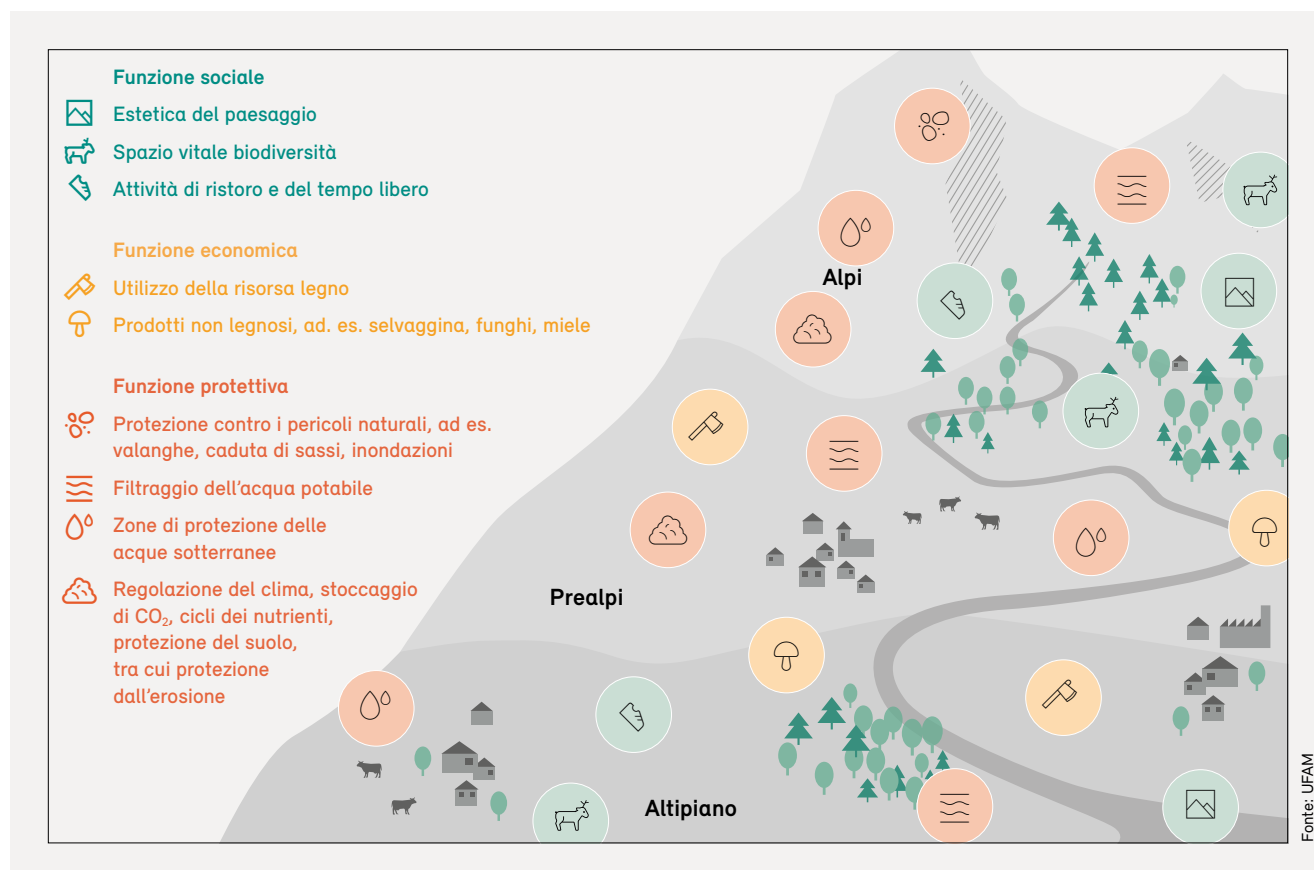
sull'approvvigionamento di acqua potabile, immagazzinano CO₂, offrono spazi di ristoro e provvedono al raffreddamento degli insediamenti durante i periodi canicolari (→UFAM 2018b) (→fig. 30). I cambiamenti climatici, la **combinazione di fattori alteranti** (siccità, sostanze e organismi nocivi) e le mutevoli esigenze sociali, come le attività del tempo libero, mettono sempre più sotto pressione le foreste.

Affinché l'ecosistema forestale possa svolgere le proprie funzioni, sono necessari **interventi selvicolturali**, ad esempio per la raccolta del legno, la rinnovazione dei boschi di protezione senescenti o la promozione della

Figura 30
Prestazioni forestali

Alle funzioni definite nella legge forestale, ossia quelle protettive, sociali ed economiche, è possibile assegnare numerosi servizi ecosistemici della foresta (prestazioni forestali). L'assegnazione avviene se-

condo la suddivisione internazionale in categorie del Millennium Ecosystem Assessment (→MEA 2005).



diversità delle specie. Il ricavato della raccolta del legno da solo non copre tuttavia i costi di questi interventi a favore della collettività. In particolare nelle Alpi e nelle Prealpi, talvolta la gestione forestale deve essere interrotta, così che una quantità sempre maggiore di legno resta in piedi e i boschi di protezione perdono stabilità (→ Pericoli naturali). Di conseguenza, gran parte del potenziale offerto dalla promozione mirata delle funzioni del bosco rimane inutilizzato, in particolare per quanto attiene all'utilizzazione della **risorsa legno** quale contributo alla **protezione del clima**.

Misure

La Confederazione adempie al proprio mandato di conservazione delle foreste con diversi **strumenti**, tra cui si annoverano norme come il divieto di dissodamento o il divieto di impiegare sostanze pericolose per l'ambiente. Gli accordi programmatici con i Cantoni promuovono una gestione che garantisce la multifunzionalità della foresta. La Confederazione, i Cantoni e altri attori rilevanti (ad

es. l'economia forestale e del legno, associazioni) collaborano a stretto contatto per attuare le misure e per far fronte alle grandi sfide. L'accento è posto sulla capacità di adattamento delle foreste ai cambiamenti climatici promuovendo la cura dei popolamenti giovani e la diversità strutturale delle foreste (→ Brang et al. 2016) (→ fig. 31).

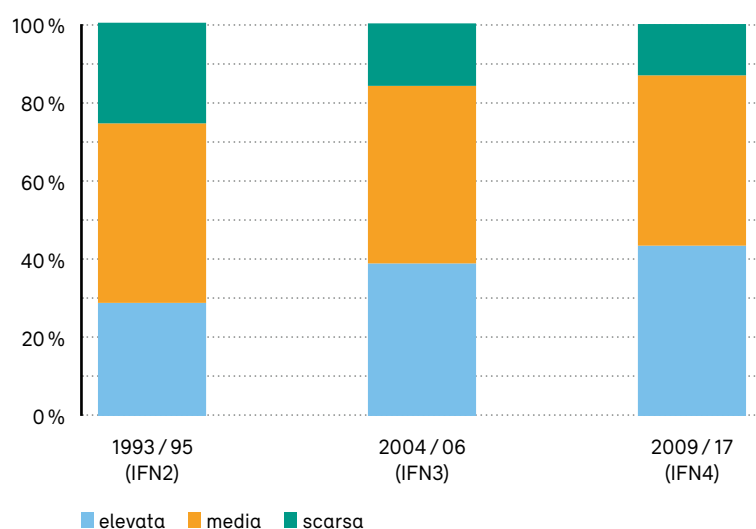
Per consentire alle foreste di offrire prestazioni essenziali anche in **condizioni climatiche** mutate, occorre prepararle mediante un'adeguata selezione delle specie arboree. Un'applicazione mobile (app) aiuta i gestori a selezionare le specie arboree più adatte [39].

La Confederazione sostiene progetti di ricerca volti a favorire la valorizzazione delle prestazioni del bosco, in modo che le **prestazioni forestali** fornite dai proprietari di bosco e dalle aziende forestali siano meglio remunerate.

In risposta alle crescenti minacce alla **salute delle foreste** derivanti dal commercio globale e al conseguente ri-

Figura 31
Diversità strutturale delle foreste

Popolamenti diversificati, multistrato e non troppo densi rappresentano un vantaggio dal punto di vista ecologico, presentando una maggiore stabilità contro la pressione del vento e della neve.



Valutazione dello stato ☺

Valutazione della tendenza ☺

La diversità strutturale delle foreste è aumentata nel periodo considerato, e questo corrisponde allo sviluppo auspicato. Particolarmente apprezzabile è la significativa diminuzione dei popolamenti strutturalmente poveri. La differenziazione dei popolamenti e il loro arricchimento con elementi strutturali sono obiettivi a lungo termine che possono essere raggiunti soprattutto mediante interventi selvicolturali mirati, ma anche tramite il mantenimento di elementi pregiati quali gli alberi morti in piedi, le radure, i cespugli di bacche e le cataste di rami.

Struttura del bosco: intesa come l'area forestale in base alla diversità strutturale del popolamento, indicatore di sintesi secondo l'IFN per la superficie forestale di tutta la Svizzera. Unità di valutazione: foresta accessibile senza bosco arbustivo IFN2/IFN3/IFN4.

schio di introduzione di organismi nocivi, la Confederazione ha riveduto il diritto fitosanitario [40], migliorando le procedure di gestione dei danni alle foreste.

Le **riserve forestali** destinate alla biodiversità occupano oggi oltre il 6,5 per cento della superficie forestale; l'obiettivo del 10 per cento entro il 2030 rimane quindi raggiungibile. Le riserve forestali sono parte integrante dell'infrastruttura ecologica. Per rafforzarle, con il controprogetto indiretto all'Iniziativa biodiversità il Consiglio federale intende completare le riserve forestali e interconnetterle anche con i terreni aperti (→ Biodiversità).

Le misure di politica forestale e altri ambiti della **politica ambientale** si influenzano a vicenda, in particolare la politica climatica e quella in materia di biodiversità (→ Clima, → Biodiversità). Inoltre, le foreste potrebbero trarre notevoli vantaggi dai progressi nell'ambito della protezione dell'aria (→ Aria, → Suolo). D'altro canto, le foreste hanno un impatto positivo sul regime idrico, sulla salute, sulle attività del tempo libero e il ristoro, nonché sulla sostenibilità degli alloggi (sostituzione di materiali da costruzione ad alto consumo energetico) (→ Alloggio, → Acque, → Materie prime, rifiuti, economia circolare).

Prospettive

Tra il 2011 e il 2020, in Svizzera, la temperatura media era già di **2,5 gradi più elevata** rispetto al periodo preindustriale. Se non si riuscirà a ridurre sensibilmente le emissioni globali di gas serra, si dovrà prevedere un ulteriore riscaldamento di 2-4 gradi entro il 2100 (→ Clima). Il riscaldamento potrebbe aumentare i periodi di siccità e altri **eventi meteorologici estremi**, causando l'indebolimento degli alberi, che diventano più vulnerabili a tempeste, insetti nocivi o funghi, e aumentando anche il rischio di incendi boschivi. Dove le specie arboree più resistenti si riproducono da sole, i **servizi ecosistemici** della maggior parte della foresta si preservano, mentre laddove questo adeguamento naturale non avviene sono necessarie misure complementari mirate per abbreviare i tempi di questo rapido processo di mutamento.

Il cambiamento climatico modifica la composizione delle specie arboree: nelle zone pianeggianti aumenterà la quo-

ta di legno di latifolia, mentre l'abete diminuirà (→ **14** «Alberi sperimentali per il futuro»). Tradizionalmente l'uso del legno è fortemente incentrato sul legno di conifere. La crescita della quota di legno di latifoglie richiede pertanto **nuove filiere di valorizzazione** (→ uno sguardo oltre frontiera «Bioeconomia per un'Europa sostenibile»).

Cresce l'**utilizzo a fini ricreativi** delle foreste ubicate nei pressi degli agglomerati e nelle regioni turistiche. Le foreste nei pressi delle città offrono refrigerio nelle estati calde. Nelle aree densamente popolate aumenta dunque l'importanza della multifunzionalità dell'ecosistema bosco.

Bioeconomia per un'Europa sostenibile

Nella propria strategia «Bioeconomia: strategia per un'Europa sostenibile», la Commissione europea include nella bioeconomia tutti i settori che dipendono direttamente da risorse biologiche quali animali, piante o microrganismi (→ CE 2012, CE 2018a). Oltre all'economia forestale, sono compresi l'agricoltura, la pesca come pure le industrie a valle che producono ad esempio derrate alimentari e mangimi, materiali da costruzione come il legno o altri materiali e fonti energetiche a base di biomassa. L'UE intende migliorare le condizioni quadro giuridiche e di mercato in modo da rendere i settori basati sulla biomassa competitivi rispetto alle industrie fossili. La risorsa legno può sostituire le materie prime non sostenibili come materiale edile e da costruzione (→ Materie prime, rifiuti, economia circolare) e fungere da base per la produzione di imballaggi, tessuti, mobili o prodotti chimici (→ Prodotti chimici). Nell'ambito del piano d'azione Legno, anche la Svizzera sta studiando le possibilità di produrre pellicole, fibre, rivestimenti e persino materie plastiche a base di biomassa di legno (→ Lehner 2018). In tal modo, sarebbe possibile aumentare l'utilizzo del legno di latifoglie come materiale e non solo come vettore energetico.





14 Alberi sperimentali per il futuro

A causa dei cambiamenti climatici, molte specie arboree risentono sempre più dei periodi di siccità e di canicola. A lungo termine molte di queste specie non sopravvivranno nelle loro attuali stazioni. D'altro canto, oggi in molti luoghi mancano specie arboree che prospereranno nelle condizioni climatiche future. Nell'autunno 2020, la Confederazione, i Cantoni e diverse aziende forestali hanno pertanto iniziato a realizzare piantagioni sperimentali in 59 località distribuite in tutta la Svizzera. Su queste superfici sperimentali è testata la tolleranza climatica di 18 specie arboree, ciascuna proveniente da 7 zone diver-

se. Di particolare interesse è sapere se gli alberi prosperano già oggi sulle stazioni più adatte per loro in futuro. In caso affermativo, gli alberi piantati potrebbero diffondersi autonomamente e non sarebbero necessarie ulteriori costose piantagioni. Nei prossimi 30-50 anni la crescita e la sopravvivenza degli alberi e i danni da essi subiti saranno verificate regolarmente. I primi risultati sono attesi entro il 2025.

www.wsl.ch > Piantagioni sperimentali di specie arboree a prova di futuro

Interventi necessari

- La **promozione di foreste resilienti e multifunzionali** mediante misure selvicolturali lungimiranti riveste un'importanza fondamentale.
- In futuro, alla luce delle crescenti esigenze concorrenti in materia di territorio (insediamenti, svago, infrastrutture, protezione contro le piene e rivitalizzazione), la **conservazione della superficie forestale** nella sua attuale ripartizione sul territorio acquisirà ulteriore importanza (ad es. nell'ambito della ricerca di superfici sostitutive a seguito di dissodamenti).
- La conservazione e la promozione della **biodiversità forestale** sono un fattore fondamentale per una gestione sostenibile.
- A seconda dell'ubicazione e dei prezzi di mercato, il finanziamento degli interventi selvicolturali volti a **garantire a lungo termine i servizi ecosistemici forestali** (protezione, ristoro, clima, filtraggio dell'acqua ecc.) non è sempre coperto in misura sufficiente dai ricavi ottenuti dalla vendita del legno raccolto.
- La **salute delle foreste** è sempre più minacciata da siccità, canicole, organismi nocivi nonché dal carico di azoto, dai danni causati dalle tempeste e dagli incendi boschivi. Le misure volte a migliorare la gestione degli eventi diventano pertanto sempre più importanti.
- Il potenziale per un maggiore **impiego del legno svizzero** come materiale da costruzione, come materia prima chimica e come vettore energetico in larga misura neutro in termini di emissioni di CO₂ e disponibile in Svizzera non è ancora sufficientemente sfruttato. Per aprire la strada a innovazioni che favoriscono una migliore creazione di valore, nell'aggiornamento del piano d'azione Legno 2021–2026 sono illustrati i vantaggi del legno come materia prima e materiale.

Suolo

A causa della sua gestione non sostenibile del suolo, la Svizzera si preclude la possibilità di produrre derrate alimentari, di ottenere acqua potabile pulita, di utilizzare spazi per attività ricreative, di ridurre i gas serra, di conservare la biodiversità o di far fronte all'aumento dei giorni di canicola. Grazie allo sviluppo centripeto, la crescita degli insediamenti ha subito un certo rallentamento, ma in compenso l'impermeabilizzazione del suolo ha registrato un'accelerazione nell'ultimo decennio. Inoltre, il suolo continua a essere compattato, inquinato da sostanze nocive e a erodersi.

Mandato

La **legge sulla protezione dell'ambiente** (LPAmb) [10] e l'**ordinanza contro il deterioramento del suolo** (O suolo) [41] hanno lo scopo di preservare a lungo termine le funzioni naturali del suolo. La **legge sulla pianificazione del territorio** (LPT) [42] esige un'utilizzazione parsimoniosa del suolo e uno sviluppo centripeto degli insediamenti.

Altre basi legali contengono disposizioni concernenti il suolo, come la **legge sull'agricoltura** (LAgr) [33], la **legge sulla protezione delle acque** (LPac) [12], la **legge sulla protezione della natura e del paesaggio** (LPN) [9], la **legge forestale** (LFo) [13], la **legge sull'ingegneria genetica** (LIG) [43] e l'**ordinanza sulla riduzione dei rischi inerenti ai prodotti chimici** (ORRPCchim) [44].

Nel maggio 2020, il Consiglio federale ha approvato la **Strategia Suolo**. Questa strategia prevede quale obiettivo a lungo termine di azzerare entro il 2050 il consumo netto di suolo, affinché anche le generazioni future possano beneficiare delle sue prestazioni. La strategia illustra inoltre le sfide poste dall'uso sostenibile del suolo e contempla una serie di mandati per la Confederazione e altri attori importanti (→ Consiglio federale 2020a).

Stato del suolo

Il nostro suolo si è formato nel corso di migliaia di anni. In media, per formare un centimetro di suolo sono necessari 100 anni. Questo significa che, una volta distrutto, non può riprodursi in un arco di tempo breve. Seppur il

ritmo di crescita degli insediamenti sia lievemente diminuito, negli ultimi decenni le superfici impermeabilizzate sono fortemente aumentate (594 km² tra il 1985 e il 2018). Dopo aver subito un rallentamento nel periodo 1997–2009, l'**impermeabilizzazione** ha registrato una nuova accelerazione nell'ultimo periodo di osservazione (2009–2018). Attualmente in Svizzera vengono **impermeabilizzati** 17,6 km² di suolo all'anno, ossia una superficie pari a quasi 7 campi di calcio al giorno (→ UST 2021e) (→ fig. 32). Le cause di questo fenomeno sono la crescita degli insediamenti e delle infrastrutture, trainata da un crescente fabbisogno di spazi abitativi e di lavoro, nonché di servizi di trasporto (→ UFAM 2017c, UFAM 2017d) (→ Mobilità, → Alloggio).

Oltre alla quantità, anche la **qualità** del suolo è minacciata, in particolare dalla compattazione, dall'erosione, dalle sostanze nocive, dalla perdita di humus e dal deterioramento della sua biodiversità.

La **compattazione** è causata dall'impiego di pesanti macchine agricole, forestali o edili sul suolo, soprattutto quando questo è bagnato. Il suolo perde così la propria struttura permeabile all'aria e all'acqua. Sui grandi cantieri la cura per il suolo è aumentata grazie all'accompagnamento dei lavori da parte di pedologi.

L'**erosione** colpisce i terreni fortemente esposti alle intemperie a causa della mancanza o della scarsità di vegetazione. In Svizzera circa il 20 per cento della superficie coltiva è considerato potenzialmente a rischio di erosione (→ Bircher et al. 2019).

Le **sostanze nocive** finiscono nei suoli per via aerea o mediante apporti diretti. Ad eccezione dell'azoto proveniente dall'agricoltura, questi apporti sono diminuiti (→ Aria, → Biodiversità, → Foreste). Sulle superfici a sfruttamento agricolo intensivo, zinco, rame, cadmio, uranio e altri metalli pesanti nonché residui di antibiotici raggiungono concentrazioni ancora elevate. Tali sostanze provengono da allevamenti o sono contenuti in concimi minerali e pesticidi. La principale fonte di microplastiche nel suolo è l'abrasione degli pneumatici.

Il suolo lega nell'**humus** grandi quantità di carbonio proveniente dall'atmosfera. La quantità immagazzinata è in calo a causa dei cambiamenti di utilizzazione e della gestione non sostenibile del suolo (→UFAM 2017c). Negli ultimi 30 anni, i suoli minerali agricoli non sono stati né fonti né pozzi di CO₂ (→UFAM 2022a). Tuttavia, le loro riserve di humus e di carbonio potrebbero essere aumentate mediante pratiche di gestione adeguate. Per contro, la perdita di humus dei suoli palustri disidratati è praticamente irreversibile (→Wüst-Galley et al. 2020). Pur rappresentando meno del 2 per cento della superficie agricola, le paludi drenate contribuiscono a circa il 10 per cento delle emissioni di gas serra del settore agricolo.

La crescita degli insediamenti, il potenziamento delle infrastrutture e l'agricoltura intensiva si concentrano

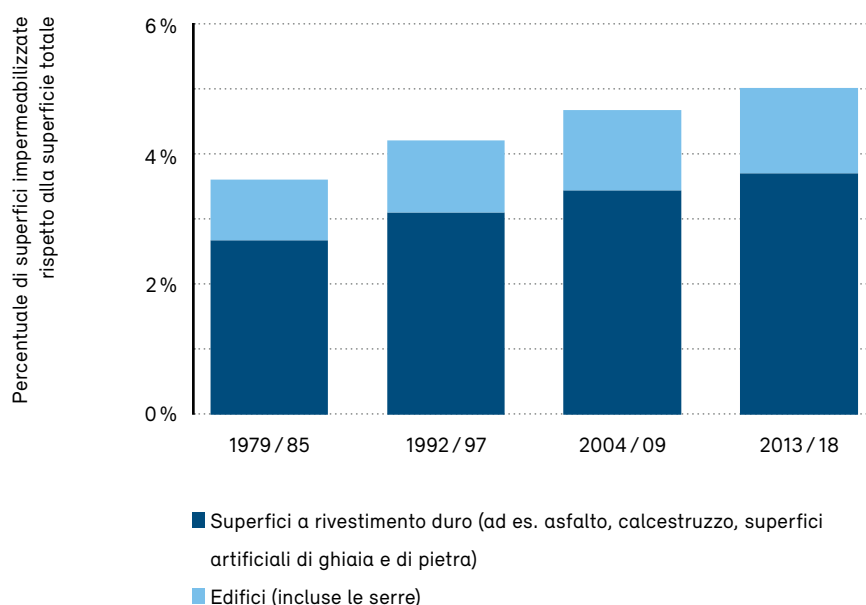
sull'**Altipiano** e nei grandi fondivalle alpini. In queste zone si registrano quindi anche le maggiori perdite di suolo dovute all'impermeabilizzazione e i maggiori danni alla sua qualità. Dato che in queste zone sono presenti al contempo i terreni coltivabili qualitativamente migliori, sono soprattutto i terreni più fertili a subire perdite in termini di superficie e di qualità.

Ripercussioni

L'attuale utilizzazione del suolo determina la possibilità di destinarlo ad altri usi in futuro: mentre un terreno agricolo può diventare una superficie di circolazione o una discarica, una superficie di circolazione o insediativa impermeabilizzata potrà essere nuovamente destinata alla coltivazione solo con un grande dispendio e con una perdita di qualità (→fig. 33).

Figura 32
Impermeabilizzazione del suolo

Se il suolo è ricoperto con materiali impermeabili, non è più in grado né di assorbire l'acqua piovana né di produrre biomassa e non è neppure disponibile per la regolazione del microclima locale.



Fonte: UST – Statistica della superficie

Valutazione dello stato



Valutazione della tendenza



Dalle rilevazioni della statistica delle superfici riferite al periodo 1979–1985, la superficie impermeabilizzata complessiva in Svizzera è notevolmente aumentata (+40%) a causa, tra l'altro, dell'aumento della superficie abitabile e della superficie destinata alle vie di comunicazione, come pure del cambiamento strutturale avvenuto nell'agricoltura. Nel 2018 l'intera superficie sigillata era di 2081 km², corrispondente al 5 per cento della superficie nazionale. Mentre tra il 1985 e il 1997 sono stati impermeabilizzati in media 19,4 km² supplementari di terreno all'anno, tale valore è sceso a 16,9 km² nel periodo 1997–2009, per poi risalire a 17,6 km² nell'ultimo periodo di osservazione a disposizione (2009–2018) (→UST 2021e). La tendenza degli ultimi anni ha quindi imboccato un'altra direzione rispetto alle previsioni riportate nella «Strategia Suolo Svizzera» adottata dal Consiglio federale. Per questo motivo, la tendenza è giudicata negativa.

I **suoli compattati** sono meno produttivi di quelli non deteriorati (ossia non compattati) e assorbono meno precipitazioni, aumentando il rischio di scivolamenti e inondazioni. Un terreno compattato in superficie necessita di anni per riprendersi, mentre se la compattazione è stata eseguita nel sottosuolo, un ripristino è praticamente impossibile.

L'erosione del suolo causa la perdita di terreno fertile, oltre al fatto che i nutrienti ed eventuali prodotti fitosanitari impiegati vengono dilavati nelle **acque** (→ Acque).

Le piante assorbono determinate **sostanze nocive** dal suolo, con conseguente compromissione della qualità degli alimenti e dei mangimi. I pesticidi lasciano residui nel suolo. Le possibili ripercussioni negative sull'attività biologica e sugli organismi del suolo devono essere ancora esaminate approfonditamente (→ Riedo et al. 2021).

La creazione mirata di humus può contribuire a catturare il CO₂ dall'atmosfera. Viceversa, la decomposizione della torba drenata libera gas serra nocivi per il **clima**. Infine, i suoli non impermeabilizzati contrastano la formazione di isole di calore, che a causa del riscaldamento climatico diventano più frequenti, in particolare nelle città (→ Clima).

Figura 33
Limitazione del riutilizzo del suolo

L'attuale utilizzazione del suolo può ostacolare o pregiudicare fortemente le utilizzazioni future.

Utilizzo attuale	Superficie destinata alla biodiversità	Foreste	Agricoltura	Fonte di energia, acqua o materie prime	Discariche	Insedimenti e trasporti
ad es. prato magro con siepe	ad es. faggeto	ad es. campo di ortaggi	ad es. cava di ghiaia	ad es. discarica di rifiuti	ad es. parcheggio	
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Riutilizzo	    	    	    	    	    	    
Riutilizzo nell'arco di una generazione:	senza problemi		difficoltoso		fortemente pregiudicato	

Fonte: UFAM



15 Centro nazionale di competenza per il suolo

Una gestione sostenibile del suolo presuppone informazioni attendibili, che ne descrivano la struttura, le proprietà chimiche, fisiche e biologiche, la qualità, i punti sensibili e gli usi idonei. In Svizzera sono disponibili sufficienti informazioni in merito alla qualità solo per una piccola parte dei suoli. Con il Centro di competenza per il suolo (CCSuolo), la Confedera-

zione ha creato un servizio nazionale di consulenza e assistenza che sosterrà sul piano tecnico il rilevamento dei dati ancora mancanti, li armonizzerà e renderà le informazioni accessibili alle autorità esecutive e ai privati.

www.ufam.admin.ch > Centro di competenza per il suolo



Misure

La **Strategia Suolo** esige che entro il 2050 il consumo netto di suolo sia ridotto a zero. Se, ad esempio, un'edificazione comporta la perdita di funzioni del suolo, queste devono essere compensate in un altro luogo mediante l'assegnazione di suolo a tal fine (→ uno sguardo oltre frontiera «Gestire l'utilizzo del suolo mediante punti»). Altri obiettivi sono l'orientamento verso un uso sostenibile, la riduzione al minimo del consumo di suolo, la protezione dall'inquinamento o il ripristino dei suoli degradati. La strategia deve essere attuata nell'ambito della pianificazione del territorio e dell'agricoltura, nelle foreste, sui cantieri, in caso di manifestazioni all'aperto, all'interno degli insediamenti, nel quadro della gestione di suoli inquinati e a livello internazionale [45].

Con il **Centro di competenze per il suolo** (CCSuolo), nel 2020 la Confederazione ha istituito un servizio nazionale di consulenza e di assistenza in materia di suolo (→ **15** «Centro nazionale di competenza per il suolo»).

In passato, in Svizzera, il rilevamento delle informazioni è avvenuto in modo poco sistematico e non capillare. La Confederazione sta pertanto elaborando un piano per una **cartografia del suolo a livello nazionale** e le relative possibilità di finanziamento (→ Consiglio federale 2020a).

Nel 2019 l'**Osservatorio nazionale dei suoli** (NABO) ha iniziato a estendere le proprie indagini ad altri temi come, ad esempio, la verifica del modo in cui è possibile quantificare l'impermeabilizzazione del suolo. Nell'ambito del **Piano d'azione sui prodotti fitosanitari** vengono inoltre predisposti un monitoraggio dei residui di prodotti fitosanitari nel suolo e una valutazione dei rischi per gli organismi presenti nel suolo (→ Consiglio federale 2017b).

Il **Piano settoriale delle superfici per l'avvicendamento delle colture** (SAC), riveduto nel 2020, migliora la protezione dei suoli agricoli più pregiati dall'edificazione (→ ARE 2020b).

La seconda fase della revisione della legge sulla pianificazione del territorio (**LPT 2**) mira a frenare il consumo di suolo al di fuori delle zone edificabili. Nel settembre 2021 il Consiglio federale ha raccomandato di respingere

l'Iniziativa paesaggio, che va nella medesima direzione. In precedenza aveva approvato i parametri di riferimento per un controprogetto indiretto, che la Commissione dell'ambiente, della pianificazione del territorio e dell'energia del Consiglio degli Stati (CAPTE-S) ha poi inserito nella LPT 2 e posto in consultazione nel maggio 2021.

Gestire il consumo di suolo mediante punti

A Stoccarda, nell'ambito della pianificazione del territorio, viene impiegato con successo da una quindicina d'anni lo strumento dei punti dell'indice di qualità del suolo (Bodenindexpunkte, BIP). In questo contesto vengono valutate le funzioni svolte da un determinato suolo (supporto per le piante, regolazione del ciclo dell'acqua, filtro e tampone per le sostanze nocive, nonché archivio archeologico). Queste informazioni permettono di calcolare il livello qualitativo di un suolo. Infine, si calcolano i punti dell'indice del suolo della superficie in questione moltiplicando la superficie valutata per il relativo livello qualitativo. In tal modo è possibile confrontare facilmente diverse varianti di progetto. Le perdite di BIP di ubicazioni diverse di un progetto edilizio o di due tracciati di un progetto infrastrutturale possono essere confrontate con eventuali benefici derivanti da ricoltivazioni di suolo. È anche possibile assegnare a un progetto una determinata quota di BIP o impegnarsi a seguire un percorso per raggiungere l'obiettivo. Nel 2018 il Programma nazionale di ricerca sull'utilizzo sostenibile della risorsa Suolo (PNR 68) aveva raccomandato di esaminare l'impiego dei BIP anche in Svizzera (→ PNR68 2018). Due anni dopo, nella regione di Morges (VD) è stato avviato un progetto pilota volto a mostrare come questo strumento possa funzionare in Svizzera a livello comunale. Le scuole universitarie coinvolte hanno già raccolto dati e iniziato a cartografare la qualità dei suoli della regione, mettendo poi queste informazioni a disposizione della pianificazione del territorio.

Per prevenire la **compattazione del suolo** nell'ambito della gestione agricola è disponibile il modello di simulazione Terranimo [46], con cui è possibile calcolare l'entità del rischio di compattazione del suolo connesso all'impiego di macchine agricole.

Se, dopo aver subito **danni da erosione**, gli agricoltori non adottano contromisure per prevenire simili eventi in futuro, i pagamenti diretti possono essere ridotti. Le carte del rischio di erosione per i terreni coltivati e quelli permanentemente inerbati, completate nel 2019, sono un utile ausilio per i gestori e i Cantoni (→ UFAG/UFAM 2020).

Prospettive

Con le crescenti esigenze in materia di alloggi, superfici di circolazione e infrastrutture economiche e commerciali, la **domanda di suolo** resterà elevata.

Nell'**agricoltura** la pressione esercitata dalle scadenze e dai prezzi, i falsi incentivi nel sistema dei pagamenti di-

retti e le macchine sempre più pesanti comporteranno un ulteriore deterioramento del suolo. D'altro canto, informazioni pedologiche capillari, la digitalizzazione e la robotica possono contribuire alla diffusione di metodi di produzione rispettosi del suolo (robot leggeri per la raccolta, impiego mirato di sostanze ausiliarie) e sistemi di produzione alternativi come la permacultura, l'agroselvicultura e l'agricoltura conservativa prestano un'attenzione particolare al suolo e alla sua struttura (→ Alimentazione).

I **cambiamenti climatici** fanno aumentare la pressione sui suoli, rendendo le loro prestazioni ancora più importanti. L'aumento della frequenza di precipitazioni di forte intensità accrescerà il rischio di erosione. A causa della crescente siccità estiva la capacità del suolo di immagazzinare l'acqua sarà sempre più importante e nei suoli paludosi drenati la decomposizione della torba, dannosa per il clima, subirà un'accelerazione.

Interventi necessari

- Affinché il suolo possa continuare anche in futuro a svolgere le proprie funzioni fondamentali per la società e l'economia, entro il 2050 il suo **consumo netto** dovrà scendere a zero (conformemente alla Strategia Suolo della Confederazione). A tal fine occorrono strumenti efficaci.
- Per indirizzare il consumo di suolo verso un percorso di riduzione vincolante, la **pianificazione del territorio** necessita di informazioni capillari sulla qualità del suolo. Tali informazioni devono essere raccolte mediante una **cartografia del suolo** a livello nazionale.
- Affinché la **produzione di derrate alimentari** possa disporre a lungo termine di sufficiente suolo di buona qualità, occorre frenare la perdita di terreni coltivati e utilizzare il suolo asportato per interventi mirati di rivalutazione. Occorre contrastare fermamente l'inquinamento del suolo (compattazione del suolo, erosione, sostanze nocive ecc.) e gestire l'agricoltura in modo conforme al luogo e sostenibile.
- Per rafforzare l'esecuzione, le **autorità** federali e cantonali competenti in materia di ambiente, agricoltura e pianificazione del territorio devono **collaborare più strettamente** e sviluppare soluzioni.
- Dato che il valore e la sensibilità del suolo sono poco conosciuti, occorre sviluppare un programma di **sensibilizzazione** dei gruppi target (ad es. agricoltura, edilizia, pianificazione del territorio), le cui attività e decisioni incidono in maniera particolarmente forte sulle funzioni del suolo.
- L'Osservatorio nazionale dei suoli (NABO) deve essere ulteriormente sviluppato in modo da poter verificare i progressi compiuti verso un uso sostenibile del suolo.

Paesaggio

La popolazione svizzera ha a cuore il paesaggio. La sua bellezza e la sua varietà devono garantire anche in futuro un'elevata qualità di vita e dei luoghi. A tal fine sono necessari maggiori sforzi per sviluppare ulteriormente il paesaggio dal punto di vista qualitativo che, nonostante i miglioramenti puntuali e la diminuzione della superficie per occupante, rimane sotto pressione. Affinché tutti possano beneficiare dell'auspicato sviluppo centripeto, anche negli insediamenti devono essere preservati e valorizzati spazi verdi attrattivi.

Mandato

La Costituzione federale (Cost.) [8] sancisce la cura dei paesaggi, dei siti caratteristici e dei luoghi storici e, laddove prevale l'interesse pubblico, impone che siano conservati integri; attribuisce inoltre particolare importanza ai paesaggi palustri. Diverse leggi concretizzano questo mandato costituzionale: la **legge federale sulla protezione della natura e del paesaggio** (LPN) [9] si occupa sia della dimensione naturale del territorio sia di quella culturale del paesaggio, mentre la legge federale sulla **pianificazione del territorio** (LPT) [42] esige un uso parsimonioso del suolo, ponendo l'accento sullo sviluppo centripeto e sulla separazione tra zone edificabili e non edificabili. Anche gli **obiettivi ambientali per l'agricoltura** basati sul diritto ambientale vigente puntano prioritariamente alla conservazione dei diversi paesaggi naturali e culturali con le loro specificità regionali (→UFAM/UFAG 2008, UFAM/UFAG 2016, Consiglio federale 2016b).

Altre importanti disposizioni rilevanti per il paesaggio figurano nella **legge forestale** (LFo) [13], nella **legge sull'agricoltura** (LAgr) [33], nella **legge sulla protezione delle acque** (LPac) [12] e nella legge federale che accorda un aiuto finanziario per la conservazione e la tutela dei paesaggi rurali tradizionali [47]. Con la ratifica, nel 2013, della **Convenzione del Consiglio d'Europa sul paesaggio** [48], la Svizzera si è impegnata a proteggere, curare e pianificare il paesaggio.

La **Convenzione delle Alpi** [49] è una convenzione internazionale per la protezione e lo sviluppo sostenibile delle Alpi, ivi compresa la gestione sostenibile del paesaggio. La

Confederazione promuove inoltre **parchi** d'importanza nazionale caratterizzati dalla bellezza dei paesaggi, dalla ricchezza della biodiversità e da beni culturali pregiati.

La Svizzera concretizza i **diversi mandati legali** nell'aggiornata **Concezione «Paesaggio svizzero»** (CPS), adottata dal Consiglio federale nel 2020 (→UFAM 2020a). Essa si fonda sulla visione secondo cui la bellezza e la varietà dei paesaggi svizzeri, con le loro peculiarità naturali e culturali a livello regionale, offrono alle generazioni presenti e future un'elevata qualità di vita e dei luoghi.

Stato del paesaggio

Da decenni i paesaggi svizzeri sono in forte mutamento. Gli **insediamenti** si espandono costantemente e occupano l'8 per cento della superficie (→UST 2021d). Negli ultimi anni, tuttavia, la crescita ha subito un rallentamento: per la prima volta l'espansione degli insediamenti è stata leggermente meno rapida rispetto all'aumento demografico. Ciò potrebbe indicare i primi successi dello sviluppo centripeto degli insediamenti, che però ha anche il suo prezzo in termini di **spazi verdi** all'interno degli insediamenti. Le misurazioni satellitari (Sentinel-2 MSI, UE/ESA/Copernicus) documentano una diminuzione media annua pari a circa l'1 per cento dal 2017 (→UFAM/WSL 2022).

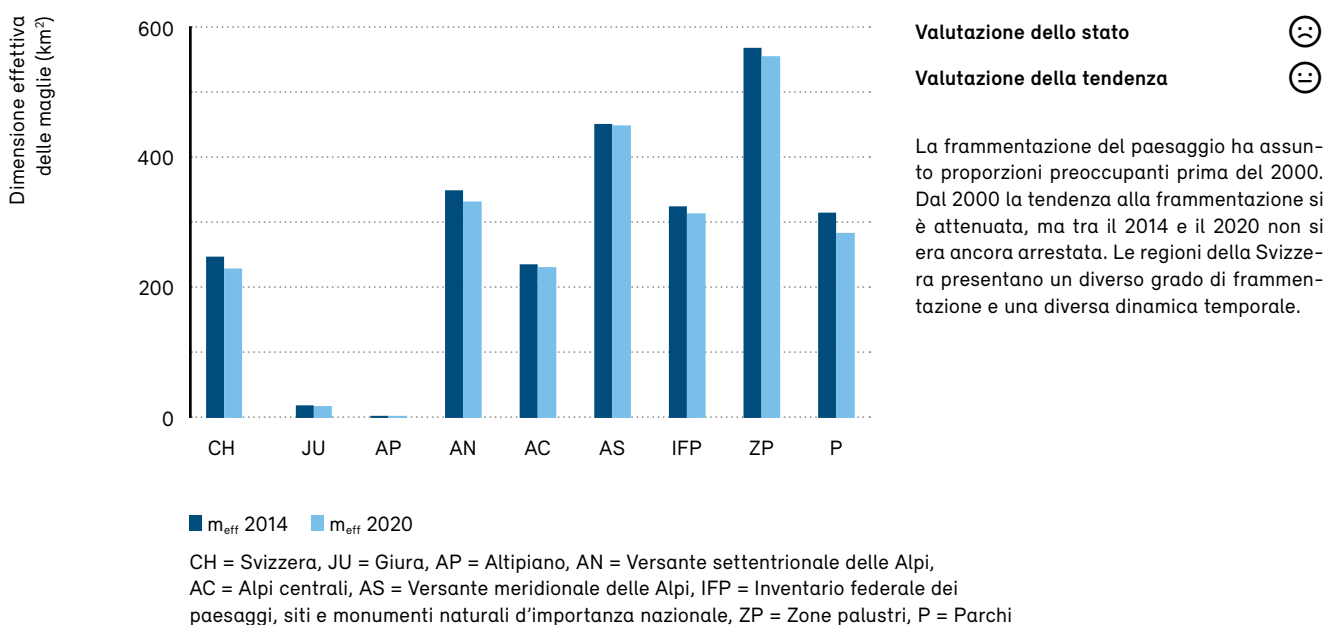
La **frammentazione del paesaggio** è ulteriormente aumentata anche tra il 2014 e il 2020 a causa di nuovi impianti di trasporto (→fig. 34) ma, rispetto agli anni 1980 e 1990, l'incremento è stato più contenuto. La **dispersione insediativa** all'interno del paesaggio rimane elevata, anche se la crescita degli insediamenti è rallentata (→UFAM/WSL 2022).

Alle **basse quote l'utilizzazione agricola** tende a essere più variata; tuttavia, l'agricoltura intensiva continua ad avere un impatto negativo sulla diversità strutturale e sulla biodiversità (→Biodiversità). Dal 1985 le **superfici edificate fuori dalle zone edificabili** sono aumentate annualmente di circa 60 ettari (→ARE 2019b); ciò corrisponde a una perdita annua di terreni coltivati pari a 80 campi di calcio. Diversamente da quanto prescritto negli obiettivi ambientali per l'agricoltura (OAA) e nella Concezione «Paesaggio svizzero» (CPS), spesso gli edifici

Figura 34
Frammentazione del paesaggio

Autostrade, strade di collegamento, ferrovie e superfici d'insediamento suddividono il paesaggio in singole superfici separate le une dalle altre. L'unità di misura in tal caso è la dimensione delle maglie. Questo termine indica la probabilità che due punti di un territorio scelti casualmen-

te siano collegati e non siano separati da barriere quali vie di comunicazione (> 3 m di larghezza) o insediamenti. Più la dimensione delle maglie è piccola (m_{eff}), maggiore è la frammentazione del paesaggio che impedisce agli esseri umani e agli animali di muoversi liberamente.



Fonte: UFAM/WSL – LABES

Valutazione dello stato



Valutazione della tendenza



La frammentazione del paesaggio ha assunto proporzioni preoccupanti prima del 2000. Dal 2000 la tendenza alla frammentazione si è attenuata, ma tra il 2014 e il 2020 non si era ancora arrestata. Le regioni della Svizzera presentano un diverso grado di frammentazione e una diversa dinamica temporale.

e gli impianti agricoli non si adattano sufficientemente all'ambiente circostante.

Anche nella **regione alpina** la pressione sul paesaggio e sulla biodiversità è in aumento, in particolare a causa dei collegamenti agli alpeggi e dell'**intensificazione dell'agricoltura**, delle piste da sci e degli impianti d'innevvamento, dello sfruttamento dell'energia idroelettrica e di altre **infrastrutture**. Inoltre, la regione alpina risente particolarmente degli effetti del cambiamento climatico (→ UFAM 2020b) (→ Clima, → Pericoli naturali). Il ritiro dei ghiacciai, ad esempio, sta cambiando notevolmente il paesaggio.

Secondo un sondaggio rappresentativo svolto nel 2020, la **popolazione** percepisce i numerosi cambiamenti del paesaggio. Tuttavia, i cambiamenti negli insediamenti sono notati da una percentuale maggiore di persone rispetto a

quelli registrati negli spazi riservati alle acque o agricoli. Inoltre, si constata che i Comuni e gli agglomerati urbani subiscono cambiamenti maggiori rispetto ad altre regioni (→ UFAM/WSL 2022) (→ fig. 35). La valutazione di questi cambiamenti da parte della popolazione è controversa: ad esempio, la densificazione delle zone d'insediamento è valutata positivamente da molti (32 %) e negativamente da tanti altri (41 %).

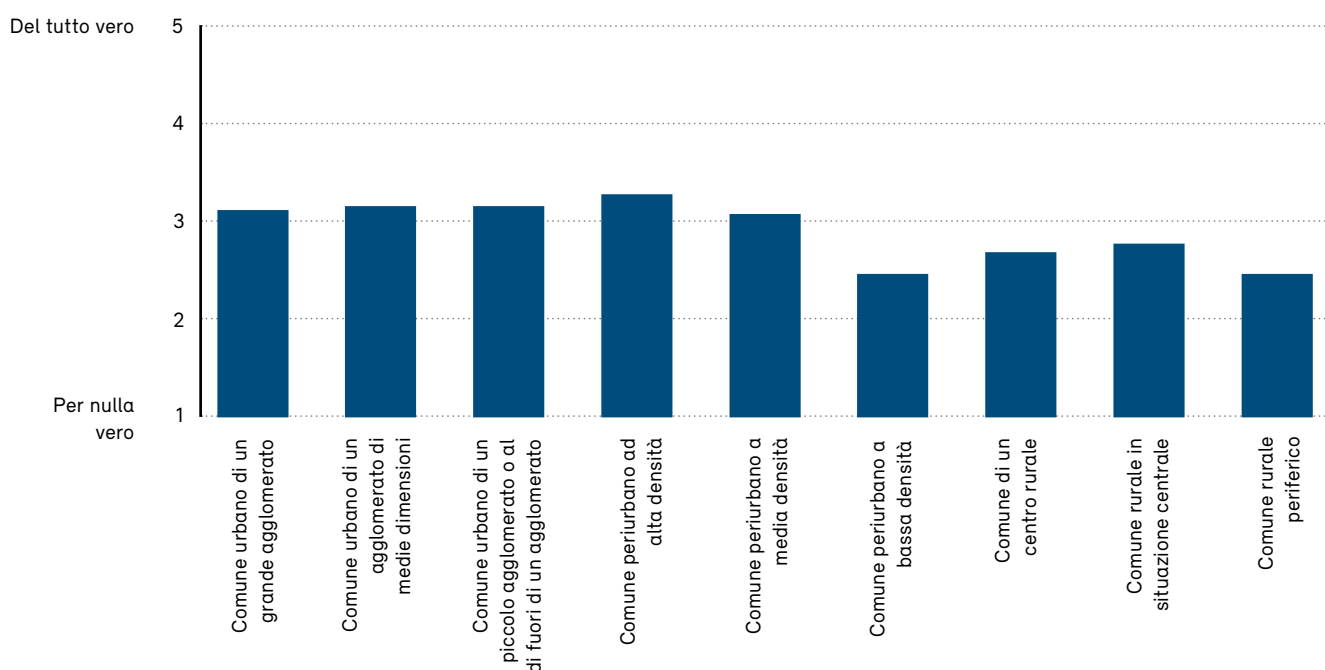
Ripercussioni

Le persone si sentono a proprio agio se vivono, lavorano o si ricaricano in un paesaggio attrattivo. L'importanza del paesaggio per il **ristoro** è stata particolarmente evidente durante la pandemia da coronavirus: le superfici verdi e gli specchi d'acqua all'interno degli insediamenti e delle zone ricreative di prossimità erano più frequentate e le località turistiche nelle zone rurali hanno registrato in parte una grande affluenza.

Figura 35
Percezione dei cambiamenti del paesaggio per tipologia di Comune

Questo parametro è stato rilevato chiedendo di indicare il proprio accordo o disaccordo con 19 affermazioni. La scala di risposta andava da 1 («per nulla vero») a 5 («del tutto vero»). Nella figura sono riportati i risultati relativi all'affermazione «Il paesaggio nel mio Comune di domicilio è cambiato molto», in riferimento a una valutazione complessiva del cambiamento. Ripartendo i risultati di questa affermazione

secondo le tipologie di Comune elaborate dall'Ufficio federale di statistica (UST), si evince dove la popolazione percepisce il cambiamento maggiore, ossia nei Comuni periurbani ad alta densità. Il cambiamento paesaggistico è giudicato invece minimo nei Comuni periurbani a bassa densità.



Fonte: UFAM/WSL – LABES

La popolazione desidera disporre di una varietà di paesaggi tipici regionali. Questi paesaggi sono di grande importanza per il tempo libero, il turismo e come luogo di residenza: una posizione tranquilla con una bella vista influisce direttamente sui **prezzi degli immobili**. Viceversa, vari studi mostrano che gli aspetti negativi di un'ubicazione residenziale, come la vista su impianti dell'alta tensione o il rumore, riducono la propensione all'acquisto (→ Baranzini et al. 2020).

Anche le qualità fisiche dei paesaggi sono importanti. La frammentazione o la dispersione degli insediamenti, ad esempio, separa le **popolazioni animali**, che in tal modo s'impoveriscono dal punto di vista genetico (→ Biodiversità). Anche i rapidi cambiamenti nell'utilizzazione del suolo, ad esempio a seguito di grandi opere infrastrutturali, modificano nel giro di pochi anni il **carattere del paesaggio**.

Misure

La **Concezione «Paesaggio svizzero» (CPS)** getta le basi per una **politica del paesaggio coerente**: la Confederazione, i Cantoni e i Comuni attuano gli obiettivi in essa formulati nei settori politici di rispettiva competenza rilevanti per il paesaggio, quali la politica energetica, agricola, dei trasporti e di pianificazione del territorio. In tal modo si sostiene lo sviluppo qualitativo del paesaggio in quanto spazio abitativo, lavorativo, economico e ricreativo. La CPS mira inoltre ad accrescere la consapevolezza sull'importanza del paesaggio e a rafforzare le competenze operative in relazione alla sua qualità. Per sostenere i Comuni, nell'ambito di un **progetto pilota** la Confederazione promuove la consulenza paesaggistica da parte di specialisti della pianificazione del territorio e della protezione della natura e del paesaggio (→ uno sguardo oltre frontiera «La consulenza paesaggistica in Francia»).

La consulenza paesaggistica in Francia

Per adattare al meglio i loro progetti edilizi al paesaggio, le autorità francesi possono avvalersi di una rete consolidata di specialisti: nel complesso sono disponibili circa 150 centri di consulenza per la pianificazione paesaggistica, il cui compito è fornire supporto alle amministrazioni regionali, dipartimentali o dello Stato centrale nell'ambito di progetti rilevanti per il paesaggio. Gli specialisti consultati non sono impiegati statali, bensì collaboratori dell'economia privata selezionati nell'ambito di un concorso nazionale sulla base delle loro molteplici esperienze e competenze.

www.paysagistes-conseils.org

La **politica degli agglomerati della Confederazione** si è posta come obiettivo uno sviluppo insediativo di qualità: gli agglomerati devono essere caratterizzati da uno sviluppo centripeto di qualità e da una chiara delimitazione della loro estensione territoriale (→ Consiglio federale 2015).

La CPS, lo sviluppo centripeto (LPT 1) e la **Strategia sulla cultura della costruzione** si prefiggono uno sviluppo degli insediamenti rispettoso dell'evoluzione storica di siti caratteristici identitari e la creazione di spazi verdi e liberi attrattivi nell'ambito della densificazione (→ UFC 2020). Proprio ai margini degli insediamenti occorre cogliere le opportunità per preservare zone di svago invitanti e facilmente raggiungibili a piedi e in bicicletta (→ 16 «Yverdon-les-Bains (VD): oasi cittadine raggiungibili in pochi passi»).

Anche **La Strategia di politica sanitaria 2020–2030 del Consiglio federale** sottolinea l'importanza per la salute di un paesaggio attrattivo e si impegna a favore della conservazione e della promozione delle qualità naturalistiche e paesaggistiche (→ Consiglio federale 2019).

Mediante **contributi destinati alla qualità del paesaggio e alla biodiversità**, la Confederazione sostiene la conservazione e la gestione regionale tipica e adeguata alle condizioni locali, come i terrazzi coltivati e i pasco-

li alberati. L'ulteriore perdita di superfici di avvicendamento delle colture sarà contrastata dal Piano settoriale delle superfici per l'avvicendamento delle colture e dalla seconda revisione della legge sulla pianificazione del territorio (LPT 2), che mira tra l'altro a stabilizzare il numero di edifici al di fuori delle zone edificabili (→ ARE 2020b).

Con il marchio «**Parchi d'importanza nazionale**», dalla fine del 2007 la Confederazione promuove le regioni che tutelano le loro ricchezze naturali e culturali sostenendo al contempo lo sviluppo dell'economia locale e migliorando la qualità di vita della popolazione. A complemento del Parco nazionale svizzero in Engadina, istituito nel 1914, questo strumento ha permesso di creare 17 parchi e altri due sono in fase di istituzione.

La naturalità delle regioni alpine deve essere preservata e la CPS chiede di salvaguardare il carattere dei paesaggi particolarmente sensibili. A tal fine, gli interventi devono essere disposti e dimensionati con cura; inoltre, occorre scegliere materiali adatti al luogo.

Prospettive

Considerate le crescenti esigenze in materia di alloggi, superfici di circolazione e infrastrutture economiche e commerciali, il paesaggio resterà sotto pressione (→ COTER 2019). Lo sviluppo delle energie rinnovabili rafforza questa tendenza. Nelle **aree urbane** la sfida consiste in uno sviluppo centripeto di qualità, che coniughi abilmente la densificazione edilizia con più qualità naturali, paesaggistiche e architettoniche. Nelle **aree rurali**, l'agricoltura occuperà più superfici, ad esempio a causa della tendenza a costruire stalle di grandi dimensioni come pure strade di accesso e spiazzi di manovra ampi. Anche nell'ambito di questi sviluppi si devono tenere in considerazione gli aspetti paesaggistici.

In futuro, i **cambiamenti climatici** e le relative misure di adattamento avranno un influsso ancora maggiore sul paesaggio. Il ritiro dei ghiacciai lascerà segni evidenti in alta montagna. Inoltre, aumenterà il rischio di crolli di roccia e di scivolamenti e anche la vegetazione si modificherà. Negli insediamenti gli spazi verdi quali giardini, parchi e boschi acquisteranno importanza in quanto, da un lato, contrastano le isole di calore urbane e,

dall'altro, equilibrano i deflussi in caso di precipitazioni di forte intensità (→ Clima, → Biodiversità, → Suolo, → Pericoli naturali).

Nelle **regioni di montagna** le attività sportive invernali si sposteranno nelle regioni in alta quota finora inconta-

minate, e il **turismo estivo** acquisterà un'importanza sempre maggiore, con un conseguente aumento della pressione sulle specie animali sensibili che perderanno i loro luoghi di rifugio. Saranno inoltre potenziate le strutture per il tempo libero destinate al turismo estivo.

Interventi necessari

- Per consentire ai paesaggi di svilupparsi in modo coerente e promuoverne le qualità, gli obiettivi della Concezione «Paesaggio svizzero» (CPS) devono essere integrati nelle **politiche settoriali** della Confederazione. Occorre coinvolgere tutti gli attori in un impegno lungimirante e rafforzare la consapevolezza e la competenza operativa nei confronti del paesaggio.
- I paesaggi **urbani e periurbani** devono essere ulteriormente sviluppati con cura e tenendo conto delle qualità paesaggistiche e urbanistiche (siti caratteristici, tipologie architettoniche, spazi liberi, storia culturale). In questo contesto, i programmi di agglomerato potrebbero svolgere un ruolo più importante. Lo sviluppo centripeto degli insediamenti contribuisce a ridurre il consumo di suolo; per contro, il suo contributo al miglioramento della qualità del paesaggio deve ancora crescere. Particolare importanza è attribuita alla struttura dei margini degli insediamenti, che fungono da spazio di transizione tra il costruito e i terreni coltivati aperti e rappresentano importanti zone di svago e di ristoro di prossimità.
- Nei paesaggi **rurali** sono necessarie condizioni quadro favorevoli a un'agricoltura adeguata al luogo, conforme al carattere del paesaggio specifico della regione e alla sua cultura architettonica. Gli edifici e gli impianti fuori dalle zone edificabili devono essere concentrati in località già ben urbanizzate e integrati nel paesaggio.
- I paesaggi **alpini** devono preservare il loro carattere naturale e permettere di vivere la natura e il paesaggio. La dinamica di sviluppo deve poter avere un decorso naturale, nella misura in cui non minaccia infrastrutture o insediamenti importanti per l'economia nazionale.

16 Yverdon-les-Bains (VD): oasi cittadine raggiungibili in pochi passi

Gli abitanti di Yverdon-les-Bains devono poter raggiungere uno spazio verde entro cinque minuti. Questo è l'obiettivo dichiarato del progetto modello che sta elaborando la città situata sulle rive del Lago di Neuchâtel, che conta circa 30 000 abitanti. A Yverdon-les-Bains non mancano aree ricreative di prossimità attrattive; tuttavia, nei quartieri scarseggiano gli spazi verdi pubblici di pregio. Nel corso del 2022 verranno selezionati da tre a cinque luoghi adatti distribuiti in modo ottimale nei quartieri. Il loro allestimento, che dovrebbe concludersi entro il 2024, si orienterà

in base a quattro diversi temi principali: in alcuni luoghi l'attenzione sarà rivolta all'attività fisica e alla salute, mentre in altri il motto saranno la cultura, la coesione sociale o la vicinanza alla natura. La Confederazione partecipa al finanziamento nell'ambito dei «Progetti modello Sviluppo sostenibile del territorio» e promuove gli scambi con altri progetti di analogo orientamento.

www.are.admin.ch > Uno spazio pubblico accessibile per tutti in cinque minuti

Rumore

La quiete è importante per la nostra qualità di vita: permette alle persone di riposarsi, di dormire bene, di concentrarsi e di capirsi senza dover alzare la voce. Il rumore, invece, è fonte di disturbo e può far ammalare. In Svizzera una persona su sette è esposta al proprio domicilio al rumore eccessivo prodotto dal traffico. Particolarmente colpita è la popolazione delle città e degli agglomerati. Le conseguenze del rumore sulla salute e sulle esigenze di quiete delle persone devono essere prese in considerazione seriamente e in misura maggiore soprattutto nell'ambito dello sviluppo degli insediamenti.

Mandato

La **legge sulla protezione dell'ambiente (LPAmb)** [10] esige che la popolazione sia protetta dai rumori dannosi o molesti. Inoltre, il rumore deve essere limitato tempestivamente a scopo di prevenzione (principio di precauzione). Si devono innanzitutto attuare le misure che impediscono o riducono il rumore alla fonte. Solo se ciò non è possibile si applicano misure sulla via di propagazione (ripari fonici) o nel luogo dell'esposizione (finestre insonorizzate).

L'**ordinanza contro l'inquinamento fonico (OIF)** [50] stabilisce valori limite d'immissione per impianti rumorosi, come le strade o gli aeroporti, e obbliga i proprietari a risanarli in caso di superamento dei valori limite.

Se possibile, le zone residenziali devono essere protette dal rumore secondo i principi della **legge sulla pianificazione del territorio (LPT)** [42] e della LPAmb. La quiete è sancita come obiettivo di protezione anche nell'ordinanza riguardante l'**inventario federale dei paesaggi, siti e monumenti naturali (OIFP)** [51].

Inquinamento fonico

In Svizzera, al proprio domicilio, una persona su sette di giorno e una persona su otto di notte è esposta al rumore generato dal **traffico stradale** che supera il limite di nocività (→UFAM 2018c). Al traffico stradale quale fonte principale di rumore seguono a notevole distanza la **ferrovia** e il **traffico aereo** (→fig. 36). Altre fonti di rumore sono gli impianti di tiro, gli impianti industriali e artigianali, i macchinari, i cantieri e le attività quotidiane (rumori del vicinato, musica, soffiatori ecc.).

Nonostante i miglioramenti tecnici nel settore delle automobili, dei treni e degli aerei, in Svizzera l'inquinamento fonico in generale non è diminuito. I motivi sono da ricondurre da un lato all'aumento del traffico, al maggiore peso e a pneumatici più larghi delle automobili e, dall'altro, all'incremento della popolazione e allo sviluppo degli insediamenti (→Mobilità, →Alloggio). Nel complesso, le persone esposte a rumori dannosi e molesti sono nettamente più numerose oggi rispetto a più di 30 anni fa, quando è entrata in vigore l'OIF. L'innovazione tecnologica e gli investimenti nell'ambito della protezione contro il rumore hanno tuttavia consentito di ridurre notevolmente l'esposizione della popolazione anche a livello locale.

Ripercussioni

Il rumore causato da automobili e treni in transito, nonché dagli aerei che decollano e atterrano, provoca disturbi e fastidi. Un'elevata esposizione al rumore pregiudica la **salute**, il rendimento, nonché la **qualità di vita**, e disturba la convivenza. Il corpo reagisce al rumore rilasciando ormoni dello stress, aumentando la frequenza cardiaca e la pressione sanguigna. I disturbi del sonno dovuti al rumore provocano una diminuzione delle prestazioni mentali e fisiche. Chi non riesce a riposarsi, il giorno seguente è stanco e non è in grado di fornire un buon rendimento. I problemi di salute permanenti più comuni associati al rumore sono disturbi del sonno, reazioni di fastidio e malattie cardiovascolari che, nel peggiore dei casi, portano alla morte (→Röösli et al. 2019).

Il rumore del traffico genera **costi esterni**, non direttamente sostenuti dagli utenti, pari a circa 2,8 miliardi di franchi all'anno. Con 2,3 miliardi di franchi, il traffico stradale genera la quota di gran lunga maggiore (→ARE 2022). I costi esterni generati dal rumore del traffico sono ripartiti in ragione di circa la metà tra le **conseguenze per la salute** e la **perdita di valore** degli immobili esposti (→fig. 37).

A causa del rumore, ogni anno in Svizzera si perdono all'incirca 69 300 **anni di vita** (Disability Adjusted Life Years, DALY) che, senza il rumore, avrebbero potuto essere vissuti in buona salute. I DALY sono un coefficiente che rappresenta la mortalità e la compromissione di una

vita normale, senza disturbi, a causa di una malattia. Un DALY corrisponde a un anno di vita perso da una persona in buono stato di salute (→ Ecoplan 2019).

Sul mercato, gli **immobili** esposti al rumore hanno un prezzo inferiore rispetto a quello di immobili comparabili situati in posizione tranquilla. Il rumore provoca **isolamento sociale**: chi può permetterselo si trasferisce in luoghi più tranquilli. La crescita degli insediamenti, soprattutto nelle zone ai margini, più tranquille, genera un nuovo incremento del traffico e, di conseguenza, un ulteriore aumento dell'inquinamento fonico. L'aumento del traffico pregiudica anche spazi liberi preziosi dal punto di vista acustico, importanti per il ristoro (→ uno sguardo oltre frontiera «Creare e preservare zone di quiete»).

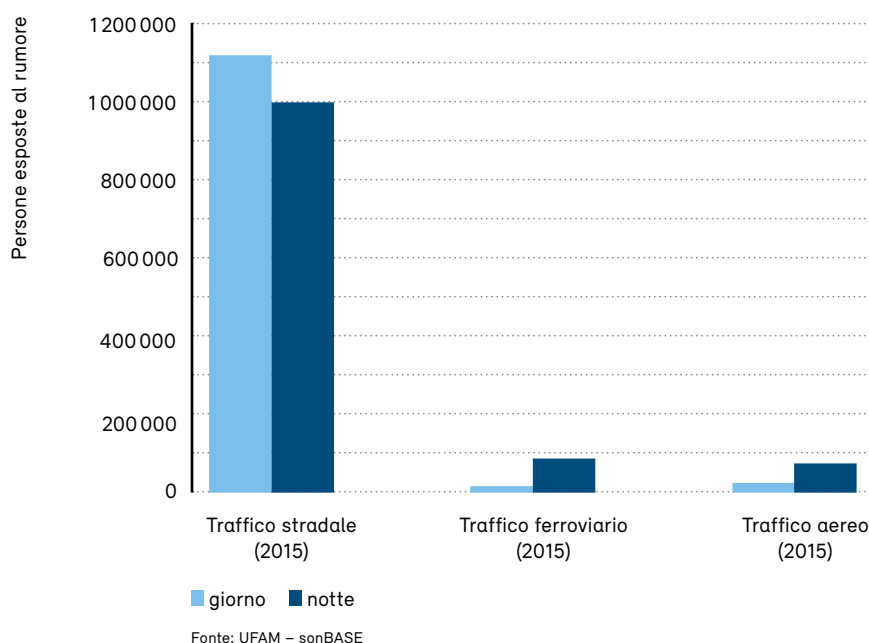
Misure

Proteggendo la quiete si punta a limitare gli effetti negativi del traffico motorizzato. Ciò va di pari passo con le misure adottate in altri settori politici, come ad esempio la politica dei trasporti, lo sviluppo territoriale, la politica climatica e la protezione dell'aria (→ Mobilità, → Clima, → Aria).

L'attuale modo di procedere nella lotta contro il rumore ha dato buoni risultati, ma non tratta ovunque a sufficienza il problema alla fonte. Alla luce di ciò, nel giugno 2017 il Consiglio federale ha adottato il **piano nazionale di misure** volte a ridurre l'inquinamento fonico. Entro la fine del 2025 sarà disponibile un rapporto sull'attuazione di queste misure [52].

Figura 36
Inquinamento fonico dovuto al traffico

In Svizzera il traffico stradale è di gran lunga la principale fonte di rumore. L'inquinamento fonico viene valutato in base all'ordinanza contro l'inquinamento fonico (OIF). Vengono considerate dannose o moleste le immissioni che superano i valori limite. L'inquinamento fonico viene calcolato su tutto il territorio nazionale.



Valutazione dello stato



Valutazione della tendenza



Con le misure adottate, in parte di ampia portata, l'obiettivo della lotta contro il rumore ha potuto essere raggiunto solo in parte; pertanto, lo stato è giudicato negativo. Il calcolo del rumore attuale non può essere confrontato direttamente con i calcoli precedenti a seguito dell'aggiornamento dei dati di base e dei metodi di calcolo e di valutazione. Non è quindi possibile valutare la tendenza. I progressi tecnici attesi in relazione alle misure dovrebbero essere controbilanciati dall'aumento della densificazione e dell'urbanizzazione, dalle crescenti esigenze di mobilità, nonché dallo sviluppo di una società attiva 24 ore su 24.

Tra le misure adottate dalla Confederazione, dai Cantoni e dai Comuni per lottare contro il rumore del traffico stradale figurano la posa di **rivestimenti stradali** meno rumorosi, la **riduzione della velocità**, la creazione di un'etichetta per i **pneumatici silenziosi**, nonché misure volte a ridurre le **modalità di guida** rumorose [53].

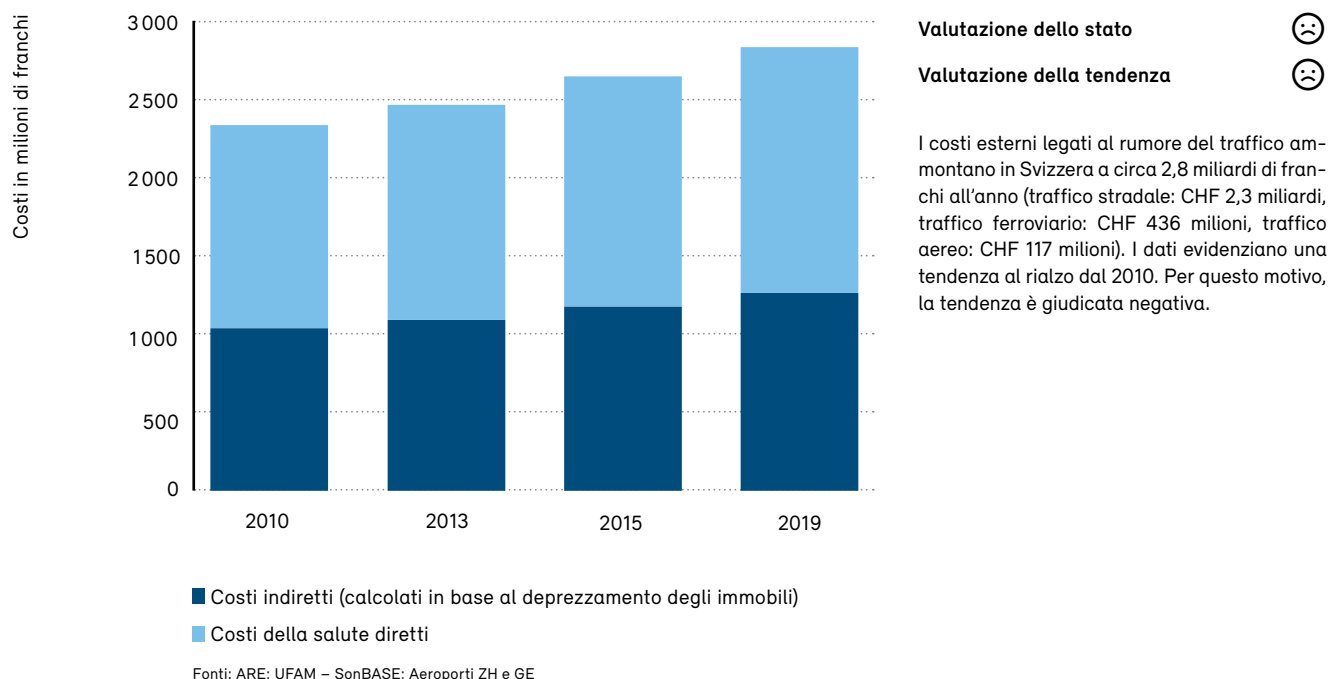
Nell'ambito degli accordi programmatici, la Confederazione partecipa con contributi finanziari alle misure cantonali volte a contrastare il **rumore eccessivo del traffico stradale**. Dal 1985 la Confederazione e i Cantoni hanno investito circa 6 miliardi di franchi nel risanamento fonico delle strade. Ad oggi circa un milione di persone ha potuto beneficiare di tali misure. Siccome questo carico fonico rimane molto elevato, la lotta contro il rumore stradale è diventata un compito permanente. Di conseguenza, gli accordi programmatici sono stati prorogati a tempo indeterminato, nonostante la scadenza del termine di risanamento [54].

L'inquinamento fonico causato dal **traffico ferroviario** è stato ridotto in misura molto importante, ad esempio convertendo il materiale rotabile a tecniche di frenatura meno rumorose, vietando il passaggio di carri merci particolarmente rumorosi, migliorando l'infrastruttura ferroviaria e costruendo pareti antirumore. Dall'inizio del nuovo millennio, la Confederazione ha stanziato 1,5 miliardi di franchi per il risanamento fonico della ferrovia. In questo modo, a oggi è stato possibile proteggere quasi due terzi delle persone che abitano in un luogo in cui il valore limite per le immissioni foniche del traffico ferroviario era superato.

Il divieto di volo notturno previene il **rumore degli aerei** durante gli orari di riposo particolarmente degni di protezione. Il piano settoriale per l'infrastruttura aeronautica (PSIA) stabilisce l'inquinamento fonico massimo ammesso per gli aerodromi (→ UFAC/ARE 2020). Inoltre, i regolamenti d'esercizio degli aerodromi prevedono, a

Figura 37
Costi esterni causati dal rumore del traffico

Il rumore crea disturbo e nuoce alla salute, comportando costi sanitari elevati e perdite di valore degli immobili. I costi esterni non sono pagati da chi li provoca, ma dalle persone che li subiscono e dalla collettività.



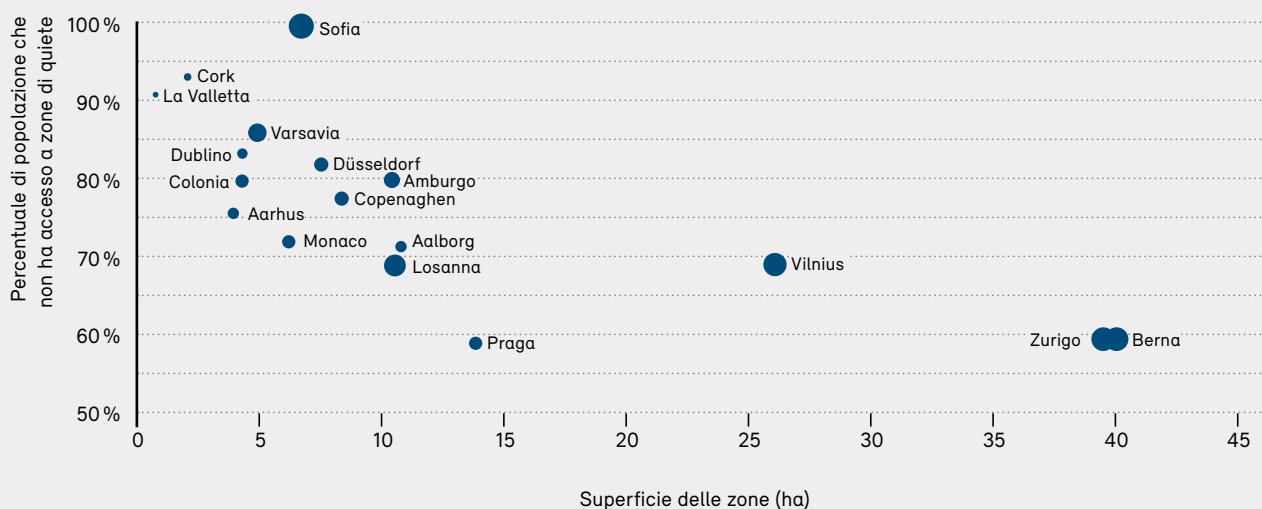
Creare e preservare zone di quiete

Le zone di quiete (quiet areas) sono un tema importante nei paesi dell'UE, nelle loro regioni e nelle loro città. Oltre a un basso livello di rumore e a una qualità acustica attrattiva, anche la vicinanza al domicilio, le dimensioni, l'accessibilità pubblica e la raggiungibilità di tali zone rappresentano qualità decisive (→ Heinrichs et al. 2016). Un confronto tra 17 città europee mostra

che a Berna e a Zurigo una percentuale relativamente elevata della popolazione, pari a circa il 40 per cento in entrambe le città, ha accesso a una potenziale zona di quiete percorrendo 10 minuti a piedi. Le zone di quiete, di dimensioni medie pari a 40 ettari, sono anche nettamente più ampie rispetto a quelle presenti nelle altre città esaminate (→ AEA 2020c).

Figura 38
Accesso alle zone di quiete in Europa, 2019

Percentuale della popolazione che non ha accesso agevolmente a potenziali zone di quiete (asse Y), superficie delle zone (asse X) e percentuale di superficie rispetto alla superficie totale (dimensioni dei cerchi).



Fonte: ETC/ATNI

seconda della situazione, ulteriori limitazioni, come pause di mezzogiorno o regolamentazioni speciali per la domenica, nonché tasse di atterraggio e di decollo in funzione del rumore.

Laddove le misure contro il rumore del traffico alla fonte o sulla via di propagazione del suono non ottengono i risultati auspicati, vengono installate, come misura sostitutiva, **finestre fonoisolanti** per ridurre il carico fonico perlomeno nelle abitazioni.

Nell'ambito dell'approvazione di nuove abitazioni (zone edificabili, autorizzazioni edilizie) si deve tener conto dell'inquinamento fonico esistente.

Prospettive

Il traffico viaggiatori e merci è in continuo aumento sia su strada che su rotaia; il traffico aereo, dopo il calo dovuto al coronavirus, è nuovamente in crescita (→ Mobilità).

Il rumore e lo **sviluppo del territorio** sono strettamente interdipendenti. Per tutelare il suolo e il paesaggio, lo sviluppo degli insediamenti deve essere centripeto. Al loro interno, però, è spesso presente un elevato livello di inquinamento fonico, che provoca un peggioramento della qualità di vita. Viceversa, lo sviluppo centripeto riduce anche le distanze, aumentando l'importanza del traffico pedonale e ciclistico con conseguente calo dell'inquinamento fonico.

I veicoli a motore a **propulsione elettrica** sono meno rumorosi dei veicoli con motore a combustione, ma solo quando si circola lentamente o si accelera: a velocità costanti superiori ai 25 km/h predominano i rumori di rotolamento. In futuro l'aumento della mobilità elettrica ridurrà sensibilmente l'inquinamento fonico a basse velocità o nel traffico a singhiozzo (stop-and-go) urbano (→ 17 «Più quiete circolando a 30 km/h»).

Le città e gli agglomerati stanno evolvendo verso una **società attiva 24 ore su 24**: gli orari di apertura di ristoranti, strutture ricreative, centri commerciali e altre offerte si allungano e la compressione per gli orari di riposo si riduce. È quindi possibile che le questioni relative alla gestione del rumore quotidiano assumeranno un'importanza sempre maggiore.

Interventi necessari

- L'obiettivo di proteggere la popolazione dal rumore eccessivo non è ancora raggiunto. Occorre dare la priorità alle **misure che prevengono il rumore alla fonte** poiché sono efficaci, generalmente a basso costo e di vasta portata.
- La **pianificazione del territorio** e la protezione della quiete devono essere coordinate meglio tra loro. In futuro, l'inquinamento fonico dovrà essere opportunamente considerato quando si realizzano spazi abitativi (definizione delle zone edificabili, rilascio di autorizzazioni edilizie). La pianificazione comprende inoltre spazi liberi tranquilli per le attività ricreative e altre misure volte a garantire una qualità abitativa adeguata dal punto di vista acustico.
- Sulla base di studi nazionali e internazionali, la Commissione federale per la lotta contro il rumore (CFLR) formula raccomandazioni per l'adeguamento dei valori limite d'esposizione vigenti e dei metodi di determinazione del rumore. È in corso l'esame dell'attuazione delle raccomandazioni della CFLR.



17 Più quiete circolando a 30 km/h

Circolare a bassa velocità nel traffico stradale riduce notevolmente il rumore rispetto alle velocità più elevate. A 30 anziché a 50 km/h, le emissioni sonore si riducono di circa tre decibel; ciò equivale a un dimezzamento del traffico. A 30 km/h il traffico scorre meglio e frenate e accelerazioni diminuiscono. La circolazione a 30 km/h è una misura economica di protezione contro il rumore. Il Tribunale federale ha confermato che la riduzione della velocità costituisce una misura efficace di lotta contro il rumore. La Confederazione ha elaborato un metodo che permette di valutare la

proporzionalità di una riduzione della velocità e tiene un elenco di esempi di buone pratiche. A Losanna la circolazione a 30 km/h è stata introdotta sia nei quartieri sia, di notte, su tutto il territorio cittadino, comprese le strade principali, per proteggere la quiete e il sonno della popolazione. Il Consiglio federale intende semplificare l'introduzione di zone con limite a 30 km/h su strade residenziali. Nel 2021 ha posto in consultazione un relativo progetto.



Pericoli naturali

Con le sue montagne e i suoi numerosi corsi d'acqua, la Svizzera è fortemente esposta ai pericoli naturali. Infrastrutture e insediamenti estesi e in continua espansione aumentano il potenziale di danno. Il cambiamento climatico acuirà i rischi esistenti e ne comporterà di nuovi, come forti precipitazioni più frequenti e più intense e periodi di siccità prolungati. I pericoli naturali si verificheranno sempre più in zone e in stagioni finora risparmiate da eventi dannosi. La gestione consapevole e lungimirante dei pericoli naturali acquista pertanto un'importanza ancora maggiore.

Mandato

Con la **strategia «Gestione dei rischi legati ai pericoli naturali»**, adottata nel 2018, la Confederazione si prefigge di rendere la Svizzera resistente, in grado di rigenerarsi e di adattarsi agli eventi naturali (→ PLANAT 2018). I danni devono essere mantenuti entro limiti sopportabili, in modo che la società e l'economia siano in grado di agire rapidamente dopo un evento. Le mutate condizioni quadro devono essere individuate tempestivamente e prese in considerazione nella prevenzione dei pericoli.

Numerosi pericoli naturali minacciano le persone e i beni materiali: piene, valanghe, colate detritiche, frane, crolli di roccia e cadute di sassi, tempeste, grandine, canicole, siccità e incendi boschivi.

Un concetto innovatore nell'ambito della gestione degli eventi naturali è la **gestione integrale dei rischi** (→ PLANAT 2013, UFPP 2014, Consiglio federale 2016c, UFAM 2020d). La Confederazione, i Cantoni e i Comuni, nonché le assicurazioni e i privati, partecipano congiuntamente all'attuazione delle misure (compito congiunto).

A livello federale la protezione contro le piene è disciplinata nella **legge sulla sistemazione dei corsi d'acqua** [14], mentre la protezione contro le valanghe, le frane, l'erosione e la caduta di sassi nella **legge forestale** (LFo) [13]. Per i compiti della Confederazione nell'ambito della gestione degli eventi naturali fa stato la **legge federale sulla protezione della popolazione e sulla protezione civile** (LPPC) [55]. L'**ordinanza sulla protezione della**

popolazione (OPPop) [56] precisa le competenze e la procedura in caso di allerte contro i pericoli naturali. La **legge federale sulla meteorologia e la climatologia** (LMet) [57] contiene disposizioni sull'allerta in caso di pericoli atmosferici. La **legge sulla pianificazione del territorio** (LPT) [42] fissa prescrizioni per tenere conto dei pericoli naturali nell'ambito della pianificazione di rettrice dei Cantoni.

Nell'ambito delle sue attività di protezione contro i pericoli naturali, la Svizzera tiene in considerazione anche gli obiettivi 1.5, 11.5 e 13.1 dell'**Agenda 2030** dell'ONU per uno sviluppo sostenibile (→ ONU 2015).

Convivere con i pericoli naturali

Eventi dannosi si verificano regolarmente in Svizzera e colpiscono tutte le regioni del Paese (→ fig. 39). Dal 1972, quattro Comuni svizzeri su cinque hanno registrato danni causati da piene (compreso il ruscellamento superficiale) o da colate detritiche. Nello stesso periodo, due Comuni su cinque sono stati interessati da frane. Per contro, terremoti di forte entità sono eventi rari.

A causa dell'espansione degli insediamenti in regioni a rischio e dell'aumento di valore di infrastrutture e beni materiali, il potenziale di danno continua a crescere (→ Alloggio, → Mobilità). Si prevede che con il cambiamento climatico la frequenza e l'intensità degli eventi aumenteranno e si verificheranno in misura sempre maggiore anche in zone e periodi dell'anno finora risparmiati (→ CH2018 2018).

Oggi, oltre un quinto della popolazione svizzera è esposto al rischio di piena e circa il 7 per cento vive in regioni che possono essere interessate da valanghe, frane, crolli di roccia e caduta di sassi (→ fig. 40). Poco meno di 2 milioni di posti di lavoro, pari circa a un terzo del loro totale, si trovano in queste zone (→ Consiglio federale 2016c).

Ripercussioni

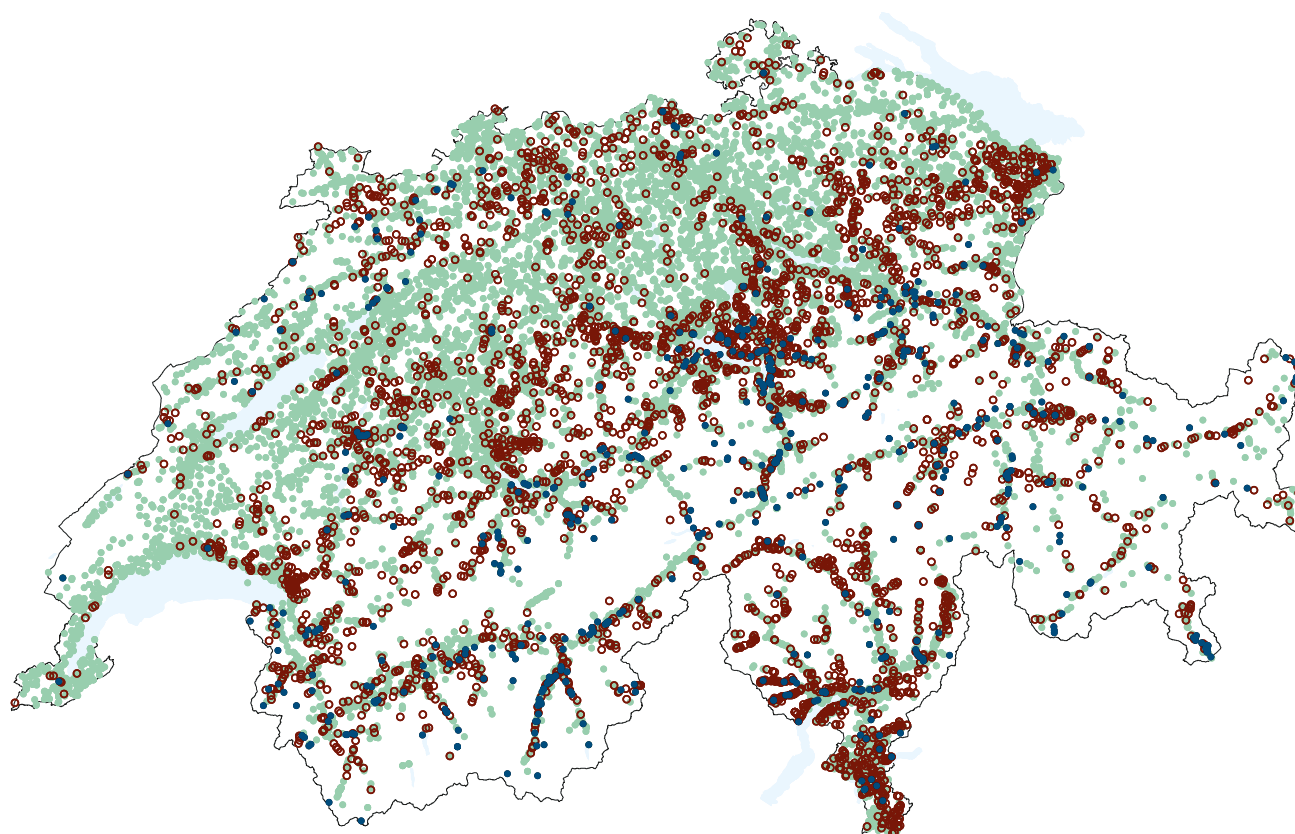
In Svizzera, tra il 1972 e il 2020, **piene, colate detritiche, frane, crolli di roccia e cadute di sassi** hanno provocato danni pari in media a circa 300 milioni di franchi l'anno

Figura 39

Luoghi colpiti da piene, colate detritiche, frane o processi di caduta (crollo di roccia/cadute di sassi), 1972-2020

I pericoli naturali interessano non solo le regioni di montagna e le zone vicine ai corsi d'acqua, ma anche tutta la Svizzera. A causa dello svi-

luppo degli insediamenti e dei cambiamenti climatici, i rischi aumentano costantemente nonostante tutti gli sforzi di protezione.



● Piene e colate detritiche ○ Frane ● Processi di caduta

Fonte: WSL

(→Liechti e Badoux 2021) [58]. Oltre il 90 per cento dei danni materiali sono stati causati da piene e colate detritiche. Le **valanghe**, i crolli di roccia e le cadute di sassi provocano spesso morti e feriti in numero superiore alla media. Ingenti danni materiali sono causati anche dalle tempeste invernali e dalle grandinate estive.

In Svizzera, il pericolo naturale con il maggior potenziale di danno è rappresentato dai **terremoti**. I terremoti di forte intensità sono rari, ma possono verificarsi in qualsiasi momento e ovunque, anche al di fuori delle zone sismiche conosciute. In Svizzera si deve prevedere un

terremoto di forte entità (magnitudo 6 o superiore) ogni 50-150 anni.

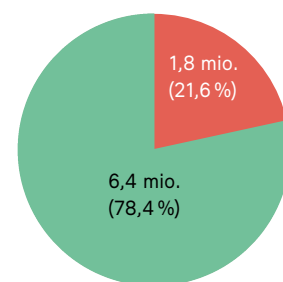
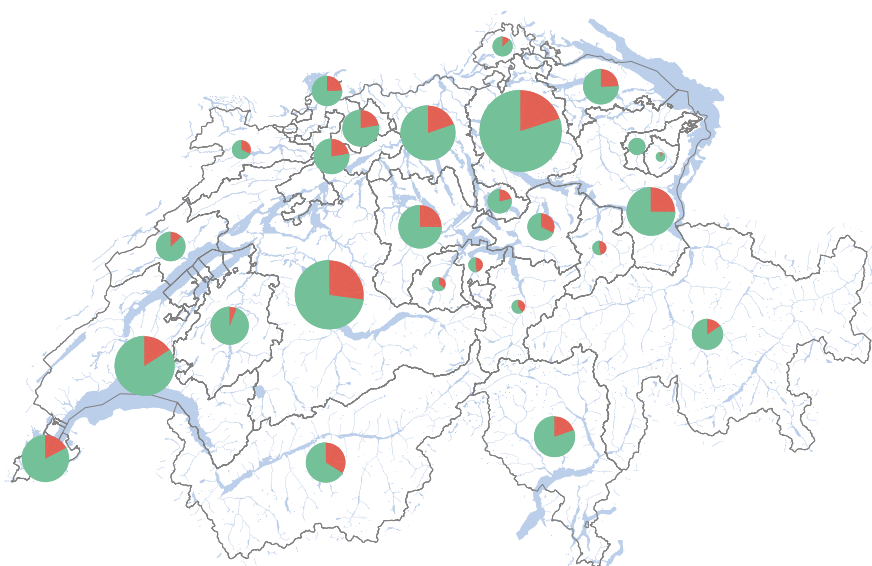
Le **ondate di caldo** rappresentano un rischio per la salute umana e animale. La **siccità** danneggia le colture agricole, gli ecosistemi che necessitano di umidità e le foreste e comporta il rischio di incendi boschivi. L'aumento delle temperature e la crescente siccità provocano un innalzamento del limite del bosco (aumento della superficie forestale) e modificano la composizione delle specie arboree (associazione forestale).

Figura 40
Popolazione residente potenzialmente esposta a a) piene b) frane, colate detritiche, processi di caduta (crolli di roccia/cadute di sassi) e valanghe

Il 20 per cento circa della popolazione svizzera vive in regioni potenzialmente esposte a piene e circa il 7 per cento in zone che possono essere interessate da valanghe, colate detritiche o processi di caduta. Nelle stesse regioni si trovano anche poco meno di 2 milioni di posti di

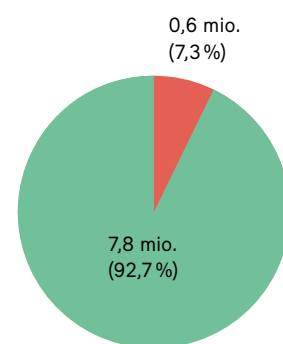
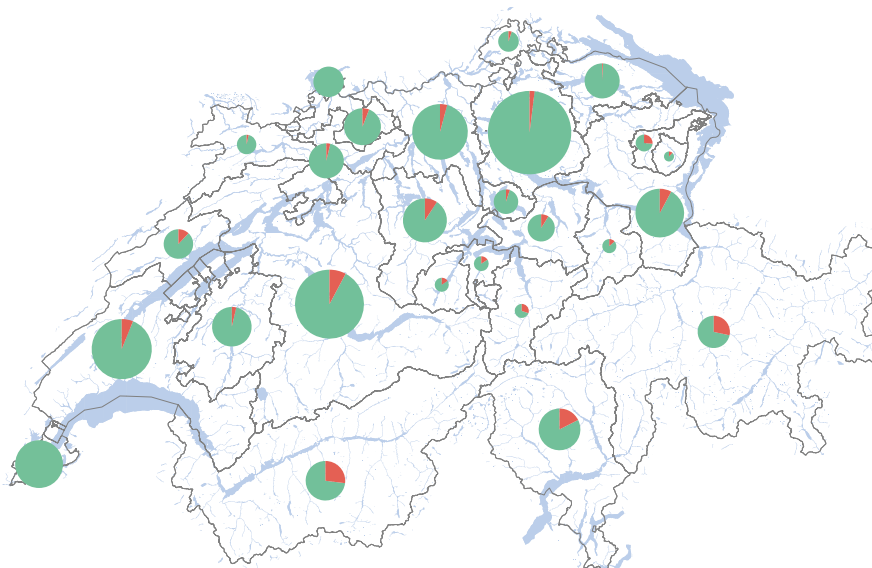
lavoro, pari a circa il 35 per cento del totale. La percentuale della popolazione residente esposta varia fortemente da Cantone a Cantone. Nelle zone densamente popolate, i possibili danni possono quindi essere elevati.

a) Piene



sull'insieme dei Cantoni

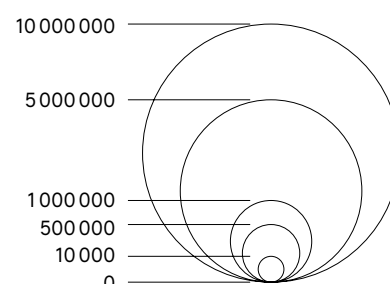
b) Frane, colate detritiche, processi di caduta (crolli di roccia / cadute di sassi) e valanghe



sull'insieme dei Cantoni

Popolazione residente: ■ non esposta ■ esposta

Fonti: UFAM; UST



La siccità prolungata può causare localmente difficoltà di approvvigionamento idrico, che si aggravano se canicola e siccità si verificano contemporaneamente. Può inoltre essere necessario limitare l'immissione di acqua di raffreddamento nei corsi d'acqua (→ UFAM 2019b, NCCS/UFAM 2021).

Terremoti, ondate di caldo e siccità sono tra i dieci rischi principali in Svizzera, se si considerano i danni potenziali annui monetizzati (→ UFPP 2020).

Misure

Conformemente alla strategia di adattamento ai cambiamenti climatici in Svizzera e al relativo piano d'azione, si devono adottare misure preventive e occorre prepararsi all'evoluzione dei pericoli naturali, ad esempio mediante un'utilizzazione adeguata del territorio, un miglioramento delle misure di protezione o piani d'intervento (→ Consiglio federale 2020b).

Evitare le aree a rischio è il modo più efficace per contribuire a eliminare i rischi. Laddove ciò non è possibile, vanno adottate misure preventive come la protezione degli oggetti esposti (→ **18** «Gestione dei rischi lungo lo Spreitgraben»). Esistono importanti sinergie con la politica forestale e delle acque (→ Acque, → Foreste). La Confederazione partecipa con circa 170 milioni di franchi all'anno ai costi delle opere di protezione e con circa 70 milioni di franchi alla manutenzione dei boschi di protezione.

Sono disponibili per tutto il territorio **carte dei pericoli** per le aree d'insediamento e i Cantoni e i Comuni ne tengono conto nella pianificazione territoriale. Nel 2016 il Consiglio federale ha adottato 67 misure volte a migliorare la sicurezza contro i pericoli naturali (Consiglio federale 2016c). Un quarto di queste risultava attuato alla fine del 2020 (→ UFAM 2020d). I principali risultati sono:

- la **carta dei pericoli del ruscellamento superficiale** [59], che colma un'importante lacuna nella gestione delle precipitazioni di forte intensità;
- la **guida «Pianificazione dell'intervento contro i pericoli naturali gravitativi»**, che supporta i pompieri, la polizia e la protezione civile nella pianificazione dei loro interventi durante un evento (→ UFAM/UFPP 2020);
- la **norma SIA 261/1** riveduta che indica come tenere conto dei pericoli naturali nella progettazione e nel calcolo di edifici e impianti; e
- la **piattaforma informativa sulla protezione contro i pericoli naturali** [60], che fornisce informazioni complete sulla protezione degli edifici.

L'attuazione di determinate misure rende necessari adeguamenti del diritto in materia di corsi d'acqua e di protezione delle acque, nonché del diritto forestale. In tal modo è possibile, ad esempio, sancire meglio a livello giuridico la gestione integrale dei rischi e disciplinare in modo vincolante l'allestimento di panoramiche cantonali dei rischi e di pianificazioni globali. La revisione della legge entrerà verosimilmente in vigore tra quattro o cinque anni.

18 Gestione dei rischi lungo lo Spreitgraben

Dal luglio 2009, nel Comune di Guttannen (BE), lungo lo Spreitgraben, si sono verificate numerose colate detritiche, in parte di grandi dimensioni, provocate nella maggior parte dei casi da forti precipitazioni. Lo scongelamento del permafrost nel bacino imbrifero dello Spreitgraben aumenta inoltre il rischio di smottamenti e cadute di sassi. Il riscaldamento climatico favorirà anche in futuro precipitazioni di forte intensità frequenti e lo scongelamento del permafrost.

L'erosione dell'alveo mette in pericolo la strada cantonale che conduce da Innertkirchen al

Passo del Grimsel, il gasdotto di transito Pasesi Bassi-Italia e gli edifici limitrofi. Dal 2011, misure edilizie e un sistema di preallerta e allarme garantiscono la sicurezza della circolazione sulla strada del Passo del Grimsel. Al contempo, il gasdotto è stato spostato su una lunghezza di 400 metri fuori dalla zona di pericolo. A causa del crescente pericolo, in due frazioni non sono più autorizzati cambi di destinazione e nuove costruzioni.

www.spreitgraben.ch

La Svizzera apporta regolarmente la sua grande esperienza nella gestione dei pericoli naturali nell'ambito della «Global Platform for Disaster Risk Reduction» e in progetti di prevenzione e protezione della cooperazione allo sviluppo.

Prospettive

L'utilizzazione **sempre più intensiva del territorio** per gli insediamenti e le infrastrutture, unitamente agli **effetti del cambiamento climatico**, caratterizzerà anche in futuro l'evoluzione dei rischi derivanti dai pericoli naturali in Svizzera. La sfida consiste nel preservare la sicurezza raggiunta e nel prevenire nuovi rischi insostenibili.

Per limitare l'entità dei danni, sono molto importanti previsioni, allerte e allarmi. La Confederazione emana allerte per eventi meteorologici pericolosi (incluse le canicole), piene, incendi boschivi, valanghe e terremoti [61].

Il **sistema di allerta** esistente sarà ampliato e aggiornato (→ Consiglio federale 2022h). In futuro le autorità monitoreranno anche la saturazione idrica del suolo e la stabilità

dei pendii in montagna al fine di emanare allerte per frane e colate detritiche. Al contempo vengono messe a punto le basi per la gestione delle acque e valutate le misure per poter informare e allertare meglio anche in caso di siccità.

L'attuazione delle misure decise dal Consiglio federale nel 2016 per migliorare la sicurezza contro i pericoli naturali proseguirà nei prossimi anni. A tal fine è fondamentale che tutti gli attori coinvolti nella gestione integrale dei rischi collaborino a stretto contatto. A seconda della situazione esistente, è possibile combinare nel miglior modo possibile misure di pianificazione del territorio, misure organizzative, misure edili e misure biologiche. In considerazione dei cambiamenti climatici, le strategie e le misure esistenti devono essere riesaminate alla luce della mutevole situazione di pericolo e adeguate di conseguenza. La Confederazione elaborerà in collaborazione con i Cantoni linee guida che precisano ulteriormente la gestione dei cambiamenti climatici nell'ambito della valutazione dei pericoli e dei rischi e della pianificazione delle misure, al fine di ottenere una procedura comune trasparente, sistematica e basata sui processi.

Interventi necessari

- L'espansione degli insediamenti e delle infrastrutture di trasporto, nonché i cambiamenti climatici, aggravano i rischi causati dai pericoli naturali. Per consentire ai pianificatori cantonali e comunali di tenere adeguatamente conto di questi cambiamenti, è necessario disporre di **basi relative ai pericoli e ai rischi** complete e aggiornate periodicamente. Occorre inoltre intervenire per frenare la crescita del potenziale di danno causato dall'**utilizzo** sempre più intensiva **delle zone a rischio**.
- Oltre alla cura dei **boschi di protezione** e al loro adeguamento ai cambiamenti climatici, nonché alla verifica, al risanamento e all'adeguamento periodici delle **misure tecniche** (dighe, reti paramassi ecc.), le conoscenze maturate a seguito delle piene del luglio 2021 confluiscono anche nell'ottimizzazione delle **misure pianificatorie e organizzative** (adeguato utilizzo del territorio, allerta, allarme, pianificazione d'emergenza ecc.).
- La gestione integrale dei rischi mira a garantire una sicurezza sufficiente a lungo termine contro tutti i pericoli naturali. Occorre ora **sancire la gestione integrale dei rischi nelle basi legali e nella prassi** e applicarla rigorosamente.
- I **sistemi di monitoraggio e di allerta** esistenti presentano un potenziale di sviluppo. In tal senso, ad esempio, il sistema deve essere integrato con una procedura per l'osservazione e l'allerta in caso di rischio elevato provocato da **pendii e zone di scivolamento instabili** e dalla **siccità**.
- I **terremoti** possono causare danni molto gravi, di cui attualmente solo una piccola parte è coperta dalle assicurazioni. La Confederazione, i Cantoni e le assicurazioni sono alla ricerca congiunta di soluzioni condivisibili dalla maggioranza, affinché la Svizzera sia premunita anche contro eventi gravi rari.

Rischio di incidenti rilevanti

L'impiego di sostanze pericolose comporta il rischio di incidenti rilevanti. Oggi le misure di sicurezza e di controllo riducono notevolmente tale rischio nei dintorni degli impianti interessati. A causa dell'espansione degli insediamenti e dell'aumento del traffico merci e viaggiatori sussiste tuttavia il pericolo che questo rischio aumenti. Una guida alla pianificazione aggiornata mostra come si può contrastare quest'evoluzione con i mezzi della pianificazione del territorio.

Mandato

La protezione della popolazione e dell'ambiente da danni gravi causati da incidenti in stabilimenti industriali e durante il trasporto di merci pericolose (cosiddetti incidenti rilevanti) è disciplinata nella **legge sulla protezione dell'ambiente** (LPAmb) [10] e nell'**ordinanza sulla protezione contro gli incidenti rilevanti** (OPIR) [62]. Per prevenire conflitti tra lo sviluppo degli insediamenti e gli impianti soggetti all'OPIR, le attività d'incidenza territoriale e la prevenzione di incidenti rilevanti devono essere coordinate nell'ambito dei piani direttori e di utilizzazione, nonché nelle procedure di autorizzazione edilizia.

In quanto parte contraente della **Convenzione sugli effetti transfrontalieri degli incidenti industriali** [63], la Svizzera collabora con i Paesi limitrofi alla riduzione dei rischi e alla gestione degli incidenti.

Stato

In Svizzera tutte le aziende e le tratte di trasporto che presentano un rischio di incidenti rilevanti sono censite periodicamente e registrate nel catasto federale dei rischi. A metà del 2021, circa 1700 chilometri di tratte ferroviarie, 10 500 chilometri di strade, 11 chilometri di tratte fluviali, 2142 chilometri di gasdotti ad alta pressione e 165 chilometri di oleodotti nonché 1094 aziende erano soggette all'OPIR (→ UFAM 2022e).

In 147 **aziende** era presente il rischio di gravi danni alla popolazione o all'ambiente in caso di incidente (→ UFAM 2022f). A seguito delle misure di sicurezza adottate, questo rischio è ora considerato sostenibile ovunque (→ fig. 41).

Dal 2014 i rischi connessi al **trasporto ferroviario** di merci pericolose sono generalmente diminuiti. Tale calo concerne in particolare il trasporto di cloro, ambito in cui l'azione coordinata di tutti gli attori coinvolti si è dimostrata efficace (→ ¹⁹ «Trasporti di cloro in Svizzera»).

Lungo la rete ferroviaria non esistono tratti che presentano un rischio insostenibile per la popolazione. Per le acque sotterranee o superficiali sono stati indicati complessivamente 34 chilometri di tratte ferroviarie per i quali sono ancora necessari accertamenti approfonditi (→ UFT 2021b).

¹⁹ Trasporti di cloro in Svizzera

Il trasporto del cloro, un gas altamente tossico, richiede particolare cautela. Per ridurre i rischi, tra l'altro lungo la linea del lago Lemano fino ai grandi impianti di trattamento del Vallese, nel 2016 l'industria chimica, le Ferrovie federali svizzere (FFS), il settore privato dei trasporti e le autorità hanno concordato l'attuazione di diverse misure nella «Seconda dichiarazione congiunta».

Per meglio considerare i rischi connessi al trasporto di cloro, sono stati inaspriti i criteri di

sicurezza. Grazie all'approccio coordinato, i rischi in Svizzera sono stati ridotti di 10 volte e soddisfano ora i criteri fissati. A questi miglioramenti hanno contribuito, in particolare, la riduzione della velocità dei treni e la scelta di percorsi di trasporto attraverso zone meno densamente popolate. La sicurezza è stata aumentata anche con l'eliminazione degli ostacoli lungo i tracciati ferroviari, l'impiego di carri cisterna più sicuri e adeguamenti nell'ambito dell'esercizio ferroviario (→ UFAM 2019d).

Tra la rilevazione dei rischi dei trasporti di merci pericolose su **strada** effettuata nel 2017 e quella effettuata nel 2021 la situazione è rimasta praticamente invariata. I rischi per le persone erano considerati insostenibili su 8 chilometri della rete delle strade nazionali e su 5 chilometri delle strade di competenza dei Cantoni (→ UFAM 2022e).

La tratta di poco meno di 11 chilometri del fiume **Reno** interessata dal trasporto di merci pericolose non comporta rischi insostenibili per la popolazione. Per eliminare i rischi insostenibili per l'ambiente non esistono misure attuabili con un dispendio proporzionato (→ BS/BL 2017).

I detentori di impianti di trasporto in condotta di gas naturale e petrolio hanno presentato per esame, entro il mese di aprile 2018, le loro valutazioni dei rischi, i cosiddetti screening. Il primo esame degli impianti di trasporto in condotta sarà completato nel 2022 (→ UFAM 2022e).

Il primo esame degli impianti di trasporto in condotta sarà completato nel 2022 (→ UFAM 2022e).

Ripercussioni

La fuoriuscita di sostanze pericolose in seguito a un incidente può provocare vittime o feriti o danneggiare gravemente le acque superficiali o le falde freatiche. Potenzialmente interessati sono l'uomo e l'ambiente, sia lungo gli assi di trasporto sui quali viaggiano le merci pericolose, sia nei dintorni di aziende in cui vengono impiegate sostanze pericolose. Gli incidenti rilevanti sono rari, ma in zone densamente popolate possono avere conseguenze catastrofiche.

Misure

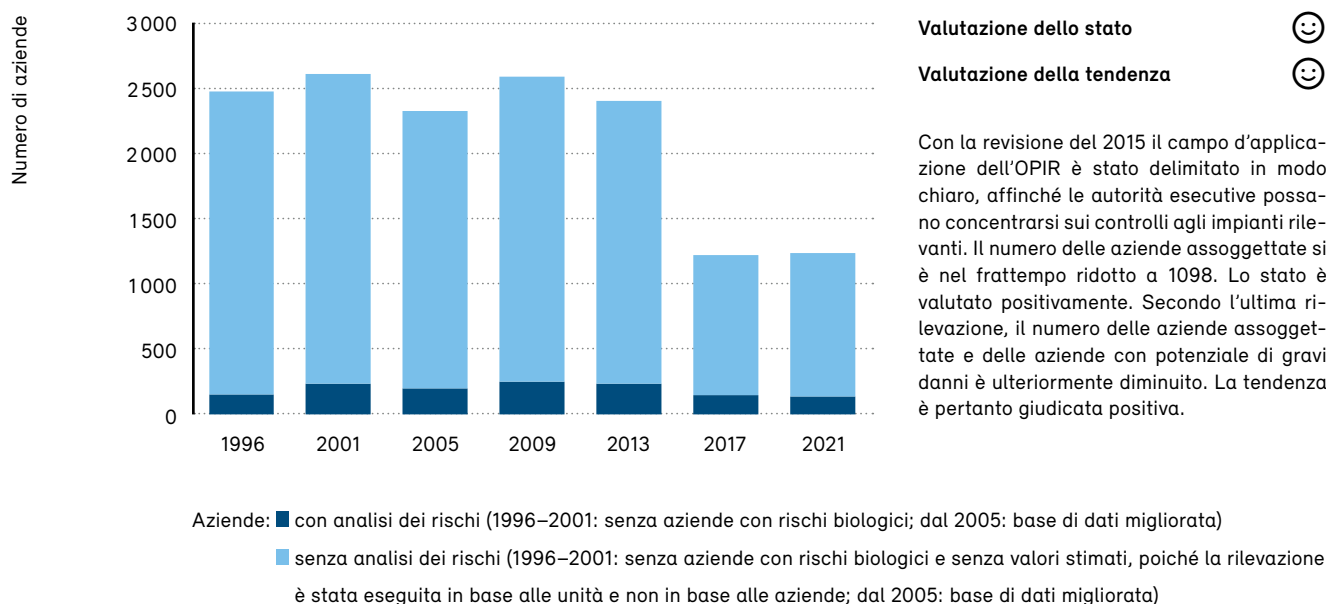
Chi gestisce un impianto che rappresenta un rischio per la popolazione o l'ambiente deve adottare misure edilizie, tecniche oppure organizzative conformi allo stato della

Figura 41

Aziende che non presentano un potenziale di gravi danni

Laddove esiste un potenziale pericolo chimico o biologico, eventi straordinari possono provocare fuoriuscite di sostanze pericolose, ossia un incidente rilevante. Al di fuori degli impianti, gli incidenti rilevanti possono causare morti, feriti, danni considerevoli o inquinamenti ambientali. Le aziende che presentano un potenziale di pericolo sottostanno all'ordinanza sulla protezione contro gli incidenti rilevanti

(OPIR), in virtù della quale i rischi devono essere ridotti. Qualora le conseguenze dei possibili incidenti rilevanti debbano essere definite «gravi», l'autorità chiede al detentore un'analisi che consenta di chiarire e valutare i rischi in modo più preciso. Se il rischio è insostenibile, l'autorità esecutiva esige l'adozione di misure di sicurezza supplementari per ridurlo.



tecnica di sicurezza. L'autorità cantonale o federale competente valuta la sostenibilità del rischio sulla base dei documenti presentati dal detentore dell'impianto o da lei richiesti a quest'ultimo; se necessario, ordina misure supplementari e ne controlla l'attuazione. In base al principio di causalità, i costi per misure relative alla prevenzione degli incidenti rilevanti sono a carico dei detentori degli impianti.

Grazie al coordinamento tra la **pianificazione degli insediamenti** e gli impianti a rischio di incidenti rilevanti già esistenti, le persone continueranno anche in futuro a essere protette da questo tipo di incidenti. Un aiuto alla pianificazione rivolto ai Cantoni, aggiornato nel 2022, mostra come garantire lo sviluppo degli insediamenti senza compromettere in modo grave la sicurezza della popolazione (→ ARE/UFAM/UFT/UFE/USTRA 2022).

Nel 2016 i rappresentanti dell'economia, delle imprese ferroviarie e della Confederazione hanno firmato la «Seconda dichiarazione congiunta». Le misure attuate da allora hanno consentito di ridurre nettamente i rischi del **trasporto di cloro per ferrovia**. L'attuazione a tappe proseguirà fino al 2025 (→ UFAM 2019c).

Per i **gasdotti ad alta pressione e gli oleodotti** per i quali la probabilità di un incidente rilevante non è considerata sufficientemente piccola, i relativi detentori devono allestire analisi dettagliate dei rischi. In questo modo vengono valutate le misure di sicurezza supplementari necessarie per ridurre i rischi a un livello sostenibile.

Prospettive

A causa della crescente attività edilizia e dell'aumento del traffico su strada e rotaia, il potenziale di danni dovuti a incidenti rilevanti tende ad aumentare (→ Mobilità, → Alloggio). Le misure adottate per coordinare meglio la pianificazione del territorio e la prevenzione degli incidenti rilevanti contrastano questa tendenza.

Interventi necessari

- Per poter mantenere l'elevato livello di sicurezza presente in Svizzera per quanto riguarda i rischi derivanti da incidenti rilevanti, è necessario che le autorità esecutive cantionali e federali continuino a effettuare controlli rigorosi. Lungo le vie di comunicazione e nel caso di impianti di trasporto in condotta occorre perseguire un'ulteriore riduzione dei rischi (in relazione all'ambiente).
- I rischi di incidenti rilevanti devono essere inclusi per tempo nelle riflessioni condotte durante la definizione delle zone edificabili e tenuti adeguatamente in considerazione. Le nuove costruzioni accanto a impianti a rischio di incidenti rilevanti devono essere realizzate in modo tale che il rischio aumenti il meno possibile.

Biosicurezza

In Svizzera la ricerca su e con organismi geneticamente modificati, patogeni o alloctoni è molto attiva. Grazie all'adozione di adeguate misure di sicurezza, finora non si sono verificati incidenti gravi. Il crescente impiego di organismi in prodotti come detergenti e pesticidi pone nuove sfide. Anche la valutazione di nuove tecniche di modificazione genetica nella coltivazione delle piante solleva diversi interrogativi.

Mandato

La **Costituzione federale** (Cost.) [8] stabilisce che la Confederazione emana prescrizioni per la protezione dell'uomo e del suo ambiente naturale da effetti nocivi e molesti. Esige anche che l'essere umano e l'ambiente siano protetti dagli abusi dell'ingegneria genetica e che si tenga conto della dignità della persona e della diversità genetica delle specie animali e vegetali.

La **legge sulla protezione dell'ambiente** (LPAmb) [10] stabilisce che l'utilizzazione di organismi non può mettere in pericolo l'ambiente o la salute umana e non deve pregiudicare la diversità biologica. La **legge sull'ingegneria genetica** (LIG) [43] concretizza le prescrizioni relative all'ingegneria genetica formulate nella Costituzione federale e garantisce, tra l'altro, l'informazione del pubblico e la libertà di scelta al momento dell'acquisto di prodotti.

L'**ordinanza sull'impiego confinato** (OIConf) [64] disciplina l'impiego di organismi in sistemi chiusi quali serre, laboratori o impianti di produzione, mentre l'utilizzazione di organismi nell'ambiente è disciplinata dall'**ordinanza sull'emissione deliberata nell'ambiente** (OEDA) [65].

Stato

La Svizzera è una delle nazioni leader a livello mondiale nel settore della biotecnologia (→ SCNAT 2020b, SBA 2021). Per progredire in questo campo è indispensabile lavorare con i più svariati organismi (→ UFAM 2016b). Ad esempio, nel 2020, durante la pandemia da coronavirus, le attività notificate con agenti patogeni **in sistemi chiusi**, come i laboratori di ricerca e di diagnosi, sono aumentate del 50 per cento (→ UFAM 2022g).

In Svizzera, in virtù di una **moratoria**, la **coltivazione di piante geneticamente modificate (GM)** per l'orticoltura, la selvicoltura o l'agricoltura è vietata dal 2005 e lo sarà almeno fino al 2025. Attualmente gli importatori rinunciano all'importazione di derrate alimentari e mangimi geneticamente modificati autorizzati. La Svizzera importa tuttavia prodotti agricoli convenzionali da Paesi in cui sono coltivate piante GM. I semi di queste piante GM possono essere introdotti nell'ambiente in Svizzera mediante contaminazioni non intenzionali dei prodotti importati.

20 Rafforzare la biosicurezza mediante la formazione continua

L'Ufficio federale dell'ambiente (UFAM) ha sviluppato, in collaborazione con l'Ufficio federale della sanità pubblica (UFSP), l'Istituto nazionale svizzero di assicurazione contro gli infortuni (Suva) e la Commissione federale per la sicurezza biologica (CFSB), un percorso formativo sulla sicurezza biologica con il quale s'intende garantire che in tutta la Svizzera siano rispettati gli stessi standard di sicurezza. Ogni anno vengono offerti corsi con il supporto di rinomati esperti. I partecipanti imparano le basi legali, i punti di contatto e le

fonti d'informazione rilevanti. Nell'ambito della formazione sono trattati anche la valutazione dei potenziali rischi, l'attrezzatura di laboratorio necessaria e l'equipaggiamento tecnico, nonché i metodi di decontaminazione e di inattivazione degli organismi. Grazie anche a questi corsi, in Svizzera non si sono ancora verificati gravi incidenti connessi alla biosicurezza.

www.curriculum-biosafety.ch

La tendenza all'abbandono dei prodotti chimici comporta un maggiore impiego di **prodotti** quali biocidi, concimi, prodotti fitosanitari o detergenti **contenenti organismi** viventi come batteri o insetti utili, che servono ad esempio a risanare terreni contaminati da metalli pesanti, a controllare le larve di zanzara tigre o a combattere i parassiti agricoli.

Ripercussioni

Per impedire la fuoriuscita nell'ambiente di organismi provenienti da laboratori biotecnologici e medici o che organismi emessi causino danni alla natura, devono essere adottate misure di sicurezza adeguate. Grazie a una costante sensibilizzazione, negli ultimi vent'anni in Svizzera si è affermata una forte **cultura della biosicurezza** (→ 20 «Rafforzare la biosicurezza mediante la formazione continua») che finora ha consentito di prevenire incidenti gravi.

Negli ultimi anni, l'UFAM ha ricevuto un numero sempre maggiore di richieste di informazioni e di domande concernenti **impieghi** sempre più diversificati di **organismi**.

Fino a pochi anni fa erano soprattutto le piccole aziende a offrire prodotti contenenti organismi viventi; nel frattempo però anche aziende attive a livello mondiale hanno scoperto questo mercato. In questo contesto risulta problematico il fatto che la composizione di nuovi prodotti contenenti organismi non viene sempre dichiarata in dettaglio o le aziende non sono consapevoli dei possibili rischi per l'ambiente.

Misure

Le **basi giuridiche e gli strumenti** per garantire la biosicurezza sono efficaci e sufficienti. A livello di attuazione, la buona collaborazione con i Cantoni garantisce un **elevato grado di sicurezza** per quanto attiene al lavoro in sistemi chiusi. Le emissioni sperimentali a scopo di ricerca, ad esempio con piante geneticamente modificate o insetti alloctoni, necessitano di un'autorizzazione e la Confederazione sorveglia che siano attuate in sicurezza. La Svizzera applica anche norme basate su accordi internazionali (→ uno sguardo oltre frontiera «Utilizzazione sicura ed equa di organismi e risorse genetiche»).

«Utilizzazione sicura ed equa di organismi e risorse genetiche»

Il **Protocollo di Nagoya** [67] e l'ordinanza di Nagoya (ONag) [68], determinante per la sua attuazione in Svizzera, disciplinano in modo vincolante l'accesso alle risorse genetiche nel diritto internazionale pubblico. La diversità genetica costituisce una fonte, ad esempio, per varietà vegetali più robuste o produttive nell'agricoltura o per nuovi farmaci in medicina (→ Biodiversità). I benefici che ne derivano devono essere ripartiti in maniera giusta ed equa, in modo che anche i Paesi che mettono a disposizione le risorse genetiche ne beneficino. La Svizzera ha ratificato il Protocollo di Nagoya nel 2014 e la relativa ordinanza è in vigore dal 1° febbraio 2016.

Inoltre, il **Protocollo di Cartagena** [69], sancito dal diritto internazionale pubblico, disciplina il trasporto di

organismi geneticamente modificati (OGM) oltre i confini nazionali. A complemento, l'ordinanza di Cartagena (OCart) [70] recepisce il Protocollo nel diritto svizzero, garantendo che la diversità biologica e la salute umana siano protette nell'ambito dei trasporti internazionali e che gli Stati interessati siano informati.

A livello mondiale, negli ultimi quattro anni le attività di modificazione genetica e biotecnologiche basate su risorse genetiche sono fortemente aumentate sia in Svizzera sia a livello internazionale (→ SCNAT 2020b, SBA 2021). La Svizzera è sede di numerose imprese attive nel settore della biotecnologia e, quale importante polo di ricerca e sviluppo, si impegna nell'attuazione delle norme nazionali e internazionali.

La Confederazione **monitora** la rete ferroviaria delle Ferrovie federali svizzere (FFS) al fine di rilevare un'eventuale emissione involontaria di colza geneticamente modificata tramite il trasporto delle merci. Ogni anno, su una rete di 3754 chilometri, sono esaminati 30 tratti ferroviari di 1 chilometro ciascuno per individuare la presenza di colza geneticamente modificata. Dal 2017 tutti i campioni vegetali provenienti dal monitoraggio delle rotaie sono risultati negativi agli OGM (→UFAM 2022h) (→fig. 42).

Prospettive

La **ricerca** sugli organismi modificati con nuove tecniche di ingegneria genetica (ad es. editing del genoma con CRISPR/Cas [66]) continuerà ad aumentare.

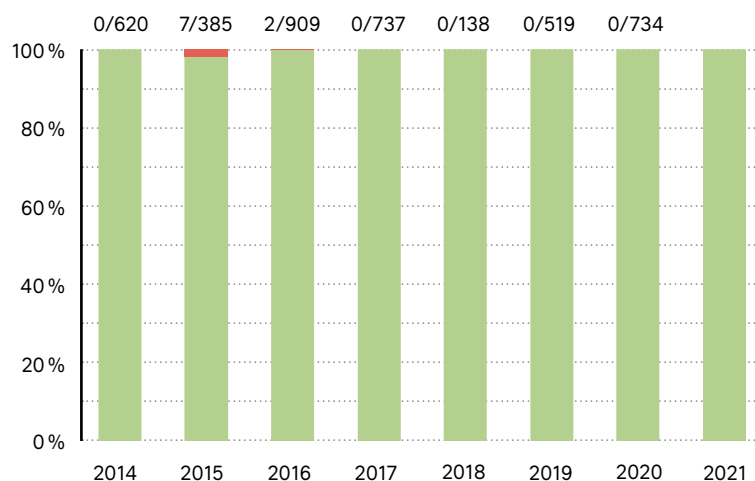
All'estero il numero di superfici coltivate con piante modificate attraverso l'editing del genoma sono in aumento. Ritenuto che tali piante sono spesso difficilmente distinguibili da quelle coltivate in modo convenzionale, si prospettano difficoltà nel controllo e nel monitoraggio delle piante geneticamente modificate.

La ricerca di **alternative ai prodotti chimici** stimolerà la ricerca e lo sviluppo di innovazioni; si deve quindi prevedere una crescita del numero di prodotti contenenti organismi immessi sul mercato svizzero.

Figura 42
Ritrovamenti di piante GM lungo le linee ferroviarie

Per riconoscere tempestivamente eventuali pregiudizi arrecati dalla presenza di organismi geneticamente modificati (OGM) nell'ambiente, la Confederazione ha istituito un monitoraggio annuale della presenza di colza geneticamente modificata lungo la rete ferroviaria delle FFS.

Il monitoraggio prevede di esaminare annualmente la presenza di questa pianta lungo 30 tratte ferroviarie di 1 chilometro ciascuna sull'intero territorio svizzero. Dal 2017 tutti i campioni vegetali ottenuti dal monitoraggio sono risultati negativi agli OGM.



Valutazione dello stato

×

Valutazione della tendenza

×

Lo stato di questo indicatore non viene valutato poiché i dati dipendono in maniera determinante da fattori esterni come, ad esempio, le quantità importate in Svizzera contaminate da OGM.

■ Piante negative agli OGM ■ Piante positive agli OGM

Esempio di lettura: nel 2014, su un totale di 620 piante esaminate, nessuna è risultata positiva agli OGM.

Fonte: UFAM

Interventi necessari

- Per continuare a mantenere elevata la sicurezza nell'impiego di organismi patogeni, geneticamente modificati o alloctoni, sono indispensabili una buona cultura della sicurezza, la sensibilizzazione regolare delle aziende e la collaborazione delle autorità federali e cantonali. Gli effetti dannosi devono essere limitati tempestivamente secondo il principio di prevenzione.
- Per valutare i pericoli causati dai **prodotti contenenti organismi** sono necessari scenari di rischio adeguati ai diversi tipi di organismi e ai diversi campi d'applicazione. Le imprese interessate devono essere sensibilizzate ai possibili rischi ambientali.
- Alla luce del dibattito a livello internazionale, nei prossimi anni sarà necessario elaborare norme per l'impiego di **nuove tecniche di modificazione genetica per la coltivazione di piante** che consentono una modifica mirata del patrimonio genetico, ponendo l'accento sulla protezione dell'ambiente, della salute umana e della diversità delle specie, nonché sulla garanzia della libertà di scelta dei consumatori e della produzione di prodotti senza organismi geneticamente modificati.
- L'importanza della coltivazione di piante geneticamente modificate all'estero accresce le esigenze di **sorveglianza** delle possibili vie d'ingresso in Svizzera; il monitoraggio deve pertanto essere ulteriormente perfezionato.

Prodotti chimici

In Europa sono utilizzate e commercializzate oltre 26 000 sostanze chimiche. In tutto il mondo sono in aumento sia le quantità prodotte sia il numero di prodotti chimici utilizzati. I possibili effetti indesiderati sull'ambiente devono pertanto essere costantemente valutati e, se necessario, disciplinati. La società si aspetta che i prodotti di uso quotidiano non comportino rischi causati da sostanze nocive. Le iniziative internazionali per una maggiore sicurezza dei prodotti chimici svolgono un ruolo importante anche per la Svizzera.

Mandato

La **legge sulla protezione dell'ambiente** (LPAmb) [10] e la **legge sui prodotti chimici** (LPChim) [71] hanno lo scopo di proteggere la vita e la salute umana dagli effetti nocivi di sostanze e preparati come pure di preservare le basi naturali della vita. L'**ordinanza sui prodotti chimici** (OPChim) [72] disciplina la valutazione, l'immissione sul mercato e l'utilizzazione di prodotti chimici pericolosi. L'**ordinanza sulla riduzione dei rischi inerenti ai prodotti chimici** (ORRPChim) [44] vieta o limita l'utilizzazione di sostanze, preparati e oggetti particolarmente pericolosi. L'**ordinanza sui prodotti fitosanitari** (OPF) [73] garantisce che i prodotti fitosanitari, se utilizzati in modo conforme alle prescrizioni, non abbiano effetti collaterali inaccettabili sugli esseri umani, sugli animali e sull'ambiente. L'**ordinanza sui biocidi** (OBioc) [74] disciplina il modo in cui i biocidi e i prodotti trattati possono essere immessi sul mercato e cosa si deve considerare durante la loro utilizzazione.

I prodotti chimici per i quali sono necessarie misure coordinate a livello mondiale sono soggetti ad **accordi internazionali** specifici, quali la Convenzione di Vienna [75] e il relativo Protocollo di Montreal [76] sulle sostanze che impoveriscono lo strato di ozono e su determinati gas serra sintetici, la Convenzione di Stoccolma [77] sugli inquinanti organici persistenti e la Convenzione di Minamata [78] sui composti del mercurio. La Convenzione di Rotterdam [79] disciplina gli obblighi di informazione per il commercio transfrontaliero di prodotti chimici pericolosi.

L'**Agenda 2030** dell'ONU per uno sviluppo sostenibile sancisce diversi obiettivi di protezione della salute e dell'ambiente in relazione ai prodotti chimici (Sustainable Development Goals, SDGs 3.9, 6.3 e 12.4) (→ ONU 2015).

Stato

In Europa oltre 26 000 prodotti chimici sono immessi sul mercato in quantitativi superiori a una tonnellata all'anno. Oltre il 60 per cento di questo volume è pericoloso per l'uomo o per l'ambiente (→ CE 2017).

Conformemente alle prescrizioni sul **controllo autonomo**, i fabbricanti di prodotti chimici devono provvedere affinché i loro prodotti non mettano in pericolo né l'uomo né l'ambiente. Per i prodotti fitosanitari e i biocidi vige invece un **obbligo di omologazione**: questi prodotti possono essere commercializzati solo se le autorità federali li hanno giudicati sicuri e omologati (→ Consiglio federale 2021l).

Nuova strategia dell'UE in materia di sostanze chimiche

Nell'ottobre 2020 la Commissione europea ha adottato la «Strategia in materia di sostanze chimiche sostenibili» (→ CE 2020b). La strategia è il primo passo verso l'obiettivo «zero sostanze nocive», già annunciato nel Green Deal europeo del 2019. La strategia prevede il divieto delle sostanze chimiche più nocive nei prodotti di consumo, la considerazione dell'effetto cocktail (interazione) delle sostanze chimiche nella valutazione dei rischi, la graduale eliminazione delle sostanze per- e polifluoroalchiliche (PFAS) e la promozione di sostanze chimiche che siano sicure e sostenibili nel corso del loro intero ciclo di vita, dalla produzione, passando per l'uso e fino allo smaltimento. In Svizzera, la Strategia della Confederazione per la sicurezza dei prodotti chimici adottata nel 2017 prevede la promozione della chimica sostenibile e l'applicazione dei suoi principi durante l'intero ciclo di vita dei prodotti chimici.

Ripercussioni

I prodotti chimici sono contenuti in moltissimi materiali e prodotti. Possono avere gli effetti previsti, ad esempio nel caso dell'impiego di biocidi e di prodotti fitosanitari contro gli organismi bersaglio, ma possono anche diffondersi involontariamente nell'aria o nell'acqua, danneggiando persone, animali, altri organismi viventi ed ecosistemi (→ Aria, → Biodiversità, → Acque).

Oltre all'uso, si devono considerare anche le altre fasi del ciclo di vita dei prodotti chimici: durante la produzione, il trasporto o l'utilizzo possono verificarsi incidenti, mentre durante lo smaltimento in discarica o in siti di produzione dismessi i prodotti chimici possono raggiungere concentrazioni nocive nel suolo e nei sedimenti (→ Acque, → Suolo, → Rischi di incidenti rilevanti, → Siti contaminati).

Misure

La gestione dei prodotti chimici riveste un'importanza fondamentale per la riduzione al minimo dei rischi per l'ambiente e la salute. La **strategia per la sicurezza dei prodotti chimici** comprende diverse misure volte a garantire un uso sicuro dei prodotti chimici (→ UFSP/USAV/UFAG/SECO/UFAM 2018) (→ 21 «Leasing anziché acquisto dei prodotti chimici») (→ uno sguardo oltre frontiera «Nuova strategia dell'UE in materia di prodotti chimici»).

I fabbricanti e gli importatori devono **valutare sotto la propria responsabilità** la pericolosità dei prodotti chimici. Qualora l'impiego di una sostanza comporti un rischio inaccettabile, la Confederazione ne vieta o ne **limita l'immissione sul mercato o l'utilizzo**. In conformità con il regolamento europeo REACH [80], la Confederazione adegua pertanto regolarmente l'ORRPChim allo stato delle conoscenze e della tecnica, come ad esempio nel caso della sostituzione di composti cancerogeni del cromo, del tricloroetilene, dei perturbatori endocrini o degli inquinanti organici persistenti.

Le sostanze particolarmente nocive per l'ambiente o la salute devono essere sostituite con sostanze meno problematiche (**sostituzione**). Ad esempio, i clorofluorocarburi (CFC), che sono dannosi per lo strato d'ozono e il cui utilizzo è stato vietato progressivamente in tutti i Paesi fino al divieto totale nel 2010, devono essere sostituiti con gli idrofluorocarburi parzialmente alogenati (HFC). Tuttavia, anche questi composti sono potenti gas serra e dovranno essere a loro volta ridotti (integrazione del Protocollo di Montreal con il cosiddetto Emendamento di Kigali) (→ fig. 43).

Il gas sintetico esafluoruro di zolfo (SF_6), estremamente dannoso per il clima, è in linea di massima vietato in Svizzera. Si applicano tuttavia deroghe per applicazioni speciali per le quali non sono disponibili alternative. Per

21 Leasing anziché acquisto di prodotti chimici

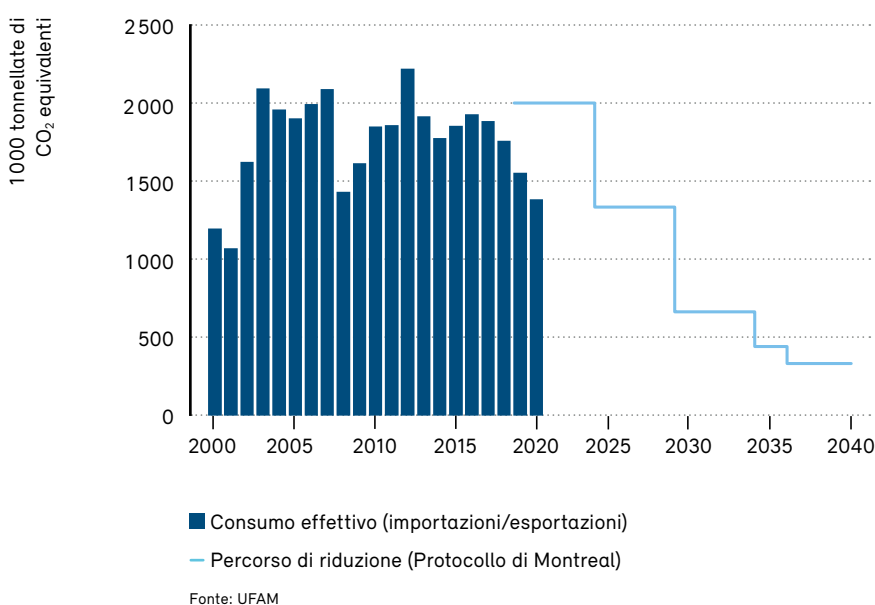
Con «chimica sostenibile» la Strategia per la sicurezza dei prodotti chimici della Confederazione intende un approccio alle sostanze chimiche rispettoso dell'ambiente e delle risorse. L'impiego di prodotti chimici pericolosi per la salute e l'ambiente deve essere ridotto e le sostanze impiegate devono essere reimmesse integralmente nel ciclo dei materiali (→ UFSP/USAV/UFAG/SECO/UFAM 2018). I prodotti chimici che circolano nel ciclo tecnico dei materiali non devono essere sostituiti poiché inquinano l'ambiente in misura minore.

Per consentire un uso più efficiente dei prodotti chimici, la Confederazione si impegna

per il cosiddetto leasing chimico (chemical leasing): il fornitore di un prodotto chimico non guadagna più aumentando la propria cifra d'affari con l'incremento delle vendite ma, ad esempio, mettendo a disposizione di un'impresa artigianale un processo di pulizia per sgrassare parti metalliche e i relativi solventi. Sia il fornitore che l'utilizzatore hanno interesse a ridurre al minimo il consumo di prodotti chimici e a investire nei processi di recupero.

Figura 43
Consumo di idrofluorocarburi parzialmente alogenati in Svizzera

Consumo di idrofluorocarburi parzialmente alogenati (HFC), calcolato in base alla loro nocività per il clima (in migliaia di tonnellate di CO₂ equivalenti) e programma di riduzione conformemente agli impegni internazionali assunti dalla Svizzera (Protocollo di Montreal).



Valutazione dello stato



Valutazione della tendenza



Allo stato attuale della tecnica è già possibile rinunciare agli HFC in molti settori (ad es. impiego di refrigeranti naturali negli impianti di refrigerazione e nelle pompe di calore). Per questo motivo il consumo di HFC è in calo dalla metà degli anni 2010, sebbene oscilli ancora all'interno della fascia rappresentata dagli elevati volumi degli anni 2000, e si situi quindi di parecchie volte al di sopra dell'obiettivo del 2036. Per poter rispettare anche in futuro il programma di riduzione convenuto a livello internazionale, sono necessari ulteriori sforzi per sostituire queste sostanze.

ridurre al minimo il consumo di SF₆, su impulso della Confederazione diverse aziende che utilizzano questo gas hanno concluso un **accordo settoriale** che prevede obiettivi di riduzione.

Dal 2020 nelle nuove pompe di calore e negli impianti di refrigerazione e di condizionamento dell'aria sono consentiti solo **refrigeranti** il cui potenziale di gas serra non supera un determinato limite. I vecchi impianti di protezione antincendio contenenti sostanze estinguenti che impoveriscono lo strato di ozono (ad es. halon) devono essere messi fuori servizio entro la metà del 2024.

Le nuove competenze in materia di **omologazione di prodotti fitosanitari**, in vigore dal 1° gennaio 2022, rinforzano l'indipendenza nella valutazione dei rischi. L'Ufficio federale dell'ambiente (UFAM) è competente per la valutazione dei rischi per l'ambiente causati dai prodotti fitosanitari. Saranno elaborati criteri di omologazione più

rigorosi per le applicazioni non professionali dei prodotti fitosanitari.

Inoltre, dal 1° gennaio 2021 si applicano prescrizioni più severe per l'esportazione di determinati principi attivi di prodotti fitosanitari, non omologati in Svizzera: per cinque principi attivi particolarmente problematici vige un divieto di esportazione e ben 100 principi attivi sono stati sottoposti all'obbligo di autorizzazione per l'esportazione e al requisito del consenso del Paese importatore.

La modifica dell'ORRPChim adottata dal Consiglio federale nel febbraio 2022 prevede il divieto di plastiche oxo-degradabili poiché non si mineralizzano nell'ambiente e possono pregiudicare il riciclaggio della plastica.

La **Convenzione di Minamata** vieta l'uso del mercurio nei processi e nei prodotti per i quali esistono alternative equivalenti. Inoltre, dal 1° luglio 2018 in Svizzera vigono severe restrizioni all'esportazione di mercurio.

Prospettive

In tutto il mondo sono in aumento sia la varietà dei prodotti chimici sia le quantità prodotte. Le capacità di produzione sono in forte crescita in particolare nei Paesi emergenti e in via di sviluppo. In futuro i prodotti e i processi chimici avranno un ruolo sempre più importante nell'utilizzo di nuove tecnologie e applicazioni, ad esempio nello sviluppo di batterie, di impianti di refrigerazione o di procedure Power-To-X [81].

Interventi necessari

- L'ambiente e la salute devono essere protetti per tempo, a titolo **preventivo**, dagli effetti nocivi dei prodotti chimici. Il settore ha l'obbligo di assumersi la propria responsabilità a questo riguardo. Il Consiglio federale adegua il diritto in materia di prodotti chimici conformemente agli standard armonizzati a livello mondiale ed europeo e la Confederazione e i Cantoni lo attuano.
- Per diversi gruppi di sostanze, le prescrizioni devono essere adeguate allo **stato della tecnica** in collaborazione con il relativo settore (ad es. per quanto attiene ai prodotti refrigeranti climalteranti).
- Nei prossimi anni si dovranno **limitare** ulteriormente i prodotti chimici che costituiscono un rischio particolare per l'ambiente e la salute (ad es. gli inquinanti organici persistenti [POP] o le sostanze per- e polifluoroalchiliche [PFAS]).
- Per quanto attiene all'**omologazione di prodotti fitosanitari**, in base al nuovo disciplinamento delle competenze sono previste ulteriori misure di ottimizzazione.
- Per ottenere a livello globale un approccio rispettoso dell'ambiente dei prodotti chimici e di tutti i rifiuti, la Svizzera sostiene la creazione di un regime internazionale globale, coerente, efficace ed efficiente in materia di prodotti chimici e rifiuti. A tal fine occorre sviluppare ulteriormente le norme esistenti, colmare le lacune e adottare un quadro di riferimento globale post-2020. Occorre inoltre istituire un gruppo scientifico intergovernativo e concludere un accordo giuridicamente vincolante sulla plastica.

Materie prime, rifiuti, economia circolare

Per quanto riguarda la quantità di rifiuti urbani pro capite, la Svizzera si trova ai vertici della classifica a livello mondiale. Gli obiettivi di un impiego sostenibile delle materie prime e di una sistematica chiusura dei cicli dei materiali non sono ancora stati raggiunti. Per avvicinarsi a questi obiettivi, i prodotti possono essere concepiti in modo da ridurre il consumo di materiale ed energia durante la fabbricazione e l'uso, rimanere utilizzabili a lungo e poter essere adeguatamente riparati, riutilizzati o riciclati, mentre la gestione dei rifiuti deve trasformarsi in una piattaforma per le materie prime (secondarie).

Mandato

La **legge sulla protezione dell'ambiente** (LPAmb) [10] sancisce i principi della massima prevenzione e valorizzazione possibili dei rifiuti; contiene dunque alcuni dei concetti fondamentali dell'economia circolare. Lo scopo dell'**ordinanza sulla prevenzione e lo smaltimento dei rifiuti** (ordinanza sui rifiuti, OPSR) [17] è di proteggere l'uomo e l'ambiente dagli effetti dannosi o molesti, limitare preventivamente il carico dei rifiuti sull'ambiente e incoraggiare l'utilizzazione sostenibile delle materie prime naturali riciclando i rifiuti in modo rispettoso dell'ambiente.

Ulteriori disposizioni disciplinano lo smaltimento di determinati tipi di rifiuti nel rispetto dell'ambiente (**ordinanza sugli imballaggi per bevande** [OIB] [82], **ordinanza concernente la restituzione, la ripresa e lo smaltimento degli apparecchi elettrici ed elettronici** [ORSAE] [83]).

Secondo la LPAmb, le autorità sono tenute a informare la popolazione in merito ai comportamenti rispettosi dell'ambiente, a raccomandare misure atte a ridurre l'impatto ambientale e a collaborare con le organizzazioni economiche nell'esecuzione della legge. La **legge sugli appalti pubblici** (LAPub) [84] riveduta esige che la Confederazione impieghi i fondi pubblici in modo sostenibile anche sotto il profilo ecologico.

Nella **Strategia per uno sviluppo sostenibile 2030**, il Consiglio federale si è posto l'obiettivo di prevenire lo sfruttamento eccessivo delle risorse naturali in Svizzera

e all'estero e di ridurre l'impronta materiale pro capite in modo significativo, conformemente all'obiettivo di 1,5 gradi dell'Accordo di Parigi sul clima. Per strutturare in modo ottimale i loro processi di acquisto e produzione, i loro prodotti e i loro modelli aziendali, le imprese devono utilizzare approcci circolari, efficienti dal punto di vista dell'uso delle risorse e rispettosi di queste ultime. Inoltre, i consumatori e gli enti pubblici e privati addetti agli acquisti devono avere accesso alle informazioni necessarie per prendere decisioni d'acquisto che contribuiscano a ridurre il consumo di risorse naturali e le ripercussioni sociali ed ecologiche (→ Consiglio federale 2021f).

A livello internazionale, il **piano d'azione dell'Unione europea per l'economia circolare** indica possibili soluzioni per la riduzione dell'impatto ambientale causato dai rifiuti (→ CE 2020a) (→ uno sguardo oltre frontiera «Piano d'azione dell'UE per l'economia circolare»). Per quanto riguarda il traffico transfrontaliero di rifiuti, l'Unione europea si basa sulle disposizioni della **Convenzione di Basilea** [85] e sulle norme dell'**OCSE** [86].

Consumo di materie prime

La Svizzera consuma molti materiali (materie prime, compresi vettori energetici) che, una volta utilizzati, diventano rifiuti. Le **quantità** maggiori vengono impiegate dal settore edile (edilizia e genio civile) con circa 62 milioni di tonnellate all'anno (di cui il 75 % sotto forma di calcestruzzo, sabbia e ghiaia e il 9 % di combustibili). Altri 7 milioni di tonnellate di materiale sono imputabili alla mobilità, di cui l'88 per cento sotto forma di carburanti. Per la produzione e il consumo vengono utilizzati circa 18 milioni di tonnellate di materiale, la metà dei quali per la produzione interna di derrate alimentari (→ EMPA 2019).

L'**impronta materiale** misura il consumo di minerali, biomassa, vettori energetici fossili e altre materie prime. Oltre alle materie prime estratte in Svizzera, tiene conto anche della quantità di quelle utilizzate all'estero per la produzione e il trasporto dei beni e dei servizi consumati o utilizzati in Svizzera. In termini assoluti, l'impronta materiale è ulteriormente aumentata tra il 2000 e il 2019, mentre è leggermente scesa quella pro capite, che si è

attestata a poco meno di 17 tonnellate nel 2019 (→ fig. 5). Nello stesso periodo l'economia svizzera è cresciuta molto più rapidamente, il che ha permesso di migliorare l'**efficienza dei materiali**. L'economia nazionale copre una quota crescente del proprio fabbisogno con le importazioni (→ UST 2021a).

Oggi, in Svizzera, viene riciclato quasi il 70 per cento del volume totale dei rifiuti (→ fig. 44). Tuttavia, rispetto al consumo totale di materiali, quelli recuperati dai rifiuti (**materie prime secondarie**) rappresentano solo una piccola percentuale. Nel 2019 questa quota ammontava al 14 per cento, mentre tutti gli altri materiali provenivano dall'estrazione nazionale e dalle importazioni. La quota di materie prime secondarie è aumentata costantemente negli ultimi 20 anni. Tuttavia, anche se tutti i rifiuti po-

tessero venir reimmessi nel ciclo dei materiali, coprirebbe solo un quinto del fabbisogno attuale di materiali (→ UST 2021a). Finché la **domanda di materiali** per la produzione di beni e la realizzazione di edifici e infrastrutture supererà la quantità di materiali riciclati disponibili, sarà necessario estrarre nuove materie prime (→ UST 2020). Per un'economia circolare sono quindi necessarie, oltre al riciclaggio, anche altre strategie che contribuiscano a ridurre il consumo totale di materiali (→ riquadro «Economie circolari»).

La forza economica della Svizzera e il potere d'acquisto della popolazione favoriscono un **fabbisogno di materie prime e un consumo elevati**. Generazioni di prodotti che si alternano rapidamente e la durata di vita sempre più breve di singoli prodotti (ad es. abiti, telefoni cellulari)

Piano d'azione dell'UE per l'economia circolare

Nel 2020 la Commissione europea ha pubblicato il piano d'azione per l'economia circolare, elemento centrale del Green Deal europeo. In tal modo intende dissociare lo sviluppo economico dal consumo di risorse e realizzare la trasformazione da una società usa e getta a una che riutilizza, ripara e ricicla di più.

Il piano d'azione stabilisce **obiettivi** quantitativi per la **riduzione e la prevenzione dei rifiuti**: la quota di materie prime secondarie nella produzione di beni dovrà essere raddoppiata e la quota non riciclabile dei rifiuti urbani (rifiuti misti) dovrà essere dimezzata entro il 2030.

Politica sostenibile dei prodotti (ecodesign): per singoli gruppi di prodotti, come le pile, gli apparecchi elettrici o gli imballaggi, vengono elaborati standard minimi che i prodotti devono soddisfare per il mercato europeo, ad esempio per quanto attiene all'impiego di materie prime o prodotti chimici o alla riparabilità e alla riciclabilità dei prodotti.

Tessili: nel quadro di una strategia per i prodotti tessili si intende promuovere l'ecodesign, l'impiego di materie prime secondarie e le strutture per la riparazione e il riutilizzo (seconda mano).

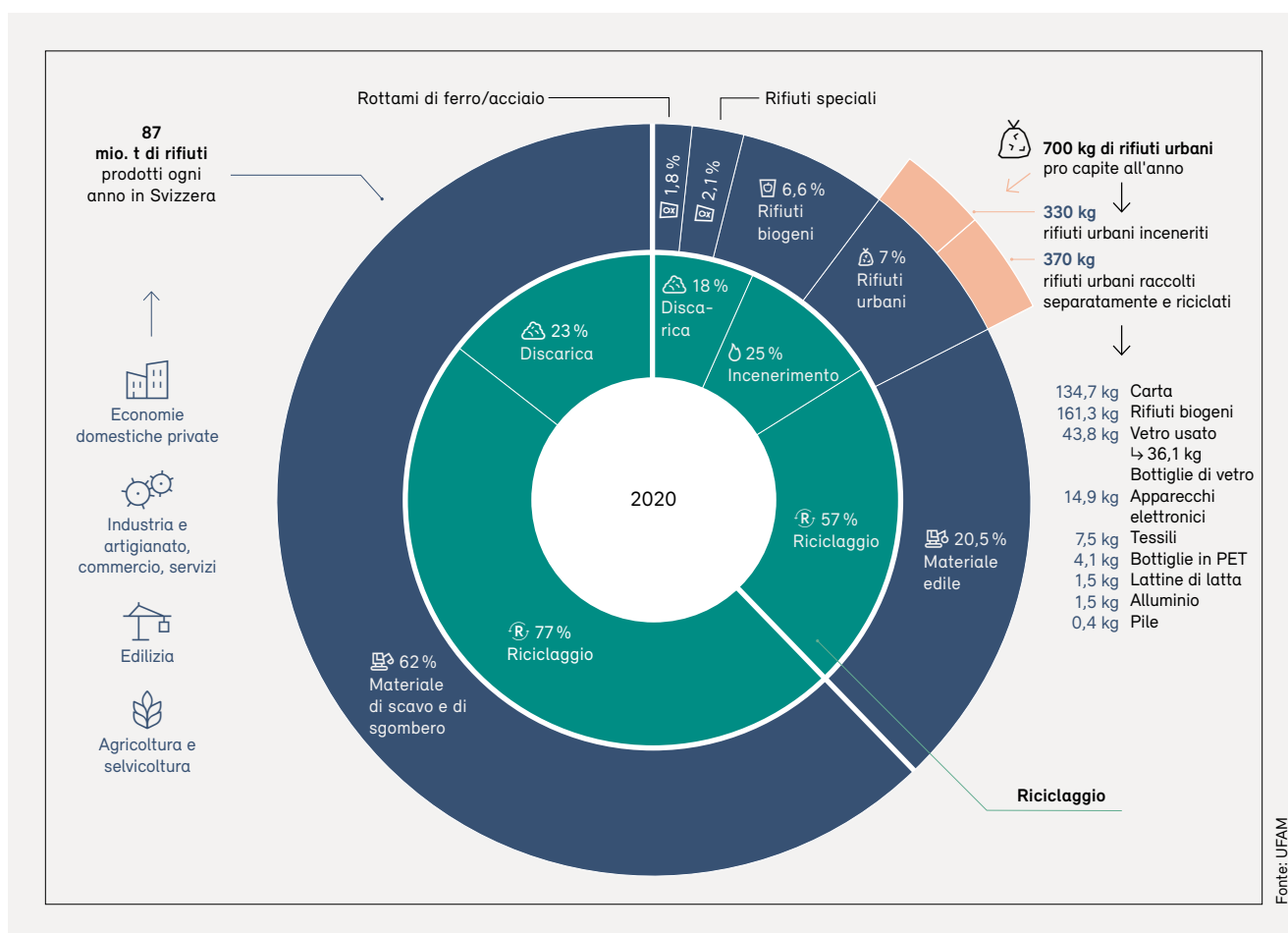
Apparecchi elettrici: sono previsti un «diritto alla riparazione», nonché la definizione di requisiti per un design volto alla riparazione e la disponibilità di pezzi di ricambio.

Materie plastiche: si sta esaminando l'introduzione di una quota minima d'impiego di materie plastiche riciclate (anche nei **materiali da costruzione** in plastica). Per i rifiuti di plastica non riciclati è prevista una tassa. L'impiego delle cosiddette materie plastiche biodegradabili deve essere valutato e disciplinato sulla base di criteri ecologici. S'intende vietare l'uso delle **microplastiche** nei prodotti e introdurre norme più severe per l'immissione accidentale nell'ambiente.

www.europarl.europa.eu > Economia circolare: in che modo l'UE intende realizzarla entro il 2050?

Figura 44
Gestione dei rifiuti in Svizzera (quantità 2020)

Ogni anno in Svizzera vengono prodotti complessivamente 87 milioni di tonnellate di rifiuti. Le quantità di quasi tutti i tipi di rifiuti sono aumentate negli ultimi 30 anni.



stimolano ulteriormente il consumo di materiali. Al contempo, nell'attuale contesto normativo e di mercato, molti produttori non sono incentivati a rendere i prodotti durevoli e riparabili o a prestare attenzione alla loro riutilizzabilità. L'enorme **potenziale dell'economia circolare** resta in gran parte inutilizzato (→ riquadro «Economie circolari»).

Produzione e smaltimento dei rifiuti

Nel 2020, in Svizzera il volume complessivo di rifiuti ammontava a circa 87 milioni di tonnellate, di cui la quota maggiore, pari all'82,5 per cento, proveniente dall'edili-

zia e dal genio civile. Il **materiale di scavo e di sgombero** rappresentava poco meno di due terzi di tutti i rifiuti, mentre un quinto proveniva dalla **demolizione** di edifici, strade e linee ferroviarie (→ fig. 44).

Circa il 7 per cento di tutti i rifiuti è costituito da **rifiuti urbani**, che comprendono i rifiuti provenienti da economie domestiche, uffici, piccole imprese, cortili e giardini, nonché dai cestini pubblici. Tra il 2000 e il 2020, la loro quantità è passata da 4,73 milioni a 6,1 milioni di tonnellate, pari a un aumento della quantità pro capite da 659 a 700 chilogrammi (→ UFAM 2021a) (→ fig. 45). Di

conseguenza, in rapporto alla popolazione, la Svizzera è uno dei Paesi che produce più rifiuti al mondo.

Nel 2020, il 6,6 per cento dei rifiuti rimanenti era di **origine biogena** (prevalentemente rifiuti alimentari e di legno e, in percentuale nettamente inferiore, rifiuti biogeni provenienti dall'industria e dall'artigianato, scarti verdi e fanghi di depurazione), il 2,1 per cento era costituito da **rifiuti speciali** e l'1,8 per cento da **rottami di ferro e acciaio** (→ UFAM 2021a).

Mentre la quantità di rifiuti urbani inceneriti e conferiti in discarica è aumentata ancora solo marginalmente dal 2000, la quota di materiali riciclabili raccolti

separatamente e riciclati ha fatto segnare una crescita costante. Dal 2005 oltre la metà dei rifiuti urbani viene reimmessa nel circuito economico sotto forma di materie prime secondarie (2020: 53 %). Per quanto riguarda le bottiglie in PET, la carta, le bottiglie di vetro e le lattine per bevande, il **tasso di riciclaggio** si attesta attualmente tra l'82 e il 94 per cento (→ UFAM 2021a).

Ogni anno, il consumo svizzero di derrate alimentari dal campo al piatto produce circa 2,8 milioni di tonnellate di **rifiuti alimentari evitabili («Food Waste»)** (→ Beretta e Hellweg 2019) (→ Alimentazione). Solo nelle economie domestiche si producono annualmente circa 1 milione di tonnellate di rifiuti alimentari, di cui circa la metà finisce

Economie circolari

Un'economia circolare si basa sul principio secondo cui le materie prime e i prodotti devono essere utilizzati in modo efficiente e il più a lungo possibile. Contrariamente all'economia lineare, i prodotti e le materie prime vengono riutilizzati e quindi mantenuti in circolazione. L'economia circolare serve a preservare le risorse e quindi a ridurre l'impatto ambientale, diminuendo in tal modo la dipendenza dalle importazioni e i relativi costi.

L'economia circolare comprende tutte le fasi della creazione di valore, dalla lavorazione delle materie prime, passando per lo sviluppo (**«ecodesign»**), la produzione, la distribuzione e l'uso dei prodotti, fino al riutilizzo o a un ricondizionamento in materie prime secondarie.

Le principali **strategie** sono:

- la **riduzione** dei flussi di sostanze grazie all'uso parsimonioso di materiali ed energia nella produzione e nella progettazione dell'offerta (ad es. veicoli più leggeri, videoconferenze anziché viaggi aerei, media elettronici ecc.), ma anche mediante modelli di utilizzo rispettosi delle risorse (ad es. condivisione o noleggio);
- il **rallentamento** del ciclo dei materiali attraverso il prolungamento della durata di vita dei prodotti sul

fronte dell'offerta (ad es. prodotti più longevi e riparabilità di laptop, smartphone ed elettrodomestici) e una maggiore durata di utilizzo dei prodotti, ad esempio mediante riutilizzo, riparazione o ricondizionamento (→ 22 «Riparazione e Caffè Riparazione»);

- la **chiusura** dei cicli dei materiali, rendendo i prodotti riciclabili (**«Design for Disassembly»**), nonché riciclando e riutilizzando le materie prime nella misura in cui ciò sia opportuno dal punto di vista ecologico.

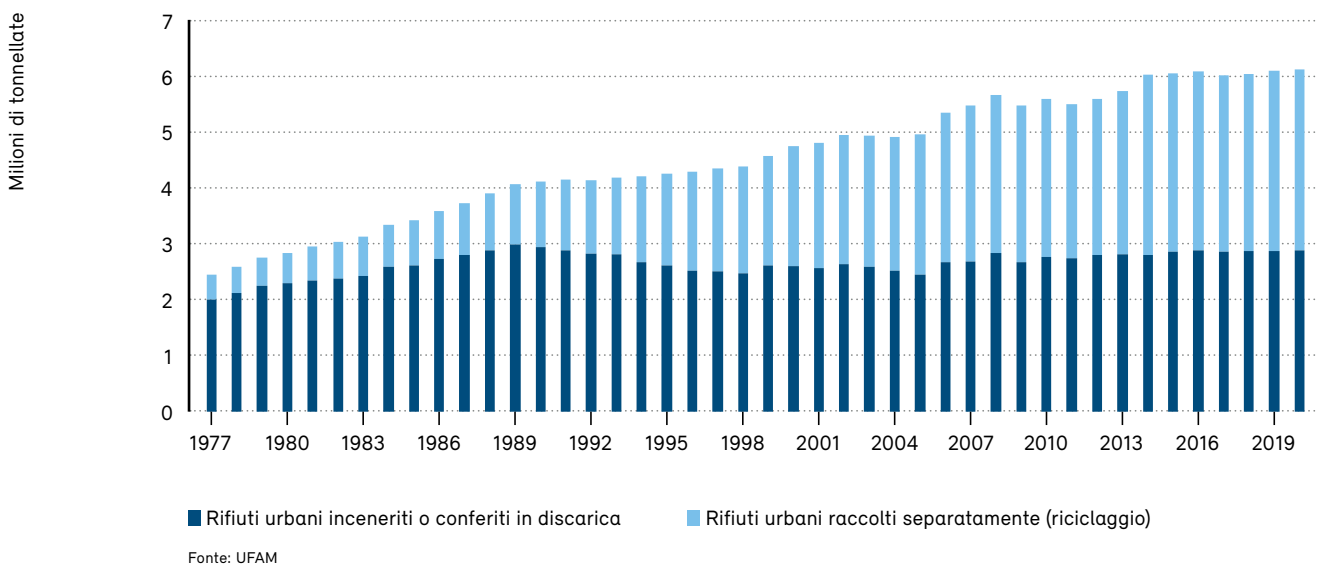
Presupposti importanti per la chiusura dei cicli sono l'impiego di energie rinnovabili e la rinuncia all'utilizzo di sostanze dannose per l'ambiente nella produzione e nei circuiti.

La pianificazione e il design volti a garantire l'idoneità alla reimmersione nel circuito economico sono fondamentali per l'economia circolare. Fino all'80 per cento delle ripercussioni ambientali dei prodotti e degli imballaggi è determinato in questa fase (→ CE 2020a). L'ecodesign consente di prolungare la durata di utilizzo e di ridurre l'impatto ambientale lungo l'intero ciclo di vita dei prodotti.

Figura 45
Rifiuti urbani

È auspicabile che i rifiuti urbani vengano raccolti separatamente (riciclaggio) e riutilizzati il più possibile come materie prime secondarie. La

raccolta separata consente infatti di ridurre il consumo di materie prime primarie e di risparmiare energia.



Rifiuti urbani inceneriti o conferiti in discarica

Valutazione dello stato



Valutazione della tendenza



L'impatto ambientale dello smaltimento dei volumi relativamente elevati di rifiuti è oggi certamente inferiore (il consumo di energia e le emissioni di sostanze inquinanti negli impianti di incenerimento dei rifiuti urbani hanno potuto essere notevolmente ridotti in Svizzera mediante elevati standard di smaltimento e misure tecniche). La quantità di rifiuti indica però che in Svizzera il consumo di risorse è ancora molto elevato. La valutazione dello stato è pertanto scadente. Considerato il fatto che si mira a una diminuzione, il leggero aumento registrato deve essere considerato insoddisfacente.

Rifiuti urbani raccolti separatamente (riciclaggio)

Valutazione dello stato



Valutazione della tendenza



La quota di riciclaggio è raddoppiata negli ultimi 20 anni. Attualmente, si raccoglie separatamente già oltre la metà dei rifiuti urbani. In Svizzera, il potenziale di raccolta differenziata potrebbe essere ulteriormente migliorato in alcuni settori, come ad esempio in quello dei rifiuti biogeni, delle plastiche o delle pile, anche se nel complesso si colloca a un livello molto elevato. Per questo motivo lo stato è ritenuto buono e la tendenza positiva.

nei rifiuti domestici e viene utilizzata per riscaldare (valorizzazione termica). Circa 170 000 tonnellate vengono raccolte separatamente e trasformate in fertilizzanti riciclati o biogas. Le restanti 350 000 tonnellate sono compostate privatamente o utilizzate come mangimi (→ ZHAW 2018).

La qualità delle varie frazioni di rifiuti è fondamentale per il loro riciclaggio. Le materie prime secondarie di alta

qualità possono essere ricavate solo da rifiuti che sono separati in base alla tipologia e trattati per rimuovere le sostanze nocive. Ciò è ampiamente diffuso per i materiali come il PET, l'alluminio, il vetro o il calcestruzzo di demolizione, mentre per quanto riguarda i **rifiuti plastici** provenienti dalle economie domestiche, la separazione e il riciclaggio dei materiali è ancora molto difficile a causa delle numerose tipologie di plastiche e della presenza, a volte considerevole, di residui. Particolarmente

problematici sono i **materiali compositi** (ad es. imballaggi compositi, materiali compositi nel settore dell'edilizia) che non è più possibile scomporre nelle loro singole componenti a costi sostenibili.

La parte di materiali non riciclabili dei rifiuti urbani (rifiuti misti), i rifiuti combustibili edili, industriali e commerciali, i fanghi di depurazione essiccati e i rifiuti speciali forniscono **energia** durante la combustione. Dalle scorie dell'incenerimento è possibile recuperare i **metalli**.

A causa delle capacità limitate o della mancanza di impianti, una parte dei rifiuti prodotti in Svizzera (ad es. determinati rifiuti speciali provenienti da siti contaminati o le ceneri dei filtri provenienti da impianti di incenerimento dei rifiuti urbani) viene riciclata all'**estero** o smaltita in altro modo rispettoso dell'ambiente.

Ripercussioni

L'estrazione e la lavorazione di materie prime causano circa la metà delle emissioni globali di **gas serra** e oltre il 90 per cento delle **perdite di biodiversità** e dello stress idrico (→ IRP 2019) (→ L'impronta ambientale della Svizzera). Lo smaltimento dei rifiuti inquina l'aria attraverso i residui della combustione o necessita di superfici da adibire a discarica.

Negli ultimi decenni, nonostante l'aumento delle quantità di rifiuti, l'**impatto ambientale causato dalla loro gestione** è notevolmente diminuito. Ciò è dovuto, da un lato, al divieto di conferire in discarica i rifiuti urbani combustibili non trattati e al risanamento delle discariche esistenti (→ Siti contaminati), dall'altro, dal fatto che i rifiuti combustibili vengono inceneriti solo in impianti dotati di filtri all'avanguardia, in grado di eliminare quasi completamente le sostanze nocive dai fumi. Dal punto di vista ecologico, lo smaltimento ha oggi un impatto minore rispetto alle fasi precedenti (estrazione delle materie prime, produzione). **La produzione e il consumo** continuano a basarsi in larga misura su risorse non rinnovabili. L'estrazione e la lavorazione di numerose materie prime e vettori energetici importati incidono pesantemente sull'ambiente nel Paese d'origine. A causa delle grandi quantità di merci importate, attualmente i due terzi dell'impatto ambientale complessivo connesso all'utilizzazione delle risorse in Svizzera

è causato **all'estero** (→ EBP/Treeze 2022) (→ L'impronta ambientale della Svizzera).

La plastica si decompone molto lentamente. Secondo le stime, ogni anno in Svizzera vengono immesse nell'ambiente circa 14 000 tonnellate di plastica (→ UFAM 2020e) [87]. Le particelle di piccole dimensioni (le cosiddette **microplastiche**, derivanti soprattutto dall'abrasione dei pneumatici delle automobili) si accumulano nel suolo, nelle acque superficiali e nei loro sedimenti. Gli effetti delle microplastiche sugli ecosistemi sono ancora poco chiari.

Gli articoli monouso in plastica, insieme ad altri materiali da imballaggio monouso e agli articoli in carta, rappresentano una quota importante nel **littering**. Questa pratica deturpa gli spazi pubblici e inquina il suolo e le acque. La rimozione e lo smaltimento di questi rifiuti costano annualmente circa 200 milioni di franchi ai Comuni e al settore dei trasporti pubblici (→ UFAM 2011).

Per quanto riguarda i **rifiuti edili**, l'inquinamento ambientale non è dovuto tanto alle sostanze nocive in essi contenute, quanto piuttosto alle quantità molto elevate. Sebbene la maggior parte possa essere riciclata, ogni anno circa 18 milioni di tonnellate di rifiuti edili finiscono nel già limitato spazio disponibile delle discariche.

Misure

L'OPSR e gli aiuti all'esecuzione pubblicati a partire dal 2019 definiscono il quadro giuridico in cui Confederazione, Cantoni, Comuni, organizzazioni economiche private attive nel riciclaggio e imprese collaborano a uno smaltimento dei rifiuti rispettoso dell'ambiente (→ UFAM 2019f). La Svizzera spende complessivamente più di 3 miliardi di franchi all'anno per lo smaltimento di tutti i rifiuti e per la costruzione e la manutenzione dell'infrastruttura necessaria. Il finanziamento basato sul **principio di causalità** ha dato buoni risultati.

La Confederazione sostiene l'economia privata nello sviluppo di tecnologie idonee con diverse iniziative e crea le condizioni quadro per preservare le risorse e reimmettere i rifiuti nel ciclo dei materiali:

- Determinati **metalli** potrebbero scarseggiare in futuro. Con il progetto «SwissZinc» [88] la Confederazione promuove l'estrazione di residui di zinco provenienti

dall'incenerimento dei rifiuti. In tal modo, in futuro, un terzo del fabbisogno svizzero di zinco potrà essere coperto da questa fonte.

- Per contribuire alla protezione di torbiere pregiate dal punto di vista ecologico, la Confederazione ha stipulato e attuato accordi con i settori interessati per **ridurre l'importazione di torba** (→ L'impronta ambientale della Svizzera: riquadro «Giardinieri senza torba»).
- Per realizzare l'obiettivo di dimezzare entro il 2030 i rifiuti alimentari evitabili conformemente all'Agenda 2030, il Consiglio federale ha elaborato un **piano d'azione contro lo spreco alimentare** (→ Consiglio federale 2022a). La prima fase, che si svolgerà dal 2022 al 2025, comprende misure di responsabilità delle aziende, misure di responsabilità dell'ente pubblico come pure misure di informazione e formazione. Nel 2025 la Confederazione riferirà sui progressi compiuti. Per la seconda fase (2026–2030) il Consiglio federale si riserva di esaminare e introdurre misure più vincolanti; si potrebbe ipotizzare l'obbligo per le imprese di elaborare un rapporto o tassi massimi di spreco specifici per settore.
- Mettendo a disposizione una rete di specialisti, **l'associazione Reffnet.ch** [89], promossa dalla Confederazione, aiuta le imprese a migliorare l'efficienza delle risorse e quindi a risparmiare sui costi; finora hanno approfittato di questa offerta circa 170 imprese.

La **legge federale sugli appalti pubblici** riveduta e la strategia in materia di appalti pubblici dell'Amministrazione federale attribuiscono una maggiore importanza alla sostenibilità nell'ambito dell'aggiudicazione delle commesse (→ Consiglio federale 2021m). In questo contesto si devono considerare le conseguenze ambientali

lungo tutto il ciclo di vita. La Piattaforma delle conoscenze sugli appalti pubblici sostenibili (PAP) [90] offre agli acquirenti del settore pubblico informazioni e strumenti di supporto.

L'iniziativa parlamentare «Rafforzare l'economia circolare svizzera» [3] chiede un adeguamento della LPAmb allo scopo di stimolare l'economia circolare, ridurre l'impatto ambientale e aumentare l'efficienza e la sicurezza dell'approvvigionamento dell'economia svizzera.

Inoltre, a seguito di diversi interventi politici, la Confederazione sta esaminando l'introduzione di misure contro l'inquinamento ambientale causato dalle **materie plastiche**, per la loro raccolta capillare [91] e per il loro riciclaggio [92].

Con il **postulato Noser 18.3509 «Abolire gli ostacoli all'uso efficiente delle risorse e all'economia circolare»** [23], il Consiglio degli Stati ha incaricato il Consiglio federale di indicare i settori in cui sussiste un importante potenziale inutilizzato per una maggiore efficienza energetica e delle risorse, nonché per metodi di economia circolare, e i motivi principali di tale mancato sfruttamento. Il rapporto del Consiglio federale concernente il postulato mostra la presenza di un potenziale inutilizzato nei settori dei materiali da costruzione, dei mangimi e delle derrate alimentari (→ Consiglio federale 2022i). Generalmente, non sono le singole norme che ostacolano soluzioni sostenibili; decisiva in tal caso è piuttosto l'interazione tra i differenti settori politici e le diverse prassi di privati e imprese. Il Consiglio federale ha già adottato misure per sfruttare il potenziale (ad es. nell'ambito dei propri acquisti o esaminando la possibilità di autorizzare

22 Riparazione e Caffè Riparazione

Riparare anziché buttare permette di ridurre l'enorme quantità di rifiuti prodotti. Inoltre, la creazione di valore aumenta se le riparazioni sono eseguite in Svizzera. Negli ultimi anni, in Svizzera, sono stati creati in ben oltre 100 località dei **Caffè Riparazione**, dove dei professionisti assistono nella riparazione i proprietari di oggetti difettosi. Se il danno non può

essere riparato sul posto, si valuta se conviene recarsi da una ditta di riparazioni. La Confederazione ha sostenuto questa idea finanziando una guida per l'allestimento di **Caffè Riparazione**.

www.repair-cafe.ch

nuovamente i sottoprodotti di origine animale per l'alimentazione dei non ruminanti).

Per la politica svizzera dei rifiuti e delle risorse sono importanti anche le attuali **tendenze nel contesto internazionale**, in particolare come illustrate dal nuovo piano d'azione per l'economia circolare della Commissione europea (→ CE 2020a) (→ uno sguardo oltre frontiera «Piano d'azione dell'UE per l'economia circolare»), nonché la strategia europea per la plastica nell'economia circolare (→ CE 2018b) che, tra l'altro, intende vietare i prodotti monouso di breve durata.

Nel 2020, con il suo **rapporto sull'economia verde**, la Confederazione ha tracciato un bilancio delle attività svolte finora per promuovere una gestione delle risorse orientata al futuro (→ UFAM 2020f). Sulla base di tale rapporto, il Consiglio federale ha incaricato l'Amministrazione di proporre ulteriori misure per un uso parsimonioso delle risorse e per l'economia circolare (→ UFAM 2020g).

Prospettive

Il consumo privato e l'attività edilizia influenzano il consumo di materie prime e la produzione di rifiuti in Svizzera. In termini di quantità, il settore edilizio continuerà ad avere una posizione dominante nei flussi di materiale. Un grande potenziale per una gestione più sostenibile dell'uso delle materie prime è presente nei settori delle costruzioni e dei materiali da costruzione, dei metalli, degli imballaggi (comprese le materie plastiche) e delle derrate alimentari. Il rafforzamento dell'economia circolare e dell'efficienza delle risorse può contribuire a ridurre la pressione sulle risorse naturali e a conseguire gli obiettivi in molti ambiti della politica ambientale. Anche soluzioni **basate sulla natura**, le cosiddette nature-based solution, possono fornire un contributo importante. Ad esempio, aree verdi e alberi raffreddano il clima urbano e la scelta di specie indigene consente di promuovere la biodiversità. Inoltre, costruire con materie prime rinnovabili locali, come ad esempio il legno, assorbe molto carbonio e contribuisce alla protezione del clima.

In virtù degli obiettivi di politica climatica, gli **edifici** vengono gestiti in modo sempre più efficiente dal punto di vista energetico (→ Alloggio, → Clima). L'accento è dun-

que posto in misura crescente sulla riduzione dell'«energia grigia» e delle «emissioni grigie» (emissioni lungo la catena di approvvigionamento dei materiali da costruzione in Svizzera e all'estero e durante il loro utilizzo). In futuro gli edifici dovrebbero essere concepiti ancor più come fonti di materie prime secondarie e integrati in cicli dei materiali rispettosi delle risorse (→ 23 «Ridurre l'impatto ambientale con il calcestruzzo riciclato»).

La tendenza all'uso di **veicoli** a propulsione elettrica accrescerà l'importanza del riciclaggio e della lavorazione delle batterie nonché, in generale, del recupero di **metalli** tecnici rari. Tali processi di riciclaggio, oggi in parte ancora in fase di sviluppo, saranno con ogni probabilità utilizzati in un numero sempre maggiore di settori d'impiego (ad es. piombo e rame).

Diventerà anche importante evitare gli imballaggi monouso e i prodotti usa e getta di **plastica**, migliorare la riciclabilità dei materiali da imballaggio e utilizzare materie prime secondarie per imballaggi e prodotti in plastica.

L'approccio a 360° dell'**economia circolare** sta guadagnando sempre più importanza a **livello internazionale**. La Francia, ad esempio, si è prefissa l'obiettivo di ridurre, entro il 2030, proporzionalmente al prodotto interno lordo (PIL), l'uso di risorse causato dai consumi nella misura del 30 per cento rispetto al 2010 e di dimezzare, entro il 2025, la quota di rifiuti conferiti in discarica rispetto al 2010 (→ MTE 2019). I Paesi Bassi intendono ridurre il loro consumo di materiali del 50 per cento entro il 2030 [93]. La realizzazione di un'economia circolare consente di diminuire la dipendenza dell'economia dalle materie prime (importate), di aprirsi a nuovi modelli commerciali, di promuovere l'innovazione e di creare posti di lavoro a livello locale (→ PWC/WWF 2021, WBCSD 2017).





23 Ridurre l'impatto ambientale con il calcestruzzo riciclato

Ogni anno in Svizzera vengono utilizzati circa 32 milioni di tonnellate di ghiaia e sabbia per la produzione di calcestruzzo (→ EMPA 2019), risorse che non sono illimitate e la cui estrazione segna il paesaggio. Inoltre, la produzione di clinker, una componente essenziale del cemento, è un'attività ad elevato consumo energetico che genera elevate emissioni di gas serra: l'industria del cemento è responsabile del 6 per cento delle emissioni di gas serra in Svizzera. Il riciclaggio del calcestruzzo proveniente dal settore degli edifici consente di risparmiare risorse minerarie, ma riduce anche il fabbisogno di terreni destinati alle discariche di rifiuti edili.

Per ridurre il proprio impatto ambientale e risparmiare spazio nelle discariche, dal 2005 la città di Zurigo realizza tutti i suoi edifici con calcestruzzo composto per almeno il 25 per cento da aggregato riciclato. Dal 2015 le sue prescrizioni sono ancora più severe, in quanto costruisce con calcestruzzo composto da cemento prodotto con loppa granulata al posto

del clinker (CEM III/B); ciò consente di ridurre di un quarto le emissioni di CO₂ per tonnellata di calcestruzzo. Grazie alla combinazione di calcestruzzo riciclato e CEM III/B, l'impatto ambientale complessivo può essere ulteriormente ridotto del 10 per cento, senza rinunciare alla robustezza e ad altre caratteristiche del calcestruzzo.

Inoltre, anche nel settore dell'edilizia si applica il principio dell'economia circolare, secondo cui l'impatto ambientale può essere ridotto più efficacemente mediante la condivisione, il riutilizzo, la riparazione e il ricondizionamento nonché, complessivamente, mediante una maggiore durata di utilizzo. Approcci importanti a tal fine sono le costruzioni leggere, l'uso di materiali rispettosi dell'ambiente, l'estensione della durata di vita degli edifici, il riutilizzo di elementi costruttivi e tecniche di costruzione modulari (→ Alloggio).

Interventi necessari

- La Svizzera è ancora lungi dall'aver chiuso i cicli dei materiali. Il potenziale è grande, in particolare per i materiali da costruzione, i rifiuti biogeni e le materie plastiche. La **gestione dei rifiuti** deve svilupparsi trasformandosi da un servizio di smaltimento in una piattaforma per **materie prime (secondarie) di alta qualità**. Mantenendo materiali importanti (ad es. metalli rari o fosforo) il più a lungo possibile nel ciclo dei materiali, si diminuisce la dipendenza dalle importazioni.
- Nel **settore edile**, caratterizzato da un utilizzo intensivo di materiali, l'impiego di materiali da costruzione rispettosi dell'ambiente, riutilizzabili o riciclabili, è ancora insufficiente. Si devono eliminare pregiudizi e ostacoli, ad esempio nei confronti del legno, degli elementi costruttivi usati e delle materie prime secondarie (→ Alloggio).
- Le **materie plastiche** (e altri **materiali da imballaggio**) dovrebbero essere sottoposte a una valorizzazione materiale prima di un'eventuale combustione. I prodotti monouso di breve durata devono essere evitati e le possibilità di riciclaggio devono essere considerate già al momento dello sviluppo dei prodotti. Occorrono inoltre sistemi efficienti di recupero e raccolta, che garantiscano una separazione pulita dei vari materiali.
- L'inquinamento da **microplastiche** del suolo e delle acque è in aumento, con conseguenze incerte su esseri umani e animali. Queste incertezze rendono necessarie misure preventive per prevenire potenziali danni.
- Gli **sprechi alimentari** evitabili si verificano lungo l'intera catena del valore e hanno molteplici cause. Con il piano d'azione contro lo spreco alimentare, il Consiglio federale ha definito importanti misure (→ Alimentazione).
- Oltre a iniziative volontarie da parte dell'economia, è necessaria una maggiore **responsabilità dei produttori**, dall'estrazione delle materie prime, passando per il design e la fabbricazione, fino all'idoneità al ricircolo dei residui al termine della durata di vita utile di un prodotto.
- Nello **sviluppo dei beni di consumo** si deve tenere maggiormente conto di tutte le fasi del ciclo di vita del prodotto. I prodotti devono essere il più possibile privi di sostanze nocive, durevoli, riparabili e riutilizzabili o riciclabili senza problemi (**ecodesign**).
- Le opportunità offerte dalla **digitalizzazione** di reimmettere materie prime nel circuito economico in modo più semplice ottenendo una maggiore qualità devono essere sfruttate sistematicamente.
- La gestione dei rifiuti deve essere integrata in una politica globale delle risorse, in modo che il consumo di materie prime diminuisca drasticamente e che l'intera catena del valore si basi su **cicli dei materiali rispettosi delle risorse**. Non è sufficiente puntare unicamente su una tecnica di smaltimento ottimale. Per la maggior parte dei materiali, tuttavia, le possibilità di recupero sono tecnicamente limitate. Inoltre, il fabbisogno di materie prime di molti settori non può essere interamente coperto da fonti indigene, anche se i cicli dei materiali sono completamente chiusi. Un cambiamento dei sistemi di mobilità, alloggio e alimentazione è la premessa per garantire un impiego sostenibile delle risorse in Svizzera.

Siti contaminati

In Svizzera, tutti i circa 38 000 siti di deposito, aziendali o di incidenti inquinati da sostanze e rifiuti potenzialmente pericolosi per l'ambiente sono iscritti in catasti. Finora sono state risanate oltre 1600 aree classificate come siti contaminati. L'obiettivo di realizzare tutti i risanamenti necessari entro il 2040 non sarà verosimilmente raggiunto. La revisione in corso della legge sulla protezione dell'ambiente (LPAmb) mira ad accelerare il trattamento dei siti contaminati.

Mandato

La legge sulla protezione dell'ambiente (LPAmb) [10] e l'ordinanza sui siti contaminati (OSiti) [94] esigono che i siti inquinati siano risanati se sono all'origine di effetti dannosi o molesti per gli esseri umani e l'ambiente oppure se esiste il pericolo concreto che tali effetti si producano. I siti inquinati che necessitano di un risanamento sono detti siti contaminati.

Il Consiglio federale persegue l'obiettivo di portare a termine i risanamenti necessari entro il 2040. A tal fine, la necessità di risanare i siti dovrà essere accertata entro il 2028 circa.

Secondo la LPAmb vale il principio secondo cui chi causa un inquinamento deve assumersi i costi di eventuali misure. L'ordinanza sulla tassa per il risanamento dei siti contaminati (OTaRSi) [95] disciplina la partecipazione della Confederazione al finanziamento delle misure.

Stato

In Svizzera si contano circa 38 000 siti inquinati, di cui poco meno del 50 per cento sono aree aziendali e quasi il 40 per cento siti di deposito, il 10 per cento circa impianti e piazze di tiro e l'1 per cento siti di incidenti (→ UFAM 2020h).

In base alla valutazione delle autorità esecutive, per oltre la metà (57 %) dei siti inquinati non sono necessarie indagini in quanto non si prevedono pericoli per l'ambiente. Per un ulteriore 24 per cento, l'indagine effettuata non ha evidenziato necessità di sorveglianza o di risanamento. Di conseguenza, per più di tre quarti dei siti inquinati non sono necessarie misure supplementari.

Circa 4600 siti sono ancora oggetto di indagini sull'impatto ambientale o lo saranno nei prossimi anni. Al momento, sulla base dei risultati finora disponibili, circa il 2 per cento dei siti è sotto sorveglianza e il 5 per cento dovrà essere risanato. Si calcola che entro la conclusione delle indagini i siti da risanare (siti contaminati) saranno circa 4000. Oggi oltre 1600 sono già stati risanati (→ fig. 46).

Ripercussioni

Determinate sostanze tossiche provenienti da siti contaminati danneggiano gli **ecosistemi** e mettono in pericolo la **salute** di esseri umani e animali entrando nel ciclo dell'acqua o nella catena alimentare.

Le sostanze nocive che vengono dilavate con l'acqua d'infiltrazione e che confluiscono nelle **acque sotterranee** o nelle **acque superficiali** rappresentano il pericolo principale causato dai siti contaminati. Molti siti inquinati si trovano nelle immediate vicinanze di falde freatiche e mettono quindi potenzialmente a repentaglio l'approvvigionamento di acqua potabile (→ Acque).

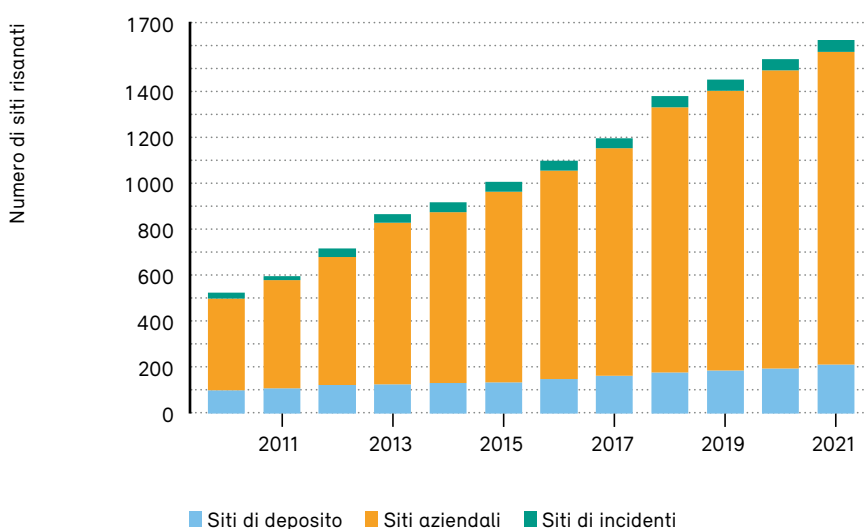
Nelle zone rurali, i metalli pesanti piombo e antimonio provenienti dagli impianti di tiro finiscono nel **suolo**, limitandone o impedendone l'uso a scopo agricolo. Nei luoghi in cui un tempo venivano depositati rifiuti e oggi si trovano aree residenziali con parchi giochi e orti, le sostanze nocive penetrate nel suolo rappresentano un rischio (→ Suolo).

Dove gli edifici sono stati costruiti su aree precedentemente adibite a discarica o su siti aziendali, i materiali presenti nel sottosuolo possono rilasciare nell'**aria** gas nocivi che possono accumularsi negli spazi interni.

I **costi** per l'indagine, la sorveglianza e il risanamento di tutti i siti inquinati presenti in Svizzera sono stimati a circa 5 miliardi di franchi. La forchetta dei costi di risanamento è ampia: quelli per il risanamento delle tre principali discariche (Köllichen, Bonfol, Pont Rouge) sono ammontati, da soli, a circa 1,5 miliardi di franchi. Il risanamento di oltre 1000 impianti di tiro è invece costato circa 245 milioni di franchi [96].

Figura 46
Stato del risanamento dei siti contaminati

Il risanamento dei siti contaminati che rappresentano un rischio acuto per le acque sotterranee, le acque superficiali, il suolo e l'aria in quanto beni da proteggere, è praticamente già iniziato ovunque. L'obiettivo è risanare tutti i siti contaminati entro il 2040.



■ Siti di deposito ■ Siti aziendali ■ Siti di incidenti

Fonti: Cantoni, DDPS, UFT, UFAC, UFAM

Valutazione dello stato



Valutazione della tendenza



Alla fine del 2021 erano stati completati oltre 1600 risanamenti. La quota maggiore è costituita da risanamenti di siti aziendali, categoria che comprende anche gli impianti di tiro, i quali con oltre 1000 risanamenti rappresentano la maggior parte (circa il 63%) di tutti i siti risanati.

Poco meno di 2400 siti contaminati sono ancora in attesa di risanamento. La situazione attuale è pertanto giudicata media. L'obiettivo prefissato di concludere tutti i risanamenti entro il 2040 non sarà verosimilmente raggiunto. La tendenza è quindi insoddisfacente.

Misure

Nell'autunno 2021 il Consiglio federale ha posto in consultazione una **revisione della legge sulla protezione dell'ambiente (LPamb)**. Uno degli obiettivi della revisione è accelerare il risanamento dei siti inquinati. In primo piano si collocano le superfici in cui i bambini piccoli giocano regolarmente.

La revisione della LPamb renderebbe obbligatori l'esame e il risanamento dei parchi giochi pubblici e degli spazi verdi, mentre il risanamento dei parchi giochi e dei giardini privati resterebbe facoltativo, ma verrebbe raccomandato. Il Consiglio federale vorrebbe destinare fondi supplementari per sostenere i Cantoni.

Inoltre, desidera risanare il più rapidamente possibile anche i siti contaminati da ex discariche o da precedenti attività industriali, prevedendo anche a tale scopo un sostegno finanziario più importante.

La concertazione tra Confederazione e Cantoni è stata buona nell'ambito dell'**attuazione dell'ordinanza sui siti**

contaminati (OSiti). Il trattamento dei siti contaminati spetta ai Cantoni e ai servizi federali competenti nel loro rispettivo settore (UFT, DDPS, UFAC e USTRA). In determinati casi, la Confederazione partecipa alle spese. Il **fondo per i siti contaminati**, alimentato con i proventi delle tasse sul deposito di rifiuti, mette a disposizione fino a 40 milioni di franchi all'anno.

Nella maggior parte dei progetti di risanamento i rifiuti vengono rimossi dal terreno (decontaminazione) e successivamente trattati in appositi impianti e/o depositati in discariche controllate. A seconda del tipo di inquinamento, è anche possibile accelerare la degradazione delle sostanze nocive in loco (ad es. mediante processi biologici). Le diverse tecniche di risanamento sono costantemente sviluppate.

Mediante la promozione di progetti di ricerca, la Confederazione crea le condizioni per adeguare i metodi di misurazione e i valori limite, ad esempio nell'ambito del trattamento di sostanze nocive altamente tossiche, difficilmente degradabili o molto mobili (come le sostanze

per- e polifluoroalchiliche, PFAS) presenti nei siti inquinati. Se necessario, sarà aggiornata anche l'OSiti. Diversi aiuti all'esecuzione e circolari favoriscono la sua applicazione uniforme a livello cantonale come pure procedure conformi allo stato attuale della tecnica (→UFAM 2018d, UFAM 2020i).

A livello internazionale, nel quadro della Convenzione di Minamata [78], la Svizzera si impegna a favore di misure volte a ridurre l'inquinamento ambientale causato dal mercurio e dai rifiuti pericolosi.

Prospettive

È prevedibile che l'**obiettivo della Confederazione** di svolgere tutte le indagini entro il 2028 e di concludere tutti i risanamenti necessari entro il 2040 non sarà raggiunto. Per disciplinare in modo più vincolante il quadro temporale per il trattamento dei siti contaminati e il sostegno finanziario da parte della Confederazione, la legge sulla protezione dell'ambiente (LPAmb) è stata sottoposta a revisione. Al contempo s'intende precisare il trattamento dei suoli diffusamente contaminati sui quali giocano i bambini, non disciplinato nell'ordinanza sui siti contaminati (OSiti).

Negli ultimi anni è aumentata l'importanza della riconversione di aree industriali dismesse in spazi residenziali e di tendenze come il giardinaggio urbano (urban gardening). Le superfici inquinate nei **quartieri residenziali** meritano maggiore attenzione anche da questo punto di vista.

Interventi necessari

- Per evitare che le sostanze nocive nei siti contaminati causino effetti molesti o nocivi per l'ambiente, è necessario accelerare il trattamento dei siti inquinati. Solo in questo modo sarà possibile portare a termine tutti i risanamenti come previsto entro il 2040.
- Per quanto riguarda il risanamento, occorre prendere maggiormente in considerazione la neutralizzazione e il monitoraggio in loco delle sostanze inquinanti.
- In particolare per i siti inquinati situati in riserve naturali sensibili è necessario sviluppare nuovi metodi di risanamento sostenibili.

24 Sinergie tra protezione contro le piene e risanamento dei siti contaminati

Tra il 2016 e il 2020, con il progetto «Hochwasserschutz und Revitalisierung Emme» (protezione contro le piene e rivitalizzazione della Emme), il Cantone di Soletta ha migliorato la protezione contro le piene lungo il fiume Emme, valorizzando al contempo il paesaggio fluviale per l'uomo e la natura (→SO 2016).

Nel perimetro del progetto erano presenti tre discariche da risanare. Dopo i lavori di scavo

e rimozione, il materiale è stato smistato e trattato, incenerito o trasferito in una discarica sorvegliata. Le fosse che ne sono risultate sono state utilizzate per creare aree inondabili che si stanno ora trasformando in un paesaggio fluviale dinamico.

www.so.ch > Hochwasserschutz Emme

Elettrosmog

L'importanza delle reti di telefonia mobile per la società è in costante aumento e il volume di dati scambiati via etere continua a crescere. Dal 2021 l'esposizione della popolazione all'elettrosmog è rilevata con un monitoraggio nazionale. La promozione della ricerca contribuisce a diminuire le lacune nelle conoscenze sugli effetti sulla salute. Fissando valori limite orientati al principio di precauzione, la Confederazione tiene conto dell'esposizione all'elettrosmog.

Mandato

La legge sulla protezione dell'ambiente (LPAmb) [10] ha lo scopo di proteggere la popolazione da effetti dannosi o molesti, che devono essere limitati per tempo a scopo di prevenzione (principio di precauzione).

L'ordinanza sulla protezione dalle radiazioni non ionizzanti (ORNI) [97] disciplina la protezione dalle radiazioni non ionizzanti emesse da impianti fissi quali le antenne di telefonia mobile o le linee ad alta tensione. A tal fine stabilisce valori limite di immissione e dell'impianto.

Secondo la **Strategia «Svizzera digitale»**, adottata nel 2020 dal Consiglio federale in una versione aggiornata, l'allestimento della rete di telefonia mobile deve considerare anche aspetti legati alla sostenibilità e la compatibilità ambientale (→ Consiglio federale 2020i). Si devono prevenire eventuali ripercussioni della digitalizzazione sulla salute della popolazione (→ L'impronta ambientale della Svizzera: riquadro «Opportunità e rischi della digitalizzazione»).

Stato

Le emittenti mobili e di radiodiffusione, i telefoni senza filo e cellulari, le reti locali senza fili (WLAN) e altre applicazioni radio, come pure le linee elettriche e di contatto e gli elettrodomestici emettono radiazioni non ionizzanti, spesso chiamate elettrosmog. Dagli anni 1990 il numero di telefoni cellulari in Svizzera è salito a oltre 11 milioni (→ UFCOM 2022a). Il volume di dati trasmessi tramite telefonia mobile è raddoppiato ogni anno dal 2008 (→ UFCOM 2022b) (→ fig. 47). Per rispondere al rapido aumento del volume di dati e garantire un'elevata disponibilità della rete, alla fine del 2021 in

Svizzera erano in funzione circa 23 000 antenne di telefonia mobile (→ UFCOM 2022c).

Il primo rapporto sul monitoraggio delle radiazioni non ionizzanti indica che, complessivamente, la popolazione svizzera è esposta in misura moderata alle radiazioni (→ UFAM 2022i). Nei luoghi in cui le persone soggiornano abitualmente, le intensità di campo sono nettamente inferiori al valore limite d'immissione. **La protezione della salute è pertanto garantita.** I valori massimi sono stati registrati alle fermate del tram, nelle aree industriali e nel centro delle grandi città, quelli minimi nelle zone agricole e naturali.

Systematic Reviews dell'OMS

In tutto il mondo la popolazione è sempre più esposta all'elettrosmog. Su incarico dell'Organizzazione mondiale della sanità (OMS), diversi progetti riassumono lo stato attuale delle conoscenze in merito ai possibili effetti delle radiazioni non ionizzanti sulla salute.

Ad esempio, alla fine del 2020 è stato stilato un elenco riassuntivo delle potenziali ripercussioni riportate nella letteratura (→ Verbeek et al. 2021). 300 esperti sono stati invitati a classificare la loro gravità nelle tre categorie «critiche», «importanti» o «irrilevanti» e 164 hanno partecipato attivamente al progetto. Secondo il giudizio degli esperti, un inventario e un'analisi sistematici dello stato della ricerca sono particolarmente urgenti per quanto riguarda il nesso tra radiazioni non ionizzanti, effetti dovuti al calore e tumori, effetti sulla gravidanza e sul parto, elettrosensibilità, disturbi del pensiero e stress ossidativo delle cellule. In merito a questi punti l'OMS fa allestire sistematicamente un compendio della letteratura scientifica.

Di regola, nelle aree esterne accessibili al pubblico la principale fonte di radiazioni sono le **antenne di telefonia mobile**. Nei treni la fonte più importante è costituita dai telefoni cellulari degli altri viaggiatori, per chi non sta usando il proprio cellulare, e dal proprio cellulare per chi sta telefonando.

Ripercussioni

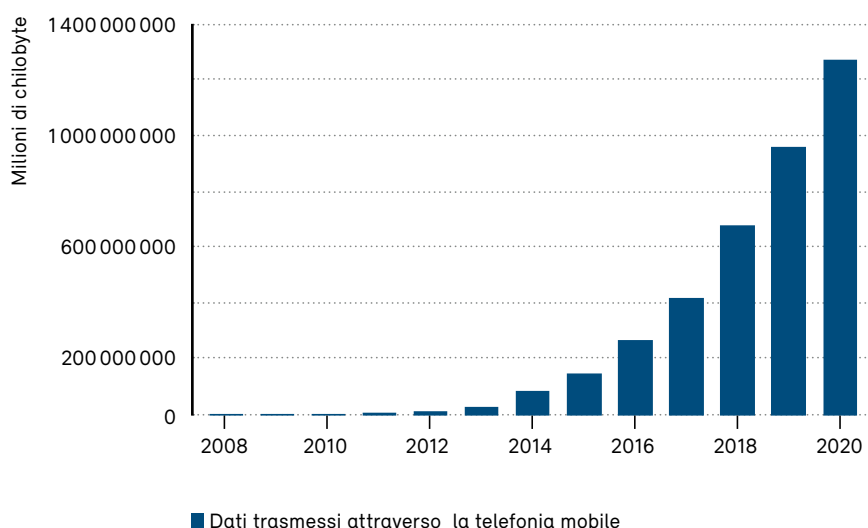
Le conoscenze in merito agli effetti delle radiazioni della telefonia mobile sulla salute, in particolare in merito agli eventuali effetti a lungo termine, sono incomplete. L'aumento della telefonia mobile, in generale, e l'introduzione della nuova e più veloce tecnologia di telefonia mobile di quinta generazione (5G), in particolare, suscitano preoccupazioni in parte della popolazione.

Gli effetti delle radiazioni non ionizzanti sulla salute umana dipendono dall'intensità e dalla frequenza della

radiazione. Scientificamente provato è il riscaldamento dei tessuti del corpo, contro il quale sono stati introdotti i valori limite d'immissione vigenti. La rilevanza per la salute di altri effetti osservati a livello scientifico e nella vita quotidiana non è chiara. Mancano prove irrefutabili degli effetti negativi dell'elettrosmog sulla salute al di sotto dei valori limite di immissione. Quanto alle conseguenze di un'esposizione a lungo termine non esistono ancora dati certi. L'Organizzazione mondiale della sanità (OMS) ha classificato come potenzialmente cancerogene per l'uomo sia le radiazioni non ionizzanti a bassa frequenza sia quelle ad alta frequenza (→ uno sguardo oltre frontiera «Systematic Reviews dell'OMS»).

Figura 47
Volume di dati della telefonia mobile

L'introduzione degli smartphone ha prodotto un aumento significativo del volume di dati trasmessi. Più dati come video, musica, app ecc. sono trasmessi, più antenne e potenza di emissione sono necessarie.



Valutazione dello stato

Valutazione della tendenza

×

×

La comunicazione mobile apporta un contributo fondamentale alla digitalizzazione della società e del mondo del lavoro. Questo stato (di partenza) è dato, e pertanto non è valutabile dal punto di vista ambientale. Il volume di dati trasmessi via la telefonia mobile negli ultimi anni è cresciuto in modo esponenziale: attualmente l'aumento corrisponde quasi a un raddoppio annuo, una tendenza che probabilmente continuerà anche nei prossimi anni. Finora non si è ancora analizzato l'effetto di questa tendenza sull'esposizione alle radiazioni della telefonia mobile. Per questo motivo la tendenza non è valutata.

In un rapporto pubblicato nel 2019, il gruppo di lavoro «Radiotelefonica mobile e radiazioni», istituito dal Consiglio federale, ha sintetizzato lo stato delle conoscenze sulle ripercussioni sulla salute e ha evidenziato importanti lacune nella ricerca, in particolare per quanto riguarda le nuove frequenze previste in futuro per la rete 5G (→ GL Radiotelefonica mobile e radiazioni 2019).

Misure

I **valori limite d'immissione** uniformi applicati in Svizzera e nei Paesi limitrofi proteggono con sufficiente sicurezza dagli effetti sulla salute scientificamente dimostrati.

Inoltre, il Consiglio federale ha stabilito **valori limite dell'impianto** che attuano il principio di precauzione sancito dalla legge sulla protezione dell'ambiente (LPamb) e garantiscono una protezione supplementare per la popolazione. In tal modo la Svizzera dispone di una delle regolamentazioni più severe al mondo per i luoghi in cui le persone soggiornano per un periodo prolungato. L'ORNI è stata completata con i valori limite dell'impianto mancanti per le nuove frequenze di telefonia mobile assegnate all'inizio del 2019.

Nel 2020, la Commissione internazionale per la protezione dalle radiazioni non ionizzanti (ICNIRP) ha valutato lo stato della ricerca e pubblicato nuove direttive sulla protezione dall'elettrosmog (→ ICNIRP 2020). Queste direttive supportano i valori limite d'immissione vigenti. Tuttavia, le lacune conoscitive in merito agli effetti delle radiazioni deboli che sono state documentate giustificano anche i valori limite dell'impianto.

Con l'introduzione dello standard 5G si impiegheranno in misura sempre maggiore le cosiddette **antenne adattative**, che tendono a concentrare le radiazioni sui telefoni cellulari collegati e a ridurle in altre direzioni. Un aiuto all'esecuzione pubblicato all'inizio del 2021 fornisce alle autorità competenti della Confederazione, dei Cantoni e dei Comuni raccomandazioni per valutare questo tipo di antenne (→ UFAM 2021f). Il 17 dicembre 2021 il Consiglio federale ha deciso di inserire singole parti dell'aiuto all'esecuzione nella pertinente ordinanza. L'attuale livello della protezione della popolazione dalle radiazioni non ionizzanti rimane invariato.

Nel 2019 il Consiglio federale ha incaricato l'Ufficio federale dell'ambiente (UFAM) di allestire un **monitoraggio dell'elettrosmog**. Dal 2021 l'UFAM rileva quindi l'esposizione della popolazione alle radiazioni non ionizzanti. Le rilevazioni faciliteranno la futura valutazione dei rischi. I primi risultati sono stati pubblicati nel 2022 [98].

Per ottenere maggiore chiarezza sugli effetti dell'elettrosmog, la Confederazione fornisce sostegno a diversi **progetti di ricerca**. Ad esempio, all'Università di Zurigo sono in corso studi sugli effetti delle radiazioni 5G sull'attività cerebrale; Primi risultati disponibili dalla fine del 2022.

Inoltre, con un **consultorio RNI di medicina ambientale** viene creato un punto di contatto per le persone che attribuiscono i loro disturbi all'elettrosmog.

25 Carte con modellizzazione dell'elettrosmog

Dal 2006 i sei Cantoni della Svizzera centrale (Uri, Svitto, Obvaldo, Nidvaldo, Lucerna e Zugo) gestiscono un sito Internet per informare il pubblico sull'esposizione all'elettrosmog. Mediante un modello di calcolo, una carta mostra le emissioni degli impianti di telefonia mobile e di radiocomunicazione [100]. I risultati della modellizzazione sono convalidati annualmente attraverso misurazioni a cam-

pione. Il sito riporta inoltre informazioni di base comprensibili sul tema dell'elettrosmog.

Anche i Cantoni di Basilea Campagna e Basilea Città mettono a disposizione informazioni sull'elettrosmog nell'ambito del loro catasto delle immissioni RNI.

www.baselland.ch > Immissionskataster

Per poter informare e sensibilizzare meglio la popolazione, numerosi uffici federali hanno creato un sito web per rispondere alle principali domande sul tema della telefonia mobile e della 5G [99].

Prospettive

È probabile che nell'ambito di un'ulteriore fase di potenziamento dello standard 5G si impiegherà una gamma supplementare di frequenze (le cosiddette onde millimetriche). Questa radiazione viene assorbita dall'organismo in modo diverso rispetto alle frequenze esistenti. Le possibili ripercussioni sulla salute non sono ancora sufficientemente studiate. Non è ancora chiaro quando in Svizzera potranno essere utilizzate onde millimetriche per la telefonia mobile.

A lungo termine, l'Internet delle cose (Internet of Things), ossia l'interconnessione e il controllo degli oggetti tramite collegamenti di radiocomunicazione, assumeranno un'importanza sempre maggiore. Al momento non è ancora possibile valutare l'impatto di questo fenomeno sull'esposizione all'elettrosmog.

Interventi necessari

- Le conoscenze in merito agli effetti dell'elettrosmog sulla salute continuano ad essere incerte, come dimostrano le recenti valutazioni dell'ICNIRP, dell'OMS e del gruppo di lavoro «Radiotelefonia mobile e radiazioni». Le emissioni devono pertanto essere limitate nella misura massima consentita dal progresso tecnico, dalle condizioni d'esercizio e dalle possibilità economiche. Poiché l'ulteriore sviluppo della tecnologia di telefonia mobile fa sorgere ulteriori interrogativi, la ricerca sull'elettrosmog e sulla salute andrebbe intensificata.
- Per conoscere l'effettiva esposizione della popolazione all'elettrosmog e valutare in modo realistico i rischi, è necessario sviluppare ulteriormente il monitoraggio.

ALLEGATI

Struttura e metodologia

«Il Consiglio federale valuta almeno ogni quattro anni lo stato dell'ambiente in Svizzera e fa rapporto alle Camere»: questa disposizione è stata introdotta nel 2014 nella legge sulla protezione dell'ambiente (LPAmb) in seguito alla ratifica della Convenzione di Aarhus.

I rapporti «Ambiente Svizzera» adempiono questo compito di informazione, riferendo in modo semplice e chiaro sullo stato e sull'evoluzione dell'ambiente. Al tempo stesso, illustrando gli interventi necessari, forniscono anche impulsi per definire la politica ambientale futura e identificano le sinergie con altre politiche settoriali.

«Ambiente Svizzera 2022» informa in modo obiettivo e fattuale sullo stato dell'ambiente e sulle pressioni cui è sottoposto. Con questo rapporto il Consiglio federale traccia un bilancio fondato, che fungerà da base per l'impostazione futura della politica ambientale e di altre politiche rilevanti per l'ambiente.

Struttura del rapporto e basi concettuali

«Ambiente Svizzera 2022» è suddiviso in due parti: la parte A comprende un'analisi globale e una sintesi sul consumo di risorse della Svizzera e sull'influsso che questo consumo ha sulle risorse naturali a livello mondiale. La parte B contempla analisi e bilanci dell'attuazione della politica ambientale nei vari settori specializzati. Il rapporto si orienta al modello DPSIR [7] armonizzato a livello europeo, che mette in relazione le cause, l'impatto, lo stato degli ecosistemi, le ripercussioni sull'uomo e la natura, come pure le misure necessarie.

Parte A – Consumo di risorse della Svizzera

Il capitolo 1 «Mandato di base della politica ambientale» descrive brevemente gli impegni che derivano dalle leggi e dagli accordi nazionali e internazionali per la politica ambientale della Svizzera e presenta i principali obiettivi nei settori tematici prioritari clima, biodiversità ed economia circolare.

Il capitolo 2 «L'impronta ambientale della Svizzera» fornisce una panoramica dell'influsso della Svizzera sullo stato delle risorse naturali a livello mondiale.

Il capitolo 3 si occupa dei sistemi mobilità, alloggio e alimentazione, illustrando in tal modo i principali fattori trainanti del consumo di risorse. Successivamente vengono trattate e illustrate con esempi di buone pratiche le possibili opzioni d'intervento per il passaggio a una maggiore sostenibilità. Questo capitolo è incentrato in particolare sugli approcci volti a creare condizioni quadro adeguate.

Parte B – Attuazione della politica ambientale

La parte B analizza lo stato dell'ambiente in vari settori specializzati e traccia un bilancio dell'attuazione della politica ambientale, prendendo in considerazione i seguenti temi ambientali: clima, aria, biodiversità, acque, foreste, suolo, paesaggio, rumore, pericoli naturali, rischio di incidenti rilevanti, biosicurezza, prodotti chimici, materie prime, rifiuti ed economia circolare, siti contaminati ed elettrosmog.

I singoli capitoli si aprono con il mandato che deriva dalle basi legali, dalle strategie del Consiglio federale e dagli accordi internazionali.

Seguono un'analisi e un resoconto sul tema secondo il modello DPSIR.

Per ogni tema sono infine descritti gli interventi specifici necessari conformemente al mandato e allo stato. Detti interventi possono pertanto fornire indicazioni in merito al mancato raggiungimento di obiettivi nazionali o internazionali, ai deficit a livello dello stato dell'ambiente o dell'esecuzione, al fabbisogno finanziario, alle lacune conoscitive (ricerca e monitoraggio) o alla responsabilità internazionale della Svizzera.

Metodo di valutazione degli indicatori

Gli indicatori del rapporto ambientale descrivono lo stato e l'evoluzione dell'ambiente in base ai dati disponibili. Sono corredati di una valutazione e di un commento che permettono di interpretare i fatti illustrati dal grafico. Le valutazioni sono effettuate dagli esperti competenti per i singoli settori. Se esistono obiettivi vincolanti (valori target o valori limite), la valutazione si basa su di essi.

Sono valutati due aspetti: lo stato e la tendenza. Lo stato si riferisce agli ultimi dati disponibili, mentre la tendenza considera l'evoluzione tra l'inizio e la fine del periodo in rassegna. L'evoluzione futura non è trattata.

La tendenza è valutata secondo il metodo utilizzato dall'Ufficio federale di statistica (UST) per gli indicatori dello sviluppo sostenibile. Tale metodo consiste nel paragonare l'evoluzione auspicata a quella osservata, calcola-

ta in base ai dati disponibili. Le valutazioni effettuate nell'ambito del presente rapporto sono inoltre sottoposte a un esame critico da parte degli esperti e motivate nell'apposito commento.

I grafici presentati nel rapporto si fondano in genere sui dati raccolti fino ad agosto 2022.

Illustrazioni

Il presente rapporto è illustrato dalle fotografie di Susanne Goldschmid. Le immagini mettono in evidenza esempi di buone pratiche e innovazioni già realizzate per una maggiore sostenibilità e danno spazio sia ad attori statali sia a progetti del mondo scientifico e della società civile.

Lo stato e la tendenza sono qualificati in base a tre categorie:

Stato	Tendenza
 Buono Nessun impatto negativo sull'ambiente, la salute o l'infrastruttura. I valori limite sono rispettati.	 Positiva Indicatori senza obiettivo con data: l'evoluzione osservata va nella direzione auspicata. Indicatori con obiettivo e data: l'evoluzione osservata permetterà di raggiungere o superare l'obiettivo entro la data prevista.
 Mediocre L'impatto sull'ambiente, la salute o l'infrastruttura è sotto controllo. Lo stato si scosta leggermente dai valori limite.	 Insoddisfacente* Indicatori senza obiettivo con data: l'evoluzione osservata è stabile, mentre sarebbe auspicabile un aumento o una diminuzione. Indicatori con obiettivo e data: l'evoluzione va nella direzione giusta, ma è insufficiente per raggiungere l'obiettivo entro la data prevista.
 Scadente Impatto negativo sull'ambiente, la salute o l'infrastruttura. I valori limite non sono rispettati.	 Negativa L'evoluzione osservata va nella direzione opposta a quella auspicata.
 Nessuna valutazione possibile	 Nessuna valutazione possibile

* L'Ufficio federale di statistica (UST) utilizza per questa categoria il termine «immutato». Per maggiori dettagli sul metodo di valutazione cfr. www.bafu.admin.ch/indicatori

Abbreviazioni

AEA

Agenzia europea dell'ambiente

AGROSCOPE

Centro di competenza della Confederazione per la ricerca agronomica

AIE

Agenzia internazionale dell'energia

ARE

Ufficio federale dello sviluppo territoriale

CBD

Convenzione sulla diversità biologica

CE

Commissione europea

CIPR

Commissione internazionale per la protezione del Reno

CFS

Committee on World Food Security (Comitato per la sicurezza alimentare mondiale)

CLRTAP

Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution (Convenzione sull'inquinamento atmosferico transfrontaliero a lunga distanza)

CN

Contabilità nazionale

COTER

Consiglio per l'assetto del territorio

DAESNU

Dipartimento degli Affari Economici e Sociali delle Nazioni Unite

DATEC

Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni

DDPS

Dipartimento federale della difesa, della protezione della popolazione e dello sport

DEFR

Dipartimento federale dell'economia, della formazione e della ricerca

DFAE

Dipartimento federale degli affari esteri

DFF

Dipartimento federale delle finanze

EMIS

Sistema svizzero di informazione delle emissioni

EMPA

Laboratorio federale di prova dei materiali e di ricerca

ESPOP

Statistica dello stato annuale della popolazione (1981–2010). Dal 2011 STATPOP sostituisce integralmente ESPOP.

ETC/ATNI

European Topic Centre on Air pollution, transport, noise and industrial pollution (Centro tematico europeo per l'inquinamento atmosferico, i trasporti, il rumore e l'inquinamento industriale)

EUROSTAT

Ufficio statistico dell'Unione europea

FAO

Food and Agriculture Organization (Organizzazione delle Nazioni Unite per l'alimentazione e l'agricoltura)

FIF

Forschungsinstitut für Freizeit und Tourismus (Istituto di ricerca per il tempo libero e il turismo), Università di Berna

GDI

Gottlieb Duttweiler Institute

GIEC

Gruppo intergovernativo sui cambiamenti climatici

HAFL

Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften (Alta scuola di scienze agronomiche, forestali e alimentari)

HSLU

Università di Scienze Applicate e Arti di Lucerna

ICNIRP

Commissione Internazionale per la Protezione dalle Radiazioni Non Ionizzanti

IFN

Inventario forestale nazionale svizzero

IFP

Inventario federale dei paesaggi, siti e monumenti naturali d'importanza nazionale

IMF

International Monetary Fund (Fondo monetario internazionale)

IPBES

Piattaforma intergovernativa sulla biodiversità e sui servizi ecosistemici

LABES

Rete d'osservazione del paesaggio svizzero

MBD

Monitoraggio della biodiversità in Svizzera

MEA

Millennium Ecosystem Assessment (valutazione degli ecosistemi del millennio)

MeteoSvizzera

Ufficio federale di meteorologia e climatologia

MTE

Ministère de la Transition écologique (F)

NABEL

Rete nazionale d'osservazione degli inquinanti atmosferici

NABO

Osservatorio nazionale dei suoli

NAQUA

Rete nazionale d'osservazione della qualità delle acque sotterranee

NAWA

Osservazione nazionale della qualità delle acque superficiali

NCCS

National Centre for Climate Services (Rete della Confederazione per i servizi climatici)

ÖBU

Verband für nachhaltiges Wirtschaften (associazione per un'economia sostenibile)

OCSE

Organizzazione per la cooperazione e lo sviluppo economico

OMS

Organizzazione mondiale della sanità

ONU

Organizzazione delle Nazioni Unite

PIR

International Resource Panel (Pannello internazionale delle risorse)

PLANAT

Piattaforma nazionale Pericoli naturali

PNR

Programmi nazionali di ricerca

SBA

Swiss Biotech Association

SCNAT

Accademia svizzera di scienze naturali

SECO

Segreteria di Stato dell'economia

SIA

Società svizzera degli ingegneri e degli architetti

sonBASE

Banca dati GUS sul rumore

STATPOP

Statistica della popolazione e delle economie domestiche

Swiss TPH

Istituto svizzero di Salute Pubblica e Tropicale

UBA

Umweltbundesamt (Ufficio dell'ambiente tedesco)

UDSC

Ufficio federale della dogana e della sicurezza dei confini

UE

Unione europea

UFAB

Ufficio federale delle abitazioni

UFAC

Ufficio federale dell'aviazione civile

UFAG

Ufficio federale dell'agricoltura

UFAM

Ufficio federale dell'ambiente

UFC

Ufficio federale della cultura

UFCOM

Ufficio federale delle comunicazioni

UFE

Ufficio federale dell'energia

UFPP

Ufficio federale della protezione della popolazione

UFSP

Ufficio federale della sanità pubblica

UFT

Ufficio federale dei trasporti

UNECE

United Nations Economic Commission for Europe (Commissione economica delle Nazioni Unite per l'Europa)

UNEP

United Nations Environment Programme (Programma delle Nazioni Unite per l'ambiente)

USAV

Ufficio federale della sicurezza alimentare e di veterinaria

USC

Unione Svizzera dei Contadini

UST

Ufficio federale di statistica

USTRA

Ufficio federale delle strade

WBCSD

World Business Council for Sustainable Development (Consiglio mondiale delle imprese per lo sviluppo sostenibile)

WBS

Monitoraggio della protezione degli habitat in Svizzera

WEF

World Economic Forum (Forum economico mondiale)

WSL

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

WWF

World Wide Fund for Nature

ZHAW

Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (Università di scienze applicate di Zurigo)

Note

[1]

19.475 Ridurre il rischio associato all'uso di pesticidi

[2]

Messaggio concernente l'iniziativa popolare «Per il futuro della nostra natura e del nostro paesaggio (Iniziativa biodiversità)» e il controprogetto indiretto (Revisione della legge federale sulla protezione della natura e del paesaggio)

[3]

20.433 Rafforzare l'economia circolare svizzera

[4]

Promozione delle tecnologie ambientali

[5]

Innosuisse

[6]

Tecnologie a emissioni negative

[7]

DPSIR: determinanti (Driving forces), pressioni (Pressures), stato (State), impatto (Impact), risposte (Responses)

[8]

Costituzione federale della Confederazione Svizzera del 18 aprile 1999, RS 101

[9]

Legge federale del 1° luglio 1966 sulla protezione della natura e del paesaggio (LPN), RS 451

[10]

Legge federale del 7 ottobre 1983 sulla protezione dell'ambiente (legge sulla protezione dell'ambiente, LPAmb), RS 814.01

[11]

Legge federale del 23 dicembre 2011 sulla riduzione delle emissioni di CO₂ (legge sul CO₂), RS 641.71

[12]

Legge federale del 24 gennaio 1991 sulla protezione delle acque (LPAC), RS 814.20

[13]

Legge federale del 4 ottobre 1991 sulle foreste (legge forestale, LFo), RS 921.0

[14]

Legge federale del 21 giugno 1991 sulla sistemazione dei corsi d'acqua, RS 721.100

[15]

Accordo di Parigi del 5 novembre 2017 sul clima, RS 0.814.012

[16]

Convenzione del 5 giugno 1992 sulla diversità biologica, RS 0.451.43

[17]

Ordinanza del 4 dicembre 2015 sulla prevenzione e lo smaltimento dei rifiuti (ordinanza sui rifiuti, OPSR), RS 814.600

[18]

Indonesia - Accordo di libero scambio (i)

[19]

Standard RSPO (i)

[20]

Better Gold Initiative

[21]

Dichiarazione d'intenti nel settore del giardinaggio hobbistico

[22]

Dichiarazione d'intenti nel settore dell'ortoflorovivaismo esercitato a titolo professionale e del commercio di prodotti da giardino

[23]

18.3509 Abolire gli ostacoli all'uso efficiente delle risorse e all'economia circolare

[24]

18.3829 Piano d'azione contro lo spreco alimentare

[25]

Adattamento ai cambiamenti climatici – strumento online per i comuni

[26]

Programma pilota Adattamento ai cambiamenti climatici

[27]

19.4281 Basta ipocrisia. Qual è il reale impatto del traffico aereo sul clima?

[28]

Ordinanza del 16 dicembre 1985 contro l'inquinamento atmosferico (OIAt), RS 814.318.142.1

[29]

Convenzione del 13 novembre 1979 sull'inquinamento atmosferico attraverso le frontiere a lunga distanza (Convenzione di Ginevra), RS 0.814.32

[30]

Ordinanza del 7 dicembre 1998 sui miglioramenti strutturali nell'agricoltura (ordinanza sui miglioramenti strutturali, OMSt), RS 913.1

[31]

Legge federale del 20 giugno 1986 su la caccia e la protezione dei mammiferi e degli uccelli selvatici (legge sulla caccia, LCP), RS 922.0

[32]

Legge federale del 21 giugno 1991 sulla pesca (LFSP), RS 923.0

[33]

Legge federale del 29 aprile 1998 sull'agricoltura (legge sull'agricoltura, LAgr), RS 910.1

[34]

Convenzione del 19 settembre 1979 per la conservazione della vita selvatica e dei suoi biotopi in Europa (Convenzione di Berna), RS 0.455

[35]

Ordinanza del 23 ottobre 2013 concernente i pagamenti diretti all'agricoltura (ordinanza sui pagamenti diretti, OPD), RS 910.13

[36]

Ordinanza del 28 ottobre 1998 sulla protezione delle acque (OPAc), RS 814.201

[37]

Legge federale del 19 marzo 2021 sulla riduzione dei rischi associati all'impiego di pesticidi (Modifica della legge sui prodotti chimici, della legge federale sulla protezione delle acque e della legge sull'agricoltura), RU 2022 263

[38]

Convenzione del 22 settembre 1992 per la protezione dell'ambiente marino dell'Atlantico del Nord-Est (Convenzione OSPAR), RS 0.814.293

[39]

Tree App (f, d)

[40]

Ordinanza del 29 novembre 2017 dell'UFAM concernente le misure fitosanitarie per le foreste (OMF-UFAM), RS 916.202.2

[41]

Ordinanza del 1° luglio 1998 contro il deterioramento del suolo (O suolo), RS 814.12

[42]

Legge federale del 22 giugno 1979 sulla pianificazione del territorio (legge sulla pianificazione del territorio, LPT), RS 700

[43]

Legge federale del 21 marzo 2003 sull'ingegneria genetica nel settore non umano (legge sull'ingegneria genetica, LIG), RS 814.91

[44]

Ordinanza del 18 maggio 2005 concernente la riduzione dei rischi nell'utilizzazione di determinate sostanze, preparati e oggetti particolarmente pericolosi (ordinanza sulla riduzione dei rischi inerenti ai prodotti chimici, ORRPChim), RS 814.81

[45]

20.3477 Illustrare gli effetti economici e sociali della Strategia Suolo Svizzera

[46]

Terranimo®

[47]

Legge federale del 3 maggio 1991 che accorda un aiuto finanziario per la conservazione e la tutela dei paesaggi rurali tradizionali, RS 451.51

[48]

Convenzione europea del paesaggio del 20 ottobre 2000, RS 0.541.3

[49]

Convenzione del 7 novembre 1991 per la protezione delle Alpi (Convenzione delle Alpi), RS 0.700.1

[50]

Ordinanza del 15 dicembre 1986 contro l'inquinamento fonico (OIF), RS 814.41

[51]

Ordinanza del 29 marzo 2017 riguardante l'inventario federale dei paesaggi, siti e monumenti naturali (OIFP), RS 451.11

[52]

15.3840 Un piano nazionale di misure volte a ridurre gli stimoli sonori

[53]

20.4339 Ridurre efficacemente il rumore eccessivo dei motori

[54]

19.3237 Ridurre ulteriormente l'inquinamento fonico delle strade per proteggere le persone esposte

[55]

Legge federale del 20 dicembre 2019 sulla protezione della popolazione e sulla protezione civile (LPPC), RS 520.1

[56]

Ordinanza dell'11 novembre 2020 sulla protezione della popolazione (OPPop), 520.12

[57]

Legge federale 18 giugno 1999 sulla meteorologia e la climatologia (LMet), RS 429.1

[58]

Unwetterschadens-Datenbank (t, f, i)

[59]

Carta del ruscellamento superficiale

[60]

Protection contre les dangers naturels (f, t)

[61]

Pericoli naturali attuali in Svizzera

[62]

Ordinanza del 27 febbraio 1991 sulla protezione contro gli incidenti rilevanti (ordinanza sulla protezione contro gli incidenti rilevanti, OPIR), RS 814.012

[63]

Convenzione del 17 marzo 1992 sugli effetti transfrontalieri degli incidenti industriali, RS 0.814.04

[64]

Ordinanza del 9 maggio 2012 sull'utilizzazione di organismi in sistemi chiusi (ordinanza sull'impiego confinato, OIConf), RS 814.912

[65]

Ordinanza del 10 settembre 2008 sull'utilizzazione di organismi nell'ambiente (ordinanza sull'emissione deliberata nell'ambiente, OEDA), RS 814.911

[66]

CRISPR/Cas-Methode (t, i)

[67]

Protocollo del 29 ottobre 2010 di Nagoya sull'accesso alle risorse genetiche e la giusta ed equa condivisione dei benefici derivanti dalla loro utilizzazione relativo alla Convenzione sulla diversità biologica, RS 0.451.432

[68]

Ordinanza dell'11 dicembre 2015 sull'accesso alle risorse genetiche e la giusta ed equa condivisione dei benefici derivanti dalla loro utilizzazione (Ordinanza di Nagoya, ONag), RS 451.61

[69]

Protocollo di Cartagena dell'11 settembre 2003 sulla biosicurezza relativo alla Convenzione sulla diversità biologica, RS 0.451.431

[70]

Ordinanza del 3 novembre 2004 sui movimenti transfrontalieri di organismi geneticamente modificati (ordinanza di Cartagena, OCart), RS 814.912.21

[71]

Legge federale del 15 dicembre 2000 sulla protezione contro le sostanze e i preparati pericolosi (legge sui prodotti chimici, LPChim), RS 813.1

[72]

Ordinanza del 5 giugno 2015 sulla protezione contro le sostanze e i preparati pericolosi (ordinanza sui prodotti chimici, OPChim), RS 813.11

[73]

Ordinanza del 12 maggio 2010 concernente l'immissione sul mercato di prodotti fitosanitari (ordinanza sui prodotti fitosanitari, OPF), RS 916.161

[74]

Ordinanza del 18 maggio 2005 concernente l'immissione sul mercato e l'utilizzazione di biocidi (ordinanza sui biocidi, OBioc), RS 813.12

[75]

Convenzione di Vienna del 22 marzo 1985 per la protezione dello strato d'ozono, RS 0.814.02

[76]

Protocollo di Montreal del 16 settembre 1987 sulle sostanze che impoveriscono lo strato d'ozono, RS 0.814.021

[77]

Convenzione di Stoccolma del 22 maggio 2001 sugli inquinanti organici persistenti (Convenzione POP), RS 0.814.03

[78]

Convenzione di Minamata del 10 ottobre 2013 sul mercurio, RS 0.814.82

[79]

Convenzione di Rotterdam del 10 settembre 1998 concernente la procedura di assenso preliminare con conoscenza di causa per taluni prodotti chimici e antiparassitari pericolosi nel commercio internazionale, RS 0.916.21

[80]

Regolamento del Parlamento Europeo e del Consiglio del 18 dicembre 2006 concernente la registrazione, la valutazione, l'autorizzazione e la restrizione delle sostanze chimiche (REACH), CE N. 1907/2006

[81]

"X" sta per vari prodotti chimici di base che possono essere prodotti con l'aiuto dell'elettricità in eccesso proveniente da fonti di energia rinnovabili.

[82]

Ordinanza del 5 luglio 2000 sugli imballaggi per bevande (OIB), RS 814.621

[83]

Ordinanza del 20 ottobre 2021 concernente la restituzione, la ripresa e lo smaltimento degli apparecchi elettrici ed elettronici (ORSAE), RS 814.620

[84]

Legge federale del 21 giugno 2019 sugli appalti pubblici (LAPub), RS 172.056.1

[85]

Convenzione di Basilea del 22 marzo 1989 sul controllo dei movimenti oltre frontiera di rifiuti pericolosi e sulla loro eliminazione, RS 0.814.05

[86]

Decisione del Consiglio dell'OCSE C(2001)107/FINAL del 14 giugno 2001 e del 28 febbraio 2002 relativa alla modifica della decisione C(92)39/FINAL sul controllo dei movimenti transfrontalieri di rifiuti destinati a operazioni di recupero, RS 0.814.052

[87]

19.3818 Risparmiare, sostituire o riciclare milioni di tonnellate di plastica, invece di incenerirle o esportarle

[88]

SwissZinc Project (t, f)

[89]

Reffnet.ch – la rete Svizzera per l'efficienza delle risorse

[90]

PAP – La piattaforma delle conoscenze sugli appalti pubblici sostenibili

[91]

18.3712 Meno rifiuti plastici nelle acque e nei suoli

[92]

20.3695 Promozione dell'economia circolare. La Svizzera deve riciclare più plastica

[93]

Circular Dutch economy by 2050 (i)

[94]

Ordinanza del 26 agosto 1998 sul risanamento dei siti inquinati (ordinanza sui siti contaminati, OSiti), RS 814.680

[95]

Ordinanza del 26 settembre 2008 sulla tassa per il risanamento dei siti contaminati (OTaRSi), RS 814.681

[96]

Stima o proiezione basata sui pagamenti OTaRSi ai poligoni di tiro.

[97]

Ordinanza del 23 dicembre 1999 sulla protezione dalle radiazioni non ionizzanti (ORNI), RS 814.710

[98]

Primo rapporto sul monitoraggio delle radiazioni non ionizzanti

[99]

Piattaforma informativa per il 5G e le comunicazioni mobili

[100]

e-smogmessung.ch (t)

Bibliografia

2° Investing Initiative/Wüest 2020

2° Investing Initiative, Wüest Partner, Bridging the Gap: Measuring progress on the climate goal alignment and climate actions of Swiss Financial Institutions (i), Con il sostegno dell'Ufficio federale dell'ambiente (UFAM), Parigi, 2020.

Accademie svizzere 2016

Accademie svizzere delle scienze, Coup de projecteur sur le climat suisse, État des lieux et perspectives (f, t), Swiss Academies Reports 11 (5), Berna, 2016.

AEA 2019

Agenzia europea dell'ambiente (AEA), L'ambiente in Europa: Stato e prospettive nel 2020 Relazione di sintesi, Copenhagen, 2019.

AEA 2020a

Agenzia europea dell'ambiente (AEA), Transport and environment report 2020, Train or plane?, EEA Report No 19/2020 (i), Copenhagen, 2020.

AEA 2020b

Agenzia europea dell'ambiente (AEA), Air quality in Europe — 2020 Report, EEA Report No 09/2020 (i), Copenhagen, 2020.

AEA 2020c

Agenzia europea dell'ambiente (AEA), Environmental noise in Europe — 2020, EEA Report No 22/2019 (i), Copenhagen, 2020.

AEA/UFAM 2020

Agenzia europea dell'ambiente (AEA), Ufficio federale dell'ambiente (UFAM), Is Europe living within the limits of our planet? An assessment of Europe's environmental footprints in relation to planetary boundaries, EEA Report 01/2020 (i), Copenhagen/Berna, 2020.

AGROSCOPE 2017

Centro di competenza della Confederazione per la ricerca agronomica (AGROSCOPE), Umwelt- und ressourcenschonende Ernährung: Detaillierte Analyse für die Schweiz (t), Agroscope Science, 55, Zurigo, 2017.

AGROSCOPE 2021a

Centro di competenza della Confederazione per la ricerca agronomica (AGROSCOPE), Eccedenze di azoto e fosforo, una questione complessa, Zurigo, 2021.

AGROSCOPE 2021b

Centro di competenza della Confederazione per la ricerca agronomica (AGROSCOPE), Zustand der Biodiversität in der Schweizer Agrarlandschaft, Zustandsbericht ALL-EMA 2015–2019 (t), Agroscope Science, 111, Zurigo, 2021.

ARE 2014

Ufficio federale dello sviluppo territoriale (ARE), Rapporto esplicativo concernente la revisione parziale del 26 marzo 2014 dell'ordinanza sulla pianificazione del territorio, Berna, 2014.

ARE 2018a

Ufficio federale dello sviluppo territoriale (ARE), Tendances et défis – Faits et chiffres relatifs au Projet de territoire Suisse (f, t), Berna, 2018.

ARE 2018b

Ufficio federale dello sviluppo territoriale (ARE), Densité et comportement de mobilité (f, t), Bases, Berna, 2018.

ARE 2018c

Ufficio federale dello sviluppo territoriale (ARE), Tendances et défis – Faits et chiffres relatifs au Projet de territoire Suisse (f, t), Berna, 2018.

ARE 2019a

Ufficio federale dello sviluppo territoriale (ARE), Pianificazione del territorio – per fortuna?, Forum sviluppo territoriale, Bollettino d'informazione, Berna, 2019.

ARE 2019b

Ufficio federale dello sviluppo territoriale (ARE), Monitoraggio relativo alle costruzioni al di fuori delle zone edificabili (f, t), Rapporto 2019, Berna, 2019.

ARE 2020a

Ufficio federale dello sviluppo territoriale (ARE), Concezione energia eolica, Basi per la presa in considerazione degli interessi della Confederazione nell'ambito della pianificazione di impianti eolici, Piani settoriali e concezioni della Confederazione (art. 13 LPT), Berna, 2020.

ARE 2020b

Ufficio federale dello sviluppo territoriale (ARE), Piano settoriale delle superfici per l'avvicendamento delle colture, Piani settoriali e concezioni della Confederazione (art. 13 LPT), Berna, 2020.

ARE 2021a

Ufficio federale dello sviluppo territoriale (ARE), Prospettive di traffico 2050 – Rapporto finale (t), Grundlagen, Berna, 2021.

ARE 2021b

Ufficio federale dello sviluppo territoriale (ARE), Dichiarazione di Emmenbrücke: Confederazione, Cantoni, città e Comuni uniti nella pianificazione di piattaforme dei trasporti, Comunicato stampa del 09.09.2021, Berna, 2021.

ARE 2022

Ufficio federale dello sviluppo territoriale (ARE), Coûts et bénéfices externes des transports en Suisse, Transports par la route et le rail, par avion et par bateau 2019 (f, t), Berna, 2022.

ARE/UFAB 2014

Ufficio federale dello sviluppo territoriale (ARE), Ufficio federale delle abitazioni (UFAB), Sviluppo degli spazi liberi negli agglomerati, Berna, 2014.

ARE/UFAM/UFT/UFE/USTRA 2022

Ufficio federale dello sviluppo territoriale (ARE), Ufficio federale dell'ambiente (UFAM), Ufficio federale dei trasporti (UFT), Ufficio federale dell'energia (UFE), Ufficio federale delle strade (USTRA), Coordination aménagement du territoire et prévention des accidents majeurs (f, t), Aiuto alla pianificazione, Berna, 2022.

Baranzini et al. 2020

Baranzini A., Maradan D., Schaerer C., Stand der Literatur und Methoden zur ökonomischen Bewertung der Landschaft (t, f), Su mandato dell'Ufficio federale dell'ambiente (UFAM), Carouge, 2020.

Beelong 2020

Beelong Särl, Raccomandazioni per acquisti pubblici responsabili nel settore dell'alimentazione, Derrate alimentari, attrezzature per cucine, prodotti di pulizia e servizi di ristorazione collettiva, Su mandato dell'Ufficio federale dell'ambiente (UFAM), Losanna, 2020.

Beretta e Hellweg 2019

Beretta C., Hellweg S., Lebensmittelverluste in der Schweiz: Umweltbelastung und Vermeidungspotenzial (t), Rapporto scientifico finale, PF Zurigo, Su mandato dell'Ufficio federale dell'ambiente (UFAM), Zurigo, 2019.

Bircher et al. 2019

Bircher P., Liniger H. P., Prasuhn V., Aktualisierung und Optimierung der Erosionsrisikokarte (ERK2), Die neue ERK2 (2019) für das Ackerland der Schweiz (t, riassunto in italiano), Rapporto finale 2019, Su mandato dell'Ufficio federale dell'agricoltura (UFAG), Berna, 2019.

Brang et al. 2016

Brang P., Küchli C., Schwitler R., Bugmann H., Ammann P., Waldbauliche Strategien im Klimawandel, 341–365, In: Pluess, A.R.; Augustin, S.; Brang, P. (Red.), Wald im Klimawandel, Grundlagen für Adaptationsstrategien, Ufficio federale dell'ambiente (UFAM), Berna; Istituto federale di ricerca per la foresta, la neve e il paesaggio (WSL), Birmensdorf; Haupt, Berna, Stoccarda, Vienna.

Bringezu und Schütz 2014

Bringezu S., Schütz H., Indikatoren und Ziele zur Steigerung der Ressourcenproduktivität, PolRess Arbeitspapier AS 1.4, Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie, Im Auftrag des Bundesumweltministeriums und des Umweltbundesamtes, Wuppertal, 2014.

BS/BL 2017

Cantone Basilea Città, Cantone Basilea Campagna (BS/BL), Risikoermittlung Rhein 2016, Synthesebericht (t), Basilea/Liestal, 2017.

Bubb et al. 2009

Bubb P. J., Butchart S. H. M., Collen B., Dublin H., Kapos V., Pollock C., Stuart S. N., Vié J.-C., IUCN Red List index – guidance for national and regional use, International Union for Conservation of Nature (IUCN), Gland.

Butchart et al. 2007

Butchart S. H. M., Resit Akçakaya H., Chanson J., Baillie J. E., Collen B., Quader S., Turner W. R., Amin R., Stuart S. N., Hilton-Taylor C., Improvements to the Red List Index, PLoS ONE 2(1): e140.

CBD 2020

Convenzione sulla diversità biologica (CBD), Perspectives mondiales de la diversité biologique 5, Résumé à l'intention des décideurs (f, i), 2020.

CE 2012

Commissione europea (CE), Innovating for sustainable growth, A bioeconomy for Europe (i), Bruxelles, 2012.

CE 2017

Commissione europea (CE), Study for the strategy for a non-toxic environment of the 7th Environment Action Programme (i), Rapporto finale, Bruxelles, 2017.

CE 2018a

Commissione europea (CE), A sustainable bioeconomy for Europe, Strengthening the connection between economy, society and the environment: updated bioeconomy strategy (i), Bruxelles, 2018.

CE 2018b

Commissione europea (CE), Strategia europea per la plastica nell'economia circolare, Bruxelles, 2018.

CE 2019

Commissione europea (CE), Un Green Deal europeo, Puntare a essere il primo continente a impatto climatico zero, Bruxelles, 2019.

CE 2020a

Commissione europea (CE), Un nuovo piano d'azione per l'economia circolare, Per un'Europa più pulita e più competitiva, Bruxelles, 2020.

CE 2020b

Commissione europea (CE), Strategia in materia di sostanze chimiche sostenibili, Verso un ambiente privo di sostanze tossiche, Bruxelles, 2020.

CE 2021

Commissione europea (CE), Realizzare il Green Deal europeo, Bruxelles, 2021.

CH2018 2018

Swiss Climate Scenarios (CH2018), Nuovi scenari climatici per la Svizzera, Co-editori MeteoSvizzera, C2SM, PF Zurigo, Università di Berna, scnat, Zurigo/Berna, 2018.

CIPR 2020

Commission Internationale pour la Protection du Rhin (CIPR), Rhin 2040, Le Rhin et son bassin : un milieu géré durablement et résilient aux impacts du changement climatique (f, t, i), 16e Conférence ministérielle sur le Rhin, Amsterdam, 2020.

Consiglio federale 2009

Consiglio federale svizzero, Rapporto Strategia concernente i provvedimenti di igiene dell'aria adottati dalla Confederazione dell'11 settembre 2009, Berna, 2009.

Consiglio federale 2012

Consiglio federale svizzero, Rapport du Conseil fédéral en réponse au postulat 10.3377 Diener Lenz « Plan d'abandon de la tourbe » (f, t), Berna, 2012.

Consiglio federale 2015

Consiglio federale svizzero, Politica degli agglomerati della Confederazione 2016+, Per uno sviluppo territoriale coerente in Svizzera, Berna, 2015.

Consiglio federale 2016a

Consiglio federale svizzero, Strategia della Svizzera per le specie esotiche invasive, Allegato al rapporto del Consiglio federale in adempimento del postulato 13.3636 «Stop alla diffusione di specie alloctone invasive» del consigliere nazionale Karl Vogler del 21 giugno 2013, Berna, 2016.

Consiglio federale 2016b

Consiglio federale svizzero, Aggiornamento degli obiettivi per le basi vitali naturali e la produzione efficiente dal profilo delle risorse, Rapporto in adempimento del postulato 13.4284 Bertschy del 13 dicembre 2013, Berna, 2016.

Consiglio federale 2016c

Consiglio federale svizzero, Gestion des dangers naturels en Suisse, Rapport du Conseil fédéral en réponse au postulat 12.4271 déposé par Christophe Darbellay le 14.12.2012 (f, t), Berna, 2016.

Consiglio federale 2017a

Consiglio federale svizzero, Piano d'azione Strategia Biodiversità Svizzera, Berna, 2017.

Consiglio federale 2017b

Consiglio federale svizzero, Piano d'azione per la riduzione del rischio e l'utilizzo sostenibile dei prodotti fitosanitari, Berna, 2017.

Consiglio federale 2017c

Consiglio federale svizzero, Analisi globale dell'evoluzione a medio termine della politica agricola, Berna, 2017.

Consiglio federale 2019

Consiglio federale svizzero, La strategia di politica sanitaria del Consiglio federale 2020-2030, Berna, 2019.

Consiglio federale 2020a

Consiglio federale svizzero, Strategia Suolo Svizzera, Per una gestione sostenibile del suolo, Info Ambiente 20/18, Berna, 2020.

Consiglio federale 2020b

Consiglio federale svizzero, Adattamento ai cambiamenti climatici in Svizzera: Piano d'azione 2020-2025, Info Ambiente 20/22, Berna, 2020.

Consiglio federale 2020c

Consiglio federale svizzero, Il Consiglio federale approva la strategia dell'Amministrazione federale in materia di appalti pubblici, Comunicato stampa del 28.10.2020, Berna, 2020.

Consiglio federale 2020d

Consiglio federale svizzero, L'Amministrazione federale raggiunge gli obiettivi ambientali e attua il «pacchetto clima per l'Amministrazione federale», Comunicato stampa del 11.12.2020, Berna, 2020.

Consiglio federale 2020e

Consiglio federale svizzero, Uso parsimonioso delle risorse: il Consiglio federale vuole delle misure, Comunicato stampa del 19.06.2020, Berna, 2020.

Consiglio federale 2020f

Consiglio federale svizzero, Vie ciclabili più sicure ed efficienti: in arrivo una legge federale, Comunicato stampa del 13.05.2020, Berna, 2020.

Consiglio federale 2020g

Consiglio federale svizzero, Il Consiglio federale vuole creare un'infrastruttura di dati per agevolare l'uso combinato di mezzi di trasporto diversi, Comunicato stampa del 01.07.2020, Berna, 2020.

Consiglio federale 2020h

Consiglio federale svizzero, Quelle pourrait être l'importance des émissions négatives de CO₂ pour les futures politiques climatiques de la Suisse ?, Rapport du Conseil fédéral en réponse au postulat 18.4211 Thorens Goumaz du 12 décembre 2018 (f, t), Berna, 2020.

Consiglio federale 2020i

Consiglio federale svizzero, Stratégie Suisse numérique (f, t), Berna, 2020.

Consiglio federale 2021a

Consiglio federale svizzero, Strategia climatica a lungo termine della Svizzera, Berna, 2021.

Consiglio federale 2021b

Consiglio federale svizzero, Il Consiglio federale adotta il messaggio concernente il controprogetto diretto all'Iniziativa per i ghiacciai, Comunicato stampa del 11.08.2021, Berna, 2021.

Consiglio federale 2021c

Consiglio federale svizzero, Il Consiglio federale decreta l'entrata in vigore dell'ordinanza sul CO₂ modificata, Comunicato stampa del 24.11.2021, Berna, 2021.

Consiglio federale 2021d

Consiglio federale svizzero, Il Consiglio federale adotta il messaggio concernente la legge federale su un approvvigionamento elettrico sicuro con le energie rinnovabili, Comunicato stampa del 18.06.2021, Berna, 2021.

Consiglio federale 2021e

Consiglio federale svizzero, Traffico merci transalpino: il Consiglio federale intende potenziare ulteriormente il trasferimento alla rotaia, Comunicato stampa del 25.11.2021, Berna, 2021.

Consiglio federale 2021f

Consiglio federale svizzero, Strategia per uno sviluppo sostenibile 2030, Berna, 2021.

Consiglio federale 2021g

Consiglio federale svizzero, Piano d'azione 2021-2023 della Strategia per uno sviluppo sostenibile 2030, Berna, 2021.

Consiglio federale 2021h

Consiglio federale svizzero, Rapporto sul trasferimento del traffico (novembre 2021), Periodo: luglio 2019 – giugno 2021, Berna, 2021.

Consiglio federale 2021i

Consiglio federale svizzero, Procedura semplificata per zone 30 e nuovo simbolo per car pooling, Comunicato stampa del 10.11.2021, Berna, 2021.

Consiglio federale 2021j

Consiglio federale svizzero, Dieci anni dopo la sottoscrizione del rapporto sull'agricoltura mondiale IAASTD, Bilancio e prospettive in relazione al conseguimento degli obiettivi di sviluppo sostenibile dell'Agenda 2030 dell'ONU, Rapporto del Consiglio federale in adempimento del postulato Graf Maya 19.3855 del 21 giugno 2019, Berna, 2021.

Consiglio federale 2021k

Consiglio federale svizzero, Il Consiglio federale adotta il messaggio concernente il controprogetto diretto all'Iniziativa per i ghiacciai, Comunicato stampa del 11.08.2021, Berna, 2021.

Consiglio federale 2021l

Consiglio federale svizzero, Miglioramento della procedura di omologazione dei prodotti fitosanitari, Comunicato stampa del 17.02.2021, Berna, 2021.

Consiglio federale 2021m

Consiglio federale svizzero, Strategia dell'Amministrazione federale in materia di appalti pubblici, Strategia di attuazione della revisione totale della legislazione sugli acquisti pubblici per il periodo strategico 2021–2030, Berna, 2021.

Consiglio federale 2022a

Consiglio federale svizzero, Lotta contro lo spreco alimentare: il Consiglio federale lancia un piano d'azione, Comunicato stampa del 06.04.2022, Berna, 2022.

Consiglio federale 2022b

Consiglio federale svizzero, Iniziativa biodiversità: un controprogetto indiretto per rafforzare la protezione delle specie, Comunicato stampa del 04.03.2022, Berna, 2022.

Consiglio federale 2022c

Consiglio federale svizzero, Cambiamenti climatici: il Consiglio federale approva il rapporto per il potenziamento delle tecnologie a emissioni negative, Comunicato stampa del 18.05.2022, Berna, 2022.

Consiglio federale 2022d

Consiglio federale svizzero, Il Consiglio federale intende migliorare l'utilizzazione dei dati sulla mobilità e l'efficienza del sistema di trasporto, Comunicato stampa del 02.02.2022, Berna, 2022.

Consiglio federale 2022e

Consiglio federale svizzero, Futuro orientamento della politica agricola Rapporto del Consiglio federale in adempimento dei postulati 20.3931 della CET-S del 20 agosto 2020 e 21.3015 della CET-N del 2 febbraio 2021, Berna, 2022.

Consiglio federale 2022f

Consiglio federale svizzero, Entrata in vigore di misure per un'agricoltura più sostenibile, Comunicato stampa del 13.04.2022, Berna, 2022.

Consiglio federale 2022g

Consiglio federale svizzero, Risorse idriche: il Consiglio federale vuole sicurezza per l'approvvigionamento idrico della Svizzera, Comunicato stampa del 18.05.2022, Berna, 2022.

Consiglio federale 2022h

Consiglio federale svizzero, Siccità: il Consiglio federale vuole un sistema nazionale di individuazione precoce e di allerta, Comunicato stampa del 18.05.2022, Berna, 2022.

Consiglio federale 2022i

Consiglio federale svizzero, Pour une levée des obstacles à l'utilisation efficace des ressources et à la mise en place d'une économie circulaire, Rapport du Conseil fédéral du 11 mars 2022 en réponse au postulat 18.3509 « Pour une levée des obstacles à l'utilisation efficace des ressources et à la mise en place d'une économie circulaire », déposé par le conseiller aux États Ruedi Noser le 13 juin 2018 (f, t), Berna, 2022.

Consiglio federale 2022j

Consiglio federale svizzero, Politica climatica: il Consiglio federale approva il messaggio relativo alla revisione della legge sul CO₂, Comunicato stampa del 16.09.2022, Berna, 2022.

COTER 2019

Conseil de l'organisation du territoire (COTER), Mégatrends et développement territorial en Suisse (f, t), Su mandato del Consiglio federale, Berna, 2019.

DAESNU 2017

Dipartimento degli Affari Economici e Sociali delle Nazioni Unite (DAESNU), World population prospects, The 2017 revision, Key findings and advance tables (i), New York, 2017.

DATEC 2017

Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni (DATEC), Strategia energetica 2050, Comunicato stampa del 21.05.2017, Berna, 2017.

DATEC 2018

Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni (DATEC), Decreto federale concernente le vie ciclabili, i sentieri e i percorsi pedonali, Berna, 2018.

DATEC 2021a

Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni (DATEC), Mobilità e territorio 2050: Piano settoriale dei trasporti, parte programmatica, Berna, 2021.

DATEC 2021b

Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni (DATEC), Vertice sulla mobilità elettrica: gli attori discutono obiettivi più ambiziosi per la roadmap, Comunicato stampa del 11.03.2021, Berna, 2021.

DATEC 2022a

Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni (DATEC), Seconda tappa della Roadmap mobilità elettrica fino al 2025, Comunicato stampa del 16.05.2022, Berna, 2022.

DATEC 2022b

Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni (DATEC), Esame dell'impatto di diverse sovvenzioni federali sulla biodiversità, Comunicato stampa del 03.06.2022, Berna, 2022.

DATEC/ARE/USTRA/UFT/UFAC/UFAM 2021

Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni (DATEC), Ufficio federale dello sviluppo territoriale (ARE), Ufficio federale delle strade (USTRA), Ufficio federale dei trasporti (UFT), Ufficio federale dell'aviazione civile (UFAC), Ufficio federale dell'ambiente (UFAM), Mobilità e territorio 2050 Piano settoriale dei trasporti, Parte programmatica, Piani settoriali e concezioni della Confederazione (art. 13 LPT), Berna, 2021.

Delarze et al. 2016

Delarze R., Eggenberg S., Steiger P., Bergamini A., Fivaz F., Gonseth Y., Guntern J., Hofer G., Sager L., Stucki P., Liste rouge des milieux, Milieux menacés de Suisse 2016 (f, t), Su mandato dell'Ufficio federale dell'ambiente (UFAM), Berna, 2016.

DFAE/DFF/DEFR 2013

Dipartimento federale degli affari esteri (DFAE), Dipartimento federale delle finanze (DFF), Dipartimento federale dell'economia, della formazione e della ricerca (DEFR), Rapporto di base sulle materie prime, Rapporto della piattaforma interdipartimentale sulle materie prime all'attenzione del Consiglio federale, Berna, 2013.

EAT Lancet 2019

EAT Lancet Commission, Alimentazione Pianeta Salute, Diete Sane a partire da Sistemi Alimentari Sostenibili, Summary report, Stoccolma, 2019.

EBP/Treeze 2022

Ernst, Basler + Partner (EBP), Treeze Ltd., Umwelt-Fussabdrücke der Schweiz: Entwicklung zwischen 2000 und 2018 (t), Rapporto finale, Su mandato dell'Ufficio federale dell'ambiente (UFAM), Zurigo/Uster, 2022.

Ecoplan 2019

Forschung und Beratung in Wirtschaft und Politik (Ecoplan), Auswirkungen des Verkehrslärms auf die Gesundheit, Berechnung von DALY für die Schweiz (t), Rapporto finale, Su mandato dell'Ufficio federale dell'ambiente (UFAM), Berna e Altdorf, 2019.

EMPA 2016

Laboratorio federale di prova dei materiali e di ricerca (EMPA), Projekt MatCH – Bau, Material- und Energieressourcen sowie Umweltauswirkungen der baulichen Infrastruktur der Schweiz (t), Su mandato dell'Ufficio federale dell'ambiente (UFAM), Dübendorf, 2016.

EMPA 2019

Laboratorio federale di prova dei materiali e di ricerca (EMPA), Material- und Energieflüsse der schweizerischen Volkswirtschaft, Mit Bewertung der Umweltbelastungen, Projekt MatCH – Synthese (t), Su mandato dell'Ufficio federale dell'ambiente (UFAM), Dübendorf, 2019.

Estermann et al. 2020

Estermann B., Fivaz J., Freccà J., Harder D., Jarchow Th., Wäspi F., Digitalisierung und Umwelt: Chancen, Risiken und Handlungsbedarf (t), Berner Fachhochschule (BFH), Su mandato dell'Ufficio federale dell'ambiente (UFAM), Berna, 2020.

EUROSTAT 2021

Ufficio statistico dell'Unione europea (EUROSTAT), Material flow accounts statistics – material footprints (i), Lussemburgo, 2021.

EY 2017

Ernst & Young (EY), Transparency Report 2017, EY Switzerland and Liechtenstein (i), Basilea, 2017.

Fanning et al. 2021

Fanning A.L., O'Neill D.W., Hickel J., and Roux N., The social shortfall and ecological overshoot of nations, *Nature Sustainability* 5, 26–36, 2022.

FAO 2019

Organizzazione delle Nazioni Unite per l'alimentazione e l'agricoltura (FAO), The State of the World's Biodiversity for Food and Agriculture, FAO Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture Assessments (i), Roma, 2019.

FIF 2011

Università di Berna, Istituto di ricerca per il tempo libero e il turismo (FIF), Il turismo svizzero di fronte ai mutamenti climatici, Effetti e possibili adattamenti, Riassunto, Su mandato del Segreteria di Stato dell'economia (SECO), Berna, 2011.

GDI 2019

Gottlieb Duttweiler Institute (GDI), European Food Trends Report 2019, Hacking Food: Die Neuerfindung unseres Essens (t), GDI-Studie Nr. 47/2019, Zurigo, 2019.

Geels 2002

Geels F. W., Technological transitions as evolutionary reconfiguration processes: a multi level perspective and a case-study, *Research Policy*, Vol. 31 (2002), 1257–1274.

Geels et al. 2017

Geels F. W., Sovacool B. K., Schwanen T., Sorrell S., Sociotechnical transitions for deep decarbonization, Accelerating innovation is as important as climate policy, *Science*, Vol. 357, 1242–1244.

Gibb et al. 2020

Gibb R., Redding D. W., Chin Q. K., Donnelly Ch. A., Blackburn T. M., Newbold T., Jones K. E., Zoonotic Host Diversity Increases in Human-Dominated Ecosystems, *Nature* 584, 398–402.

GIEC 2018

Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat (GIEC), Réchauffement planétaire de 1,5 °C (f, t, i), Résumé à l'intention des décideurs, Ginevra, 2018.

GIEC 2021

Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat (GIEC), Climate Change 2021, The Physical Science Basis (i), Ginevra, 2021.

GL Radiotelefonie mobile e radiazioni 2019

Gruppo di lavoro Radiotelefonie mobile e radiazioni, Rapporto Radiotelefonie mobile e radiazioni, Su mandato del Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni (DATEC), Berna, 2019.

Gubler 2017

Gubler, L., Klimaschutz durch Hochmoorrenaturierung, La restauration des hauts-marais, un facteur de protection du climat, *Nature + Paysage, Natur + Landschaft: Inside*, 24–27.

HAFL 2014

Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften (HAFL), Kosten gesunder Ernährung (t, riassunto in italiano), Su mandato dell'Ufficio federale della sicurezza alimentare e di veterinaria (USAV), Zollikofen, 2014.

Heeren & Hellweg 2018

Heeren N., Hellweg S., Tracking Construction Material over Space and Time: Prospective and Geo-referenced Modeling of Building Stocks and Construction Material Flows, *Journal of Industrial Ecology*, Vol. 23/1, 253–267.

Heinrichs et al. 2016

Heinrichs E., Hintzsche M., Leben J., Maag T., Ruhige Gebiete, In *Handbuch der kommunalen Verkehrsplanung – Strategien, Konzepte, Massnahmen für eine integrierte und nachhaltige Mobilität*, Wichmann Verlag, Berlin, 2016.

HSLU 2017

Università di Scienze Applicate e Arti di Lucerna (HSLU), ClimaBau – Planen angesichts des Klimawandels, Energiebedarf und Behaglichkeit heutiger Wohnbauten bis ins Jahr 2100 (t), Su mandato dell'Ufficio federale dell'energia (UFE), Lucerna, 2017.

ICNIRP 2020

International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP), ICNIRP Guidelines for limiting exposure to electromagnetic fields (100 KHz to 300 GHz), München, 2020.

IMF 2019

International Monetary Fund (IMF), Long-Term Macroeconomic Effects of Climate Change: A Cross-Country Analysis, Working Paper 19/215, Washington, 2019.

Intep 2020

Integrale Planung GmbH (Intep), Wohnen mit geringer Umweltwirkung (t), Rapporto finale, Su mandato dell'Ufficio federale dell'ambiente (UFAM), Zurigo, 2020.

IPBES 2018

Piattaforma intergovernativa sulla biodiversità e sui servizi ecosistemici (IPBES), The Assessment Report on Land Degradation and Restoration (i), Sintesi per i responsabili politici, Bonn, 2018.

IPBES 2019

Piattaforma intergovernativa sulla biodiversità e sui servizi ecosistemici (IPBES), Le rapport sur l'évaluation mondiale de la biodiversité et des services écosystémiques (f, i), Sintesi per i responsabili politici, Bonn, 2019.

ITP 2018

Intraplan Consult GmbH (ITP), Monitoring der Wettbewerbsfähigkeit des Schweizer Luftverkehrs 2018 (t), Su mandato dell'Ufficio federale dell'aviazione civile (UFAC), Berna, 2018.

Knaus 2022

Knaus P., Keine Trendwende in Sicht, Neue Rote Liste Vögel Schweiz, *Ornis* 22/1: 36–38.

Lehner 2018

Lehner L., Bioproduktwerk Schweiz, Übersicht zu Anforderungen und Voraussetzungen für eine Machbarkeitsprüfung, Su mandato dell'Ufficio federale dell'ambiente (UFAM), Abensberg (D), 2018.

Liechti e Badoux 2021

Liechti K., Badoux A., Unwetterschäden in der Schweiz 2020, Rutschungen, Murgänge, Hochwasser und Sturzereignisse, *Wasser, Energie, Luft*, 113, 2: 79–86.

MEA 2005

Millennium Ecosystem Assessment (MEA), *Ecosystems and Human Well-Being, Current State and Trends* (i), 2005.

MeteoSvizzera 2018

Ufficio federale di meteorologia e climatologia (MeteoSvizzera), National Climate Observing System, Global Climate Observing System – GCOS Switzerland (i), Zurigo, 2018.

MoneyPark/alaCasa/Helvetia 2020

MoneyPark, alaCasa, Helvetia, Étude sur le logement idéal 2020 (f, t), Zurigo, 2020.

MTE 2019

Ministère de la Transition écologique (MTE), La feuille de route pour l'économie circulaire (FREC), 50 mesures pour une économie 100% circulaire (f), Paris, 2019.

Müller et al. 2017

Müller F., Kosmol J., Kessler H., Angrick M., Rechenberg B., Dematerialization – A Disputable Strategy for Resource Conservation Put under Scrutiny, *Resources*, 6 (4), 68.

NCCS/UFAM 2021

National Centre for Climate Services (NCCS), Ufficio federale dell'ambiente (UFAM), Le acque svizzere a fronte del cambiamento climatico, Scenari idrologici Hydro-CH2018, Zurigo/Berna, 2021.

OMS 2018

Organizzazione mondiale della sanità (OMS), Connecting food systems for co-benefits: How can food systems combine diet-related health with environmental and economic policy goals?, Policy Brief 31 (i), Copenhagen, 2018.

OMS/CBD/UNEP 2015

Organizzazione mondiale della sanità (OMS), Convenzione sulla diversità biologica (CBD), Programma delle Nazioni Unite per l'ambiente (UNEP), Connecting global priorities: Biodiversity and human health: a state of knowledge review (i), Ginevra, 2015.

ONU 2015

Organizzazione delle Nazioni Unite (ONU), Transformer notre monde : le Programme de développement durable à l'horizon 2030 (f, t, i), New York, 2015.

Persson et al. 2022

Persson L., Carney Almroth B. M., Collins Ch. D., Cornell S., de Wit C. A., Diamond M. L., Fantke P., Hassellöv M., MacLeod M., Ryberg M. W., Sogaard Jørgensen P., Villarrubia-Gómez P., Wang Z., Zwicky Hauschild M., Outside the Safe Operating Space of the Planetary Boundary for Novel Entities, *Environ. Sci. Technol.* 2022, 56, 3, 1510–1521.

PIR 2019

Panel international des ressources (PIR), Perspectives des ressources modiales 2019, Des ressources naturelles pour l'avenir que nous voulons (f, i), Sintesi per i responsabili politici, Parigi, 2019.

PLANAT 2013

Piattaforma nazionale «Pericoli naturali» (PLANAT), Strategia «pericoli naturali» Svizzera, Livello di sicurezza per i pericoli naturali, Berna, 2013.

PLANAT 2018

Piattaforma nazionale «Pericoli naturali» (PLANAT), Umgang mit Risiken aus Naturgefahren, Strategie 2018 (t, f, i), Berna, 2018.

PNR68 2018

Programma nazionale di ricerca 68 (PNR68), Utiliser la ressource sol de manière durable (f, t), Sintesi generale, Berna, 2018.

PNR69 2019

Programma nazionale di ricerca 69 (PNR69), Vers des régimes sains et durables en Suisse, Le temps disponible et les dynamiques sociales influencent les pratiques alimentaires (f, t, i), Berna, 2019.

PNR73 2020

Programma nazionale di ricerca 73 (PNR73), Aperçu de l'état de la recherche menée dans le cadre du PNR 73, Une économie durable exige une réglementation adaptée, une consommation raisonnable et une production responsable (f, t, i), Berna, 2020.

Prasuhn 2016

Prasuhn V., Abklärungen zum Umweltziel Landwirtschaft: Reduktion der landwirtschaftsbedingten Stickstoffeinträge in die Gewässer um 50 % gegenüber 1985 (t), Rapporto su mandato dell'Ufficio federale dell'ambiente (UFAM), Agroscope, Zurigo, 2016.

PWC 2019

Pricewaterhouse Coopers AG (PWC), Shape the Future of Mobility – Für ein zukunftsfähiges Schweizer Mobilitätssystem, Barrieren, Stossrichtungen und Handlungsempfehlungen für ein Mobilitäts-ökosystem (t), Berna, 2019.

PWC/WWF 2021

Pricewaterhouse Coopers AG (PWC)/World Wide Fund For Nature (WWF), Circularity as the new normal, Future fitting Swiss businesses (i), Berna/Zurigo, 2021.

Raworth 2018

Raworth K., Die Donut-Ökonomie: Endlich ein Wirtschaftsmodell, das den Planeten nicht zerstört, Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG, München.

Riedo et al. 2021

Riedo J., Wettstein F. E., Rösch A., Herzog Ch., Banerjee S., Büchi L., Charles R., Wächter D., Martin-Laurent F., Bucheli Th. D., Walder F., van der Heijden M. G. A., Widespread Occurrence of Pesticides in Organically Managed Agricultural Soils—the Ghost of a Conventional Agricultural Past? Environ. Sci. Technol., 55 (5), 2919–2928.

Röösli et al. 2019

Röösli M., Wunderli J.-M., Brink M., Cajochen Ch., Probst-Hensch N., Die SiRENE-Studie, Verkehrslärm, kardiovaskuläre Sterblichkeit, Diabetes, Schlafstörung und Belästigung, Swiss Medical Forum, 19, 77–82.

Rutishauser et al. 2020

Rutishauser T., Brönnimann S., Gehrig R., Pietragalla B., Baumgarten F., Vitasse Y., Stöckli S., Pfister Ch., Holzkämper A., Hund A., Fossati D., Meier M., Weingartner R., Buchmann M., Klimawandel und Jahreszeiten, Reihe G Grundlagenforschung G97, Geographica Bernensia, Berna, 2020.

SBA 2021

Swiss Biotech Association (SBA), Swiss Biotech Report 2021, Agility, leadership and innovation in the time of COVID-19 (i), Zurigo, 2021.

Schellnhuber et al. 2016

Schellnhuber H. J., Rahmstorf S., Winkelmann R., Why the right climate target was agreed in Paris, Nature Climate Change 6(7), 649–653.

SCNAT 2017

Accademia svizzera di scienze naturali (SCNAT), Flucht nach oben? (t), ProClim Flash 67, Berna, 2017.

SCNAT 2019

Accademia svizzera di scienze naturali (SCNAT), La biodiversité, gage de santé? (f, t, i), Swiss academies factsheets, Vol. 14, No. 3, Berna, 2019.

SCNAT 2020a

Accademia svizzera di scienze naturali (SCNAT), Biodiversity damaging subsidies in Switzerland (i, f, t), Swiss academies factsheets, Vol. 15, No. 7, Berna, 2020.

SCNAT 2020b

Accademia svizzera di scienze naturali (SCNAT), Indikatoren für die Erfassung von Trends der aus öffentlicher Hand finanzierten Forschung im Bereich Genforschung (t), Su mandato dell'Ufficio federale dell'ambiente (UFAM), Berna, 2020.

SECO/UFAB 2018

Segreteria di Stato dell'economia (SECO), Ufficio federale delle abitazioni (UFAB), Auswirkungen des Schweizer Mietrechts im Umfeld stark steigender Angebotsmieten – eine empirische Untersuchung (t), Strukturberichterstattung Nr. 58/2, Berna, 2018.

SIA 2015

Società svizzera degli ingegneri e degli architetti (SIA), Modernisation du parc immobilier suisse (f, t), Pagina Internet, Zurigo, 2015.

SO 2016

Cantone Soletta (SO), Hochwasserschutz, Projekt Hochwasserschutz und Revitalisierung Emme, Abschnitt Wehr Biberist bis Aare (t), Anwohner-Info August 2016, Soletta, 2016.

Steffen et al. 2015a

Steffen W., Broadgate W., Deutsch L., Gaffney O., Ludwig C., The trajectory of the Anthropocene: the great acceleration, The Anthropocene Review, 2(1), 81–98.

Steffen et al. 2015b

Steffen W., Richardson K., Rockström J., Cornell S. E., Fetzer I., Bennett E. M., Biggs R., Carpenter S. R., de Vries W., de Wit C. A., Folke C., Gerten D., Heinke J., Mace G. M., Persson L. M., Ramanaathan V., Reyers B., Sörlin S., Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet, Science, Vol. 347, Issue 6223, 736–747.

Steffen et al. 2018

Steffen, W., Rockström J., Richardson K., Lenton T. M., Folke C., Liverman D., Summerhayes C. P., Barnosky A. D., Cornell S. E., Crucifix M., Donges J. F., Fetzer I., Lade S. J., Scheffer M., Winkelmann R., Schellnhuber H. J., Trajectories of the Earth System in the Anthropocene, PNAS 115 (33), 8252–8259.

Swiss TPH 2020

Swiss Tropical and Public Health Institute (Swiss TPH), Gesundheitliche Auswirkungen von Hitze in der Schweiz und die Bedeutung von Präventionsmassnahmen, Hitzebedingte Todesfälle im Hitzesommer 2019 – und ein Vergleich mit den Hitzesommer 2003, 2015 und 2018 (t, riassunto in italiano), Rapporto finale, Su mandato dell'Ufficio federale della sanità pubblica (UFS), Basilea, 2020.

Treeze/Rütter 2020

Treeze Ltd., Rütter Sococo AG, Umweltatlas, Lieferketten Schweiz (t, f), Su mandato dell'Ufficio federale dell'ambiente (UFAM), Uster/Rüschlikon, 2020.

Tulus et al. 2021

Tulus V., Pérez-Ramírez J., Guillén-Gosálbez G., Planetary metrics for the absolute environmental sustainability assessment of chemicals, Green Chemistry, 23, 9881–9893.

UBA 2015a

Umweltbundesamt (UBA), Gesamtwirtschaftliche Ziele und Indikatoren zur Rohstoffinsprichnahme (t), Hintergrund, Dessau-Roßlau, 2015.

UBA 2015b

Umweltbundesamt (UBA), Wie Transformationen und gesellschaftliche Innovationen gelingen können (t), Dessau-Roßlau, 2015.

UDSC 2021

Ufficio federale della dogana e della sicurezza dei confini (UDSC), Statistica del commercio estero, Banca dati Swiss-Impex, Berna, 2021.

UFAB 2016

Ufficio federale delle abitazioni (UFAB), Analyse d'instruments susceptibles d'influer sur la consommation de surfaces habitables (f, t), Grenchen, 2016.

UFAB 2017

Ufficio federale delle abitazioni (UFAB), Il punto sulle abitazioni di utilità pubblica, Un raffronto con l'affitto e la proprietà, Grenchen, 2017.

UFAC/ARE 2020

Ufficio federale dell'aviazione civile (UFAC), Ufficio federale dello sviluppo territoriale (ARE), Piano settoriale dei trasporti, Parte Infrastruttura aeronautica (PSIA), Il PSIA in breve, Piani settoriali e concezioni della Confederazione (art. 13 LPT), Berna, 2020.

UFAG 2019

Ufficio federale dell'agricoltura (UFAG), Evaluation der Biodiversitätsbeiträge (t), Rapporto finale, Berna, 2019.

UFAG 2020

Ufficio federale dell'agricoltura (UFAG), Rapporto agricolo 2020, Berna, 2020.

UFAG 2022

Ufficio federale dell'agricoltura (UFAG), Rapporto agricolo 2022, Berna, 2022.

UFAG/UFAM 2020

Ufficio federale dell'agricoltura (UFAG), Ufficio federale dell'ambiente (UFAM), Nuove carte del rischio di erosione online, Comunicato stampa del 23.01.2020, Berna, 2020.

UFAM 2011

Ufficio federale dell'ambiente (UFAM), Il littering costa (Riassunto), Costi di pulizia per frazioni di rifiuti generati dal littering in Svizzera, Studi sull'ambiente 11/08, Berna, 2011.

UFAM 2012

Ufficio federale dell'ambiente (UFAM), Strategia Biodiversità Svizzera, In esecuzione del provvedimento 69 (sez. 5, art. 14, obiettivo 13) del programma di legislatura 2007–2011: Elaborazione di una strategia per salvaguardare e promuovere la biodiversità, Berna, 2012.

UFAM 2016a

Ufficio federale dell'ambiente (UFAM), Critical Loads of Nitrogen and their Exceedances, Swiss contribution to the effects-oriented work under the Convention on Long-range Transboundary Air Pollution (UNECE) (i), Studi sull'ambiente 16/42, Berna, 2016.

UFAM 2016b

Ufficio federale dell'ambiente (UFAM), Biotechnologie in der Schweiz: Zwischen Risiko und Innovation, Stand der Biosicherheit in Forschung und Landwirtschaft (t, f), Stato dell'ambiente 16/13, Berna, 2016.

UFAM 2017a

Ufficio federale dell'ambiente (UFAM), Biodiversità in Svizzera: stato ed evoluzione, Risultati del sistema di monitoraggio della biodiversità, stato 2016, Stato dell'ambiente 16/30, Berna, 2017.

UFAM 2017b

Ufficio federale dell'ambiente (UFAM), Rischi e opportunità legati ai cambiamenti climatici, Sintesi nazionale, Studi sull'ambiente 17/06, Berna, 2017.

UFAM 2017c

Ufficio federale dell'ambiente (UFAM), Boden in der Schweiz: Zustand und Entwicklung, Stand 2017 (t, f), Stato dell'ambiente 17/21, Berna, 2017.

UFAM 2017d

Ufficio federale dell'ambiente (UFAM), Auf gutem Grund, Magazin «umwelt» 4/2017 (t, f), Berna, 2017.

UFAM 2018a

Ufficio federale dell'ambiente (UFAM), Ondate di calore in città, Basi per uno sviluppo degli insediamenti adattato ai cambiamenti climatici, Studi sull'ambiente 18/12, Berna, 2018.

UFAM 2018b

Ufficio federale dell'ambiente (UFAM), Strategie Freizeit und Erholung im Wald (t, f), Berna, 2018.

UFAM 2018c

Ufficio federale dell'ambiente (UFAM), Inquinamento fonico in Svizzera, Risultati del monitoraggio del rumore a livello nazionale sonBASE, stato 2015, Stato dell'ambiente 18/20, Berna, 2018.

UFAM 2018d

Ufficio federale dell'ambiente (UFAM), www.bafu.admin.ch → IT → Temi → Tema Siti contaminati → Aiuti all'esecuzione, Siti contaminati: Aiuti all'esecuzione, Berna, 2018.

UFAM 2019a

Ufficio federale dell'ambiente (UFAM), Emissioni di gas di scarico dei veicoli a motore e delle macchine: evoluzione della legislazione svizzera, Berna, 2019.

UFAM 2019b

Ufficio federale dell'ambiente (UFAM), Canicola e siccità dell'estate 2018, Effetti sull'uomo e l'ambiente, Stato dell'ambiente 19/09, Berna, 2019.

UFAM 2019c

Ufficio federale dell'ambiente (UFAM), Gemeinsame Erklärung II, Standbericht Phase I und Roadmap Phase II (t, f), Berna, 2019.

UFAM 2019d

Ufficio federale dell'ambiente (UFAM), Misure per trasporti di cloro ancora più sicuri, Dossier su Internet, Berna, 2019.

UFAM 2019e

Ufficio federale dell'ambiente (UFAM), Aiuto all'esecuzione OPSR, Ordinanza sulla prevenzione e lo smaltimento dei rifiuti (ordinanza sui rifiuti), Berna, 2019.

UFAM 2020a

Ufficio federale dell'ambiente (UFAM), Concezione «Paesaggio svizzero», Il paesaggio e la natura nelle politiche settoriali della Confederazione, Info Ambiente 20/11, Berna, 2020.

UFAM 2020b

Ufficio federale dell'ambiente (UFAM), I cambiamenti climatici in Svizzera, Indicatori riguardanti cause, effetti e misure, Stato dell'ambiente 20/13, Berna, 2020.

UFAM 2020c

Ufficio federale dell'ambiente (UFAM), Auswirkungen des Klimawandels im Ausland – Risiken und Chancen für die Schweiz (t, f, i), Info Ambiente 20/02, Berna, 2020.

UFAM 2020d

Ufficio federale dell'ambiente (UFAM), Pericoli naturali in Svizzera, Rapporto sullo stato dell'applicazione della gestione integrale dei rischi dei pericoli naturali 2020, Info Ambiente 20/27, Berna, 2020.

UFAM 2020e

Ufficio federale dell'ambiente (UFAM), Le materie plastiche nell'ambiente, Pagina Internet, Berna, 2020.

UFAM 2020f

Ufficio federale dell'ambiente (UFAM), Massnahmen des Bundes für eine ressourcenschonende, zukunftsfähige Schweiz (Grüne Wirtschaft) (t, f), Bericht an den Bundesrat, Berna, 2020.

UFAM 2020g

Ufficio federale dell'ambiente (UFAM), Misure della Confederazione per un uso parsimonioso delle risorse, Mandato politico, Pagina Internet, Berna, 2020.

UFAM 2020h

Ufficio federale dell'ambiente (UFAM), Stato della gestione dei siti inquinati in Svizzera, Pagina Internet, Berna, 2020.

UFAM 2020i

Ufficio federale dell'ambiente (UFAM), Belastete Standorte und Oberflächengewässer (t, f), Pratica ambientale 20/15, Berna, 2020.

UFAM 2021a

Ufficio federale dell'ambiente (UFAM), Statistiche dei rifiuti, Rifiuti: Quantità e riciclaggio nel 2020, Berna, 2021.

UFAM 2021b

Ufficio federale dell'ambiente (UFAM), Politica forestale: obiettivi e misure 2021–2024, Per una gestione sostenibile del bosco svizzero, Info Ambiente 21/19, Berna, 2021.

UFAM 2021c

Ufficio federale dell'ambiente (UFAM), Aria: In breve, Pagina Internet, Berna, 2021.

UFAM 2021d

Ufficio federale dell'ambiente (UFAM), www.bafu.admin.ch → IT → Dati, indicatori e carte → Indicatori → Indicatore biodiversità, Zone designate per la biodiversità, Berna, 2021.

UFAM 2021e

Ufficio federale dell'ambiente (UFAM), Effetti dei cambiamenti climatici sulle acque della Svizzera, Idrologia, ecologia delle acque e gestione delle acque, Studi sull'ambiente 21/01, Berna, 2021.

UFAM 2021f

Ufficio federale dell'ambiente (UFAM), Antennes adaptatives, Complément du 23 février 2021 à la recommandation d'exécution de l'ordonnance sur la protection contre le rayonnement non ionisant (ORNI) concernant les stations de base pour téléphonie mobile et raccordements sans fil (WLL), OFEFP 2002 (f, t), Pratica ambientale 21/07, Berna, 2021.

UFAM 2022a

Ufficio federale dell'ambiente (UFAM), Émissions de gaz à effet de serre visées par la loi sur le CO₂ et par le Protocole de Kyoto, 2^e période d'engagement (2020–2013) (f, t), Berna, 2022.

UFAM 2022b

Ufficio federale dell'ambiente (UFAM), Gewässer in der Schweiz, Zustand und Massnahmen (t, f), Stato dell'ambiente 22/07, Berna, 2022.

UFAM 2022c

Ufficio federale dell'ambiente (UFAM), www.bafu.admin.ch → IT → Temi → Tema Biodiversità → Pubblicazioni e studi → Lista Rossa: Specie minacciate in Svizzera, Berna, 2022.

UFAM 2022d

Ufficio federale dell'ambiente (UFAM), Stand der Umsetzung der Biotopinventare von nationaler Bedeutung, Kantonsumfrage 2021 (t, f), Berna, 2022.

UFAM 2022e

Ufficio federale dell'ambiente (UFAM), www.bafu.admin.ch → IT → Dati, indicatori e carte → Indicatori → Indicatore incidenti rilevanti → Rischi per le persone e l'ambiente in caso di trasporto di merci pericolose in luoghi non critici, Berna, 2022.

UFAM 2022f

Ufficio federale dell'ambiente (UFAM), www.bafu.admin.ch → IT → Dati, indicatori e carte → Indicatori → Indicatore incidenti rilevanti → Aziende senza potenziale per gravi danni, Berna, 2022.

UFAM 2022g

Ufficio federale dell'ambiente (UFAM), www.bafu.admin.ch → IT → Dati, indicatori e carte → Indicatori → Indicatore biotecnologia → Attività in sistemi chiusi, Berna, 2022.

UFAM 2022h

Ufficio federale dell'ambiente (UFAM), www.bafu.admin.ch → IT → Dati, indicatori e carte → Indicatori → Indicatore biotecnologia → Presenza di colza transgenica nell'ambiente, Berna, 2022.

UFAM 2022i

Ufficio federale dell'ambiente (UFAM), Primo rapporto sul monitoraggio delle radiazioni non ionizzanti: l'esposizione è inferiore al valore limite, Comunicato stampa del 15.06.2022, Berna, 2022.

UFAM/ÖBU 2013

Ufficio federale dell'ambiente (UFAM), Le réseau pour une économie durable (ÖBU), Ökofaktoren Schweiz 2013 gemäss der Methode der ökologischen Knappheit, Methodische Grundlagen und Anwendung auf die Schweiz (t, f, i), Studi sull'ambiente 13/30, Berna, 2013.

UFAM/ÖBU 2021

Ufficio federale dell'ambiente (UFAM), Le réseau pour une économie durable (ÖBU), Ökofaktoren Schweiz 2021 gemäss der Methode der ökologischen Knappheit, Methodische Grundlagen und Anwendung auf die Schweiz (t), Studi sull'ambiente 21/21, Berna, 2021.

UFAM/UFAG 2008

Ufficio federale dell'ambiente (UFAM), Ufficio federale dell'agricoltura (UFAG), Umweltziele Landwirtschaft, Hergeleitet aus bestehenden rechtlichen Grundlagen (t, f), Studi sull'ambiente 08/20, Berna, 2008.

UFAM/UFAG 2016

Ufficio federale dell'ambiente (UFAM), Ufficio federale dell'agricoltura (UFAG), Umweltziele Landwirtschaft, Statusbericht 2016 (t, f), Studi sull'ambiente 16/33, Berna, 2016.

UFAM/UFPP 2020

Ufficio federale dell'ambiente (UFAM), Ufficio federale della protezione della popolazione (UFPP), Pianificazione dell'intervento contro i pericoli naturali gravitativi, Guida per i Comuni, Berna, 2020.

UFAM/UFSP 2019

Ufficio federale dell'ambiente (UFAM), Ufficio federale della sanità pubblica (UFSP), Umwelt und Gesundheit in der Schweiz, Eine facettenreiche Beziehung (t, f), Stato dell'ambiente 19/08, Berna, 2019.

UFAM/UFE/ARE/SECO/UFAG/UFAB/UFC 2021

Ufficio federale dell'ambiente (UFAM), Ufficio federale dell'energia (UFE), Ufficio federale dello sviluppo territoriale (ARE), Segreteria di Stato dell'economia (SECO), Ufficio federale dell'agricoltura (UFAG), Ufficio federale delle abitazioni (UFAB), Ufficio federale della cultura (UFC), Politique de la ressource bois 2030, Stratégie, objectifs et plan d'action bois 2021–2026 (f, t, i), Info Ambiente 21/03, Berna, 2021.

UFAM/WSL 2022

Ufficio federale dell'ambiente (UFAM), Istituto federale di ricerca per la foresta, la neve e il paesaggio (WSL), Mutation du paysage : Résultats du programme de monitoring Observation du paysage suisse (OPS) (f, t), Stato dell'ambiente 22/19, Berna/Birmensdorf, 2022.

UFC 2020

Ufficio federale della cultura (UFC), Strategia Cultura della costruzione, Strategia interdepartimentale per la promozione della cultura della costruzione, Adottata dal Consiglio federale il 26 febbraio 2020, Berna, 2020.

UFCOM 2022a

Ufficio federale delle comunicazioni (UFCOM), www.ufcom.admin.ch → Telecomunicazione → Fatti e cifre → Osservatorio statistico → Numero di clienti di telefonia mobile, Bienne, 2022.

UFCOM 2022b

Ufficio federale delle comunicazioni (UFCOM), www.ufcom.admin.ch → Telecomunicazione → Fatti e cifre → Osservatorio statistico → Mobile, Dati → Servizi di trasmissione dati e Internet a banda larga su collegamenti mobili, Bienne, 2022.

UFCOM 2022c

Ufficio federale delle comunicazioni (UFCOM), Frequenze e antenne, Ubicazioni degli impianti di trasmissione, Bienne, 2022.

UFE 2014

Ufficio federale dell'energia (UFE), Verbreitung und Auswirkungen von E-Bikes in der Schweiz (t, sintesi in italiano), Rapporto finale, Berna, 2014.

UFE 2018

Ufficio federale dell'energia (UFE), Le refroidissement dépasse le chauffage (f, t), Berna, 2018.

UFE 2020

Ufficio federale dell'energia (UFE), Prospettive energetiche 2050+, Sintesi dei principali risultati, Berna, 2020.

UFE 2021a

Ufficio federale dell'energia (UFE), Strategia energetica 2050, Rapporto di Monitoraggio 2021, Versione sintetica, Berna, 2021.

UFE 2021b

Ufficio federale dell'energia (UFE), Energia e clima esemplari, Un'iniziativa della Confederazione, Rapporto 2013–2020, Berna, 2021.

UFPP 2014

Ufficio federale della protezione della popolazione (UFPP), Gestione integrale dei rischi, Importanza per la protezione della popolazione e delle sue basi vitali, Berna, 2014.

UFPP 2020

Ufficio federale della protezione della popolazione (UFPP), Catastrofi e situazioni d'emergenza in Svizzera 2020, Rapporto sull'analisi nazionale dei rischi, Berna, 2020.

UFSP/USAV/UFAG/SECO/UFAM 2017

Ufficio federale della sanità pubblica (UFSP), Ufficio federale della sicurezza alimentare e di veterinaria (USAV), Ufficio federale dell'agricoltura (UFAG), Segreteria di Stato dell'economia (SECO), Ufficio federale dell'ambiente (UFAM), Strategia per la sicurezza dei prodotti chimici per l'esecuzione interdepartimentale della legislazione sui prodotti chimici, Berna, 2017.

UFT 2021a

Ufficio federale dei trasporti (UFT), Document de réflexion Mobilité multimodale / infrastructures de données sur la mobilité de la Confédération, Document de base pour un aperçu complet des contenus relatifs à la mobilité multimodale dans l'optique du projet de législation concernant les données sur la mobilité pertinentes et les infrastructures de données sur la mobilité de la Confédération, en particulier NaDIM (f, t), Berna, 2021.

UFT 2021b

Ufficio federale dei trasporti (UFT), Rischi per la popolazione e l'ambiente derivanti dal trasporto di merci pericolose su ferrovia, Valutazione aggiornata dei rischi su tutta la rete 2018, Berna, 2021.

UNEP 2014

Programma delle Nazioni Unite per l'ambiente (UNEP), Inquiry into the Design of a Sustainable Financial System (i), Nairobi, 2014.

UNEP 2018

Programma delle Nazioni Unite per l'ambiente (UNEP), Exploring Natural Capital Opportunities, Risks and Exposure: A practical guide for financial institutions (i), Nairobi, 2018.

UNEP 2019

Programma delle Nazioni Unite per l'ambiente (UNEP), L'avenir de l'environnement mondial – GEO6, Résumé à l'intention des décideurs (f, g, i), Nairobi, 2019.

USAV 2021

Ufficio federale della sicurezza alimentare e di veterinaria (USAV), Sondaggio nazionale sull'alimentazione menuCH, Berna, 2021.

UST 2005

Ufficio federale di statistica (UST), Censimento federale della popolazione 2000, Edifici, abitazioni e condizioni d'abitazione, Neuchâtel, 2005.

UST 2019

Ufficio federale di statistica (UST), Le paysage suisse en mutation, Évolution des surfaces d'habitat et d'infrastructure (f, t), Attualità UST, Neuchâtel, 2019.

UST 2020

Ufficio federale di statistica (UST), Conti dei flussi di materiali, Un primo contributo statistico alla misurazione dell'economia circolare, Attualità UST, Neuchâtel, 2020.

UST 2021a

Ufficio federale di statistica (UST), www.statistik.ch → Trovare statistiche → Territorio e ambiente → Contabilità ambientale → Flussi di materiali, Neuchâtel, 2021.

UST 2021b

Ufficio federale di statistica (UST), www.statistik.ch → Trovare statistiche → Territorio e ambiente → Contabilità ambientale → Settore dei beni e servizi ambientali, Neuchâtel, 2021.

UST 2021c

Ufficio federale di statistica (UST), www.statistik.ch → Trovare statistiche → Mobilità e trasporti → Trasporto persone → Prestazioni del trasporto persone, Neuchâtel, 2021.

UST 2021d

Ufficio federale di statistica (UST), Statistica della superficie: nuovi risultati per il territorio svizzero, Gli insediamenti continuano a espandersi, ma più lentamente, Comunicato stampa del 25.11.2021, Neuchâtel, 2021.

UST 2021e

Ufficio federale di statistica (UST), www.statistik.ch → Trouver des statistiques → Catalogues et banques de données → Tableaux → Statistique de la superficie, occupation du sol – Surfaces imperméabilisées par cantons et grandes régions (f, t) (Tabella su-b-02.02-n-lc-kt-imp, Stato 25.11.2021), Neuchâtel, 2021.

UST 2021f

Ufficio federale di statistica (UST), www.statistik.ch → Trovare statistiche → Cataloghi e banche dati → Tabelle → Economie domestiche secondo il comune e la taglia, 2010–2020 (Tabella cc-i-01.02.02.01, Stato 07.10.2021), Neuchâtel, 2021.

UST 2021g

Ufficio federale di statistica (UST), www.statistik.ch → Trovare statistiche → Cataloghi e banche dati → Superficie media per occupante secondo i gruppi di età dei membri dell'economia domestica, per Cantone (Tabella je-i-09.03.02.04.04, Stato 07.10.2021), Neuchâtel, 2021.

UST 2021h

Ufficio federale di statistica (UST), www.statistik.ch → Trovare statistiche → Situazione economica e sociale della popolazione → Redditi, consumo e patrimonio → Spese dettagliate dell'insieme delle economie domestiche secondo l'anno (Tabella je-i-20.02.01.02.01, Stato 23.11.2021), Neuchâtel, 2021.

UST 2021i

Ufficio federale di statistica (UST), Aviation civile suisse 2020, Neuchâtel, 2021.

UST 2022a

Ufficio federale di statistica (UST), www.statistik.ch → Trovare statistiche → Cataloghi e banche dati → Spesa per consumi finali delle famiglie (concetto nazionale) (Tabella je-i-04.02.05.01, Stato 30.08.2022), Neuchâtel, 2022.

UST 2022b

Ufficio federale di statistica (UST), www.statistik.ch → Trovare statistiche → Territorio e ambiente → Contabilità ambientale → Emissioni atmosferiche → Impronta di gas serra, Neuchâtel, 2022.

UST 2022c

Ufficio federale di statistica (UST), www.statistik.ch → Trovare statistiche → Cataloghi e banche dati → Tipo di proprietario delle abitazioni in affitto (Tabella je-i-09.03.03.50, Stato 21.02.2022), Neuchâtel, 2022.

UST 2022d

Ufficio federale di statistica (UST), www.statistik.ch → Trouver des statistiques → Catalogues et banques de données → Evolution de la consommation de denrées alimentaires en Suisse, Par habitant et par année (Tabella je-f-07.06.02, Stato 05.01.2022), Neuchâtel, 2022.

UST/ARE 2017

Ufficio federale di statistica (UST), Ufficio federale dello sviluppo territoriale (ARE), Comportement de la population en matière de transports, Résultats du microrecensement mobilité et transports 2015 (f, t), Neuchâtel/Berna, 2017.

USTRA 2020

Ufficio federale delle strade (USTRA), Stratégie partielle fluidité du trafic (f, t), Edizione 2020, Berna, 2020.

USTRA 2021

Ufficio federale delle strade (USTRA), Les comptages de vélos dans les agglomérations suisses 2020 (t, f), Documentation sur la mobilité douce n. 155, Berna, 2021.

Verbeek et al. 2021

Verbeek J., Oftedal G., Feychting M., van Rongen E., Scarfi M. R., Mann S., Wong R., van Deventer E., Prioritizing health outcomes when assessing the effects of exposure to radiofrequency electromagnetic fields: A survey among experts, *Environment International* 146.

Vöhringer et al. 2019

Vöhringer F., Vielle M., Thalman Ph., Frehner A., Knoke W., Stocker D., Thurm B., Costs and Benefits of Climate Change in Switzerland, *Climate Change Economics*, Vol. 10 (2).

WBCSD 2017

World Business Council for Sustainable Development (WBCSD), CEO Guide to the Circular Economy (i), Helsinki, 2017.

WEF 2020

World Economic Forum (WEF), The Global Risks Report 2020, 15th Edition (i), Ginevra, 2020.

WEF 2021

World Economic Forum (WEF), The Global Risks Report 2021, 16th Edition (i), Ginevra, 2021.

WSL 2012

Istituto federale di ricerca per la foresta, la neve e il paesaggio (WSL), La biodiversité en ville – pour l'être humain et la nature (f, t), Notice pour le praticien No. 48, Birmensdorf, 2012.

WSL 2019

Istituto federale di ricerca per la foresta, la neve e il paesaggio (WSL), Zustand und Entwicklung der Biotope von nationaler Bedeutung: Resultate 2011–2017 der Wirkungskontrolle Biotopschutz Schweiz (t), WSL Berichte 85, Birmensdorf, 2019.

WSL 2020a

Istituto federale di ricerca per la foresta, la neve e il paesaggio (WSL), Biodiversitätsschädigende Subventionen in der Schweiz, Grundlagenbericht (t), Überarbeitete 2. Auflage, WSL Berichte 96, Birmensdorf, 2020.

WSL 2020b

Istituto federale di ricerca per la foresta, la neve e il paesaggio (WSL), Schweizerisches Landesforstinventar LFI, Ergebnisse der vierten Erhebung 2009–2017 (t), Birmensdorf, 2020.

Wüest 2020

Wüest Partner AG, Studie zur Kreislaufwirtschaft: Strategien im Umgang mit Bestandsbauten (t), Marktstudie, Su mandato dell'Ufficio federale dell'ambiente (UFAM), Zurigo, 2020.

Wüst-Galley et al. 2020

Wüst-Galley C., Grünig A., Leifeld J., Land use-driven historical soil carbon losses in Swiss peatlands, *Landscape Ecology*, 35(1), 173–187.

ZHAW 2018

Università di Scienze Applicate Zurigo (ZHAW), Lebensmittelabfälle in Schweizer Grüngut, Feldstudie zur Erhebung und zur quantitativen Analyse von Lebensmittelabfällen in Schweizer Grüngut (t), Rapporto finale, Su mandato dell'Ufficio federale dell'ambiente (UFAM), Wädenswil, 2018.

ZHAW 2021

Università di Scienze Applicate Zurigo (ZHAW), Schweizer Futtermittelimporte – Entwicklung, Hintergründe, Folgen (t), Rapporto finale del progetto di ricerca commissionato da Greenpeace Svizzera, Wädenswil, 2021.



Informazioni aggiornate sul tema Ambiente Svizzera:
www.ambiente-svizzera.ch