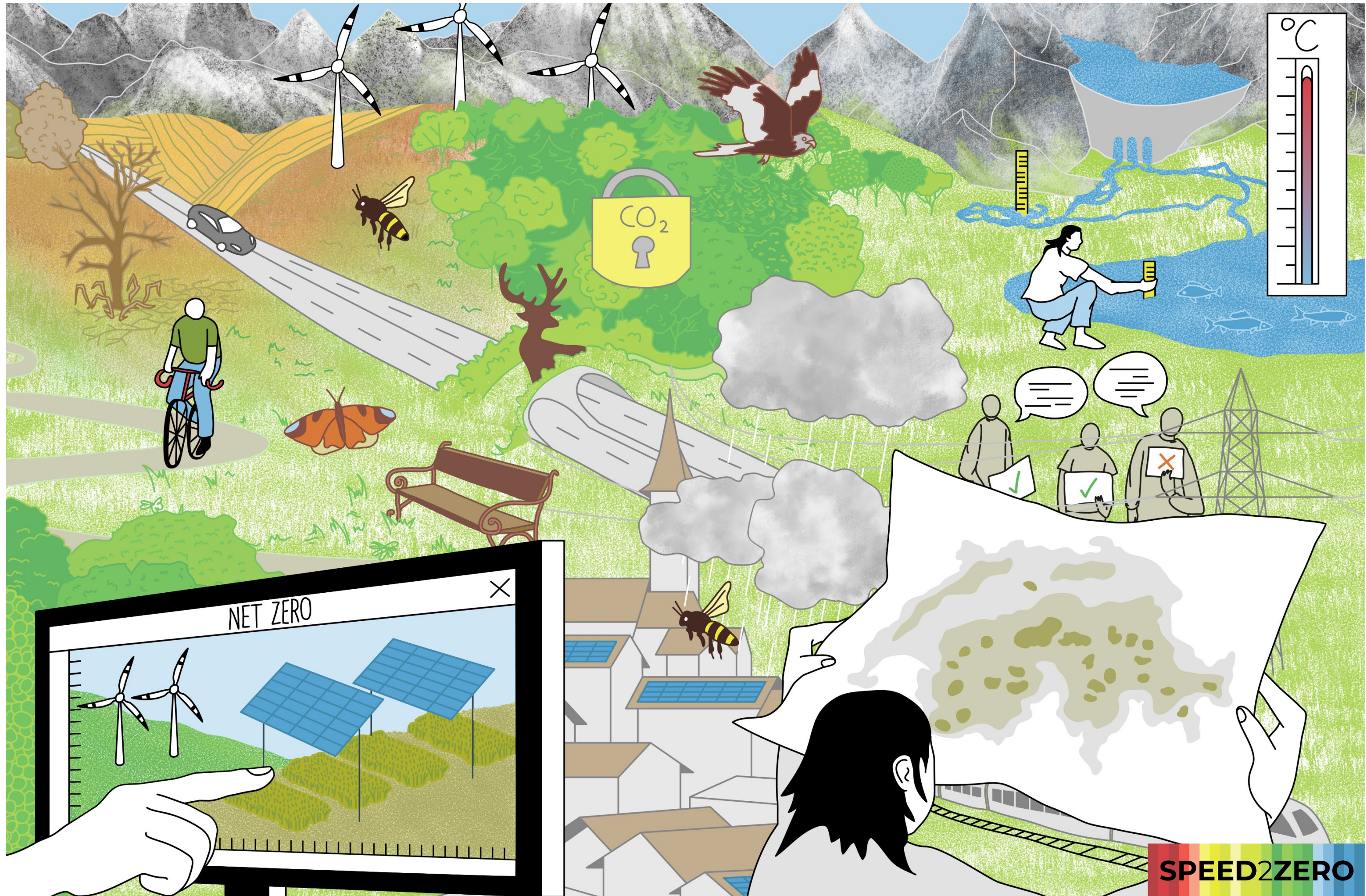




Introduzione

Le sfide attualmente poste dal cambiamento climatico, dalla perdita di biodiversità e dalla sicurezza energetica sono strettamente interconnesse. Le conoscenze interdisciplinari sono essenziali per sviluppare soluzioni solide e concretamente attuabili in risposta a queste sfide sistemiche.

Il lavoro di SPEED2ZERO si è quindi concentrato sulle intersezioni tra clima, biodiversità ed energia: In che modo il cambiamento climatico influisce sulla biodiversità e sul sistema energetico? Come si può conciliare la preservazione della biodiversità e l'espansione delle energie rinnovabili? E in che modo politiche efficaci e socialmente accettate possono favorire la transizione verso l'azzeramento delle emissioni nette?

Questa sintesi conclude una ricerca interdisciplinare triennale condotta nell'ambito dell'iniziativa SPEED2ZERO. Attingendo a molti dei risultati scientifici ottenuti nel corso del programma, questo rapporto ne sintetizza le considerazioni chiave e formula raccomandazioni basate su dati reali per promuovere processi decisionali consapevoli, orientati verso una Svizzera a emissioni nette zero di gas a effetto serra (GES) e con un impatto positivo sulla biodiversità.

I nostri principali risultati sono strutturati intorno a cinque quesiti guida che aiutano a orientarsi tra i diversi filoni della ricerca. Dal momento che gli argomenti trattati sono tra i più complessi e urgenti del nostro tempo, le considerazioni emerse non vanno intese come risposte definitive ma come una selezione di elementi fondamentali che, insieme a un quadro più ampio di interventi, sono necessari per promuovere un cambiamento trasformativo¹.

1 Poiché questa pubblicazione non è un documento scientifico ma una sintesi di alcuni risultati rilevanti per gli stakeholder sociali che non appartengono al mondo accademico presentiamo selezionate considerazioni facendo riferimento alla ricerca specifica di SPEED2ZERO su cui si basano. L'elenco non è esaustivo. Le citazioni dettagliate e i risultati preliminari della ricerca sono documentati nelle pubblicazioni scientifiche corrispondenti (studi).

Svizzera: stato e obiettivi

Il **cambiamento climatico** è una realtà – e i relativi effetti si stanno intensificando. La Svizzera ha già registrato un innalzamento della temperatura di 2,9 °C e risente, in misura sproporzionata, degli effetti del riscaldamento globale (media globale: 1,4 °C) (1). La prosecuzione del cambiamento climatico o la possibilità di limitarlo dipende dalle emissioni future di gas a effetto serra (GES) a livello globale. La strategia climatica della Svizzera prevede due traguardi: una riduzione del 50% delle emissioni di GES entro il 2030 e l'azzeramento delle emissioni nette entro il 2050. L'obiettivo per il 2030 rappresenta un contributo fondamentale alla stabilizzazione del riscaldamento globale intorno agli 1,5 °C (2). Sebbene la Svizzera disponga delle risorse tecnologiche e finanziarie necessarie per raggiungere i propri obiettivi, oggi non è, come molti altri Paesi, sulla buona strada per conseguirli (3).

Attualmente, la Svizzera è impegnata nel processo di decarbonizzazione del proprio **sistema energetico**. Già da diversi decenni, la produzione interna di elettricità in Svizzera è stata quasi completamente decarbonizzata ma il resto del sistema energetico – in particolare il riscaldamento e i trasporti – continua a dipendere, in larga misura, dai combustibili fossili (4). Il passaggio dai combustibili fossili all'elettricità a basse emissioni di carbonio e la crescita demografica rafforzeranno, in misura significativa, la domanda di elettricità in Svizzera entro il 2050 (5, 6). La Strategia energetica 2050 della Svizzera prevede di soddisfare questo incremento della domanda attraverso fonti energetiche rinnovabili quali fotovoltaico, energia idroelettrica, energia eolica e altre fonti energetiche che possono essere attivate in base alla domanda (7).

La **biodiversità** è sottoposta a forti pressioni in Svizzera. A livello globale, la biodiversità è scesa del 73% tra il 1970 e il 2020 (8) soprattutto a causa di deforestazione e cambiamento dell'uso del suolo, sfruttamento diretto delle risorse naturali, inquinamento, cambiamento climatico e diffusione di specie invasive (9). In Svizzera, quasi la metà di tutti gli habitat è a rischio, in particolare gli ecosistemi aperti e acquatici dell'Altopiano svizzero. Un terzo di tutte le specie è a rischio di estinzione, in pericolo critico o vulnerabile – e molte dipendono da habitat specifici. Le perdite sono causate principalmente dall'utilizzo intensivo del suolo, dall'apporto di azoto e pesticidi, dalla conversione del suolo (ad esempio il drenaggio delle zone umide), dall'impermeabilizzazione del suolo, dalla frammentazione e, in misura sempre maggiore, dal cambiamento climatico. È necessario intervenire con urgenza per preservare la biodiversità e i servizi ecosistemici che fornisce. Al contempo, ecosistemi resilienti contribuiscono anche a

mitigare i cambiamenti climatici e i relativi impatti. Attualmente, solo il 13,4% della superficie svizzera risulta protetto (10, 11). La Svizzera si è prefissata, a livello nazionale, l'obiettivo di proteggere il 17% del proprio territorio in termini di biodiversità (12) – una percentuale nettamente inferiore rispetto all'obiettivo internazionale delle Nazioni Unite, pari al 30% (13).

La Svizzera sta affrontando queste sfide (globali). Nonostante le strategie adottate e i progressi compiuti non siamo ancora sulla buona strada per raggiungere gli obiettivi. L'iniziativa SPEED2ZERO mira a contribuire a colmare tale divario interconnesso a livello di attuazione.

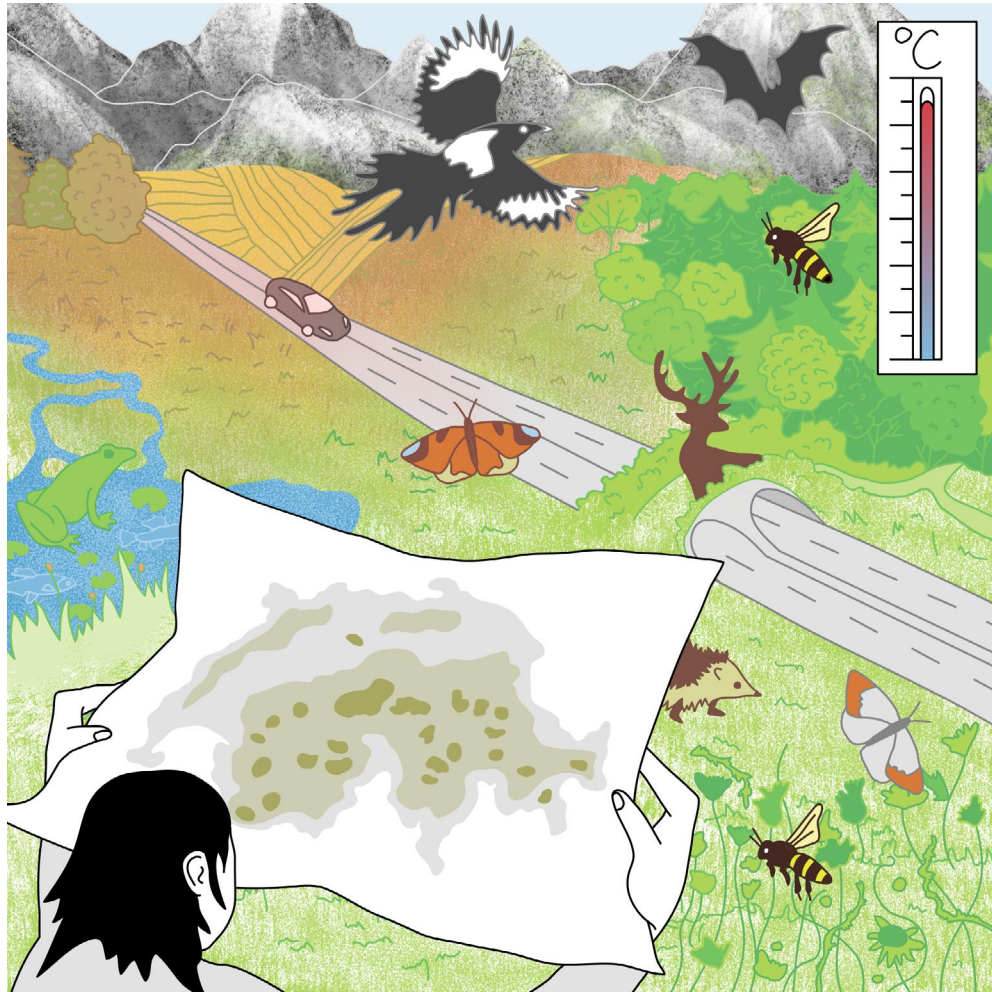


Informazioni su SPEED2ZERO
SPEED2ZERO è un'iniziativa congiunta delle principali istituzioni svizzere nel campo della ricerca e delle applicazioni ambientali. Il consorzio – che, tra i suoi membri, conta rappresentanti del Politecnico federale di Zurigo (ETH Zürich), dell'Istituto federale di ricerca per la foresta, la neve e il paesaggio (WSL), del Politecnico federale di Losanna (EPFL), dell'Istituto per la Ricerca sulle Acque nel Settore dei Politecnici Federali (Eawag), dell'Istituto Paul Scherrer (PSI) e del Laboratorio federale di prova dei materiali e di ricerca (Empa) – beneficia del sostegno del Consiglio dei PF. L'obiettivo di SPEED2ZERO è fornire considerazioni scientifiche, scenari e strumenti volti a facilitare il percorso della Svizzera verso l'azzeramento delle emissioni nette, garantendo un'infrastruttura energetica resiliente e consentendo, al contempo, alla biodiversità del Paese di recuperare parte della propria ricchezza. A tal fine intrattiene un dialogo continuo con gli stakeholder mettendo in collegamento la ricerca con i decisori politici e il mondo pratico per fornire risultati basati su dati reali che aiutino a gestire alcuni dei compromessi sottostanti.

Riferimenti:

- 1 MeteoSwiss, & ETH Zürich, Klima CH2025 – Klimazukunft Schweiz. Bundesamt für Meteorologie und Klimatologie MeteoSchweiz, Zürich, 24 S. (2025). <https://doi.org/10.18751/climate/scenarios/ch2025/brochure/1.0/de>
- 2 Federal Office of the Environment FOEN, Long-term climate strategy to 2050 (2021).
- 3 Climate Action Tracker. <https://climateactiontracker.org/countries/switzerland/> (last accessed 3 September 2026)
- 4 Swiss Federal Office of Energy, Overall energy statistics (2024).
- 5 Swiss Federal Office of Energy, Energy Strategy 2050 - Monitoring Report 2025 (2025).
- 6 Marcucci, A. et al., CROSS Scenarios and Drivers Definition. Scenario version: CROSS-v2022-09. (2022).
- 7 Swiss Federal Office of Energy, Energy Perspectives 2050+ (2020).
- 8 WWF & ZSL. The Living Planet Index database. Living Planet Index (2024). <https://www.livingplanetindex.org/> (last accessed 3 September 2026)
- 9 Keck, F. et al., The global human impact on biodiversity. Nature 641: 395–400 (2025).
- 10 Federal Office for the Environment, Zustand der Biodiversität in der Schweiz UZ-2306-D (2023).
- 11 Forum Biodiversität. Biodiversität in der Schweiz verstehen und gestalten. SCNAT/ Swiss Academies Reports: 21 (2026). <http://biodiversitaet2026.ch/>
- 12 Fedlex, Bundesgesetz über den Natur- und Heimatschutz (NHG) (2022); <https://www.news.admin.ch/news/message/attachments/70478.pdf>.
- 13 Convention on Biological Diversity (CBD). Kunming-Montreal Global Biodiversity Framework. Decision 15/4, adopted at the fifteenth meeting of the Conference of the Parties to the Convention on Biological Diversity (COP15), Montreal, 18 December 2022.

1 Quali aree dovrebbero essere considerate prioritarie per la preservazione della biodiversità in un contesto di riscaldamento climatico?



La perdita di biodiversità compromette la salute umana e l'uso sostenibile delle risorse naturali. La pressione a cui è sottoposta già ora la biodiversità è aggravata dal cambiamento climatico e nell'uso del suolo – una situazione che mette a rischio funzioni ecosistemiche essenziali come la mitigazione del cambiamento climatico. Ogni anno, gli ecosistemi ricchi di biodiversità assorbono il 31% delle emissioni globali di CO₂ di origine antropica. Se proteggiamo la biodiversità tuteliamo anche il clima – e viceversa.

La Svizzera risente, in misura significativa, degli effetti del cambiamento climatico – e la biodiversità del relativo territorio è sottoposta a forti pressioni: quasi il 50% dei tipi di habitat e un terzo di tutte le specie sono considerati a rischio di estinzione. È pertanto essenziale comprendere quali aree della Svizzera siano particolarmente importanti per rafforzare la resilienza degli ecosistemi e consentire alle specie di migrare sia nell'ambito del loro naturale ciclo vitale sia in risposta al cambiamento climatico.

SPEED2ZERO si concentra sulla valutazione dei rischi per la biodiversità, della resilienza ai cambiamenti climatici e delle pressioni combinate – e ha sviluppato un sistema di definizione delle priorità basato sulle informazioni disponibili per la preservazione della biodiversità.

Identificazione degli aspetti che contribuiranno ad aumentare la resilienza della biodiversità alle crescenti pressioni derivanti dal cambiamento climatico

Considerazioni e risultati selezionati:

La biodiversità non è distribuita in maniera uniforme sul territorio. Pertanto, un percorso valido, volto a evitare i maggiori impatti negativi sulla biodiversità, non può semplicemente prevedere la protezione delle aree a maggiore biodiversità ma richiede procedure di ottimizzazione precise basate su alcuni principi:

- **Area sufficiente:** La biodiversità richiede reti di aree integre e sufficientemente estese di habitat simili. Alcune di queste aree dovrebbero essere protette esclusivamente a fini di biodiversità, mentre altre possono comunque essere utilizzate per altri scopi – ma con alcune limitazioni.
- **Connettività:** Quanto più riusciremo a collegare gli habitat e a preservare la biodiversità a tutti i livelli (dai geni alle specie, dalle popolazioni agli habitat), tanto più gli ecosistemi saranno resilienti al calore, alla siccità e alle malattie (1).
- **Complementarità:** Le aree dovrebbero essere protette in modo da includere tutte le specie – e, in tal modo, risultare complementari tra loro, tra cui fiumi, zone ripariali, zone umide, aree alpine e aree soggette a uso estensivo nelle zone urbane e agricole (1, 2, 3).
- **Anticipazione dei cambiamenti:** La preservazione della biodiversità dovrebbe tenere conto dei cambiamenti previsti nella distribuzione delle specie e nell'idoneità degli habitat in un contesto di cambiamenti climatici (4).

Azione caldeggiata:

- Proteggere e collegare gli habitat integri per rafforzare la resilienza degli ecosistemi, salvaguardare la biodiversità e mantenere i servizi ecosistemici essenziali – compresa la mitigazione naturale dei cambiamenti climatici.
- Rafforzare la consapevolezza dell'opinione pubblica e dei decisori politici riguardo al valore ecologico e sociale della biodiversità nonché ai corrispettivi legami con il cambiamento climatico per consentire un'azione coordinata relativamente a entrambe le crisi.
- Considerare i modelli di biodiversità futuri insieme a quelli attuali può aiutare a costruire reti preservative più resilienti.

Studi:

- 1 Adde, A. et al., Projecting untruncated climate change effects on species' climate suitability: insights from an alpine country. *Global Change Biology* 30: e17557 (2024).

- 2 Brunner, C. et al., Gekoppelte Herausforderungen für die Schweiz: Schnittstellen im Klimaschutz, Biodiversitätsschutz, Energiesicherheit und Landschaftsschutz, ETH Zürich, white paper (2024); doi: 10.3929/ethz-b-000673411.
- 3 Cadelli, E. et al., Warum Biodiversität wichtig ist und welche Rolle sie bei der Klimaregulierung spielt, ETH Zürich, white paper (2024); doi: 10.3929/ethz-b-000692462.
- 4 Adde, A. et al., Spatial biodiversity indicators and a composite index for conservation prioritization in Switzerland (2025). bioRxiv: 2025.06.10.657334.

Definizione delle priorità e mappatura come base per un'efficace preservazione della biodiversità in un contesto di riscaldamento climatico

Considerazioni e risultati selezionati:

La biodiversità è multidimensionale. Per comprenderla e proteggerla sono necessari diversi indicatori sinergici tra loro che aiutino a orientare le scelte in materia di preservazione.

Nel quadro dell'iniziativa SPEED2ZERO abbiamo mappato 7'500 specie per valutare in che modo i paesaggi favoriscano la biodiversità terrestre e acquatica – oggi e in futuro (5). Abbiamo quindi elaborato indicatori relativi al rischio di estinzione, alla connettività e alla complementarità, combinandoli in un unico indice composito che esprime il contributo del paesaggio alla biodiversità in Svizzera (SDMapCH; 6).

L'utilizzo di tali indicatori territoriali nella pianificazione delle infrastrutture energetiche può contribuire a mitigare gli impatti sulla biodiversità e a orientare le decisioni volte a proteggere gli ecosistemi sottoposti a pressioni crescenti.

Azione caldeggiata:

- Integrare, in maniera sistematica, i dati sulla biodiversità e gli indici ecologici multidimensionali nella pianificazione territoriale e infrastrutturale per garantire che le priorità di preservazione siano allineate agli sviluppi in ambito energetico e nell'uso del suolo.

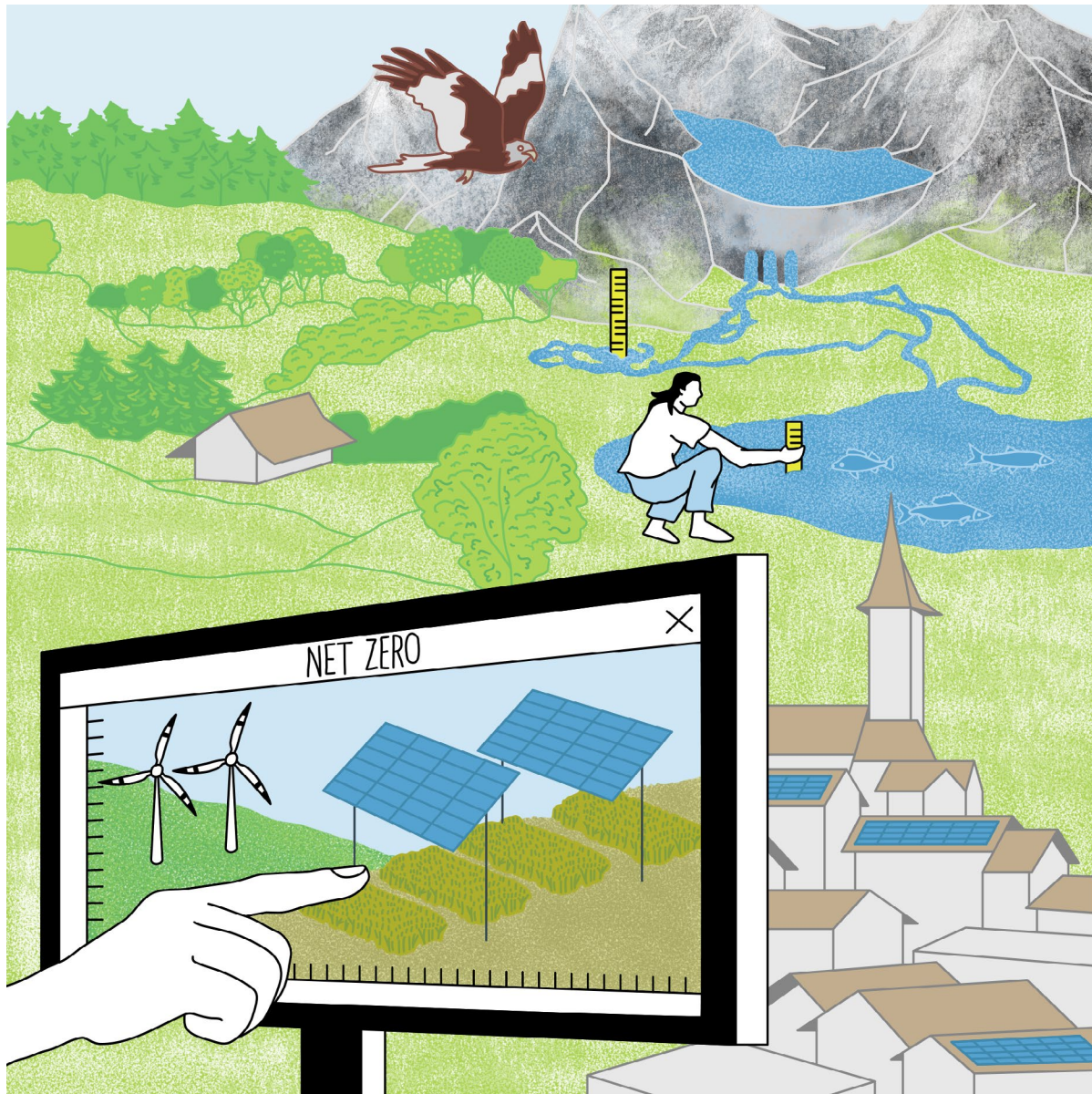
Strumenti:

Il database SDMapCH è stato integrato nello strumento web Swiss SolarWind Explorer per agevolare una pianificazione delle energie rinnovabili sensibile alla biodiversità.

Studi:

- 5 Adde, A. et al., SDMapCH: a comprehensive database of >7,500 modelled species habitat suitability maps for Switzerland, *Sci Data* 12, 1752 (2025); doi: 10.1038/s41597-025-06037-x.
- 6 Adde, A. et al., Spatial biodiversity indicators and a composite index for conservation prioritization in Switzerland (2025). doi: 10.1101/2025.06.10.657334.

② In che modo è possibile espandere le energie rinnovabili proteggendo, al contempo, il paesaggio e preservando la biodiversità?



La transizione verso l'azzeramento delle emissioni nette richiede un'espansione della produzione di energia elettrica a basse emissioni di carbonio, con inevitabili ripercussioni sul paesaggio e sulla biodiversità. D'altra parte, in assenza di interventi volti a contrastare i cambiamenti climatici, questi ultimi diventeranno uno dei principali fattori alla base della perdita di biodiversità e della trasformazione del paesaggio.

La densità abitativa del territorio svizzero, la scarsità di suolo disponibile per la biodiversità e il sistema di democrazia diretta implicano che la scelta dei siti per le nuove infrastrutture energetiche richieda un'attenta valutazione di diversi criteri contrastanti, al fine di consentire una transizione tempestiva e ampiamente condivisa.

L'iniziativa SPEED2ZERO si è concentrata sull'integrazione delle diverse esigenze di utilizzo del suolo, dalla produzione di energia alla tutela del paesaggio e della biodiversità, al fine di offrire una visione d'insieme e consentire di adottare decisioni basate sulle informazioni disponibili e di individuare soluzioni di compromesso.

Pianificazione di nuove infrastrutture per l'energia solare ed eolica con un basso livello di conflittualità

Considerazioni e risultati selezionati:

Sebbene la politica climatica ed energetica elvetica imponga l'espansione dell'energia solare ed eolica in Svizzera manca una mappatura a livello nazionale delle aree idonee e delle limitazioni.

Lo strumento web Swiss SolarWind Explorer offre mappe armonizzate dei principali criteri quali il potenziale energetico, la connessione alla rete, l'accessibilità, l'importanza per la biodiversità, la qualità del paesaggio, gli utilizzi del suolo in conflitto e le restrizioni previste dalla legge. La mappatura nonché l'analisi approfondita condotta utilizzando la piattaforma di modellizzazione del sistema energetico Nexus-e hanno dimostrato che, anche con una protezione ampia della biodiversità e del paesaggio (30% delle aree di maggior valore), esistono ancora sufficienti aree idonee per raggiungere le capacità previste in termini di energie rinnovabili in Svizzera. Di conseguenza, l'espansione delle energie rinnovabili, pur preservando la biodiversità e i paesaggi, è fattibile se pianificata in maniera sistematica e in una prospettiva interdisciplinare (1).

Per quanto riguarda il ruolo dell'accettazione sociale nell'espansione delle energie rinnovabili sono emersi ulteriori risultati di ricerca che potrebbero contribuire a creare consenso a sostegno di nuovi progetti:

- L'espansione della capacità fotovoltaica sulle infrastrutture esistenti offre ancora un potenziale significativo, con un rischio di investimento ridotto, effetti negativi minimi o nulli sulla biodiversità e un'elevata accettazione sociale (2).
- In generale, i grandi progetti di energie rinnovabili a campo libero incontrano una minore opposizione a livello locale se ubicati lontano da paesaggi incontaminati di particolare valore naturalistico, unicità o destinati ad attività ricreative (3).
- L'agrivoltaico (Agri-PV) è una tecnologia a duplice uso del suolo che combina la produzione di energia solare con quella agricola e ha il potenziale per ridurre l'opposizione all'energia solare a terra a livello locale. I progetti in ambito Agri-PV beneficiano di ampio sostegno bipartisan quando risultano integrati in maniera ottimale nei paesaggi agricoli, non interferiscono con le rese delle colture e prevedono la partecipazione locale con una ripartizione trasparente dei benefici (4).

Azione caldeggiata:

- Ricorrere alla pianificazione territoriale integrata e a strumenti come lo Swiss SolarWind Explorer per individuare le aree ottimali per l'energia solare ed eolica, bilanciando il potenziale energetico con considerazioni ambientali e sociali.
- Valutare progetti integrati e partecipativi come percorso socialmente accettato per l'espansione dell'energia solare ed eolica.

Strumenti:

<https://swiss-solarwind-explorer.ethz.ch> | Le prime applicazioni da parte delle autorità di pianificazione territoriale nei Cantoni hanno dimostrato l'utilità di questo strumento per effettuare uno screening completo e una valutazione integrale delle aree disponibili. Lo strumento e il dialogo interdisciplinare con gli stakeholder saranno ulteriormente sviluppati e gestiti dal gruppo di ricerca PLUS – Planning of Landscape and Urban Systems presso il Politecnico federale di Zurigo (ETH Zürich).

Studi:

- 1 Reusser, M. et al., Swiss SolarWind Explorer (2.0) (2025). Zenodo; doi: 10.5281/zenodo.17962422.
- 2 Brunner, C. et al., Gekoppelte Herausforderungen für die Schweiz: Schnittstellen im Klimaschutz, Biodiversitätsschutz, Energiesicherheit und Landschaftsschutz (ETH Zurich, white paper, 2024); doi: 10.3929/ethz-b-000673411.
- 3 Früh, J. et al., RE-Acceptance map (in review).
- 4 Fesenfeld, L. et al., Agrivoltaics can reduce political polarization and local opposition to solar energy on land (2026). Zenodo; doi: 10.5281/zenodo.18166238.

Adattamento della produzione idroelettrica a tutela della biodiversità

Considerazioni e risultati selezionati:

L'energia idroelettrica è una fonte energetica a basse emissioni di carbonio. Tuttavia, tra tutte le fonti di energia rinnovabile, è quella che ha il maggiore impatto negativo sulla biodiversità, in quanto il relativo funzionamento lascia spesso nei fiumi solo una minima quantità di acqua, il cosiddetto «deflusso residuale» («e-flow» dall'inglese «environmental flow»). L'impatto dei requisiti in materia di e-flow sulla riduzione della produzione idroelettrica è stato ripetutamente

sovrastimato. Allo stesso tempo, gli e-flow rappresentano il minimo indispensabile per la sopravvivenza degli ecosistemi fluviali – uno standard che, in numerosi tratti fluviali, non è ancora stato raggiunto (4).

La mancanza di dati accessibili al pubblico ha ostacolato un processo decisionale basato su dati reali, volto a trovare un equilibrio tra produzione energetica, qualità dell'acqua e preservazione della biodiversità. Il database relativo agli e-flow di recente sviluppo («Restwasser-Datenbank») contribuisce a colmare questa lacuna fornendo dati ad accesso libero – un contributo importante in un momento in cui i cambiamenti climatici stanno modificando la disponibilità idrica e si avvicina il rinnovo di numerose concessioni per l'utilizzo dell'acqua. I modelli più recenti indicano che la produzione di energia idroelettrica e la tutela ambientale attraverso i requisiti relativi ai deflussi residuali sono più compatibili di quanto ritenuto in precedenza (5).

Azione caldeggiata:

- Definire diritti di utilizzo dell'acqua che consentano una gestione più sostenibile delle risorse idriche in condizioni mutevoli e che pongano maggiore enfasi sulla tutela della biodiversità e sull'applicazione della Legge federale sulla protezione delle acque (LPAC) mantenendo, al contempo, una pianificazione finanziaria sicura per gli operatori del comparto idroelettrico.

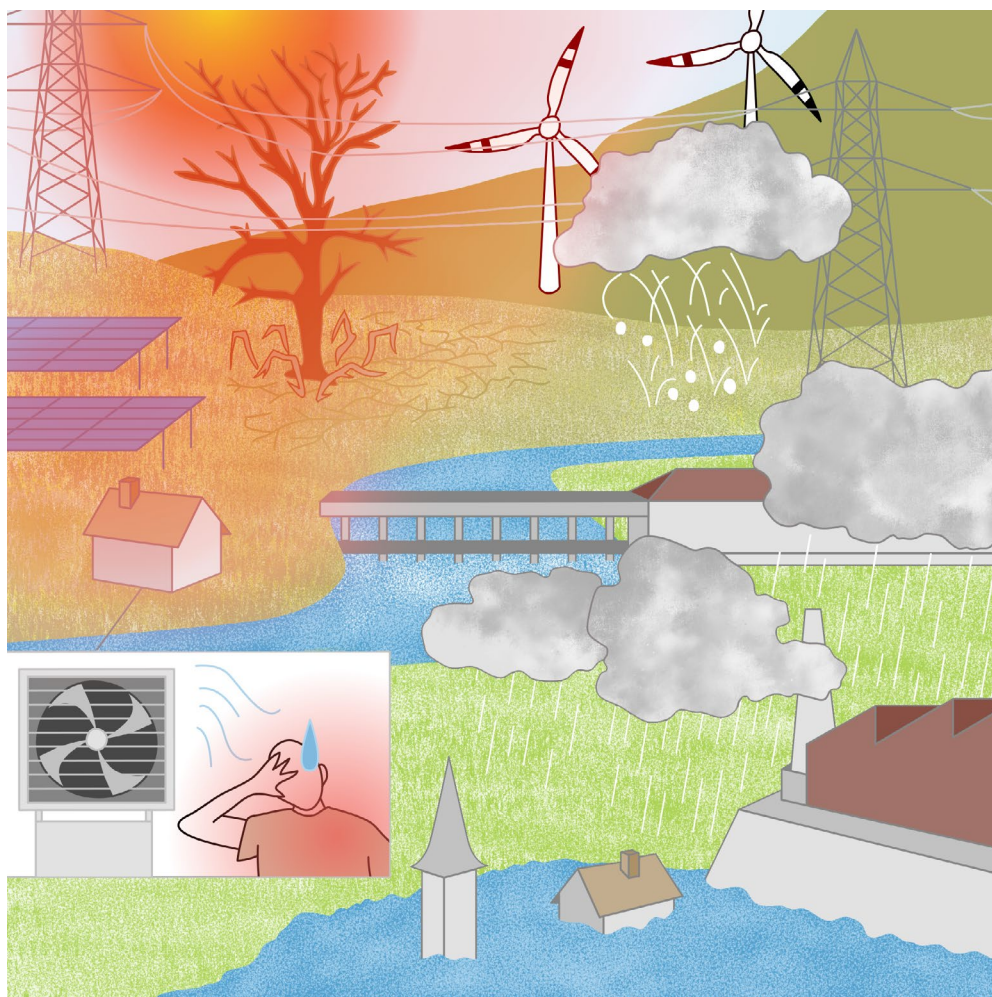
Strumenti:

Database degli e-flow («Restwasser-Datenbank») <https://www.envidat.ch/#/metadata/restwasser-datenbank>
Lo strumento sarà ulteriormente sviluppato e gestito dall'Istituto federale di ricerca per la foresta, la neve e il paesaggio (WSL).

Studi:

- 5 Wechsler, T. et al., Restwasser. Die Suche nach der angemessenen Menge - Festlegung, Wirkung und Anforderungen, Aqua Gas (2025).
- 6 Wechsler, T. et al., Restwasser-Datenbank: eine schweizweite Datengrundlage zu festgelegten Dotierwassermengen bei Ausleitkraftwerken (≥ 3 MW). WSL. 25 S (2025). https://www.dora.lib4ri.ch/wsl/islandora/object/wsl%3A42014/datastream/PDF/Wechsler-2025-Restwasser-Datenbank-%28published_version%29.pdf.

③ Quali rischi comportano i cambiamenti climatici e gli eventi meteorologici estremi per il sistema energetico e l'economia?



La frequenza degli eventi meteorologici estremi e la variabilità climatica sono in aumento – e i relativi impatti sui sistemi energetici e sull'economia sono già evidenti. L'innalzamento delle temperature e i cambiamenti nei pattern delle precipitazioni incidono sulla disponibilità idrica, influenzando direttamente la produzione energetica, mentre con l'avanzare dei cambiamenti climatici si prevede un'intensificazione delle interruzioni delle filiere e delle attività economiche.

In Svizzera, l'energia idroelettrica – attualmente la più importante fonte energetica del Paese – dipende, in larga misura, dalle condizioni climatiche. È quindi fondamentale anticipare l'evoluzione di queste condizioni e adeguare, di conseguenza, il sistema energetico, così da garantirne la resilienza nel lungo periodo.

In tale contesto, l'iniziativa SPEED2ZERO si è concentrata sulla modellizzazione dei futuri impatti climatici e sull'identificazione dei rischi associati sia per il sistema energetico sia per l'economia.

Come mantenere l'affidabilità del sistema energetico in presenza di impatti climatici sempre più significativi?

Considerazioni e risultati selezionati:

L'espansione delle fonti energetiche rinnovabili e sostenibili, come il fotovoltaico e l'eolico, aumenta la sensibilità del sistema energetico alle condizioni meteorologiche e climatiche – mentre l'elettrificazione del riscaldamento e dei trasporti intensifica ulteriormente le oscillazioni della domanda (1, 2).

I cambiamenti climatici e la variabilità del clima alterano la produzione di energia elettrica – ad esempio attraverso variazioni nella disponibilità idrica. In generale si prevedono portate più elevate in inverno e più contenute in estate, con un possibile aumento della produzione idroelettrica complessiva nel prossimo futuro. A lungo termine, tuttavia, la produzione dovrebbe palesare un trend discendente poiché la generazione invernale rimarrà stabile ma quella estiva continuerà a diminuire. Inoltre, le variazioni nei pattern delle precipitazioni e lo scioglimento anticipato delle nevi sposteranno il picco di disponibilità idrica in un periodo più precoce dell'anno. Le tendenze emerse nelle misurazioni rilevano già questo spostamento (1, 3).

Il cambiamento climatico influenza anche la domanda di energia. Stando alle previsioni, la domanda complessiva di riscaldamento dovrebbe diminuire del 10-50%, mentre quella di raffrescamento dovrebbe aumentare – a dimostrazione del fatto che i sistemi energetici sono estremamente esposti alle variazioni delle condizioni climatiche, in particolare dal punto di vista della domanda. Questi effetti possono compromettere l'affidabilità del sistema. La vulnerabilità o la resilienza di un sistema energetico ai cambiamenti climatici dipende, in larga misura, dalla sua progettazione (3, 4).

Per mantenere un sistema elettrico resiliente, economicamente accessibile e sicuro, i rischi climatici devono essere integrati, in maniera sistematica, nelle strategie di pianificazione, nei progetti infrastrutturali e nell'adozione delle tecnologie. Tra i rischi rilevanti figurano nevicate estreme ad alta quota, frane dovute allo scioglimento del permafrost o a precipitazioni estreme – e stress termico sulle linee di trasmissione e sui trasformatori (4).

Azione caldeggiata:

- Integrare, in modo sistematico, variabilità e rischi climatici nella progettazione dei sistemi energetici nonché sviluppare solide strategie a lungo termine che migliorino la flessibilità e la resilienza del sistema.

Studi:

- 1 Haddad Y. Y. et al., Aerosols-aware regional projections of climate-impacted renewable energy generation and energy demand in Europe (in preparation).

- 2 Bloin-Wibe, L. et al., Climate change impacts on net load under technological uncertainty in European power systems, *Environ. Res. Lett.* 21 084004 (2026); doi: 10.1088/1748-9326/ae5727.
- 3 Haddad Y. Y. et al., Recent climate impacts on run-of-river hydropower and electricity systems planning in Switzerland, *Environ. Res. Lett.* 20 084020 (2025); doi: 10.3929/ethz-b-000744273.
- 4 De Marco F. et al., Climate-resilient energy systems planning via system-informed identification of stressful events, *Adv. Appl. Energy*, vol. 19, p. 100235 (2025); doi: 10.1016/j.adapen.2025.100235.

Migliorare l'affidabilità delle previsioni climatiche su scala locale in un contesto di eventi meteorologici estremi

Considerazioni e risultati selezionati:

Con quale frequenza le ondate di calore o le piogge torrenziali con rischio di alluvioni colpiranno Zurigo nel 2050? Rispondere a tali domande richiede previsioni climatiche localizzate che i modelli climatici globali possono fornire solo a fronte di un elevato costo computazionale. La combinazione di approcci basati sui dati e simulazioni fondate su modelli fisici offre un'alternativa efficace (5, 6, 7, 8).

Azione caldeggiata:

- Investire in approcci ibridi di modellizzazione climatica che combinino simulazioni fondate su modelli fisici e metodi basati sui dati per gli scenari futuri della Svizzera.
- Includere la valutazione dei rischi su scala locale quale base per le misure di adattamento.

Studi:

- 5 Zilker, F. & Karger, D. N., CHelsAch-highres-climatologies at high resolution. *EnviDat* (2025); doi: 10.16904/envidat.689.
- 6 Effenberger, N. & Knutti, R., Uncertainty in wind and solar projections depends on global and regional climate models, *arXiv: 2603.20052v1 [physics.ao-ph]* (preprint); doi: 10.48550/arXiv.2603.20052.
- 7 Schillinger, M. et al., En-Scale: Temporally-consistent multivariate generative downscaling via proper scoring rules (in press).
- 8 Effenberger, N. et al., Bridging CORDEX and CMIP6: Machine learning downscaling for wind and solar energy droughts in Central Europe (in review).

In che modo la società svizzera può rafforzare la propria resilienza ai rischi climatici?

Considerazioni e risultati selezionati:

A dispetto delle iniziative promosse per ridurre le emissioni, alcuni cambiamenti sono inevitabili. Pertanto, l'adattamento riduce la vulnerabilità e rafforza la resilienza per proteggere le persone, le infrastrutture e gli ecosistemi. Un adattamento tempestivo abbassa i costi in quanto scongiura danni più ingenti in futuro e contribuisce a garantire uno sviluppo sostenibile in un clima in evoluzione (9). Ciononostante, l'adattamento non potrà mai sostituire la riduzione delle emissioni che comporta anche una diminuzione dei costi complessivi.

Gli impatti climatici all'estero rappresentano una significativa minaccia economica per la Svizzera, principalmente a causa delle interruzioni nelle filiere. Settori come l'industria manifatturiera, quella farmaceutica e quella finanziaria sono esposti alle perdite assolute più elevate, con Germania, Francia e Cina che costituiscono fonti di rischio critiche a causa dei loro legami economici e delle loro vulnerabilità climatiche (ad esempio inondazioni fluviali, cicloni tropicali).

Per determinati settori quali quello alimentare, farmaceutico e delle materie prime critiche (CRM), la sicurezza dell'approvvigionamento è messa a rischio dai pericoli climatici internazionali. La forte dipendenza della Svizzera dalle importazioni e dalla concentrazione nella produzione globale – ad esempio in Asia per i prodotti farmaceutici e le CRM – la rende vulnerabile alle carenze e alla volatilità dei prezzi causate dal clima.

Gli impatti climatici indiretti provenienti dall'estero rischiano di accentuare le disuguaglianze sociali all'interno della Svizzera. L'aumento dei costi dei beni di prima necessità e la potenziale precarietà lavorativa derivante dalle interruzioni negli approvvigionamenti potrebbero colpire, in misura sproporzionata, le famiglie a basso reddito che sono, inoltre, spesso più esposte ai rischi climatici locali (10).

Azione caldeggiata:

- Sviluppare e attuare strategie nazionali e aziendali volte a diversificare le filiere, rafforzare la valutazione dei rischi climatici e integrare le considerazioni relative al clima nelle politiche sociali e sulla sicurezza.

Studi:

- 9 MeteoSwiss & ETH Zurich. Climate CH2025 - Scientific Report. Federal Office of Meteorology and Climatology MeteoSwiss, Zurich (2025); doi: 10.18751/climate/scenarios/ch2025/sr/1.0/.
- 10 Juhel, S., NCCS Global impacts of climate change on Switzerland Data Collection (2025); doi: 10.3929/ethz-c-000785985.

④ Quali fattori favoriscono l'accettazione sociale delle politiche volte all'azzeramento delle emissioni nette?



Nelle società democratiche, l'accettazione sociale rappresenta una delle sfide centrali nella definizione e nell'attuazione di normative efficaci per la mitigazione dei cambiamenti climatici. È improbabile che politiche progettate in modo inadeguato o percepite come inique ottengano il sostegno della maggioranza, indipendentemente dai loro benefici a lungo termine.

Comprendere quali fattori influenzano gli atteggiamenti dell'opinione pubblica – e quali benefici aggiuntivi per la società derivanti dal raggiungimento dell'obiettivo di azzeramento delle emissioni nette potrebbero contribuire a ottenere un consenso più ampio – è quindi essenziale per progettare politiche che siano, al tempo stesso, efficaci e socialmente legittime.

Data la vastità di tale argomento, l'iniziativa SPEED2ZERO ha concentrato la propria ricerca su specifiche aree politiche per individuare i fattori rilevanti ai fini dell'accettazione e le opportunità economiche – un importante beneficio aggiuntivo riconosciuto da esponenti di diverse posizioni politiche e sociali.

Il ruolo dell'equità nel favorire politiche per l'azzeramento delle emissioni nette

Considerazioni e risultati selezionati:

L'equità sociale non è un concetto uniforme. Persone diverse hanno idee fondamentalmente differenti su ciò che costituisce una distribuzione equa di costi e benefici. Comprendere questa eterogeneità è cruciale per progettare politiche climatiche in grado di beneficiare davvero del sostegno dell'opinione pubblica.

Un'indagine rappresentativa condotta tra persone residenti in Svizzera ha rivelato le seguenti preferenze(1):

- Nove persone su dieci mostrano un orientamento alla giustizia sensibile alla distribuzione. Pertanto, le politiche che si concentrano esclusivamente sui meccanismi di mercato senza affrontare le disuguaglianze sono sistematicamente respinte.
- Politiche meno rigorose non ottengono maggiore consenso. Quando viene offerta la possibilità di scegliere tra diversi livelli di rigore, la maggioranza dell'opinione pubblica elvetica accetta un certo rigore nelle politiche normative in materia di clima – ma solo se i pacchetti di misure sono ritenuti equi.
- Le esenzioni per le famiglie a basso reddito rappresentano uno strumento efficace, in quanto possono aumentare, in misura sostanziale, il consenso pubblico a politiche controverse – come i divieti sui combustibili fossili o le tasse sul carbonio – senza compromettere il rigore delle misure.

Azione caldeggiata:

- Concentrarsi su politiche climatiche normative e redistributive che combinino standard rigorosi e meccanismi volti a proteggere gruppi particolarmente vulnerabili, al fine di garantire un ampio consenso pubblico.

Studi:

- 1 Joon, K. et al., Climate justice orientation is linked to preferences for decarbonisation policy design, *Communications Earth & Environment* (2026); doi: 10.1038/s43247-026-03255-y.

Preferenze dell'opinione pubblica riguardo a specifiche misure per l'azzeramento delle emissioni nette in Svizzera

Considerazioni e risultati selezionati:

- **Tariffe elettriche dinamiche:** Affinché le tariffe elettriche dinamiche possano essere adottate su larga scala, i fornitori di energia elettrica necessitano di un quadro giuridico più chiaro con maggiore flessibilità normativa, mentre le famiglie hanno bisogno di opzioni a basso rischio e ad alto rendimento (2, 3).
- **Politica nel settore dell'aviazione:** Gli svizzeri preferiscono pagare di più piuttosto che volare meno. È ritenuta accettabile l'introduzione di una tassa generale o sui viaggiatori frequenti per coprire i costi aggiuntivi dei carburanti sostenibili per l'aviazione e ridurre, in tal modo, le emissioni del comparto (4).
- **Tasse per i BEV basate sui chilometri percorsi:** Le tasse per i veicoli elettrici a batteria (BEV) basate sui chilometri percorsi sono accettate più facilmente quando sono legate al peso e alla potenza del veicolo. Tuttavia, con la sempre maggiore adozione dei BEV, la crescente resistenza tra i proprietari di questi veicoli potrebbe ridurre l'accettazione complessiva. Il rilevamento dei chilometri percorsi tramite GPS è stato percepito come causa di significativa preoccupazione in materia di privacy (5).
- **Stoccaggio del carbonio:** Gli svizzeri preferiscono stoccare la CO₂ nazionale all'interno del Paese piuttosto che esportarla all'estero, a condizione che l'industria inquinante si faccia carico dei costi associati (6).

Studi:

- 2 Luther, A. et al., Determine realistic hedged dynamic electricity tariffs for utilities (in preparation); preregistration doi: 10.17605/OSF.IO/T2KNB.
- 3 Luther, A., et al., Determine realistic hedged dynamic electricity tariffs for households (in preparation); preregistration doi: 10.17605/OSF.IO/J2G3R.
- 4 Joon, K. et al., People would rather pay more than fly less: implications for aviation decarbonisation (in review); doi: 10.21203/rs.3.rs-10239437/v1.
- 5 Levis, A. et al., Compensating losses in fossil fuel tax revenues: First evidence of public support for a BEV mileage tax, *Transport Policy* (2025); doi: 10.1016/j.tranpol.2025.05.007.
- 6 Joon, K. et al., Where to store CO₂? Perspectives from Switzerland and China on CCS location preferences (in preparation); preregistration doi: 10.17605/OSF.IO/AR85C.

Le opportunità economiche come argomento a favore della transizione

Considerazioni e risultati selezionati:

Oltre ad avere un impatto positivo sulla salute umana e del pianeta nonché a limitare i costi associati ai cambiamenti climatici, la transizione verso l'azzeramento delle emissioni nette offre anche opportunità concrete all'economia locale, a condizione che questa disponga della necessaria forza lavoro qualificata.

La partecipazione attiva alle filiere dell'energia pulita crea opportunità di lavoro. Lo sviluppo delle capacità produttive regionali nell'ambito del fotovoltaico solare, delle batterie e delle pompe di calore può creare posti di lavoro e rafforzare l'autosufficienza in Svizzera e in Europa.

La cooperazione internazionale garantisce che le tecnologie rimangano economicamente accessibili e implementabili su larga scala. Il libero scambio e la collaborazione globale riducono i costi, accelerano l'adozione e promuovono la crescita della forza lavoro, mentre misure eccessivamente restrittive rischiano di rallentare la transizione (7).

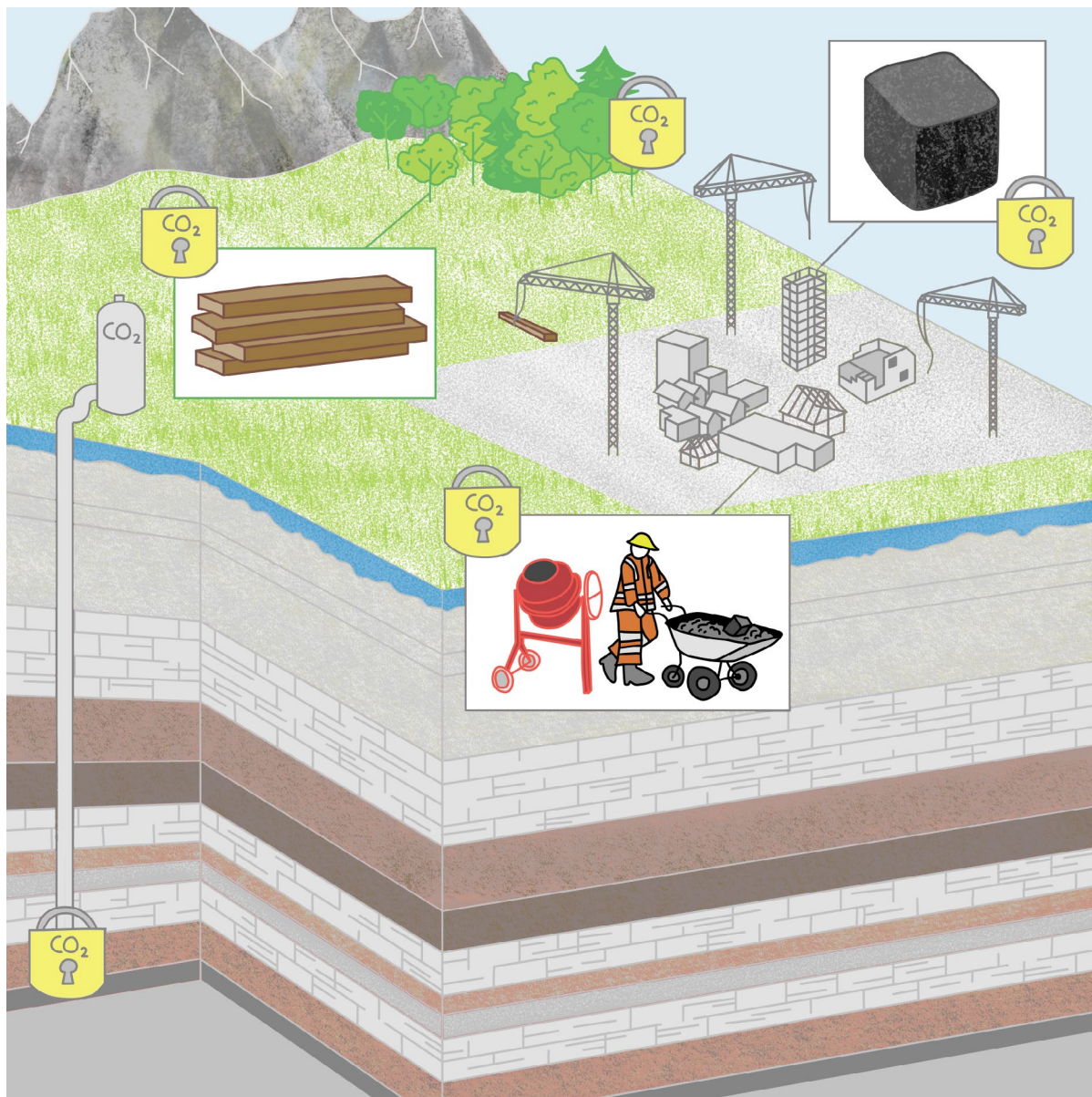
Azione caldeggiata:

- Investire nella produzione regionale di energia pulita e impegnarsi attivamente nelle filiere internazionali per creare posti di lavoro, rafforzare l'autosufficienza e promuovere tecnologie economicamente accessibili.
- Fornire, in collaborazione con le aziende, la formazione professionale e tecnologica necessaria per costituire una forza lavoro locale sufficiente.
- Sensibilizzare l'opinione pubblica e i decisori politici sui concreti benefici economici aggiuntivi della transizione volta all'azzeramento delle emissioni nette.

Studi:

- 7 Cui, C. et al., Policy-driven transformation of global solar PV supply chains and resulting impacts, *Nature Communications* (2025); doi: 10.1038/s41467-025-61979-5.

⑤ Quale ruolo rivestono le diverse innovazioni in materia di stoccaggio del carbonio nel raggiungimento dell'azzeramento delle emissioni nette nel settore edile?



Trasformare il settore edile – attualmente uno dei maggiori responsabili delle emissioni di GES e dei consumi energetici in Svizzera – in un settore climaticamente neutro o addirittura in grado di assorbire più carbonio di quanto ne emette richiede soluzioni che sostituiscano i materiali per l'edilizia ad alta intensità di GES con materiali che riescano possibilmente a immagazzinare, in modo duraturo, una quantità di CO₂ atmosferica superiore rispetto a quella emessa durante la loro produzione, sia nei nuovi edifici sia nelle ristrutturazioni. L'iniziativa SPEED2ZERO si è concentrata sulla sperimentazione di innovazioni nei materiali a base di biomassa e calcestruzzo – e sulla loro dimostrazione in un edificio pilota.

Sebbene sia importante sostituire il cemento e l'acciaio nell'edilizia, oltre a utilizzarli in modo più efficiente, entrambi questi materiali edili avranno un ruolo in una società a emissioni nette zero. La cattura e lo stoccaggio del carbonio rappresentano una delle principali opzioni per ridurre, in modo significativo, le emissioni residue nella produzione di cemento. A tal fine, la CO₂ catturata deve essere immagazzinata in maniera duratura. Pertanto, SPEED2ZERO ha incluso anche un progetto relativo allo stoccaggio geologico della CO₂ in Svizzera.

Un potenziale di stoccaggio del carbonio su scala urbana?

Considerazioni e risultati selezionati:

Gli edifici possono contribuire a mitigare il cambiamento climatico. La riqualificazione o la costruzione di edifici con materiali a emissioni negative di carbonio offre il potenziale per catturare e immagazzinare il carbonio anziché rilasciarlo. Mentre la produzione di materiali convenzionali come il calcestruzzo emette carbonio, alternative come isolanti in cellulosa o biochar possono immagazzinarlo per diversi periodi di tempo.

Un approccio integrato che combini lo sviluppo urbano e l'edilizia è essenziale per un'efficace mitigazione del cambiamento climatico (1). Strumenti analitici come il *City Energy Analyst* favoriscono tale processo consentendo una pianificazione e un'ottimizzazione basate sui dati su scala urbana.

Azione caldeggiata:

- Promuovere un'edilizia climaticamente intelligente attraverso il riutilizzo, la riqualificazione attenta e l'utilizzo di materiali a emissioni negative di carbonio.
- Allineare lo sviluppo urbano alle pratiche edilizie sostenibili.

Soluzioni specifiche relative ai materiali che sono state sviluppate, alcune delle quali sono anche in fase di attuazione presso NEST (Next Evolution in Sustainable Building Technologies):

- **Calcestruzzo:** Il calcestruzzo è il materiale per l'edilizia più utilizzato al mondo ed è in grado di rimuovere naturalmente la CO₂ dall'aria attraverso un processo denominato «carbonatazione» che può essere accelerato utilizzando nuove tecnologie. Il livello di umidità del calcestruzzo è il principale fattore che determina l'incidenza della carbonatazione sulla durata delle strutture in calcestruzzo armato, quali edifici e ponti. Un attento controllo dei livelli di umidità può prolungare la durata del calcestruzzo migliorandone, al contempo, la capacità di catturare la CO₂ dall'aria (2).
- **Pannelli isolanti in biochar:** I pannelli isolanti in biochar immagazzinano il carbonio e sono realizzati con risorse rinnovabili offrendo un'alternativa ecocompatibile rispetto ai materiali isolanti convenzionali. Prodotti con scarti agricoli o residui della gestione del territorio, i pannelli in biochar riutilizzano la biomassa che altrimenti verrebbe scartata. Oltre a fungere da «serbatoi di carbonio» rendono gli edifici più efficienti grazie alle loro proprietà isolanti (3).
- **Strutture ibride in legno:** Estruendo il calcio dal calcestruzzo riciclato e legandolo alla CO₂ è possibile creare minerali ricchi di carbonio.

Questi minerali possono essere valorizzati incorporandoli nel legno per migliorarne la durata e la resistenza al fuoco. Gli edifici costruiti con compositi legno-minerali fungono da materiali di stoccaggio del carbonio immagazzinando CO₂ sia attraverso la fotosintesi naturale del legno sia tramite un'ulteriore mineralizzazione della CO₂ a seguito della decarbonizzazione della produzione di cemento. Questa innovazione nei materiali circolari può essere utilizzata in elementi costruttivi quali rivestimenti, pannelli in legno e mattoni (4).

Studi:

- 1 Meshkinkiya, M. et al., Assessing biogenic carbon storage at urban scale through urban building energy modelling. *Sustainable Cities and Society* (2025); doi: 10.1016/j.scs.2025.106355.
- 2 Zhang, Z. et al., RILEM Techn Lett (in review).
- 3 Kyeremeh, S. K. et al. (in preparation).
- 4 Ding, Y. et al., Valorization of demolition waste and biomass byproduct into sustainable building materials via carbon mineralization and 3D printing, *Chemistry-Methods* (2025); doi: 10.1002/cmt.202500007.

Valutazione della fattibilità dello stoccaggio geologico della CO₂ nel sottosuolo svizzero

Lo stoccaggio geologico di CO₂ riporta il carbonio nel sottosuolo, da dove proviene originariamente. L'iniezione di CO₂ in formazioni rocciose idonee situate in profondità è un processo sicuro se eseguito con attenzione e monitorato.

Lo stoccaggio di CO₂ è effettuato in modo sicuro in Europa sin dagli anni Novanta, con diversi progetti commerciali attualmente in funzione o in fase di sviluppo sia onshore che offshore.

Gli studi dimostrano che, in Svizzera, esistono formazioni geologiche idonee allo stoccaggio della CO₂ ma manca ancora l'esperienza pratica. Il progetto pilota CITru mira a fornire un modello per iniziative future, dimostrando cosa sia necessario per iniettare CO₂ nel sottosuolo ai fini dello stoccaggio permanente: dalle fasi tecniche e operative ai costi fino alla comunicazione e alle autorizzazioni (5, 6).

Azione caldeggiata:

- Favorire progetti pilota e la ricerca sullo stoccaggio geologico della CO₂ per acquisire esperienza pratica e valutare il potenziale del sottosuolo svizzero.

Studi:

- 5 Diamond, L. W. et al., Geochemical – hydrogeological study of a proposed CO₂ injection pilot at Trüllikon, Switzerland. Contributions to the feasibility study for project CITru. – Rep. swiss geol. Surv. 19 (2025).
- 6 Schultz, R. et al., Pre-screening of induced seismicity risks for CO₂ injection at Trüllikon, Switzerland, *International Journal of Greenhouse Gas Control*, Volume 138, 104239, ISSN 1750-5836 (2024); doi: 10.1016/j.jggc.2024.104239.

Prospettive

L’iniziativa congiunta SPEED2ZERO si concluderà ufficialmente alla fine del 2026.

Oltre ai risultati e agli strumenti presentati in questa pubblicazione – alcuni dei quali continueranno a essere sviluppati e applicati in altri contesti – anche la rete creata grazie a SPEED2ZERO continuerà a esistere. Negli svariati anni di collaborazione, ricercatrici e ricercatori operanti nei campi della scienza del clima, dell’energia e della biodiversità non hanno sviluppato solo progetti condivisi ma anche una comprensione reciproca più profonda tra le diverse discipline.

Allo stesso tempo, il programma ha favorito l’instaurazione di legami duraturi con i decisori in ambito politico, privato e della pubblica amministrazione. Il dialogo tra scienza, politica e società più in generale proseguirà attraverso una serie di progetti e iniziative – tra cui:

- NCCR CLIM+
- SWEET ACHIEVE
- SWEET RECIPE

Informazioni Editoriali

Studiosse e studiosi che hanno contribuito:

Antoine Adde, Eawag
Florian Altermatt, Eawag
Ueli Angst, ETH Zürich
Kay Axhausen, ETH Zürich
André Bardow, ETH Zürich
Gino Baudry, EPFL
Christian Bauer, PSI
Viola Becattini, ETH Zürich
Klara Berg, ETH Zürich
Thomas Bernauer, ETH Zürich
Luzi Bernhard, WSL
Luna Bloin-Wibe, ETH Zürich
Konrad Bogner, WSL
Laura Booth, ETH Zürich
Stefanie Börsig, ETH Zürich
Victor Boussange, WSL
David N. Bresch, ETH Zürich
Philipp Brun, WSL
Cyril Brunner, ETH Zürich
Manuela Brunner, ETH Zürich
Nina Buchmann, ETH Zürich
Ingo Burgert, ETH Zürich
Yohann Chauvier, WSL
Can Cui, ETH Zürich
Marie-Ange Dahito, WSL
Francesco De Marco, ETH Zürich
Yong Ding, Empa
Nina Effenberger, ETH Zürich
Roman Elsener, Empa
Ampellio Enrico, ETH Zürich
Rebekka Estermann, WSL/SLF
Lukas Fesenfeld, ETH Zürich
Massimo Filippini, ETH Zürich
Johan Früh, WSL
Paolo Gabrielli, ETH Zürich
Jasmine Garland, ETH Zürich
Franziska Geber, SLF
Mostafa Genena, ETH Zürich
Blazhe Gjorgiev, ETH Zürich
Shirin Goshtasbpour, ETH Zürich
Leonard Göke, ETH Zürich
Catherine Graham, WSL
Adrienne Grêt-Regamey, ETH Zürich
Lukas Gudmundsson, ETH Zürich
Gloria Romera Guereca, ETH Zürich
Thanushika Gunatilake, ETH Zürich
Yasser Haddad, ETH Zürich
Mathias Hauser, ETH Zürich
Martin Hirschi, ETH Zürich
Volker Hoffmann, ETH Zürich
Gabriela Hug, ETH Zürich
Samuel Juhel, ETH Zürich
Kristiina Joon, ETH Zürich
Jonas Junker, ETH Zürich
Dirk Karger, WSL
Valentin Klaus, ETH Zürich
Anna Knör, ETH Zürich
Reto Knutti, ETH Zürich
Fanny Kristianti, WSL/SLF
Ronny Kürsteiner, ETH Zürich
Stephen Kyeremeh, Empa

Michael Lehning, SLF
Alessio Levis, ETH Zürich
Florian Lichtin, ETH Zürich
Michèle Marti, ETH Zürich
Stephanie Isabelle Mayer, WSL
Marco Mazzotti, ETH Zürich
Michael McCarthy, WSL
Nicolai Meinshausen, ETH Zürich
Maryam MeshkinKiya, ETH Zürich
Stefano Moret, ETH Zürich
Christian Moretti, PSI
Pauline Oeuvray, ETH Zürich
Guido Panzarasa, ETH Zürich
Paola Paruta, EPFL
Anthony Patt, ETH Zürich
Francesca Pellicciotti, WSL
Loïc Pellissier, ETH Zürich
Fernando Perez Cruz, ETH Zürich
Antonio Pio Rinaldi, ETH Zürich
Gian-Kasper Plattner, WSL
Benedict Probst, ETH Zürich
Elena Raycheva, ETH Zürich
Marc Reusser, ETH Zürich
Franziska Richter, ETH Zürich
Nadine Salzmann, SLF
Maxim Samarin, ETH Zürich
Giovanni Sansavini, ETH Zürich
Jonas Savelsberg, ETH Zürich
Christian Schaffner, ETH Zürich
Maybritt Schillinger, ETH Zürich
Michael Schirmer, WSL
Arno Schlüter, ETH Zürich
Tobias Schmidt, ETH Zürich
Christina Schnadt, ETH Zürich
Thomas Schnider, ETH Zürich
Mark Schubert, Empa
Dominik Schumacher, ETH Zürich
Jonas Schwaab, ETH Zürich
Jürg Schweizer, SLF
Sonia Seneviratne, ETH Zürich
Petra Sieber, ETH Zürich
Keith Smith, ETH Zürich
Jara Späte, ETH Zürich
Lea Stapper, ETH Zürich
Michael Stauffacher, ETH Zürich
Bjarne Steffen, ETH Zürich
Niklas Stolz, ETH Zürich
Tom Terlouw, ETH Zürich
Philippe Thalmann, EPFL
Tim Tröndle, ETH Zürich
Evren Turan, ETH Zürich
Gustavo Valverde, ETH Zürich
Michele Volpi, ETH Zürich
Tobias Wechsler, WSL
Jannis Wernery, Empa
Stefan Wiemer, ETH Zürich
Gabriel Wiest, ETH Zürich
Jan Wohland, ETH Zürich
Massimiliano Zappa, WSL
Alba Zappone, ETH Zürich
Zhidong Zhang, ETH Zürich
Franziska Zilker, ETH Zürich
Niklaus Zimmermann, WSL

Responsabili dei pacchetti di lavoro e Comitato direttivo di SPEED2ZERO:
Florian Altermatt (WP2 Lead)
Christian Bauer
Gabriela Hug (WP3 Lead)
Reto Knutti (Main PI and WP3 Lead)
Gian-Kasper Plattner
Sonia Seneviratne (WP4 Lead)
Philippe Thalmann (WP4 Lead)
Jannis Wernery (WP1 Lead)
Niklaus Zimmermann (WP2 Lead)
Christian Moretti
Christian Schaffner
Christina Schnadt
Cyril Brunner (Project Lead)

Sintesi e redazione:
Danila Helfenstein & Cyril Brunner,
SPEED2ZERO / ETH Zürich

Questo testo è una traduzione della versione inglese. In caso di divergenze interpretative tra le versioni nelle varie lingue prevarrà il testo dell’originale inglese.

Editore: SPEED2ZERO
Visualizzazione: Début Début
Zurigo, settembre 2026