



Schweizerische Eidgenossenschaft

Confédération suisse

Confederazione Svizzera

Confederaziun svizra

# SOLUZIONI

DEL PROGRAMMA PILOTA  
ADATTAMENTO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI

I cambiamenti climatici avanzano. Il programma pilota «Adattamento ai cambiamenti climatici» sostiene **progetti innovativi** di Cantoni, regioni, città e comuni e mostra come la Svizzera possa adattarsi concretamente ai cambiamenti climatici. La seconda fase del programma comprendeva **50 progetti** su **sei temi**. Questa pubblicazione interattiva fornisce una panoramica dei risultati. Informazioni più dettagliate sono disponibili sulle pagine del progetto direttamente collegate o su:  
→ **[www.nccs.admin.ch/programmapiyota](http://www.nccs.admin.ch/programmapiyota)**.

**A**  
**GRANDE CALURA**

**B**  
**SICCITÀ ESTIVA**

**C**  
**PIENE, STABILITÀ  
DEI PENDII, MOVIMENTI  
DI VERSANTE**

**D**  
**HABITAT  
NATURALI,  
COMPOSIZIONE  
DELLE SPECIE**

**E**  
**ORGANISMI  
NOCIVI, MALATTIE,  
SPECIE ESOTICHE**

**F**  
**SENSIBILIZZAZIONE,  
INFORMAZIONE,  
COORDINAMENTO**



GRANDE  
**CALURA**

Gli attuali scenari climatici non presumono solo l'aumento delle temperature medie. Soprattutto in estate e nelle zone urbane le **temperature massime** aumenteranno ancora più drammaticamente. Le alte temperature e gli **eventi di caldo più frequenti** hanno implicazioni di vasta portata per l'uomo, per gli animali e per l'ambiente. La situazione diventa particolarmente problematica con delle **intense canicole** che gravano sulla popolazione e che possono mettere in pericolo la vita di persone anziane, malate o dipendenti, nonché di bambini piccoli e donne in gravidanza.

**A**

**B**

**C**

**D**

**E**

**F**

**Materiali da costruzione per le città nel cambiamento climatico**

**Ottimizzare gli edifici urbani**

**La vegetazione arborea e la natura in città**

**Lo stress da calore per le mucche da pascolo**

**Manti stradali freschi**

**Il caldo e la salute**

**Cool City**

**Resilienza termica per l'agglomerato di Lucerna**

**Fa caldo a scuola**

**Sviluppo di insediamenti adattati al clima in Argovia**

**Serrières, verso un clima più fresco**

**Sviluppo di un'area adattato al clima**

**Isole di calore nella città di Friburgo**

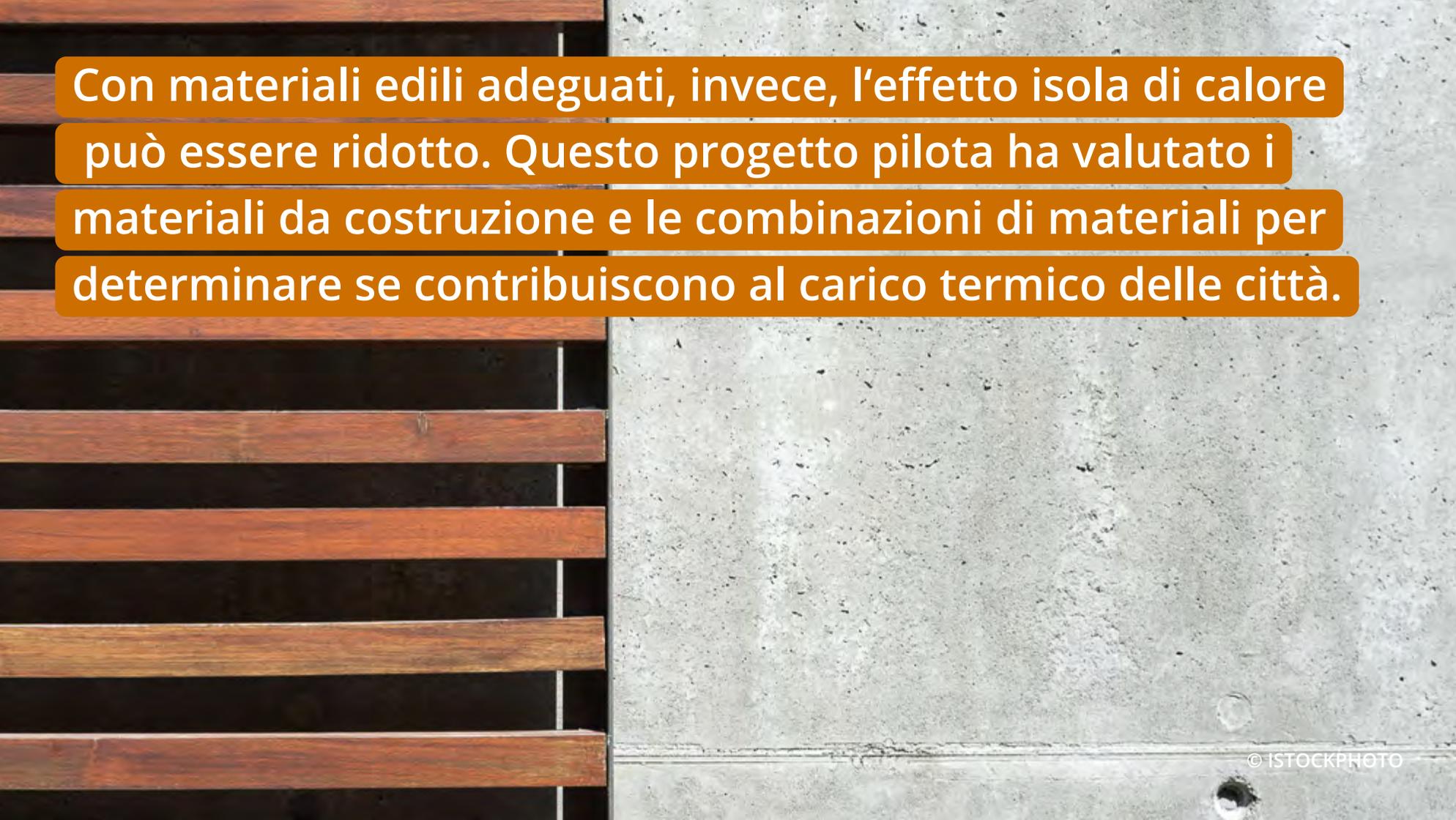
**Linee guida per l'edilizia al sud delle Alpi**

**Dati aggiornati sul clima per l'urbanistica**

A.01

# Materiali da costruzione per le città nel cambiamento climatico

Nelle città, l'alta densità di edifici e le superfici impermeabilizzate producono l'effetto isola di calore. Infatti, materiali tradizionali come l'asfalto, il cemento e le pietre scure si riscaldano al sole.



Con materiali edili adeguati, invece, l'effetto isola di calore può essere ridotto. Questo progetto pilota ha valutato i materiali da costruzione e le combinazioni di materiali per determinare se contribuiscono al carico termico delle città.



Si possono ora fare affermazioni sull'impatto sul microclima urbano di 26 diversi materiali per facciate e pavimentazioni. I risultati sono ora disponibili sotto forma di catalogo online dei materiali.

**Nelle città, gli edifici costruiti** con materiali che trattengono il calore e le superfici sigillate, come le strade e le piazze, causano l'effetto isola di calore. Finora gli attori della pianificazione degli insediamenti e delle costruzioni hanno utilizzato materiali tradizionali come l'asfalto, il cemento e le pietre scure. Questi si riscaldano al sole e immagazzinano calore. Tenuto conto dell'aumento delle temperature estive dovuto ai cambiamenti climatici, il progetto pilota A.01 ha valutato i materiali da costruzione e le combinazioni di materiali in relazione al loro impatto sull'effetto di calore e, su questa base, ha elaborato una raccomandazione sui materiali.

**In una prima fase, sono** stati selezionati materiali orientati al moderno paesaggio edilizio urbano svizzero. Per descrivere i materiali, i ricercatori hanno definito 35 parametri che, oltre a quelli termici, comprendono anche altri criteri come le proprietà acustiche e visive e la sostenibilità. L'impatto dei materiali sul microclima è stato testato utilizzando il programma di simulazione specializzato ENVI-met.

**Le simulazioni hanno permesso di** distinguere l'influsso dei materiali da costruzione sull'effetto isola di calore urbana. Si possono ora fare affermazioni sull'impatto sul microclima urbano di 26 diversi materiali per facciate e pavimentazioni con 19 varianti di colore.

**I risultati di questo progetto** consentono a chi si occupa di sviluppo urbano di utilizzare in futuro metodi di costruzione più adatti al clima e di contribuire a ridurre il calore nelle città. Le informazioni sui materiali sono disponibili sotto forma di catalogo online.

[↩ INDICE](#)

[↗ SITO WEB](#)



**Numerosi progetti si sono occupati dell'effetto isola di calore. Molte persone sono fortemente colpite da questo impatto climatico, soprattutto nelle aree urbane densamente edificate.**



A.02

# Ottimizzare gli edifici urbani

Le istituzioni del settore pubblico possono contrastare la calura crescente tenendo conto dell'impatto sul clima locale nella progettazione edilizia.



Questo progetto pilota ha verificato sulla scorta di un progetto edilizio concreto nella città di Zurigo come si possano integrare le questioni legate al clima urbano nella procedura di pianificazione.



**Un rapporto finale comprende supporti, una lista di controllo e proposte di formulazione per la considerazione degli aspetti climatici nelle procedure di pianificazione pubblica.**



**Poiché la maggior parte** dei fondi e delle costruzioni è di proprietà privata, l'influenza del settore pubblico può essere esercitata solo in maniera indiretta, mediante informazioni, incentivi e leggi edilizie. Attraverso la propria progettazione edilizia, le autorità possono tuttavia influire direttamente sul clima urbano locale e assumere un ruolo esemplare.

**Nell'ambito di un concorso** in due fasi, questo progetto pilota nella città di Zurigo ha esaminato in che modo queste possibilità di azione possono essere incluse in una procedura di gara concreta. È così emerso che l'integrazione della tematica del clima urbano come criterio indipendente di una procedura di gara è fondamentale utile.

**Il progetto pilota ha però** messo in luce anche la necessità di sensibilizzare gli attori interni ed esterni del processo di pianificazione in merito ai nessi tra i progetti di edifici e il clima locale. La consapevolezza e le conoscenze in questo settore sono ancora poco sviluppate. Si è inoltre compresa l'importanza di valutare in futuro la situazione di partenza in termini di clima locale già in una fase precoce (fase SIA 1) al fine di formulare obiettivi idonei nel programma di concorso.

**Le esperienze acquisite con il concorso** sono state quindi raccolte dagli specialisti in un rapporto finale, comprendente supporti, una lista di controllo e proposte di formulazione per la considerazione degli aspetti climatici nelle procedure di pianificazione pubblica.

[↶ INDICE](#)

[↗ SITO WEB](#)



**Il programma pilota ha dimostrato concretamente come sia possibile costruire edifici e infrastrutture nel rispetto del clima. Ciò include anche la giusta scelta dei materiali.**



A.03

# La vegetazione arborea e la natura in città

Il piano direttore comunale di Porrentruy è stato avviato nell'ambito del progetto pilota della Confederazione e ha permesso di sviluppare diversi strumenti per promuovere la biodiversità e l'adattamento ai cambiamenti climatici.

Dopo aver condotto dei test sul campo e redatto un ampio inventario, le autorità hanno avviato un processo partecipativo per sviluppare delle linee guida.



Queste hanno portato alla stesura di manuali tecnici ricchi di consigli pratici per la vegetalizzazione diversificata degli spazi verdi e aperti e adeguata ai cambiamenti climatici.



**Il piano direttore comunale** è uno strumento che permette alle autorità di gestire lo sviluppo territoriale del proprio comune a medio e lungo termine. È vincolante per le autorità e i proprietari privati e funge come base delle procedure legislative per adattare i piani di assegnazione e le disposizioni edili.

**Porrentruy ha elaborato un piano direttore comunale** che riguarda la natura urbana. Inizialmente è stata svolta un'ampia ricerca sul campo e un lavoro di inventario per elencare tutti i valori naturali del suo spazio pubblico e identificare le isole di calore.

**Sulla base di questa diagnosi** sono poi stati definiti gli approcci strategici e le linee guida per valorizzare la natura in città e promuovere l'adattamento ai cambiamenti climatici. Questa parte del piano direttore è rivolta in prima istanza alle autorità politiche e al personale tecnico-amministrativo.

**Infine, le autorità hanno complessivamente elaborato** 22 misure per promuovere la biodiversità e l'adattamento ai cambiamenti climatici e le hanno riassunte in manuali tecnici destinati all'attenzione sia dei professionisti, sia della

popolazione. I manuali contengono numerosi consigli pratici per un patrimonio vegetale vario e una manutenzione sostenibile degli spazi aperti e dei giardini.

**Nell'ambito dello sviluppo del suo piano direttore**, la città di Porrentruy ha organizzato un processo partecipativo di vasta portata che comprende diversi workshop. Sono state effettuate diverse prove di vegetalizzazione su due piazze pubbliche. Inoltre, la città ha stabilito un elenco ufficiale di alberi, arbusti e piante rampicanti autoctone in grado di resistere ai cambiamenti climatici.

**Sebbene gli elenchi delle specie** siano già disponibili sul sito web, le autorità cantonali hanno richiesto ulteriori approfondimenti. La convalida richiederà ancora qualche settimana.

[↩ INDICE](#)

[↗ SITO WEB](#)



**Gli alberi e gli spazi verdi rinfrescano l'ambiente circostante attraverso l'ombreggiamento e l'evaporazione. Questo ha effetti estremamente positivi sul clima degli spazi esterni e interni delle città.**



A.04

# Lo stress da calore per le mucche da pascolo

Il cambiamento climatico globale  
provoca periodi di calura più  
frequenti. I bovini da latte son  
particolarmente soggetti allo  
stress da calore



Questo progetto ha sviluppato un metodo scientifico per riconoscere in modo affidabile lo stress da calore nei bovini da pascolo.



Gli esperti sono riusciti a identificare i tratti comportamentali delle mucche che consentono agli allevatori di riconoscere i segnali di surriscaldamento, in modo da poter portare gli animali nella stalla nelle ore più calde.



**Gli allevatori tengono le loro mucche** sempre più al pascolo. Pur offrendo numerosi vantaggi, nei mesi estivi il pascolo espone i bovini a prolungati periodi di calura dovuti ai cambiamenti climatici. Le mucche da latte sono particolarmente sensibili allo stress da calore e reagiscono alle alte temperature con una minore produzione e una ridotta fertilità.

**Questo progetto ha registrato** per due estati, nell'ambito di uno studio sperimentale, il comportamento di 24 mucche da latte in presenza di temperature elevate. La metà degli animali è restata al pascolo tutto il giorno, mentre l'altra metà è stata portata nella stalla nelle ore più calde. Gli esperti hanno così potuto registrare il comportamento, gli indicatori fisiologici e la produzione delle mucche insieme ai dati climatici.

**Hanno inoltre condotto un sondaggio** online presso i contadini svizzeri sulla gestione delle mucche da pascolo stressate dal calore. Dal sondaggio è emerso che tra gli allevatori è prassi ampiamente diffusa portare le mucche nella stalla più fresca durante le ore più calde della giornata. Una precauzione che si è rivelata senz'altro efficace, ma che nella maggior parte dei casi è stata adottata troppo tardi.

**Lo studio sperimentale ha dimostrato** che per valutare in modo affidabile lo stress da calore di una mucca servono indicatori riferiti agli animali, tra cui dati relativi alla temperatura corporea, al metabolismo e alle sostanze contenute nel latte. Lo stress nelle mucche può però essere valutato anche sulla base del loro comportamento: al pascolo, le mucche che soffrono di crescente stress da calore si sdraiano di meno, limitano la loro attività e respirano più velocemente. Inoltre si tengono più vicine all'abbeveratoio e riducono la distanza che le separa.

**Queste caratteristiche comportamentali rilevanti** per la pratica possono diventare fonte di raccomandazioni per gli agricoltori sulle misure da adottare. Grazie a queste informazioni, per loro risulta più facile riconoscere lo stress da caldo nelle loro mucche e reagire tempestivamente quando gli animali manifestano i primi sintomi.

[↩ INDICE](#)

[↗ SITO WEB](#)



**Esistono molte sinergie tra la prevenzione dell'eccessivo calore nelle aree urbane e la gestione dell'acqua piovana.**



A.05

# Manti stradali freschi

In seguito al cambiamento climatico, l'effetto isola di calore urbano minaccia sempre più la salute umana. Anche a causa delle superfici stradali scure, una città si riscalda maggiormente rispetto alla zona periferica.



Esistono manti stradali meno soggetti al riscaldamento.

Questo progetto ha messo alla prova vari sistemi

nelle città di Berna e Sion.

Le esperienze acquisite nel progetto pilota consentiranno ai pianificatori di scegliere un manto stradale adatto, meno soggetto al riscaldamento, sulla base delle condizioni quadro e dell'ambito d'impiego.

**I cosiddetti manti stradali freschi** dalla superficie chiara riflettono una parte maggiore dell'energia solare e, di conseguenza, si riscaldano di meno di quelli convenzionali. Accumulano in media meno calore e presentano quindi temperature più basse. Un ulteriore effetto possono presentare i manti a porosità elevata, che di notte si raffreddano maggiormente.

**Per determinare i vantaggi e gli svantaggi** di diversi manti stradali freschi in condizioni reali, questo progetto ha condotto una prova pratica a lungo termine. A tale scopo, su due percorsi di prova a Sion e a Berna sono stati posati in tutto 18 diversi manti stradali. I manti di prova sono stati costantemente monitorati: videocamere a infrarossi e sonde termiche hanno misurato le temperature superficiali e quelle interne. Inoltre, sono state rilevate regolarmente le emissioni acustiche, l'albedo, vale a dire il potere riflettente, e le condizioni meccaniche.

**Nel migliore dei casi** è stata misurata una differenza di temperatura di 6 gradi più bassa nei manti stradali testati nelle ore pomeridiane rispetto alle superfici convenzionali. I manti stradali con i migliori effetti in termini di tempera-

tura presentavano inoltre una buona resistenza meccanica ed erano altamente fonoassorbenti. L'opzione economicamente più conveniente per schiarire i manti stradali, la compattazione di split chiaro, si è dimostrata troppo poco duratura, ma merita comunque di essere indagata ulteriormente per via dei suoi vantaggi economici.

**Le esperienze acquisite nel progetto pilota** consentiranno ai pianificatori di scegliere un manto stradale adatto, meno soggetto al riscaldamento, sulla base delle condizioni quadro e dell'ambito d'impiego. Così, ad esempio, sulle strade a traffico intenso e in caso di nuove costruzioni sono indicati asfalti semi-densi fonoassorbenti con sostituzione della griglia con roccia chiara, in combinazione con un trattamento superficiale come ad esempio la raschiatura o l'idrosabbatura. I manti stradali esistenti potrebbero essere schiariti mediante verniciatura. Entrambe le soluzioni riducono sia l'inquinamento termico che quello fonico.

[↩ INDICE](#)

[↗ SITO WEB](#)



**Il coinvolgimento di diversi comuni allo scopo di ridurre congiuntamente lo stress da calore porta un chiaro valore aggiunto.**



A.06

# Il caldo e la salute

Le alte temperature dell'aria possono compromettere la salute. Questo progetto pilota ha analizzato i fattori che favoriscono lo stress da calore.



Questo progetto ha acquisito importanti conoscenze  
sull'impatto di fattori spaziali e sociodemografici sui rischi  
sanitari dovuti al caldo.





**I risultati servono come base per i responsabili sanitari al fine di adattare le misure di protezione esistenti ai cambiamenti climatici.**

**Le ondate di calore rappresentano** un rischio per la salute delle persone vulnerabili. Finora non era noto in che misura le isole di calore urbane, gli spazi verdi e i fattori socio-demografici influenzano lo stress da calore della popolazione. Nel quadro del presente progetto pilota si trattava di creare una base di dati per rilevare, su piccola scala, i fattori di rischio di mortalità legata al caldo.

**L'Istituto tropicale e di salute pubblica svizzero** (Swiss TPH) ha sviluppato un nuovo modello di temperatura per tutta la Svizzera con un'ampia risoluzione spaziale. Sulla base di questo modello e dei dati sulla mortalità della coorte nazionale svizzera (Swiss National Cohort, SNC), gli esperti del TPH hanno analizzato, su piccola scala, il rischio di mortalità legata al caldo.

**L'analisi ha mostrato che tra** i fattori di mortalità legata al caldo vi sono, oltre all'età, anche le caratteristiche dell'edificio, le temperature interne superiori a 24 °C e il basso status socio-economico degli occupanti. Inoltre, durante un'ondata di calore, l'intensità della temperatura media giornaliera ha un impatto più forte sulla salute rispetto alla durata dell'ondata di caldo.

**Sulla base di queste conoscenze,** gli esperti del TPH hanno elaborato delle raccomandazioni concrete destinate ai responsabili sanitari per migliorare le misure di protezione in caso di canicola. I risultati del progetto hanno già fornito la base per l'introduzione di un nuovo sistema di allerta canicola di MeteoSvizzera. Il sistema ora allerta la popolazione svizzera a partire da una temperatura media giornaliera di 25 °C.

[↶ INDICE](#)

[↷ SITO WEB](#)



**L'obiettivo centrale di un  
adattamento efficace ai cambiamenti  
climatici è garantire un'elevata qualità  
di vita e preservare la salute.**



A.07

# Cool City

Nell'ambito del progetto pilota il Cantone di Ginevra ha combinato diversi approcci alla pianificazione del territorio per attenuare i prevedibili effetti dei cambiamenti climatici.



L'obiettivo era anche quello di sviluppare tre progetti concreti volti a migliorare il benessere percepito nello spazio urbano.



Queste realizzazioni hanno contribuito a sensibilizzare la popolazione e innescato una nuova dinamica tra gli specialisti dello sviluppo urbanistico.



**Con il progetto A.07 «Cool City»** il Cantone di Ginevra si prefiggeva di sviluppare approcci teorici e pratici e di combinarli tra loro per migliorare gli strumenti progettuali dell'adattamento climatico. Il progetto pilota, in virtù del suo carattere multidimensionale, è intervenuto a vari livelli dello sviluppo urbanistico e ha coinvolto numerosi attori.

**Il progetto ha conseguito non** solo una serie di progressi metodologici, ma anche concreti miglioramenti del clima urbano nell'ambito di tre sottoprogetti.

**Il sottoprogetto CO Sécheron** mirava a progettare gli spazi esterni di una scuola secondaria, identificati come un'isola di calore, in modo tale che in estate si riscaldi meno. Nel 2019 il team di progetto ha dato avvio, insieme agli attori coinvolti, a un progetto partecipativo per trasformare il cortile. Per cominciare sono state ad esempio create due isole verdi. Nell'estate 2022 il Cantone ha stanziato un credito di circa sei milioni di franchi per attuare ulteriori misure nel sedime della scuola.

**Nel sottoprogetto Metrobus** Ginevra-Vernier-Zimey-saver, nel 2020 il team di progetto ha studiato l'impatto

climatico dei manti stradali. La prevista linea Metrobus che serve la periferia intende alleggerire il traffico urbano. In tre punti dove sono previste fermate, il progetto A.07 ha installato dispositivi sperimentali per determinare gli effetti delle diverse superfici sul benessere percepito dai passanti. I risultati ottenuti servono come base per la scelta del materiale nel quadro di questo progetto, ma anche per ulteriori misure di sviluppo urbanistico.

**Nel sottoprogetto Boissonnas – Espaces** Rivière il team di progetto ha creato, nel 2021, un piccolo vivaio trasformando un parcheggio in oasi climatica. Costituisce una destinazione d'uso provvisoria nel quadro del progetto di sviluppo urbanistico PAV (Praille–Acacias–Vernets) e funge da esempio di sviluppo rispettoso del clima degli spazi pubblici. Gli arbusti ombreggiano la piazza, altrimenti inospitale, attenuano la calura estiva e invitano a sostarvi. Tra alcuni anni, gli 85 alberi coltivati saranno piantati definitivamente nel quartiere adiacente.

[↩ INDICE](#)

[↗ SITO WEB](#)



**I Cantoni svolgono un ruolo importante nella sensibilizzazione delle persone esperte nel settore della pianificazione e dell'edilizia, come per esempio le architetto e gli architetti.**



A.08

# Resilienza termica per l'agglomerato di Lucerna

È altamente probabile che la frequenza delle ondate di calore aumenterà. Sebbene le loro conseguenze si facciano sentire in particolare nei comprensori insediativi, numerose regioni non sono pronte.



Questo progetto pilota ha sviluppato un metodo semplice per individuare le isole di calore locali e ha elaborato un catalogo completo delle possibili misure di adattamento.



Su tale base, i responsabili nei Comuni potranno in futuro adottare misure più efficienti per l'adattamento ai cambiamenti climatici.



**È altamente probabile** che in Svizzera la pressione delle ondate di calore crescerà a seguito dei cambiamenti climatici. Sebbene le conseguenze di tale fenomeno si facciano sentire in particolare nei comprensori insediativi, numerose regioni non sono pronte. L'obiettivo di questo progetto era sviluppare un metodo semplice per individuare le isole di calore locali. Su tale base, in futuro i Cantoni potranno elaborare misure di protezione concrete e specifiche a livello locale.

**Come punto di partenza**, il progetto ha individuato i fattori che causano stress da caldo nella popolazione. Dall'analisi è emerso che fattori quali la densità demografica e il grado di impermeabilizzazione contribuiscono in misura considerevole a far sì che in un determinato comprensorio si sviluppino ondate di calore potenzialmente nocive per la salute. È inoltre determinante la sensibilità con cui reagiscono le persone esposte alle temperature elevate.

**Sulla scorta dell'esempio della regione di Lucerna**, il team del progetto ha testato il nuovo metodo di determinazione e definito i comprensori colpiti dalla canicola. Gli specialisti

hanno quindi formulato raccomandazioni operative che sono state presentate ai Comuni.

**I risultati del progetto sono** ora disponibili come aiuti operativi sotto forma di una guida pratica dettagliata e di un catalogo di misure, applicabile in tutta la Svizzera. Su tale base, i responsabili nei Comuni potranno in futuro adottare misure più efficienti per l'adattamento ai cambiamenti climatici.

[↶ INDICE](#)

[↗ SITO WEB](#)



**Nella pianificazione urbana, la ventilazione delle aree urbane deve essere presa in considerazione sin dall'inizio.**



A.09

**Fa caldo a scuola**

Il progetto pilota era dedicato agli effetti delle ondate di calore estivo sugli allievi e alle misure che le scuole possono adottare per ridurre lo stress da calore durante le lezioni.

Sulla base delle conoscenze acquisite, i responsabili del progetto hanno svolto una campagna di sensibilizzazione fornendo raccomandazioni pratiche alle autorità scolastiche, ai custodi, al corpo insegnante e agli allievi.



Il progetto ha portato alla creazione di una cartella didattica per tutti gli utenti della scuola. I diversi elementi di questa cartella consentono sia la sensibilizzazione che l'adattamento.



**Anche le attività scolastiche risentono** degli effetti dei periodi di canicola estivi, soprattutto nel sud della Svizzera dove le ondate di calore sono più frequenti. Nei Comuni di Montreux e di Locarno, il progetto A.09 ha esaminato gli effetti delle temperature elevate sugli allievi delle scuole elementari e le misure che questi istituti possono adottare per ridurre lo stress da calore dei bambini e dei giovani.

**Il punto di partenza del** progetto sono state le misure effettuate negli edifici scolastici per determinare i luoghi più esposti alle temperature massime estive. A tal fine, nelle aule sono state misurate le temperature, l'umidità dell'aria e il tenore di CO<sub>2</sub> dell'aria. I responsabili del progetto hanno inoltre svolto un sondaggio qualitativo presso il corpo insegnante e gli allievi al fine di determinare lo stress soggettivo da calore e le relative misure di mitigazione del calore.

**L'analisi ha mostrato che, vista** la mancanza di ombreggiamento, in tutti i tipi di edifici esaminati la temperatura era superiore ai 26 gradi. Queste temperature elevate disturbano la concentrazione e la produttività degli allievi, provocando stanchezza e malessere fisico.

**In base alle conoscenze acquisite,** i responsabili del progetto hanno elaborato delle raccomandazioni relative all'infrastruttura e di carattere comportamentale, che sono state ben accettate da autorità scolastiche, custodi, corpo insegnante e allievi. Tra le misure raccomandate la ventilazione notturna ottimizzata si è rivelata determinante per ridurre lo stress da calore negli edifici scolastici. Il progetto ha portato alla creazione di una cartella didattica per tutti gli utenti della scuola. I diversi elementi di questa cartella consentono sia la sensibilizzazione che l'adattamento.

[↩ INDICE](#)

[↗ SITO WEB](#)



**Per prevenire efficacemente il riscaldamento degli edifici, è necessario combinare diverse misure adeguate alle condizioni territoriali.**



A.10

# **Sviluppo di insediamenti adattati al clima in Argovia**

In collaborazione con quattro Comuni del progetto pilota, il Cantone di Argovia ha mostrato come integrare le misure per la riduzione della canicola negli strumenti di pianificazione del territorio.



Il Cantone ha inoltre esaminato in che modo le misure di adattamento al clima possono essere attuate in pianificazioni e progetti.

Le possibilità operative così elaborate per Comuni e urbanisti sono state fissate dai responsabili del progetto in una guida digitale con esempi pratici.

**La calura crescente si fa** sentire soprattutto nell'area insediativa. Nelle torride giornate estive, le temperature possono essere anche di dieci gradi più elevate rispetto alla campagna circostante. Questa canicola ha ripercussioni sull'uomo e sull'ambiente. Con un maggior numero di alberi, corsi e specchi d'acqua vivibili, il rinverdimento (degli edifici), materiali edili ottimizzati per il clima e una buona ventilazione, Comuni e urbanisti possono contrastare il surriscaldamento attraverso lo sviluppo degli insediamenti.

**Il progetto pilota ha approfondito** le sfide legate allo sviluppo di insediamenti adattati al clima in Comuni di piccole e medie dimensioni, prendendo le mosse da quattro Comuni pilota nel Cantone di Argovia. Il confronto delle foto aeree ha mostrato chiaramente la perdita di superfici verdi e di alberi nell'insediamento. I Comuni hanno preso atto della questione, ma la messa in pratica rimane complessa.

**Nell'ambito del progetto, gli specialisti** hanno pertanto elaborato uno strumento di lavoro per Comuni e urbanisti sotto forma di una guida digitale. Questa mostra come attuare le misure per la riduzione della canicola negli strumenti di pianificazione del territorio, nelle pianificazioni e

nei progetti, così come nell'esercizio. Per ogni livello operativo sono descritte le misure più efficaci, corredate di esempi e consigli pratici.

**I responsabili hanno discusso** la guida in occasione di diversi eventi con Comuni, servizi specializzati cantonali e urbanisti, al fine di consolidare nella pratica le conoscenze acquisite dal progetto. Per sensibilizzare l'opinione pubblica, i responsabili del progetto hanno inoltre sviluppato la serie di cartoline «Brezza fresca invece di isola di calore!». Queste illustrano in modo originale le misure per lo sviluppo di insediamenti adattati al clima.

[↩ INDICE](#)

[↗ SITO WEB](#)



**È consigliabile affrontare  
insieme sfide come la riduzione di  
calore, la gestione dell'acqua piovana e lo  
sviluppo interno. Inoltre, in questo modo  
si migliora la qualità dell'edilizia urbana  
e si promuove la biodiversità.**



A.11

# **Serrières, verso un clima più fresco**

Serrières è un ex quartiere industriale della città di Neuchâtel che sta subendo una trasformazione.



L'obiettivo di questo progetto è stato quello di avviare, insieme ad attori pubblici e privati e nell'ambito della riconversione, misure di adattamento ai cambiamenti climatici.



A seguito di un referendum e di una fusione comunale,  
il progetto è stato rallentato e non ha potuto  
essere completato.



**A causa della sua topografia**, la zona intorno alla città di Neuchâtel già oggi è colpita dal problema delle isole di calore urbane. Ciò è particolarmente il caso per l'ex quartiere industriale di Serrières, oggetto di un ampio processo di sviluppo promosso dalla città di Neuchâtel.

**Nell'ambito del progetto di sviluppo urbano**, il progetto A.11 si proponeva di attuare, a livello locale, la strategia della Confederazione per l'adattamento ai cambiamenti climatici. Non si trattava solo delle misure in sé, ma anche di sperimentare un approccio partecipativo a livello di quartiere per affrontare la tematica nel quadro di un'unità urbana compatta.

**Come punto di partenza del progetto**, a partire dal 2018 e durante diversi periodi di canicola, nel quartiere sono state effettuate dettagliate misurazioni del calore. Queste misurazioni sono state utilizzate per un'analisi approfondita del microclima locale e per una comparazione con le misurazioni nazionali di MeteoSvizzera. I risultati sono stati integrati nel rapporto «Analyse des températures estivales en ville de Neuchâtel».

**Su questa base, la città** ha elaborato un concetto per proteggere meglio la popolazione di Neuchâtel dalle ondate di canicola, in particolare le persone anziane, bisognose di assistenza e malate. In questo contesto, la città ha distribuito un gran numero di bollettini di informazione alla popolazione. Inoltre, Neuchâtel ha istituito una infoline telefonica. Durante i periodi di canicola, circa 60 a 80 persone registrate hanno quotidianamente ricevuto telefonate in modo da garantire il loro benessere.

**Infine, nell'ambito del progetto**, la città ha previsto misure di riduzione del calore in occasione di una riorganizzazione della strada centrale del quartiere (Clos de Serrières). L'obiettivo era in particolare quello di progettare le aree in modo che in estate si riscaldassero meno, ad esempio attraverso la scelta di materiali o la piantumazione di alberi. A seguito di una fusione di comuni e di un referendum contro questo progetto di costruzione, i lavori hanno accumulato ritardi e il progetto non è potuto essere completato.

[↩ INDICE](#)

[↗ SITO WEB](#)



**È stato dimostrato che le misure di adattamento, come l'attuazione di piani d'azione contro il calore, sono efficaci e portano a una riduzione dei decessi.**



A.12

# Sviluppo di un'area adattato al clima

A Regensdorf (ZH) l'ampia area commerciale «Bahnhof Nord» sarà convertita in spazio residenziale e lavorativo.



Per l'occasione, il Cantone di Zurigo, insieme al Comune e ai proprietari fondiari, ha studiato alcune misure volte a ridurre lo stress da calore nell'area.

Nell'ambito del progetto pilota le esperienze maturate sono state analizzate e messe a disposizione di altri progetti di conversione.



**Nella zona di sviluppo intorno** alla stazione ferroviaria di Regensdorf Nord (ZH) il Comune vuole creare uno spazio residenziale e lavorativo per circa 6500 persone. Tuttavia, secondo le carte climatiche del Cantone di Zurigo, già oggi l'area è esposta a un forte impatto termico. Allo stesso tempo, dispone di una circolazione dell'aria di bassa qualità, ragion per cui si rendono necessarie misure locali per ridurre il calore.

**Nell'ambito del progetto pilota** sono state promosse importanti misure a livello di clima locale per una parte della stazione ferroviaria di Regensdorf Nord. Le più importanti riguardano, tra le altre, l'ottimizzazione dell'assetto urbano al fine di migliorare la circolazione dell'aria, l'ombreggiamento di spazi aperti, tetti e facciate verdi nonché il ricorso a punti d'acqua esperibili, per esempio giochi acquatici, docce e fontane.

**Nel corso del progetto**, il team addetto alla pianificazione ha incontrato diversi ostacoli suscettibili di rendere più complicato uno sviluppo dell'area adattato al clima. Per via di alcune norme sulla protezione antincendio, per esempio, non è stato possibile portare a termine il processo di inverdimento di una facciata. Tuttavia, si è sempre riusciti a

trovare soluzioni efficaci. Quello che è emerso chiaramente è il ruolo centrale dell'architettura del paesaggio nel quadro di uno sviluppo degli insediamenti adattato al clima.

**Sulla base delle esperienze maturate**, il team addetto alla pianificazione ha definito alcune misure fondamentali per futuri progetti di conversione di aree. Si raccomanda, per esempio, che almeno il 30 per cento del perimetro di pianificazione sia destinato a spazi aperti verdi e che questi siano edificati il meno possibile: in questo modo, si garantisce la crescita di alberi che fanno ombra e l'infiltrazione dell'acqua piovana.

**Inoltre, si consiglia di considerare** l'aspetto della circolazione dell'aria fin dalla messa a punto del piano regolatore, ossia a partire dalle prime fasi del processo di sviluppo dell'area; nelle fasi successive l'assetto urbano sarà per lo più definito e le possibilità di ottimizzazione saranno quindi limitate. Queste e altre raccomandazioni sono state raccolte dai responsabili del progetto in tre opuscoli disponibili online.

[↩ INDICE](#)

[↗ SITO WEB](#)



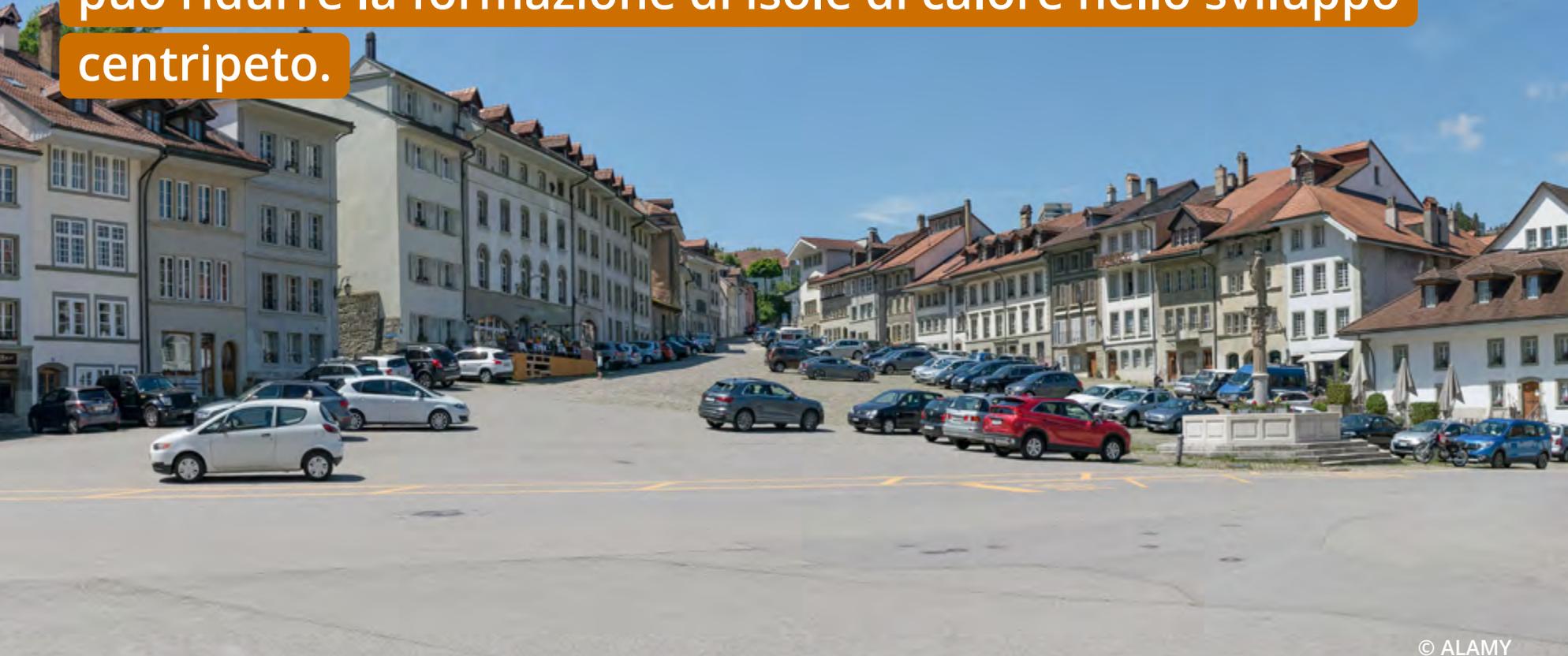
**A causa dei cambiamenti climatici,  
nelle città gli edifici abitativi, oltre a un  
sistematico raffreddamento notturno,  
avranno probabilmente bisogno di ulteriori  
misure di raffrescamento.**



A.13

# Isole di calore nella città di Friburgo

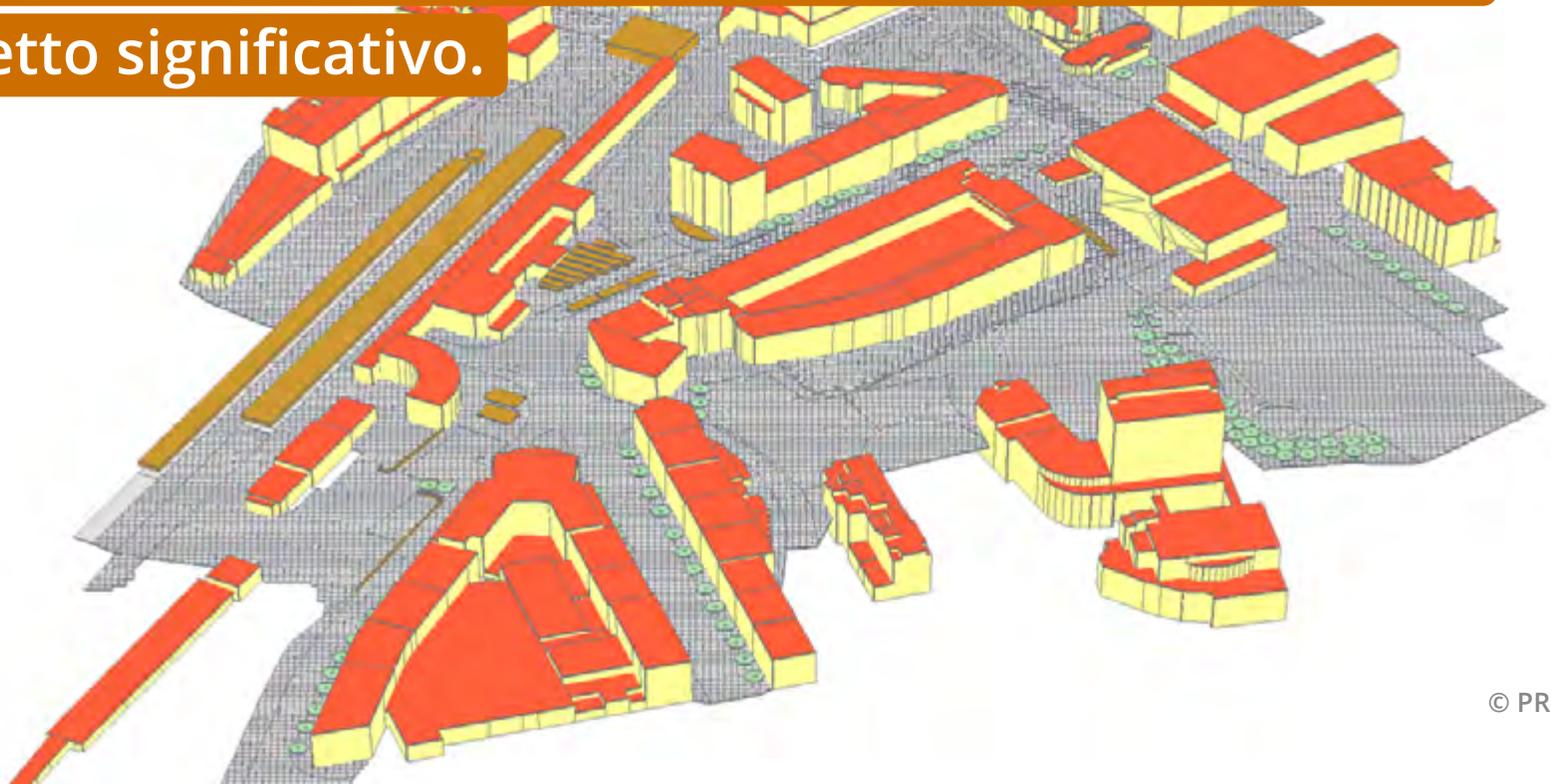
Il progetto pilota ha studiato come la città di Friburgo può ridurre la formazione di isole di calore nello sviluppo centripeto.



Gli specialisti hanno così sviluppato uno strumento con il quale gli urbanisti possono individuare le zone problematiche della città e prevedere misure per ridurre l'esposizione a temperature elevate.



L'analisi più dettagliata del quartiere della stazione ha dimostrato che i provvedimenti devono essere interconnessi e implementati in combinazione tra loro per avere un effetto significativo.



**Le isole di calore urbane** sono un fenomeno noto del cambiamento climatico. Lo studio dell'innalzamento delle temperature nello spazio urbano è di particolare attualità per Friburgo, poiché la città si prepara a diverse trasformazioni urbanistiche nello storico quartiere del castello, nei pressi della stazione centrale e nello sviluppo di vari insediamenti con centinaia di appartamenti.

**In vista delle prossime pianificazioni** urbanistiche, questo progetto pilota ha cercato di individuare le zone problematiche che possono favorire la formazione di isole di calore.

**Il team di progetto** si è avvalso di modelli di calcolo per mettere a punto cartine ad alta definizione per l'area urbana che mostrano le temperature superficiali previste fino al 2050 considerando gli attuali scenari climatici.

**Le simulazioni delle temperature** hanno evidenziato che, in media, la città di Friburgo si sta riscaldando due volte più velocemente (+0,2°C per decennio) rispetto alla media globale. Le modellizzazioni hanno inoltre dimostrato come le aree che favoriscono la formazione di isole di calore si scaldano ancora più rapidamente (+0,3°C per decennio). Per queste zone

problematiche sono necessari provvedimenti che riducano le temperature. Ciò riguarda in particolare «Place de la Gare», «Planche-Supérieure» e «Place du Petit St-Jean», nonché le strade generalmente ampie e le zone adiacenti.

**I responsabili del progetto** hanno inoltre sottoposto il quartiere della stazione a un'analisi dettagliata e hanno sviluppato vari approcci per ridurre la formazione delle isole di calore. È emerso che i provvedimenti devono essere interconnessi e implementati in combinazione tra loro per avere un effetto significativo. In ambienti densamente edificati e sigillati, le singole misure localizzate non sono sufficienti a contrastare le isole di calore.

**Tutti i risultati del progetto** sono oggetto di un rapporto. Gli innalzamenti delle temperature sono consultabili online dagli urbanisti che, su questa base, potranno anticipare la formazione di isole di calore e adottare provvedimenti per ridurre il calore nei loro lavori.

[↩ INDICE](#)

[↗ SITO WEB](#)



**La maggior parte dei progetti pilota ha sviluppato un'assistenza concreta come per esempio guide, liste di controllo o raccomandazioni d'azione.**



A.14

# Linee guida per l'edilizia al sud delle Alpi

Si prevede che nei prossimi decenni le normative edilizie vigenti non risponderanno più adeguatamente ai requisiti necessari a garantire le migliori condizioni climatiche negli edifici al Sud delle Alpi.

Questo progetto pilota ha analizzato gli effetti del cambiamento climatico in Ticino sul comfort all'interno degli edifici e sul loro fabbisogno energetico.



I modelli di calcolo mostrano che il benessere delle persone negli ambienti chiusi può essere favorito combinando diverse misure costruttive, impiantistiche e gestionali.



**In Ticino l'aumento delle temperature** estive influisce sul comfort all'interno degli edifici ancora più che nel resto della Svizzera. Le attuali normative edilizie tengono conto della situazione geoclimatica della regione solo in misura limitata.

**Questo progetto ha avuto quale** obiettivo principale di indagare possibili risposte in ambito edile al cambiamento climatico in corso. In particolare, oltre a determinare le caratteristiche costruttive che favoriscono l'adattamento nel tempo dell'edificio (nuovo e risanato) ai cambiamenti climatici, sono stati individuati nuovi approcci progettuali per adattare le prassi vigenti a climi più caldi rispetto a quelli odierni.

**Per raggiungere questo obiettivo** sono stati selezionati degli edifici aventi funzionalità e caratteristiche differenti tra loro che, nel loro insieme, risultano essere rappresentativi del parco immobiliare regionale sia a livello architettonico, sia come destinazione d'uso. La metodologia utilizzata ha permesso di modellare circa 350 edifici per ogni categoria (residenziale, scolastico, amministrativa) variandone parametri costruttivi, gestionali e impiantistici. Per ogni edificio sono state effettuate simulazioni con dati meteorologici di tre località distinte.

**I risultati di queste parametrizzazioni** hanno mostrato come una buona performance dal punto di vista energetico e in termini di comfort non dipenda unicamente dalle scelte progettuali effettuate su singoli elementi, ma dalla loro combinazione. Fra questi le superfici vetrate, la cui quota ridotta, assieme all'utilizzo di protezioni solari esterne automatizzate, favorisce un efficace controllo dei guadagni solari, riducendo quindi il rischio di surriscaldamento durante il periodo estivo e nelle mezze stagioni.

**Altri parametri, quali un'inerzia termica** accresciuta così come una ventilazione notturna, risultano essere degli importanti aiuti nella limitazione dei momenti di discomfort. Infine, pur dedicando l'attenzione necessaria agli altri parametri progettuali, l'installazione di impianti di raffreddamento e deumidificazione risulta spesso imprescindibile per garantire adeguati livelli di comfort nello scenario climatico futuro per il Sud delle Alpi.

[↩ INDICE](#)

[↗ SITO WEB](#)



**Sia la protezione solare, sia la ventilazione notturna degli edifici sono necessarie, ma non sufficienti, a garantire un clima interno confortevole in futuro.**



A.15

**Dati aggiornati  
sul clima  
per l'urbanistica**

Per calcolare il clima interno e il fabbisogno di riscaldamento e raffreddamento degli edifici, i progettisti si sono finora affidati a dati meteorologici riferiti al passato.

Sulla base dei più recenti scenari climatici, il progetto pilota A.15 mette a disposizione basi di dati orientate al futuro per la progettazione di nuove costruzioni e trasformazioni.



Per la prima volta, dati che rappresentano il possibile clima futuro confluiscono gradualmente nelle norme e nei promemoria della SIA.



**Gli edifici sono esposti agli** effetti dei cambiamenti climatici nel corso di tutta la loro esistenza. Al fine di simulare il clima interno, i progettisti si sono finora affidati a dati meteorologici misurabili riferiti al passato e ipotesi sommarie sul clima futuro. Nell'ambito del progetto pilota A.15, i dati più recenti ad alta risoluzione tratti dai modelli climatici sono stati messi a disposizione in forma adeguata per l'utilizzo nella pratica.

**Il progetto verteva sui valori** orari calcolati da Meteo-Svizzera per 45 località, sulla base degli scenari climatici CH2018. Questi dati disponibili online rappresentano il possibile clima futuro della Svizzera. Sulla base di tali set di dati climatici dettagliati, la scuola universitaria di Lucerna ha calcolato, mediante simulazioni degli edifici, il clima interno di un tipico edificio residenziale, un tipico edificio amministrativo e una scuola con la quota di finestre oggi usuale.

**Le simulazioni di prova** eseguite dalla scuola universitaria hanno fornito informazioni fondamentali sul futuro fabbisogno di energia e il comfort tecnico previsto nelle diverse tipologie di edifici in località diverse, da cui gli specialisti hanno ricavato raccomandazioni operative per i progettisti

per l'utilizzo corretto dei dati. Dai risultati emerge concretamente che diventano sempre più importanti, ad esempio, fattori quali le dimensioni e l'orientamento delle finestre, l'ombreggiamento e un raffreddamento notturno costante degli edifici.

**Grazie ai risultati di questo** progetto pilota, i progettisti possono ridurre i futuri effetti che attenuano il comfort e dimensionare in modo ottimale l'infrastruttura dell'edificio. La SIA integrerà gradualmente i nuovi dati e le nuove conoscenze nelle proprie norme e nei propri promemoria, in particolare nel promemoria SIA 2028 «Dati climatici per la fisica della costruzione, per l'energia e per l'impiantistica negli edifici».

[↩ INDICE](#)

[↗ SITO WEB](#)



**Una buona ventilazione delle aree urbane richiede da un lato corridoi di aria fresca, ma dall'altro anche aree come boschi e spazi verdi in cui l'aria si rinfresca.**





**B**

CRESCENTE

**SICCITÀ ESTIVA**

Con l'avanzare del riscaldamento, **le riserve d'acqua** legate alla neve e ai ghiacciai **diminuiscono**. Allo stesso tempo si prevedono **periodi più lunghi senza precipitazioni**. Questo sviluppo sta in opposizione al forte aumento della domanda di acqua nelle giornate calde. Anche se il nostro paese possiede grandi riserve, in estate e **a livello locale l'acqua può scarseggiare**. Questi cambiamenti hanno un impatto sugli ecosistemi e su tutti gli utenti dell'acqua e possono verificarsi situazioni di concorrenza. Ciò riguarda in particolare **l'agricoltura** che dipende da un approvvigionamento sufficiente delle sue colture.

**A**

**B**

**C**

**D**

**E**

**F**

**Approvvigionamento di acqua sorgiva nel Canton Glarona**

**Acque freatiche per l'agricoltura**

**Riserva multiuso contro la siccità estiva**

**Riserva idrica per l'irrigazione**

**L'irrigazione in montagna**

**L'adattamento: un'opportunità per l'agricoltura**

**B.01**

# **Approvvigionamento di acqua sorgiva nel Canton Glarona**

Le autorità del Cantone di Glarona ritengono che l'aumento della canicola e della siccità nei mesi estivi avrà ripercussioni sull'approvvigionamento idrico sulle Alpi.





**Questo progetto ha indagato quali sorgenti alpine saranno interessate dai prevedibili cambiamenti climatici e quali fattori sono all'origine della scarsità d'acqua.**

**I responsabili del progetto hanno compilato un catasto delle sorgenti e hanno annotato le loro constatazioni in un apporto che vuole fungere da aiuto per i gestori e i proprietari di alpeggi nella pianificazione dell'approvvigionamento idrico.**



**Sebbene l'aumento delle temperature** ad alta quota sia meno intenso che nell'Altopiano, anche l'agricoltura alpina risente dei cambiamenti climatici: temperature elevate e precipitazioni scarse nei mesi estivi minacciano di far esaurire le sorgenti d'acqua nei pascoli di estivazione. Nell'ambito di questo progetto pilota, gli specialisti della divisione Protezione dell'ambiente del Cantone di Glarona hanno indagato quali fattori sono all'origine della scarsità d'acqua e in che modo i proprietari di alpeggi possono garantire anche in futuro la sussistenza delle sorgenti d'acqua per il loro bestiame.

**Punto di partenza del progetto** sono state le indagini sull'approvvigionamento idrico di circa 90 aziende agricole alpine nel Cantone. I responsabili del progetto hanno individuato 230 sorgenti, le hanno registrate in un catasto e ne hanno verificato la vulnerabilità alla siccità. A tal fine hanno tenuto conto della posizione, della geologia e del bacino di riferimento delle sorgenti, così come della coltre di neve e ghiaccio e dei ruscelli nell'area circostante. È stata presa in considerazione anche l'esperienza dei gestori.

**Dall'analisi è emerso** che già oggi un terzo delle sorgenti rilevate è soggetto a temporanei prosciugamenti. Tale fenomeno si verifica in misura maggiore e più rapidamente nelle sorgenti in materiale sciolto vicine alla superficie, e in particolare anche nelle sorgenti carsiche, rispetto alle sorgenti nella roccia. La valutazione dei dati rilevati ha mostrato inoltre che le sorgenti a un'altitudine compresa tra 800 e 1500 metri sono molto più a rischio di quelle a quote più elevate, che risentono in misura minore delle oscillazioni e dei cambiamenti climatici.

**Sulla base delle conoscenze concrete** acquisite, i gestori degli alpeggi potranno stimare meglio il futuro comportamento delle sorgenti ed evitare limitazioni nell'approvvigionamento idrico. Inoltre, i dati rilevati serviranno loro come base decisionale per gli investimenti in soluzioni di ingegneria idraulica.

[↶ INDICE](#)

[↗ SITO WEB](#)



**La diminuzione delle risorse idriche  
richiede adattamenti alle infrastrutture  
e alle pratiche di irrigazione agricola a  
secondo delle specificità territoriali.**



**B.02**

# **Acque freatiche per l'agricoltura**

I periodi di siccità estiva sono sempre più frequenti  
a causa dei cambiamenti climatici.

In mancanza di alternative, molti agricoltori nella regione del Klettgau puntano sull'acqua potabile o sorgiva per l'irrigazione delle loro colture. La rete dell'acqua potabile non è però concepita a tale scopo.

Questo progetto ha chiarito se e in che modo sia invece possibile un'irrigazione con acque freatiche. Gli specialisti hanno inoltre elaborato proposte per una strategia sostenibile per l'utilizzo futuro delle acque freatiche.



**I periodi secchi sempre più** frequenti costituiscono una sfida per l'agricoltura. Per tale ragione molti agricoltori, ove possibile, utilizzano l'acqua potabile per l'irrigazione dei campi. La rete dell'acqua potabile non è però concepita né destinata a tale scopo.

**Nell'ambito di questo progetto pilota**, gli specialisti, su incarico del Tiefbau Schaffhausen, del Landwirtschaftsamt e dell'Interkantonaales Labor, hanno indagato quali ripercussioni avrebbe sugli acquiferi un'irrigazione agricola con acque freatiche. I responsabili del progetto hanno così avuto modo di valutare anche le conseguenze per la regione, l'agricoltura, l'ambiente, il paesaggio e il suolo e di ricavarne strategie di adattamento e raccomandazioni.

**Lo studio ha preso le mosse** da una modellizzazione delle acque freatiche nella regione del Klettgau nel Cantone di Sciaffusa e nella regione di Wutach in Germania. I responsabili del progetto hanno raccolto dati idrologici e agricoli, nonché riferiti al territorio e al clima, e li hanno utilizzati per creare un modello delle acque freatiche che hanno poi applicato tenendo conto dei diversi scenari irrigui e climatici al fine di determinare il fabbisogno di irrigazione locale.

**Ne è risultato che** il fabbisogno di irrigazione aumenterà sensibilmente per effetto dei previsti cambiamenti climatici. Senza irrigazione, la campicoltura nel Klettgau non sarà più possibile nella sua forma odierna. Dall'analisi è emerso che un'irrigazione da ridotta a moderata con acque freatiche sarebbe sostenibile e non comporterebbe alcuna riduzione durevole del livello di falda. Una corretta irrigazione avrebbe addirittura effetti positivi sul tenore di nitrati nell'acqua potabile, in quanto il suolo, rimanendo umido, rilascerebbe meno nitrati nelle acque freatiche.

**I responsabili del progetto hanno** quindi esteso l'analisi regionale all'intero Cantone, al fine di valutare dal punto di vista qualitativo in quali altre regioni si potrebbe considerare un'irrigazione agricola con acque freatiche. I risultati, le constatazioni e le conclusioni di modellizzazioni e indagini sono confluiti in quattro rapporti.

[↩ INDICE](#)

[↗ SITO WEB](#)



**Le riserve idriche naturali e artificiali possono dare un contributo importante al superamento dei periodi di siccità. Allo stesso tempo, possono essere utilizzati anche per lo stoccaggio di energia elettrica.**



**B.03**

# **Riserva multiuso contro la siccità estiva**

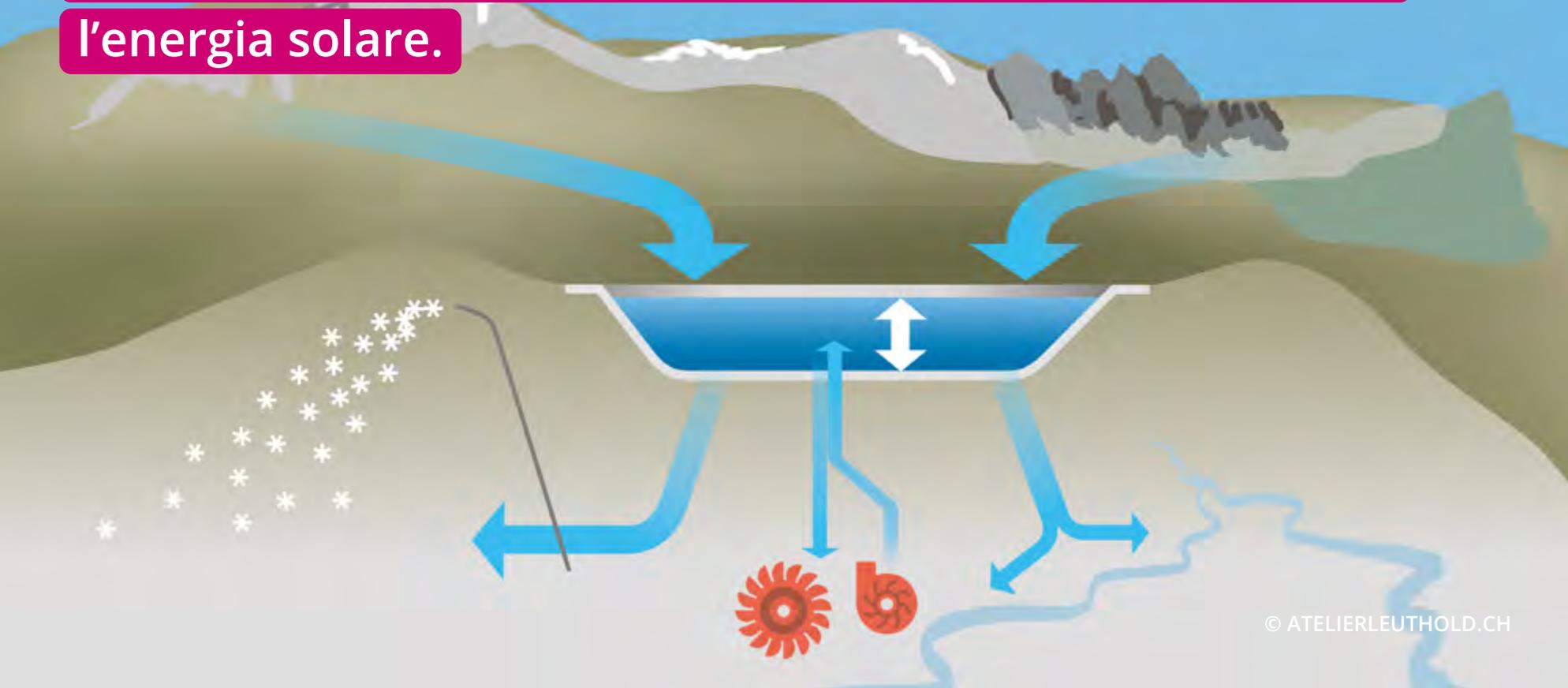
Nelle Alpi il cambiamento climatico ha un impatto decisivo sull'idrologia, specialmente a causa dello scioglimento dei ghiacciai, l'innalzamento del limite delle nevicate e le precipitazioni sempre più intense.



Questo progetto ha elaborato la costruzione di un bacino di accumulazione multifunzionale sopra il comune grigionese di Laax.



**Il bacino multifunzionale non solo dovrà accumulare l'acqua di scioglimento e le forti precipitazioni, ma anche l'energia solare.**



**Le conseguenze del cambiamento climatico** si manifestano anche nella regione turistica di Flims-Laax nel Cantone dei Grigioni, dove sinora l'acqua e la neve abbondavano. Le naturali riserve idriche sotto forma di neve e ghiaccio dei ghiacciai si riducono sempre di più. Questo progetto pilota ha studiato come assicurare l'approvvigionamento idrico anche in futuro. Un team di specialisti ha quindi verificato la possibilità di ampliare l'attuale bacino di accumulazione di Nagens per un utilizzo multiplo.

**Sulla base di studi geologici** e idrologici, è stato valutato il potenziale di un nuovo bacino di accumulazione in grado di immagazzinare acqua e l'energia solare prodotta nella regione. I responsabili hanno considerato in particolare i vantaggi in termini economici ed ecologici per la regione.

**Dalle indagini condotte è emerso** che, per diversi motivi, un nuovo bacino di accumulazione nella Val Plaun non è idoneo ai fini del progetto. Un lato della valle è troppo instabile per la costruzione. Una possibile alternativa è stata dunque individuata nell'ampliamento dell'esistente bacino di accumulazione di Nagens, dove il naturale comparto territoriale si è dimostrato adatto a quintuplicare il volume di invaso.

**L'idea alla base dell'ampliamento del bacino** di accumulazione di Nagens consiste nel raccogliere le grandi quantità d'acqua che cadono in caso di precipitazioni intense e durante lo scioglimento delle nevi. L'acqua accumulata può essere in seguito impiegata per diversi scopi, tra cui l'innevamento artificiale, l'irrigazione, la produzione di elettricità e lo stoccaggio decentralizzato di energia rinnovabile. Per esempio, l'energia solare prodotta dagli impianti fotovoltaici della regione deve essere temporaneamente conservata sotto forma di acqua pompata nel lago e successivamente rilasciata in base alle necessità. La riserva multiuso diventerebbe dunque un'alternativa agli accumulatori a batteria privati.

**Il progetto ha riscosso un ampio consenso** e viene ora proseguito dai responsabili. Il lavoro organizzativo per l'attuazione (garantire i diritti idrici e fondare una società di costruzione e gestione) era ormai prossimo alla conclusione nel luglio 2022.

[← INDICE](#)

[↗ SITO WEB](#)



**I progetti pilota hanno elaborato soluzioni concrete per gestire i potenziali conflitti di interesse nell'uso delle risorse idriche.**



**B.04**

# **Riserva idrica per l'irrigazione**

La crescente siccità estiva colpisce i fiumi nel Cantone di Basilea Campagna. In alcuni tratti i ruscelli più piccoli vanno periodicamente in secca.



Questo progetto pilota ha cercato un modo di coprire l'accresciuto fabbisogno idrico delle aziende agricole nonostante questa evoluzione.

I responsabili del progetto hanno quindi verificato la possibilità di utilizzare riserve idriche locali e regionali. Inoltre, hanno raccolto in una pratica scheda informativa per gli agricoltori.



**Già oggi il Cantone di Basilea Campagna** presenta ampi bacini imbriferi in cui i ruscelli portano poca acqua o vanno in secca nelle estati con precipitazioni scarse. I prolungati periodi di siccità comporteranno un forte aumento del fabbisogno di irrigazione nelle colture, una grossa sfida per l'agricoltura. Questo progetto ha studiato se le riserve idriche locali possono coprire il futuro fabbisogno d'acqua in agricoltura e se una riserva idrica regionale negli acquiferi potrebbe contribuire a migliorare la portata dei corsi d'acqua.

**Per valutare il fabbisogno futuro** di irrigazione, il progetto è partito dall'analisi dei dati regionali rilevati. Mediante applicazioni sul cellulare sono state condotte misurazioni dei flussi dei ruscelli più piccoli e le aziende hanno calcolato il fabbisogno d'acqua. I responsabili del progetto hanno determinato il fabbisogno d'acqua delle varie colture in funzione di diversi scenari climatici basandosi sui modelli di calcolo dell'istituto di ricerca agronomico Agroscope.

**Dai modelli è emerso che** i periodi di siccità e di calore dureranno di più e, in queste circostanze, sarà necessario irrigare le colture, in particolare la frutta a nocciolo e a granella,

le bacche, gli ortaggi, le patate e le barbabietole da zucchero. È stato comunque rassicurante constatare che molte aziende presenti nel Cantone di Basilea Campagna riescono a coprire il proprio fabbisogno di irrigazione attingendo a riserve idriche locali, tra cui laghetti o cisterne mobili, quindi non dipendono dalle acque superficiali esposte alla siccità.

**È stato sviluppato un metodo** per la conservazione negli acquiferi dell'acqua regionale. Attraverso i naturali processi di scambio delle acque superficiali e sotterranee, l'acqua fresca accumulatasi nel semestre invernale può tornare nei ruscelli.

**Da questi risultati i responsabili** del progetto hanno elaborato raccomandazioni per l'irrigazione in agricoltura e le hanno raccolte in una pratica scheda informativa per gli agricoltori. Le conoscenze acquisite riguardo alla riserva idrica locale e regionale sono inoltre descritte dettagliatamente in due rapporti destinati ai servizi specializzati cantonali. Le pubblicazioni sono disponibili online.

[↩ INDICE](#)

[↗ SITO WEB](#)



**Gli strumenti digitali permettono un migliore monitoraggio delle risorse idriche. Individuano in anticipo le carenze e consentono soluzioni proattive.**



**B.05**

# **L'irrigazione in montagna**

**I cambiamenti climatici avranno effetti significativi sulle risorse idriche oggi disponibili nelle Alpi sotto forma di neve e ghiaccio.**



Questo progetto sulla Valle di Bagnes ha affrontato la questione della garanzia dell'approvvigionamento di acqua nella valle laterale del Vallese in vista di future carenze idriche.



Le tecniche di modellizzazione hanno dimostrato che le strutture di stoccaggio dell'acqua dovranno essere ampliate significativamente.



**Grazie all'acqua di scioglimento di neve e ghiaccio**, la Valle di Bagnes dispone di acqua in abbondanza per l'uso diversificato durante tutto l'anno. L'acqua non viene utilizzata solo come acqua potabile, ma anche per l'irrigazione, l'innevamento e la produzione energetica. I cambiamenti climatici, tuttavia, probabilmente porteranno a una riduzione della copertura nevosa e di ghiaccio. E in estate vi è il rischio di lunghi periodi di siccità.

**Queste previsioni hanno spinto il** fornitore di energia e acqua regionale ALTIS a riflettere su come, in futuro, garantire l'approvvigionamento idrico nella valle. Nell'ambito del progetto pilota, ALTIS, in collaborazione con la Scuola Superiore di Ingegneria (HES-SO Valais-Wallis) e il WSL (Istituto federale di ricerca per la foresta, la neve e il paesaggio), da un lato ha fatto il punto della situazione per registrare le esigenze e le pratiche di tutti gli utenti dell'acqua nella valle.

**Dall'altro lato è stata realizzata** una modellazione dettagliata sia della rete di approvvigionamento idrico, sia della rete di distribuzione nella Valle di Bagnes. Per ogni lato della valle il team del progetto ha sviluppato un modello specifico che tiene conto sia dei punti di prelievo, sia del tipo di uti-

lizzo dell'acqua. I calcoli hanno dimostrato che si prevedono difficoltà di approvvigionamento entro l'anno 2085, soprattutto nei mesi fra agosto e ottobre.

**La modellazione dimostra che per** evitare periodi di carenza, le capacità di stoccaggio dell'acqua dovrebbero essere raddoppiate su entrambi i lati della valle. A tal fine, si potrebbero ampliare i bacini di ritenzione esistenti o costruire altri serbatoi. Inoltre, sarebbe opportuno utilizzare l'acqua raccolta per più di una volta, non solo per la produzione energetica, ma anche per l'irrigazione, ad esempio.

**Queste conoscenze approfondite degli attuali** e dei futuri cicli idrici nella valle consentono alle autorità di ottimizzare e progettare in modo sostenibile la gestione e la pianificazione della rete idrica regionale. Attualmente ALTIS sta sviluppando un piano generale che contiene tutte le misure necessarie per soddisfare le esigenze degli utenti idrici anche in futuro.

[↩ INDICE](#)

[↗ SITO WEB](#)



**L'installazione di un'infrastruttura di irrigazione è utile solo se viene utilizzata regolarmente e non semplicemente come soluzione di emergenza.**



B.06

# L'adattamento: un'opportunità per l'agricoltura

I progetto ha elaborato per la valle del Bünz, nel Canton Argovia, una strategia che gode di ampio consenso per un'agricoltura adattata al clima e alla località.





**Al centro si è posta la questione di quali possibilità e limiti esistano per lo sviluppo agricolo in condizioni climatiche più secche.**



L'irrigazione è utile solo per verdure, frutta, bacche e patate, colture che rappresentano poco meno del 10 per cento delle superfici coltivate esaminate.

**La valle del Bünz nel Canton Argovia** è una zona importante per la coltivazione di verdure, cereali panificabili e da foraggio. La produzione agricola è già oggi colpita dalla siccità a causa delle scarse precipitazioni nei caldi mesi estivi. Il progetto pilota si prefiggeva di sviluppare approcci che consentano all'agricoltura di affrontare il problema in futuro.

**Il progetto si è avvalso** di una ricerca bibliografica e di un'analisi spaziale per determinare il futuro fabbisogno di irrigazione nella valle del Bünz e nella limitrofa valle della Reuss. Sulla base di questi dati il team di progetto ha individuato i rischi e le opportunità nonché i punti di forza e i punti deboli del sistema agricolo oggetto dello studio nella gestione della siccità.

**Dalle analisi è emerso che** l'irrigazione delle superfici coltivate offre opportunità. La digitalizzazione e le ottimizzazioni tecniche migliorano i sistemi e li rendono più efficienti. Tuttavia l'irrigazione è utile solo per verdure, frutta, bacche e patate, colture che rappresentano poco meno del 10 per cento delle superfici coltivate esaminate. Per il restante 90 per cento l'irrigazione non è redditizia. Il team di progetto

raccomanda pertanto di passare a colture e varietà resistenti alla siccità.

**Sulla scorta di questi risultati**, i responsabili del progetto hanno elaborato, insieme alle associazioni interessate, una strategia a 360 gradi con 27 proposte d'intervento per rendere l'agricoltura più resistente e in grado di adattarsi alla siccità. Perché questo obiettivo si realizzi, gli esperti raccomandano adattamenti anche nei settori della protezione delle acque e del suolo, della ricerca e della politica agricola.

[↩ INDICE](#)

[↗ SITO WEB](#)



**Le persone che lavorano nell'agricoltura  
sin dall'inizio devono essere coinvolte  
nell'elaborazione di misure per affrontare  
la crescente siccità.**





CRESCENTE

**RISCHIO DI PIENE,**

DIMINUZIONE DELLA

**STABILITÀ DEI PENDII**

E PIÙ FREQUENTI

**MOVIMENTI DI VERSANTE**

In Svizzera i cambiamenti climatici provocano **inondazioni più frequenti e più intense**. Nelle Alpi lo **scioglimento dei ghiacciai e del permafrost** compromettono inoltre la stabilità del sottosuolo. Si verificano sempre più frane, **cadute di sassi, crolli di roccia e colate detritiche**. A medie e basse altitudini le forti precipitazioni e l'innalzamento del limite delle nevicate aumentano il rischio di erosioni e **frane**. Sono a rischio gli insediamenti, le vie di comunicazione, le infrastrutture e i terreni agricoli.

**A**

**B**

**C**

**D**

**E**

**F**

**Protezione degli edifici dalle piene**

**Valutazione del pericolo di piene lungo l'Aare**

**Pericoli derivanti dal disgelo delle pareti rocciose**

**Protezione della popolazione adeguata al clima**

**Strategie comuni contro gli scivolamenti**

**Valutazione comune dei rischi dei pericoli naturali**

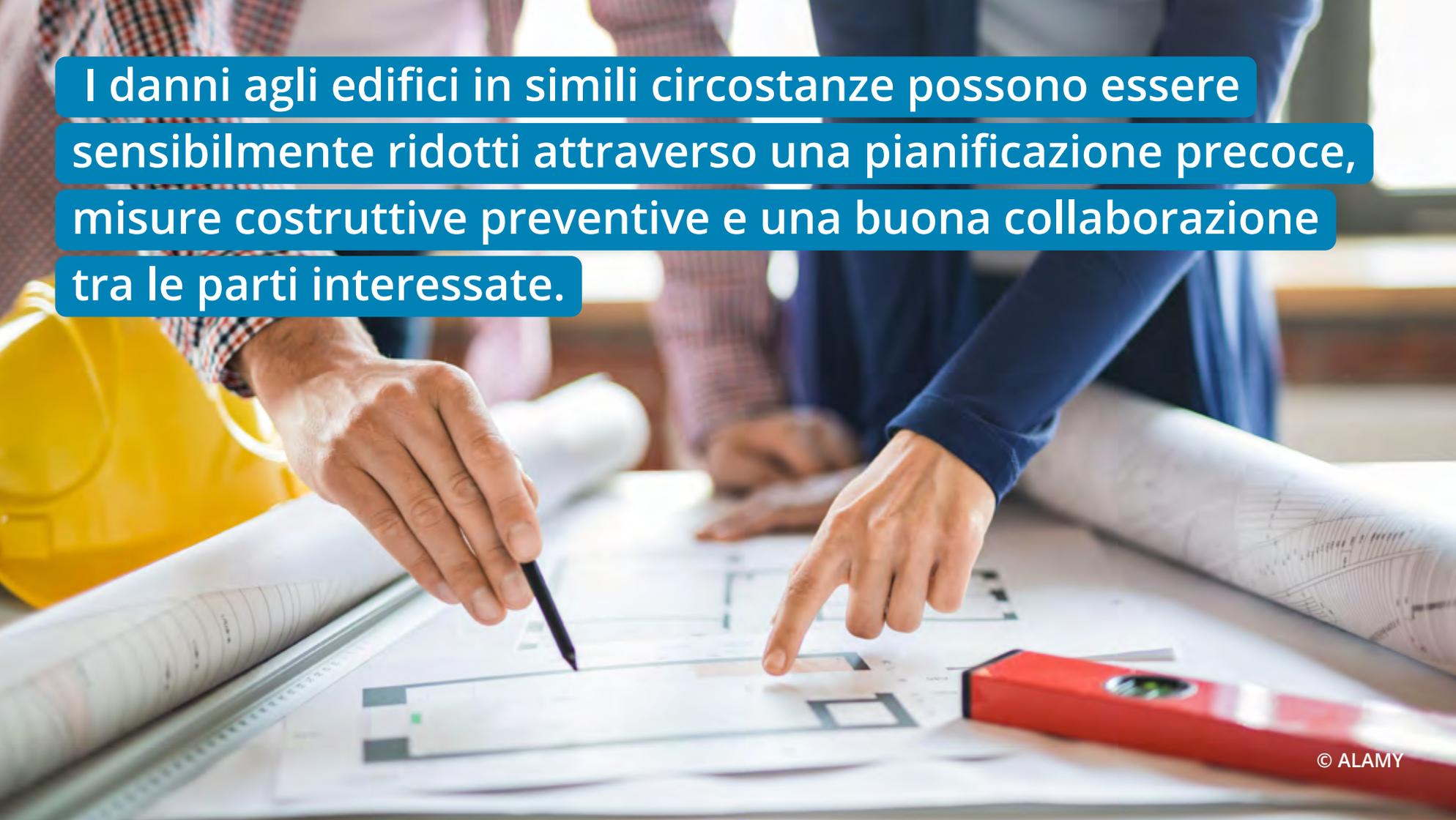
C.01

# Protezione degli edifici dalle piene

I cambiamenti climatici comportano un aumento dei pericoli naturali come le inondazioni.



I danni agli edifici in simili circostanze possono essere sensibilmente ridotti attraverso una pianificazione precoce, misure costruttive preventive e una buona collaborazione tra le parti interessate.





**Questo progetto ha prodotto tre filmati di grande impatto che sensibilizzano in merito all'aumento dei rischi e intendono inoltre promuovere lo scambio di esperienze tra proprietari, architetti, autorità e assicurazioni.**

**La consapevolezza dei rischi naturali** e la disponibilità alla previdenza individuale sono tratti ancora poco sviluppati nella popolazione. Ma una previdenza migliore potrebbe contribuire decisamente a evitare i danni e a tutelare le vite umane. Questo progetto si è pertanto posto l'obiettivo di sensibilizzare i proprietari, motivandoli a prendere misure preventive.

**In collaborazione con un gruppo** di accompagnamento, il team del progetto ha prodotto tre filmati su eventi dannosi di grande impatto e sugli insegnamenti che se ne possono trarre. In particolare, le immagini illustrano anche l'importanza della carta dei pericoli della Confederazione. I destinatari sono da un lato i proprietari di edifici e dall'altro anche gli specialisti di urbanistica e di edilizia e le autorità cantonali.

**I video della durata di circa 10 minuti** sono visibili su YouTube dall'inizio dell'estate 2020 e sono disponibili, con sottotitoli in tedesco, francese, italiano e inglese, sul sito [web.schutz-vor-naturgefahren.ch](http://web.schutz-vor-naturgefahren.ch). I link corrispondenti sono stati divulgati nella rete del gruppo di accompagnamento in

modo che altre organizzazioni interessate integrino i filmati nei loro siti.

**L'idea centrale del progetto** era quella di discutere i filmati con il pubblico in occasione di eventi informali, al fine, da un lato, di attivare processi di apprendimento all'interfaccia tra i temi del clima, dei pericoli naturali e della protezione dei beni e, dall'altro, di promuovere la collaborazione tra i soggetti interessati. A causa della pandemia di Covid-19 si è però potuto tenere un solo evento in presenza.

**Per la diffusione dei filmati** è stato dunque deciso di puntare maggiormente su strumenti quali diverse newsletter, conferenze virtuali, moduli di formazione e canali dei social media. Inoltre, nel 2021 il team del progetto ha lanciato quattro opuscoli specifici per gruppi target al fine di incoraggiare ulteriormente l'utilizzo dei filmati.

[↩ INDICE](#)

[↗ SITO WEB](#)



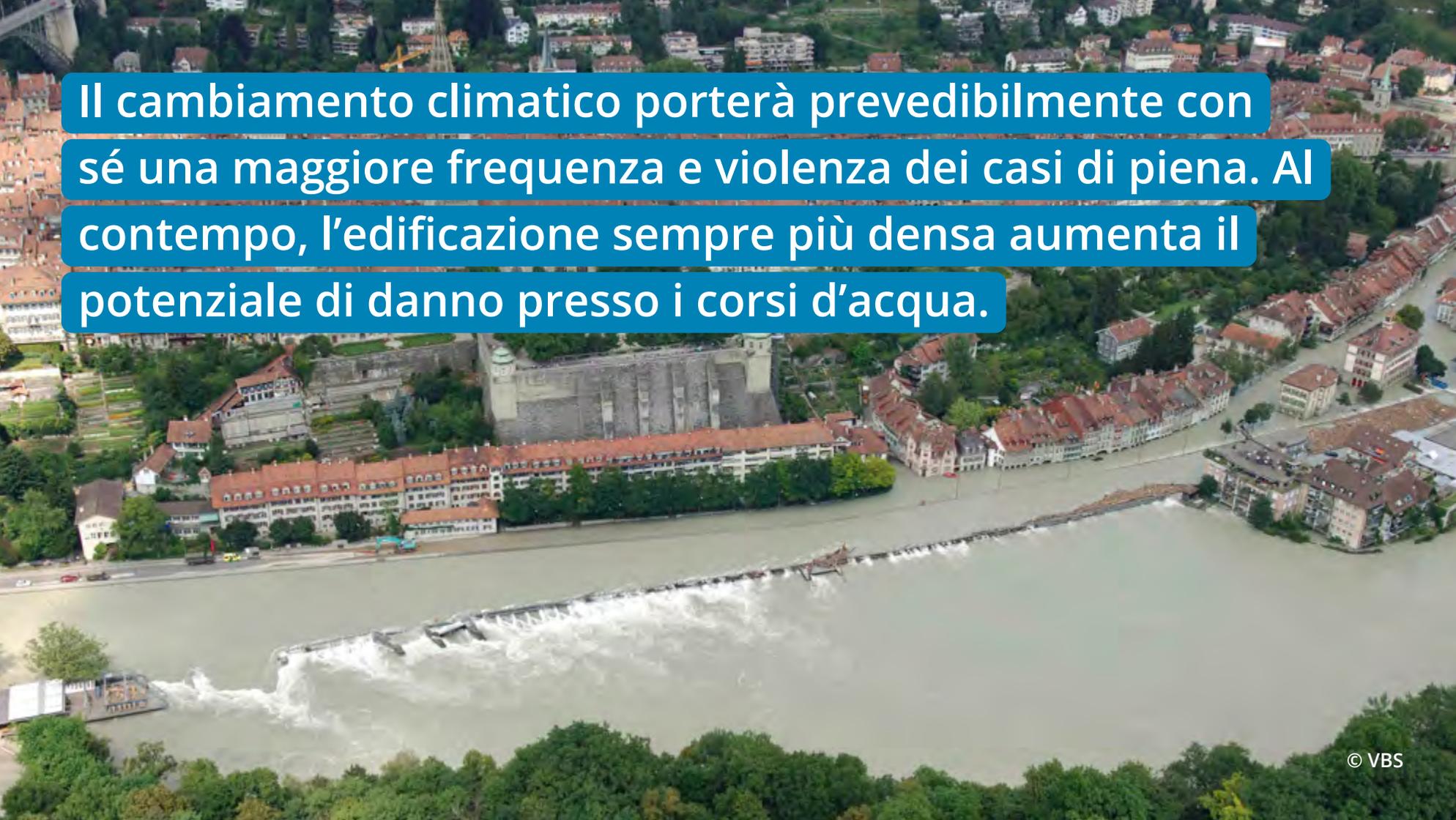
**Esistono semplici interventi strutturali con cui si possono prevenire danni agli edifici. Queste misure però devono essere pubblicizzate maggiormente.**



C.02

# Valutazione del pericolo di piene lungo l'Aare

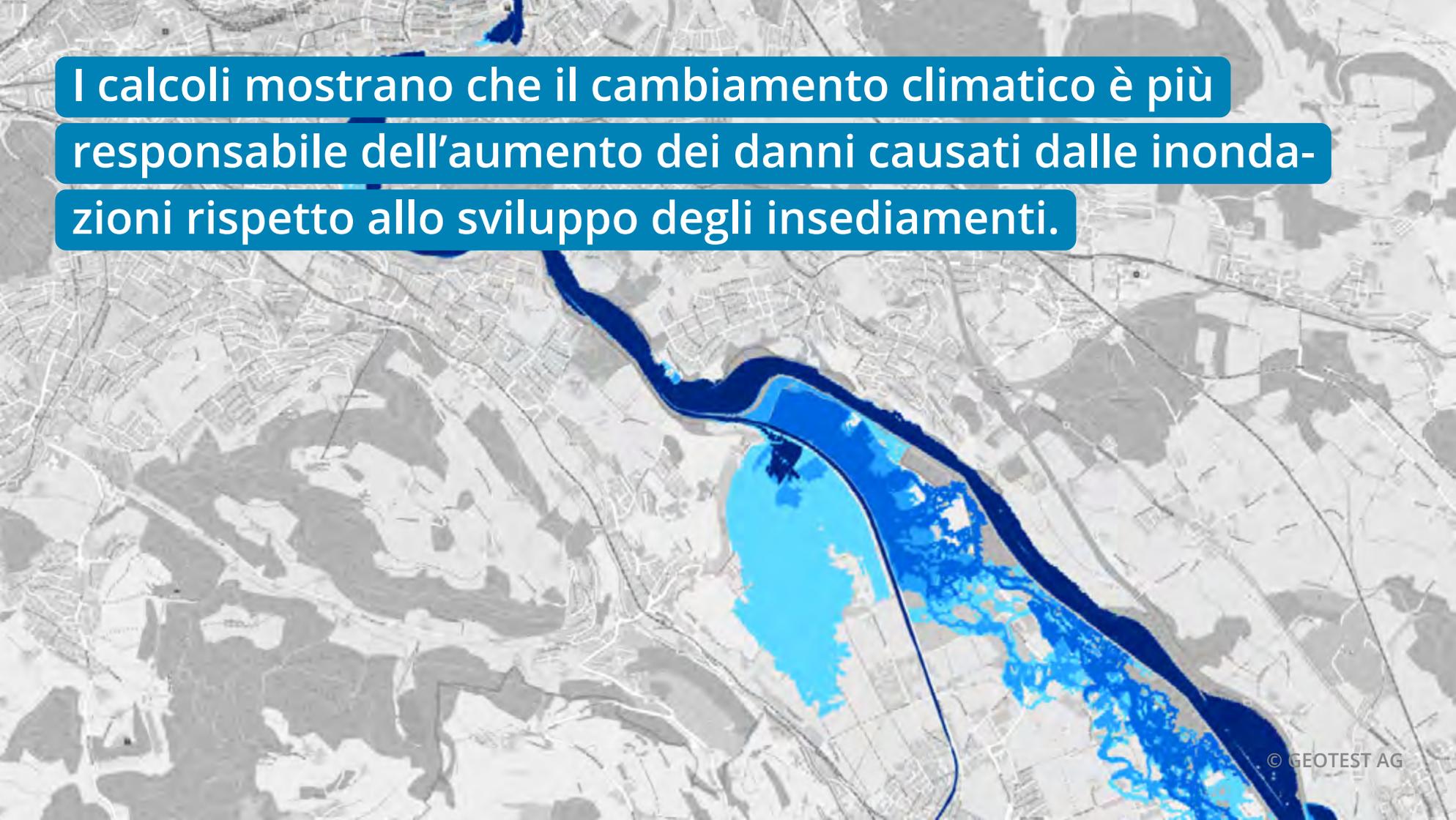
**Il cambiamento climatico porterà prevedibilmente con sé una maggiore frequenza e violenza dei casi di piena. Al contempo, l'edificazione sempre più densa aumenta il potenziale di danno presso i corsi d'acqua.**





**Il progetto C.02 ha sviluppato un metodo per poter stimare i rischi futuri di danni causati dalle piene.**

**I calcoli mostrano che il cambiamento climatico è più responsabile dell'aumento dei danni causati dalle inondazioni rispetto allo sviluppo degli insediamenti.**



**Sulla base dei più recenti** scenari climatici, il team del progetto ha innanzitutto stimato come potrebbe evolvere in futuro le portate di piena dell'Aare tra Thun e lo sbocco nel Reno. Poiché non è possibile determinare cifre esatte sulla base delle attuali conoscenze scientifiche, sono stati utilizzati scenari «cosa succederebbe se» che mostrano la sensibilità dell'entità dei danni alle variazioni del deflusso sotto forma di larghezze di banda.

**Con l'ausilio di un modello** di inondazione esistente, gli specialisti hanno quindi esaminato quali conseguenze comportano i colmi di piena e hanno constatato che bastano piccoli aumenti dei picchi di portata per determinare una sensibile espansione delle aree esondabili.

**Parallelamente il team del progetto** ha stimato il possibile sviluppo futuro delle aree insediative lungo l'Aare nel potenziale settore esondabile. Su tale base, nonché avvalendosi di ulteriori modelli, gli specialisti hanno calcolato che entro il 2040 il potenziale di danno aumenterà presumibilmente del 14 per cento circa e nei decenni successivi continuerà a crescere, anche se in misura minore.

**Infine hanno associato i dati** spaziali al potenziale di danno e hanno inserito le aree esondabili modellizzate in un sistema d'informazione geografica (SIG), il che ha consentito loro di valutare la futura entità dei danni per i diversi scenari nelle regioni interessate.

**Questi calcoli basati sul GIS** mostrano che: l'entità dei danni aumenterà di circa il 10-15 % entro il 2040 a causa del solo sviluppo degli insediamenti, a seconda della considerazione delle misure di protezione della proprietà. L'aumento del valore dei beni materiali non è stato preso in considerazione. Inoltre, gli studi dimostrano che l'entità dei danni dovuti al clima aumenta ancora di più in ogni caso. A seconda dell'entità dei cambiamenti climatici, questa differenza può variare da poca a notevole.

**La metodologia sviluppata e applicata** in questo progetto può essere trasferita ad altri bacini di riferimento o tratti di fiume.

[↩ INDICE](#)

[↗ SITO WEB](#)



**I progetti pilota hanno dimostrato  
che una gestione integrale del rischio  
che coinvolga tutte le parti interessate  
è particolarmente importante per  
affrontare i cambiamenti climatici.**



C.03

# Pericoli derivanti dal disgelo delle pareti rocciose

Il cambiamento climatico fa sì che suoli ad alta quota, che finora restavano ghiacciati per tutto l'anno, si disgelino lentamente con la conseguente minaccia di cadute di massi e frane.

Questo fenomeno interessa in modo particolare il Cantone del Vallese, con i suoi ripidi pendii e i vicini insediamenti.





Con una procedura in più passaggi, questo progetto ha analizzato grandi quantità di dati e ha individuato 89 luoghi critici potenzialmente instabili nel Cantone. Gran parte di questi si trova nelle valli meridionali.

**Come hanno già drammaticamente messo** in luce alcuni eventi verificatisi sulle Alpi, i suoli perennemente ghiacciati (permafrost) reagiscono in maniera sensibile ai cambiamenti climatici. Le variazioni di temperatura o nel tenore di ghiaccio/acqua nelle fenditure possono notevolmente compromettere la stabilità di pareti rocciose e pendii. Il cambiamento climatico comporta pertanto rischi crescenti di cadute di massi, colate detritiche, accumulo di materiale solido di fondo, erosione o intere catene di eventi per gli insediamenti e per strutture ritenute fino ad oggi sicure.

**Questo progetto si è occupato** di identificare le pareti di roccia con permafrost nel Cantone del Vallese dalle quali deriva un rischio particolarmente elevato di pericoli naturali a causa dei previsti cambiamenti climatici. A tale scopo è stata applicata una procedura in più passaggi. Mediante un'analisi capillare sono stati innanzitutto selezionati in modo sistematico ben più di mille luoghi da sottoporre a ulteriore esame. Tale selezione iniziale è stata quindi gradualmente ridotta a fronte di un crescente livello di elaborazione.

**Per i luoghi potenzialmente instabili**, il team del progetto ha calcolato un valore di rischio per un evento naturale con

l'aiuto di analisi SIG parzialmente automatizzate. Su tale base, gli specialisti hanno ulteriormente circoscritto i luoghi critici e li hanno esaminati in maniera più dettagliata.

**Le indagini hanno infine individuato** nel territorio del Vallese 89 luoghi critici potenzialmente instabili che sono stati valutati in base al loro rischio e registrati in una carta. Per i 20 luoghi con la valutazione di rischio più alta, il progetto ha inoltre elaborato delle proposte di misure.

**Gran parte dei luoghi critici** si trova nelle valli meridionali del Vallese Val d'Hérens, Val d'Anniviers, Val de Bagnes, Valle di Zermatt e Valle di Saas. Alcuni si trovano anche nella Lötschental e in altre parti del Cantone. Con la carta dei pericoli e la valutazione quantitativa dei luoghi critici, esiste ora una solida base di dati per affrontare in modo mirato i rischi derivanti dalle pareti rocciose ghiacciate. Non si possono tuttavia escludere grandi frane montagnose anche al di fuori di queste zone.

[↩ INDICE](#)

[↗ SITO WEB](#)



**Le organizzazioni di pronto intervento devono integrare maggiormente le conseguenze dei cambiamenti climatici nella pianificazione di misure preventive, nella formazione e nella formazione continua.**

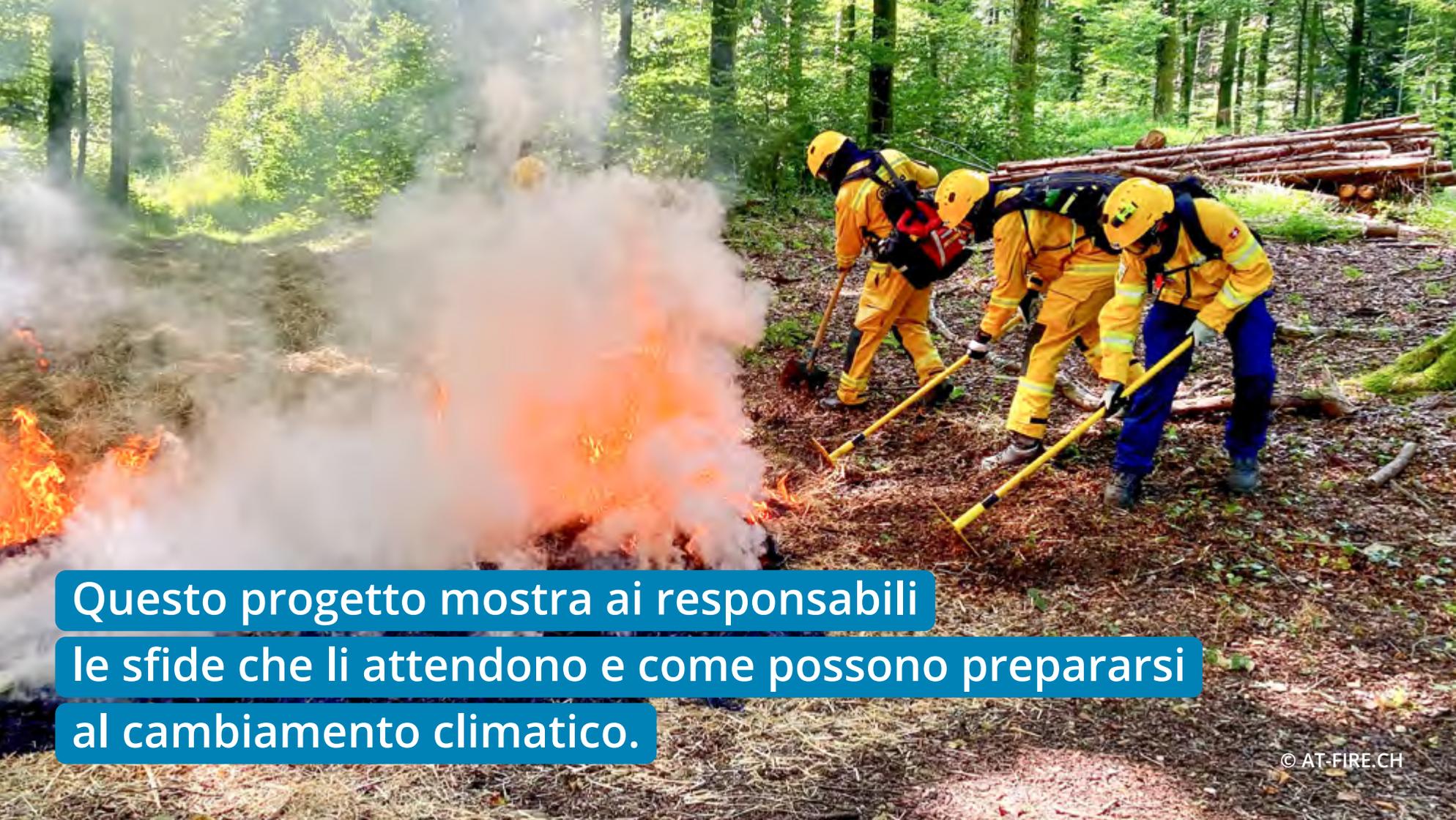


C.04

# Protezione della popolazione adeguata al clima

Numerose organizzazioni di protezione della popolazione della Svizzera sono poco preparate di fronte alle conseguenze del cambiamento climatico





Questo progetto mostra ai responsabili  
le sfide che li attendono e come possono prepararsi  
al cambiamento climatico.

Un opuscolo presenta inoltre le principali informazioni al pubblico interessato.



**Piene, frane, ondate di calore**, specie invasive e incendi boschivi: si prevede che questi pericoli naturali si acuiranno sensibilmente nei prossimi anni.

**Nell'ambito del progetto pilota** gli attori della protezione della popolazione di diverse regioni hanno affrontato le situazioni di pericolo mutate a seguito del cambiamento climatico. Insieme ai rappresentanti della Confederazione, dei Cantoni, delle Città e dei Comuni hanno elaborato strategie per gestire gli eventi dannosi dovuti al clima.

**Nella fase iniziale del progetto**, i responsabili hanno analizzato gli effetti del cambiamento climatico sui pericoli rilevanti per la protezione della popolazione. Hanno quindi definito sei scenari: 1) calore eccessivo e siccità, 2) condizioni meteorologiche estreme, 3) movimenti di massa gravitativi tra cui le frane, 4) problemi di approvvigionamento, 5) limitazioni delle vie di comunicazione e 6) malattie e parassiti. Hanno poi approfondito questi sei scenari in studi di casi, elaborato soluzioni e misure che hanno infine discusso in gruppi interdisciplinari.

**I lavori hanno messo in luce** che il cambiamento climatico provoca ripercussioni dirette su una serie di pericoli naturali. Le piene, gli incendi boschivi e le frane sono esempi di eventi che in futuro metteranno ancora più alla prova la protezione della popolazione. Con questi eventi il cambiamento climatico potrebbe causare indirettamente anche interruzioni di corrente e inquinamenti dell'acqua potabile nonché limitazioni nella rete dei trasporti.

**Dagli elementi acquisiti i responsabili** del progetto hanno elaborato raccomandazioni d'intervento ad ampio raggio esposte in un rapporto finale destinato a pompieri, polizia e altri attori della protezione della popolazione che, su questa base, possono adeguare le loro misure e i piani di protezione e ridurre così al minimo i rischi. Un opuscolo presenta inoltre le principali informazioni al pubblico interessato.

[↶ INDICE](#)

[↗ SITO WEB](#)



**Grazie alla sua ampia gamma di applicazioni, la protezione civile è un'organizzazione partner centrale nella gestione degli eventi legati ai cambiamenti climatici.**



C.05

# Strategie comuni contro gli scivolamenti

Il più delle volte, quando si tratta di valutare i rischi connessi ai pericoli naturali, non vengono tenuti in debita considerazione i cambiamenti climatici.

Con questo progetto nel comune di Diemtigen (BE) si sono voluti contrastare gli effetti negativi dei cambiamenti climatici, affrontando la questione a tutto tondo. Bisogna anche sfruttare le opportunità derivanti dai cambiamenti climatici.

Il metodo utilizzato ha permesso di coinvolgere fin dalle prime fasi del progetto tutte le parti interessate nella valutazione dei rischi, in particolare i gruppi principalmente colpiti dagli eventi naturali.



**Eventi meteorologici estremi, come forti piogge e periodi di siccità,** stanno diventando più frequenti per via dei cambiamenti climatici, e questo ha un impatto sulla stabilità del suolo delle regioni di montagna. Di conseguenza, aumenta il rischio di eventi naturali come le frane. Per ridurre il potenziale di pericolo o comunque per poterlo gestire meglio, il Comune di montagna di Diemtigen (BE) ha sperimentato un approccio nuovo, coinvolgendo nella valutazione dei rischi tutti gli attori interessati.

**Partendo da un'analisi dei cambiamenti climatici** nella Diemtigtal, pare lecito attendersi un aumento delle temperature nella regione, che, a seconda delle stagioni, interesserà in modo diverso l'economia alpestre, la selvicoltura, il turismo e la biodiversità. Il team di progetto è andato quindi a indagare, nell'ambito di workshop che hanno visto la partecipazione degli attori locali interessati, le opportunità e rischi nonché i punti di forza e di debolezza della vallata.

**Sulla base di tale analisi,** il team ha definito una serie di misure per i diversi settori in esame. Tra le altre, è previsto un adeguamento dell'infrastruttura alpestre volto a garantire l'approvvigionamento idrico, per esempio attraverso

l'impiego di cisterne per la raccolta dell'acqua piovana o attraverso l'allacciamento alla rete idrica del centro abitato. Il team raccomanda inoltre di aumentare il personale nei settori dell'economia alpestre e della selvicoltura, in modo da poter garantire un utilizzo sostenibile anche in caso di intensificazione della produzione.

**Tra le misure proposte rientra** anche l'utilizzo di aree situate a quote più elevate che, per via del riscaldamento globale, possono essere ora sfruttate in modo più efficiente. Il team consiglia inoltre di intensificare la cooperazione tra le aziende di pianura e d'estivazione, al fine di garantire buone condizioni per l'economia animale anche in caso di periodi di caldo e siccità più frequenti.

**Tutte le misure sono state** riassunte in un catalogo. La pubblicazione è interessante per molte regioni di montagna della Svizzera, poiché gli approcci descritti possono essere adottati anche in altre aree.

[↩ INDICE](#)

[↗ SITO WEB](#)



**Per creare misure di prevenzione e di protezione efficaci, i vari attori devono collaborare. Il programma pilota ha rafforzato questa interconnessione.**



C.06

# Valutazione comune dei rischi dei pericoli naturali

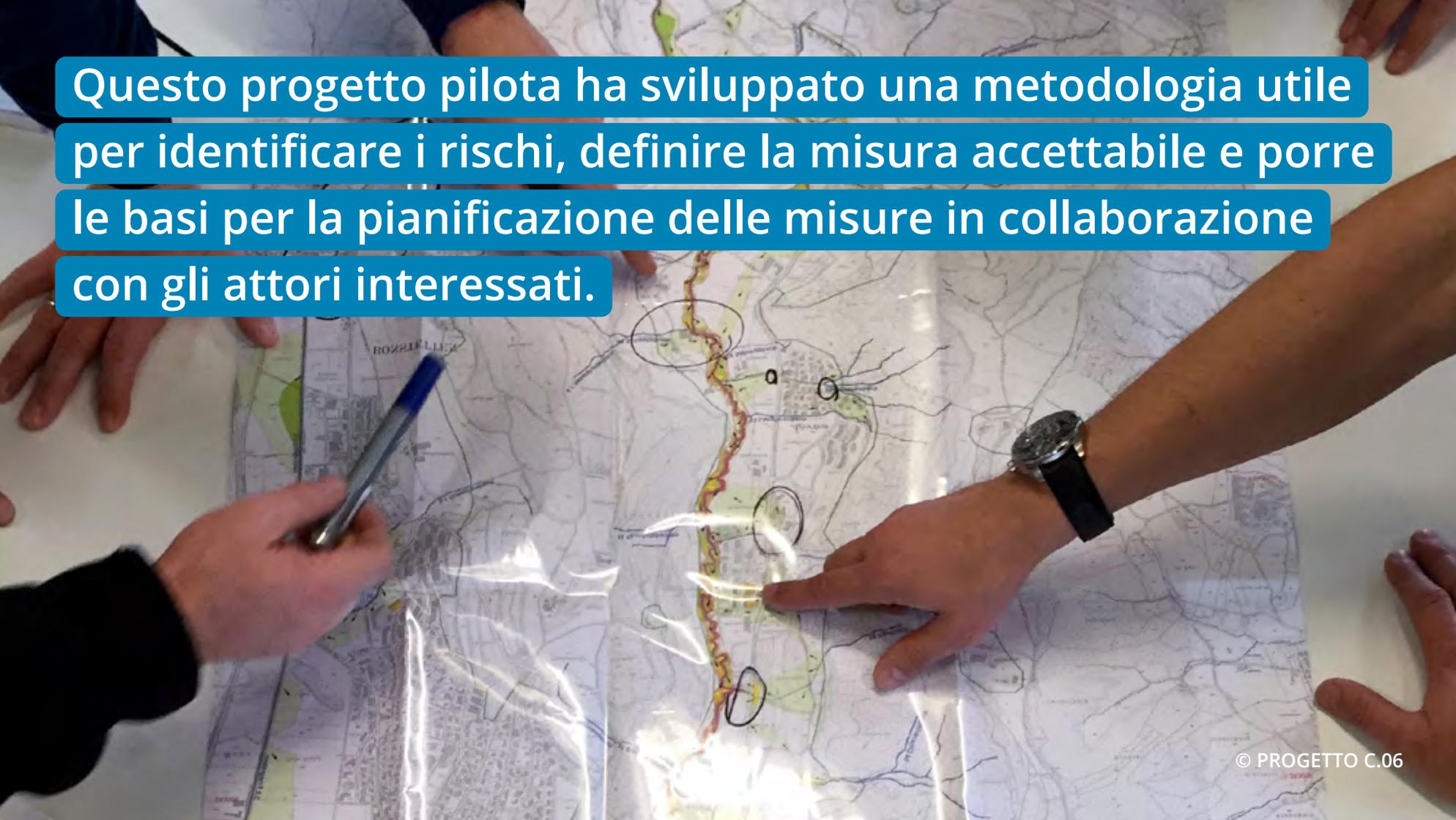
**Gli effetti del cambiamento climatico aumenteranno prevedibilmente l'entità dei pericoli naturali in Svizzera, come inondazioni, siccità e grandine.**



Una gestione integrale dei pericoli naturali che tenga conto anche del cambiamento climatico è quindi una leva importante per la riduzione di tali rischi.



Questo progetto pilota ha sviluppato una metodologia utile per identificare i rischi, definire la misura accettabile e porre le basi per la pianificazione delle misure in collaborazione con gli attori interessati.



**Piene, scivolamenti, siccità e grandine** sono solo alcuni dei pericoli naturali con cui da sempre dobbiamo confrontarci. Con l'avanzare dei cambiamenti climatici, molti di questi rischi aumentano e la società deve imparare a gestirli. Questo progetto pilota ha pertanto sviluppato una metodologia tratta dalla pratica e basata sulla gestione integrale dei rischi, per la quale il team del progetto ha dato vita al corso «Guida al rischio accettato».

**I partecipanti imparano a tenere** sotto controllo tutti i beni da proteggere, a caratterizzare i rischi rilevanti insieme agli attori interessati e a includere possibili variazioni nelle caratteristiche del rischio. Si esercitano a integrare punti di vista diversi e a definire e circoscrivere il rischio accettabile in collaborazione con gli attori interessati: quali danni diretti o indiretti o quali conseguenze, per esempio delle inondazioni, sono accettabili? Sulla base di questa analisi estesa, elaborano quindi le combinazioni di soluzioni ottimali.

**Il nuovo corso si rivolge** a organizzazioni e imprese attive nel settore della valutazione dei pericoli e delle minacce, della gestione del rischio e delle misure di protezione, per esempio autorità, studi di ingegneria e corpi dei pompieri.

**Nell'ambito del progetto** sono stati realizzati diversi corsi pilota. La metodologia insegnata è già applicata nella pratica e i responsabili traggono un bilancio positivo: il nuovo approccio si è infatti affermato ed è giudicato molto positivamente dai partecipanti. Un aspetto particolarmente importante è il fatto che attraverso la discussione aperta e collegiale sui rischi accettabili gli attori interessati sono motivati a sviluppare misure adeguate e integrali.

**Maggiori informazioni sull'approccio** e sui prossimi corsi sono disponibili sul sito web dell'organizzazione responsabile: [www.slf.ch/rar](http://www.slf.ch/rar)

↶ **INDICE**

↗ **SITO WEB**



**Il programma pilota ha creato importanti basi per una migliore valutazione del futuro potenziale di rischio dei pericoli naturali come frane, calore e siccità.**





D

MODIFICA DEGLI  
**HABITAT NATURALI**  
E DELLA **COMPOSIZIONE**  
**DELLE SPECIE**

Le variazioni di temperatura e di precipitazione influenzano gli **habitat delle specie animali e vegetali**. A livello locale si verificano dei cambiamenti nella composizione delle specie. Almeno inizialmente, questi sviluppi possono avere un impatto negativo sui **servizi ecosistemici** (ad esempio fertilità del suolo, protezione contro l'erosione, stoccaggio di carbonio). Degli effetti positivi possono essere attesi, semmai, solo a lungo termine. I cambiamenti riguardano principalmente i **boschi e l'agricoltura**, dove portano a nuove condizioni di coltivazione e di produzione.

**A**

**B**

**C**

**D**

**E**

**F**

**La viticoltura neocastellana**

**Dati globali sul suolo  
in montagna**

**Specie arboree adattate al  
clima nel bosco di protezione**

**Zone protette nel contesto  
del cambiamento climatico**

D.01

# La viticoltura neocastellana

Questo progetto ha studiato gli effetti del riscaldamento climatico sulla viticoltura nella regione di Neuchâtel.



I ricercatori valutano la variabilità dei parametri climatici per definire misure in grado di proteggere la viticoltura dall'aumento della temperatura.



E emerso che saranno necessarie misure di adattamento per il vitigno del Pinot nero, sensibile al calore, tra cui lo spostamento a più alta quota. Altrimenti i viticoltori devono optare per le specie che amano il caldo, come il Merlot.



**I cambiamenti climatici non risparmiano** nemmeno la viticoltura. Le sempre più intense ondate di calore danneggeranno i vitigni sensibili al calore, come il Pinot nero. Nel quadro di questo progetto un gruppo dell'Università di Neuchâtel ha studiato quali strategie di coltivazione consentono una resa elevata dei vigneti anche a temperature più elevate sulle rive del lago di Neuchâtel.

**Nella fase iniziale ha elaborato** un modello climatico dettagliato per la regione raccogliendo una serie di dati, per esempio riguardo all'orientamento dei filari di vite, all'umidità dell'aria, alle proprietà del suolo e alle temperature a diverse altitudini. Considerando gli scenari climatici per la Svizzera e confrontandoli con i dati storici sul clima, i ricercatori hanno ottenuto un quadro del futuro impatto del cambiamento climatico sulla viticoltura.

**Gli studi hanno evidenziato** che il clima a bassa quota è sempre più idoneo ai vitigni che amano il caldo, come il Merlot. Tuttavia, è anche emerso con chiarezza che saranno necessarie misure di adattamento per il vitigno del Pinot nero, sensibile al calore, tra cui lo spostamento a più alta quota, dove le temperature sono più fresche. Altrimenti i viticoltori devono optare per le specie che amano il caldo, come il Merlot.

[↩ INDICE](#)

[↗ SITO WEB](#)



**La diversità dell'habitat e delle specie contribuisce a ridurre i rischi climatici e ad aumentare la resilienza degli ecosistemi.**



D.02

# Dati globali sul suolo in montagna

I suoli svolgono un ruolo fondamentale negli ecosistemi alpini e hanno un impatto sostanziale sulla portata dei pericoli naturali.



La Svizzera, tuttavia, non dispone di dati globali che permettono di valutare le mutate caratteristiche del suolo causate dai cambiamenti climatici.



Questo progetto ha valutato le tecniche per caratterizzare i suoli nelle zone di montagna su tutto il territorio.



**Le conseguenze dei cambiamenti climatici** si manifestano anche sulle montagne: la mutata frequenza e intensità delle precipitazioni minaccia per esempio la stabilità dei pendii e favorisce l'erosione. Finora la mancanza di dati dettagliati ha però impedito di valutare l'influsso dei cambiamenti climatici sul suolo nelle zone di montagna della Svizzera. Inoltre, i metodi esistenti per la mappatura non sono praticabili nell'eterogeneo paesaggio montano.

**Scopo di questo progetto pilota** era sviluppare una metodologia con la quale ottenere informazioni sul suolo che fossero di ampia utilità per numerosi attori. Punto di partenza dei lavori sono state le indagini condotte nella regione del Flumserberg nel Cantone di San Gallo.

**I responsabili del progetto hanno** innanzitutto allestito sei diversi profili di suolo che rappresentano gran parte delle tipologie e dei processi di formazione del suolo presenti nell'area esaminata. I risultati sono stati quindi discussi in occasione di un workshop con specialisti del suolo, geologi e rappresentanti dei Comuni locali. Per la successiva mappatura capillare, gli specialisti hanno adottato due metodi diversi dai quali sono risultate due differenti mappe del suolo.

**In un secondo workshop**, il team del progetto ha valutato l'idoneità alla pratica dei due approcci in collaborazione con altri specialisti. È stato così definito l'obiettivo per il futuro di generare dati sul suolo capillari e ampiamente fruibili per gli utilizzatori di diverse discipline specialistiche.

**Grazie al progetto pilota** sono state acquisite importanti conoscenze per l'ulteriore sviluppo della metodologia di mappatura svizzera. Le esperienze confluiranno nella revisione della classificazione dei suoli e delle direttive di cartografia dei suoli della Svizzera, allo scopo di poter descrivere in futuro i suoli alpini in modo possibilmente accurato e standardizzato.

[↶ INDICE](#)

[↗ SITO WEB](#)



**A causa dei cicli della gestione forestale a lungo termine, le misure adottate oggi saranno efficaci solo tra decenni. Proprio per questa ragione un'attuazione tempestiva è fondamentale.**



D.03

# **Specie arboree adattate al clima nel bosco di protezione**

I boschi di protezione proteggono la linea della ferrovia del Lötschberg da cadute di massi, valanghe e scivolamenti.

Il clima secco obbliga a irrigare i boschi.

A photograph of a dense forest with a utility pole and power lines in the foreground. The text is overlaid on the top left of the image.

Data la scarsità delle riserve idriche locali, la società ferroviaria persegue l'obiettivo di non abbattere i boschi di protezione.

Questo progetto ha identificato specie arboree indigene che possano resistere a siccità e calore e ha sviluppato un piano di gestione dei boschi di protezione adattata al clima.

**Nelle Alpi, numerosi boschi di protezione** proteggono superfici di circolazione e insediamenti da pericoli naturali quali cadute di massi, valanghe e scivolamenti. Questi boschi proteggono anche il tracciato ferroviario della rampa sud del Lötschberg nel Vallese. Il clima secco obbliga a irrigare questi boschi. Tuttavia, la riserva idrica locale è scarsa e si prevede che in futuro diminuirà sempre più. La società ferroviaria BLS vorrebbe quindi rinunciare nel lungo termine all'irrigazione dei boschi di protezione sulla linea del Lötschberg.

**La ricerca è iniziata con** ispezioni sul campo finalizzate al rilevamento capillare del patrimonio arboreo, della modalità di gestione e dell'irrigazione. I responsabili del progetto hanno raccolto dati sul microclima presente e hanno valutato la capacità di adattamento delle diverse specie arboree in riferimento ai cambiamenti climatici prevedibili. Gli esperti hanno esaminato vantaggi e svantaggi della piantagione di specie arboree resistenti al calore, ma alloctone, come il pino nero, il leccio e la robinia.

**Dalle analisi è emerso che** già oggi il bosco è vicino al limite della siccità. Le specie arboree resistenti alla siccità sono

presenti, ma in percentuale esigua. A causa dell'irrigazione praticata sono cresciute specie arboree non adeguate al luogo, come l'acero di monte, al posto delle specie adeguate ma poco competitive, come il pino silvestre e la quercia pubescente.

**Sulla base di queste conoscenze** i responsabili di progetto hanno sviluppato una strategia per la selvicoltura, che mantiene sia la funzione protettiva dei boschi ma anche condizioni difficili sul piano climatico. La strategia punta su una composizione varia di specie autoctone, che consente di ridurre o sospendere completamente l'irrigazione. Come riuscire a ridurre l'irrigazione senza rischiare la morte totale del patrimonio è un aspetto che deve essere ora indagato con un impianto sperimentale pluriennale.

[← INDICE](#)

[↗ SITO WEB](#)



**La diversità delle specie arboree è decisiva per la stabilità del bosco di protezione. Le misure di adattamento a breve termine, come per esempio l'irrigazione, non si sono dimostrate sostenibili nei siti esaminati.**



D.04

# **Zone protette nel contesto del cambia- mento climatico**

Nell'ambito di questo progetto è stato sviluppato un nuovo metodo semiquantitativo per determinare in quale misura i cambiamenti climatici minaccino la biodiversità nei biotopi protetti.

Un test condotto in undici zone di protezione di Pro Natura nel Cantone dei Grigioni ha messo in luce rischi, in parte considerevoli, soprattutto per gli organismi presenti nelle acque e negli ambienti umidi nonché nelle loro vicinanze.

In molti casi, fino ad oggi, si rendevano necessarie delle perizie per valutare l'impatto dei cambiamenti climatici su singole aree; il nuovo metodo fornisce una valutazione dei rischi semplice, associandovi le misure appropriate.

**L'obiettivo del progetto** era di quantificare il rischio derivante da cambiamenti climatici in aumento per la biodiversità nelle riserve naturali. In Svizzera, queste aree sono spesso piccole e circondate da terre agricole sfruttate in modo intensivo. Quando è più caldo e secco, è molto difficile per le specie protette che le abitano spostarsi in aree vicine dove il clima è più fresco o umido.

**Partendo da questa considerazione**, il team di progetto ha sviluppato un nuovo metodo semiquantitativo di valutazione dei rischi e lo ha quindi testato in undici zone di protezione di Pro Natura nel Cantone dei Grigioni. Con questo metodo, a ogni specie e habitat del sito viene associato un determinato livello di sensibilità ai cambiamenti climatici, il che rende possibile determinare il valore, la vulnerabilità nonché il grado di rischio cui sono esposti i biotopi.

**Le aree di test sono** state classificate in modo indicativo sulla base di 23 criteri, i quali hanno permesso di determinare il rispettivo grado di rischio. È emerso che sono le acque e gli ambienti umidi, così come le loro specie, a essere maggiormente minacciati dai cambiamenti climatici, e in particolare da periodi di siccità prolungati. Minore è invece

la pressione su ambienti secchi come prati secchi, siti ruderali, cespugli e siepi.

**In molti casi, fino ad oggi**, si rendevano necessarie delle perizie per valutare l'impatto dei cambiamenti climatici su singole aree; il nuovo metodo fornisce una valutazione dei rischi semplice e simile alle precedenti, associandovi le misure appropriate. In futuro, il metodo potrebbe essere perfezionato, adattato e quindi applicato a qualsiasi sito in Svizzera.

[↩ INDICE](#)

[↗ SITO WEB](#)



**Grazie ai risultati ampiamente utilizzabili, le persone che lavorano nell'agricoltura e le professioniste e i professionisti del settore forestale possono essere sensibilizzati e supportati meglio nell'attuazione delle misure.**





DIFFUSIONE DI  
**ORGANISMI NOCIVI,  
MALATTIE E  
SPECIE ESOTICHE**

I cambiamenti climatici favoriscono la **diffusione di organismi nocivi** e di specie esotiche invasive, con possibili gravi **danni all'agricoltura e alla selvicoltura**. La **salute dell'uomo e degli animali** può essere messa in pericolo anche dalla comparsa e dalla diffusione di nuovi agenti patogeni e dei loro vettori.

**A**

**B**

**C**

**D**

**E**

**F**

**Modellazione delle specie  
invasive**

**Espansione della palma  
di Fortune**

**Scenari di rischio migliori  
per la zanzara tigre**

**Diffusione di parassiti  
boschivi**

**Mal dell'inchiostro  
del castagno**

E.01

# Modellazione delle specie invasive

Il cambiamento climatico favorisce la diffusione di determinate specie vegetali invasive. A causa delle sue aree spesso impraticabili, il Cantone dei Grigioni dipende dalle informazioni sulla potenziale distribuzione di tali specie.

Nell'ambito di questo progetto, specialisti hanno elaborato un modello GIS a copertura globale per valutare la potenziale diffusione del senecione sudafricano e del panace di Mantegazza.

Le conoscenze acquisite vanno ora a integrare le basi per la gestione cantonale delle specie neofite.



**Il cambiamento climatico può favorire** la riproduzione di specie vegetali alloctone invasive. Date le sue vaste aree naturali spesso impraticabili, il Cantone dei Grigioni dipende da informazioni affidabili sulla potenziale distribuzione delle specie neofite. Le carte dei potenziali attuali della Confederazione sono insufficienti a tale scopo. Nell'ambito di questo progetto pilota si sono volute colmare tali lacune con un sistema d'informazione geografica (GIS) a copertura globale.

**Come base per l'elaborazione del** modello GIS è stata utilizzata una ricerca bibliografica sulle due specie neofite, così come una convalida dettagliata delle carte dei potenziali esistenti della Confederazione. Prendendo le mosse dagli scenari climatici CH2018, è stata effettuata una modellazione esemplare di due specie neofite: il senecione sudafricano (*Senecio inaequidens*) e il panace di Mantegazza (*Heracleum mantegazzianum*). Entrambe le specie contengono sostanze dannose per la salute degli uomini e degli animali.

**Sulla base di modelli di calcolo**, i responsabili del progetto hanno realizzato carte che mostrano i loro luoghi di diffusione. Rispetto alla carta preesistente della Confederazione, la nuova simulazione ha fornito informazioni capillari. Essa

mostra inoltre che in alcuni luoghi il cambiamento climatico favorisce la diffusione delle specie neofite indagate, mentre in altri la ostacola.

**Le conoscenze acquisite sono confluite** in un rapporto finale con conclusioni e raccomandazioni per integrare la strategia cantonale per le specie neofite. Grazie alla rappresentazione dettagliata della carta, le autorità ora sono in grado, in particolare, di monitorare la diffusione delle specie invasive e di sensibilizzare la popolazione potenzialmente interessata.

[↩ INDICE](#)

[↗ SITO WEB](#)



**I modelli realizzati nell'ambito del programma pilota confermano che i cambiamenti climatici favoriscono la diffusione di diversi organismi nocivi.**



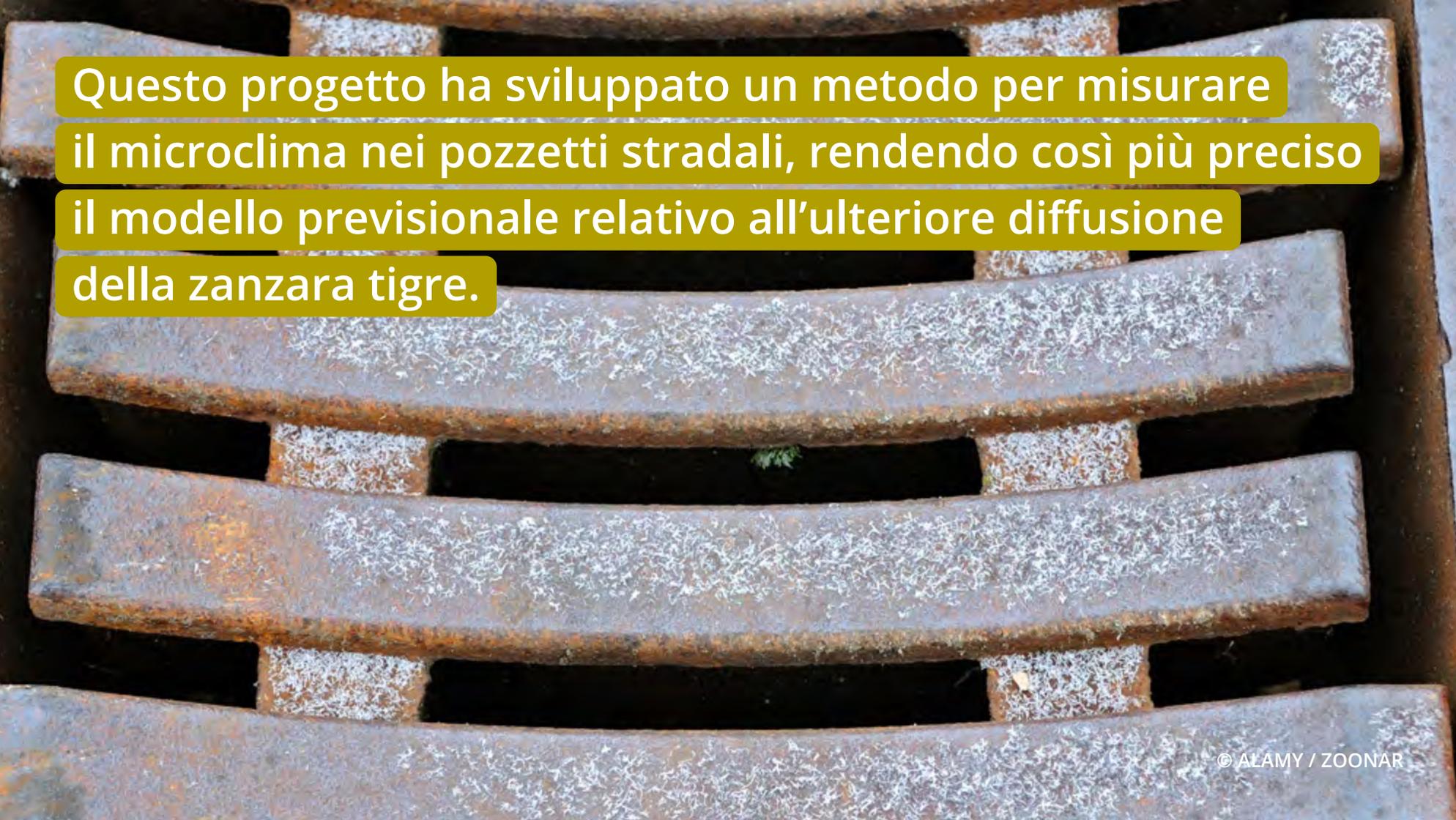
E.02

# Scenari di rischio migliori per la zanzara tigre

A causa della abilità della zanzara tigre asiatica di trasmettere virus quali la dengue, la sua diffusione, favorita dalle condizioni climatiche, è un problema d'interesse pubblico.



In Svizzera, questo insetto invasivo si è insediato nel Canton Ticino e probabilmente nei prossimi anni colonizzerà le aree urbane al nord delle Alpi.



Questo progetto ha sviluppato un metodo per misurare il microclima nei pozzetti stradali, rendendo così più preciso il modello previsionale relativo all'ulteriore diffusione della zanzara tigre.

**Il team del progetto** ha innanzitutto sviluppato e testato un modello di rischio per la diffusione della zanzara tigre in Svizzera. Sono stati così identificati dieci fattori che appaiono particolarmente significativi per la previsione del rischio. Le mappe realizzate sulla base della simulazione mostrano che la zanzara tigre potrebbe trovare le condizioni ideali per insediarsi nell'Altipiano, nella regione di Basilea e anche nella valle inferiore del Rodano. Ciò è in linea con le aspettative e con i rilevamenti sinora effettuati.

**Per migliorare la precisione del modello**, servono però ulteriori dati. In tale contesto svolgono un ruolo importante le condizioni presenti in inverno nei pozzetti stradali cittadini, dove in genere fa meno freddo che all'aperto. Per monitorare le condizioni microclimatiche dei pozzetti in città selezionate, il progetto ha realizzato una rete di sensori senza fili. Si è trattato di una sfida impegnativa, in quanto i sensori sono posizionati sotto la superficie terrestre e il loro segnale è fortemente disturbato.

**Nonostante le difficoltà**, durante l'inverno 2019/2020 si è riusciti a monitorare il microclima dei pozzetti nelle quattro aree selezionate di Lugano, Zurigo, Basilea e Losanna. È così

emerso che le temperature nei pozzetti sia nell'area urbana che in quelle limitrofe sono più elevate delle rispettive temperature dell'aria. Il progetto ha dunque dimostrato che i pozzetti stradali nelle regioni meno calde offrono condizioni favorevoli grazie alle quali le uova di zanzara tigre possono riuscire a superare l'inverno.

**Il team del progetto** ha integrato nel modello i dati microclimatici rilevati, confermando che in tutte le città investigate il rischio di insediamento della zanzara tigre è superiore a quanto finora calcolato. L'importanza delle condizioni microclimatiche sembra però variare da una città all'altra.

**Le mappe previsionali realizzate dal progetto** possono essere utilizzate dalla rete multidisciplinare nazionale per la lotta contro le zanzare invasive in Svizzera per sensibilizzare le autorità locali in merito al problema. Le mappe le aiutano infatti a concentrare i propri sforzi di monitoraggio e controllo delle zanzare nelle zone maggiormente a rischio.

[↩ INDICE](#)

[↗ SITO WEB](#)



**Le infrastrutture umane, come per esempio le vie di trasporto, le città, le aree residenziali e industriali, svolgono un ruolo importante nella diffusione delle specie esotiche.**



E.03

# Mal dell'inchiostro del castagno

Al Sud delle Alpi della Svizzera i boschi di castagno svolgono importanti funzioni ecologiche, ricreative, produttive e protettive contro i pericoli naturali.



Dagli anni 1990 si osserva un crescente deperimento dei castagneti dovuto al mal dell'inchiostro.

Questo progetto ha ricostruito la diffusione attuale della malattia e ha cercato di individuare specie arboree resistenti e adatte al clima futuro.

**Per migliorare le conoscenze sulla** diffusione del mal dell'inchiostro al Sud delle Alpi della Svizzera, il team del progetto ha effettuato estese indagini sul terreno e analisi di laboratorio. Ha così rilevato la presenza dei due patogeni responsabili della malattia, gli oomiceti *Phytophthora cinnamomi* e *Phytophthora x cambivora*, in 25 castagneti. I focolai in Ticino sono causati principalmente da *P. cinnamomi* e si concentrano soprattutto nella regione di Locarno e nella Valle del Vedeggio.

**Per ricostruire l'origine dei focolai**, il progetto si è basato anche su immagini aeree e soprattutto satellitari. Sebbene non sia stato possibile ottenere una comprensione completa dell'evoluzione temporale e spaziale della malattia, il team del progetto ha comunque acquisito informazioni preziose. Per esempio, le immagini indicano la presenza di danni solo dopo il 2000. Ciò conferma le osservazioni dei servizi forestali, secondo cui il mal dell'inchiostro avrebbe fatto la sua comparsa verso la fine degli anni 1990.

**Indizi del fatto che la** malattia si sarebbe diffusa solo negli ultimi 20-30 anni provengono anche dalle analisi degli anelli di accrescimento degli alberi. La crescita annuale di

castagni attualmente sintomatici è rallentata sensibilmente solo negli ultimi 10-20 anni. È inoltre emerso che il mal dell'inchiostro non attacca solo gli alberi stressati o deboli, ma anche quelli vitali.

**Attualmente non esistono misure efficaci** per contrastare questa malattia letale e i castagni colpiti non hanno speranze. Nei castagneti infestati una gestione a lungo termine potrà avvenire solo con altre specie arboree resistenti ai due patogeni e idonee alle future condizioni climatiche. Con un approccio di modellizzazione, il team del progetto ha infine determinato le specie arboree che in futuro potranno sostituire o accompagnare il castagno al Sud delle Alpi. Tra queste rientrano l'acero riccio (*Acer platanoides*), l'acero montano (*Acer pseudoplatanus*), il tiglio nostrano (*Tilia platyphyllos*), il carpino nero (*Ostrya carpinifolia*) e il sorbo montano (*Sorbus aria*).

↩ **INDICE**

➤ **SITO WEB**



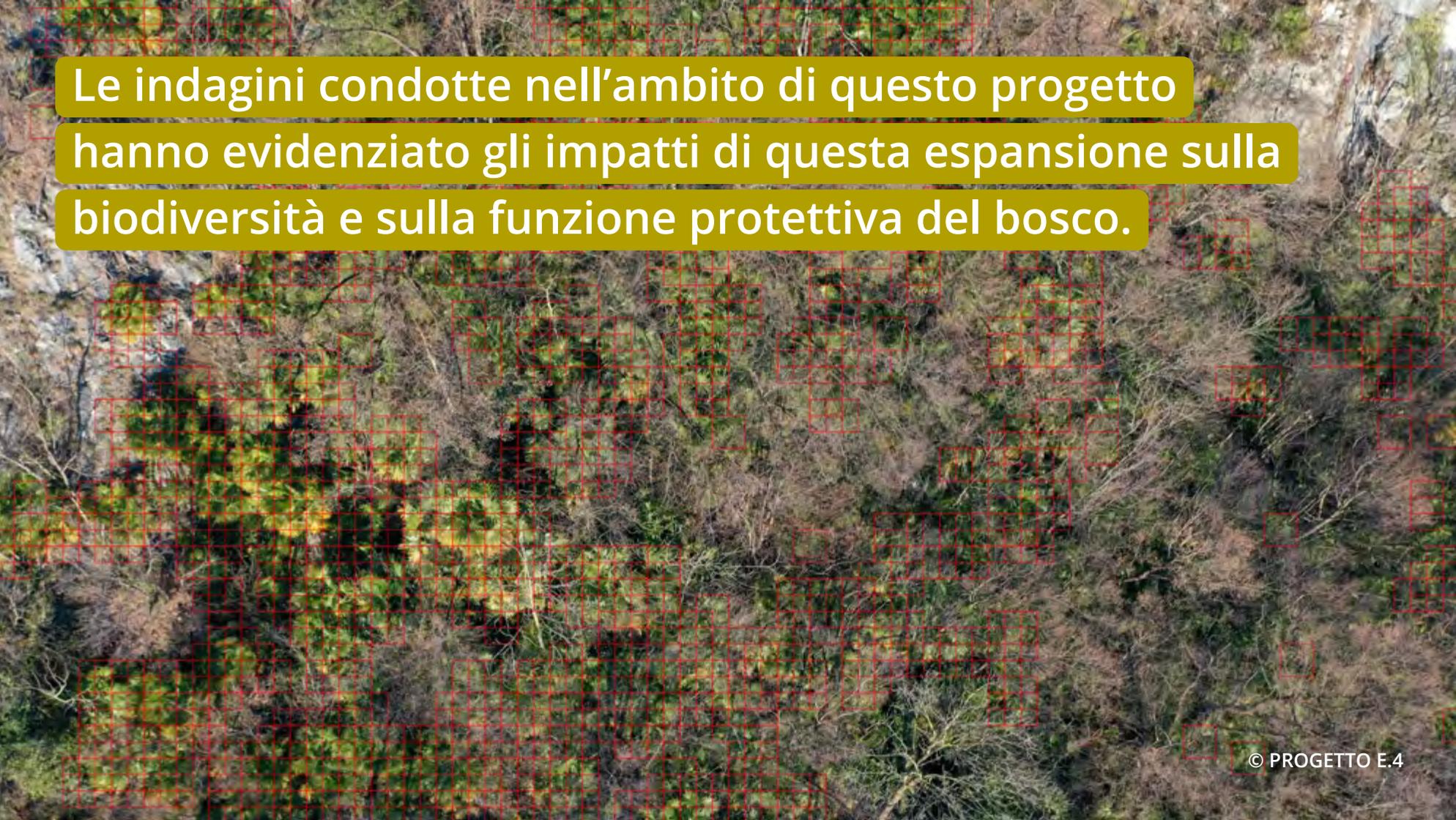
**Il telerilevamento si è rivelato  
uno strumento importante per seguire la  
diffusione di organismi nocivi e specie inva-  
sive in territori difficilmente accessibili.**



E.04

# **Espansione della palma di Fortune**

La palma di Fortune si sta sempre più diffondendo nei boschi del Canton Ticino. Negli ultimi anni, questa specie invasiva riesce localmente a costituire formazioni sempre più chiuse nel sottobosco.

An aerial photograph of a forest with a red grid overlay. The grid consists of numerous small squares, some of which are highlighted in yellow, indicating specific areas of interest or study. The forest is dense with green trees and some bare branches, suggesting a mix of species and possibly a transition zone. The background shows a rocky, light-colored slope.

Le indagini condotte nell'ambito di questo progetto hanno evidenziato gli impatti di questa espansione sulla biodiversità e sulla funzione protettiva del bosco.



Grazie alle conoscenze scientifiche acquisite e sulla base di un sondaggio tra la popolazione, i ricercatori hanno infine elaborato una strategia differenziata per la gestione di questa palma invasiva.

**Il team del progetto** ha indagato per la prima volta in maniera dettagliata gli effetti della palma di Fortune (*Trachycarpus fortunei*) sulla biodiversità locale e sui servizi ecosistemici del bosco al Sud delle Alpi. In dieci siti boschivi caratterizzati da una forte presenza di questa specie sono stati effettuati rilievi della vegetazione e degli artropodi.

**Per valutare l'impatto delle palme** sulla possibilità del bosco di prevenire le frane superficiali, i ricercatori hanno esaminato anche il sistema radicale. Le radici delle palme si sviluppano solo in prossimità del tronco e hanno un diametro inferiore rispetto alle specie arboree indigene, contribuendo quindi solo in misura limitata alla stabilizzazione del suolo.

**Il progetto ha infine testato** anche le modalità per una rimozione mirata di queste piante. Le prove sistematiche hanno indicato tra l'altro che, dopo essere state tagliate con la motosega, solo le piccole palme di altezza inferiore ai 65 centimetri ricacciano nuovamente a partire dal cosiddetto «cuore della palma», che ancora si trova sottoterra. Per le piccole palme, è necessaria un'operazione supplementare volta a danneggiare il meristema al centro del tronco con un trapano.

**Un sondaggio online in tutta** la Svizzera ha permesso di conoscere la loro percezione nei confronti della palma e la disponibilità in generale della popolazione ad accettare eventuali misure di contenimento. Gran parte della popolazione intervistata ha una percezione positiva della palma, che molti considerano un'icona del paesaggio sudalpino.

**Sulla base delle conoscenze acquisite**, i ricercatori ha elaborato una strategia differenziata al fine di limitare la diffusione della palma di Fortune nel territorio sudalpino. Poiché gli esemplari coltivati disperdono molti semi nel bosco, un'eliminazione completa sarebbe irrealistica. Il team del progetto propone pertanto di eliminare la specie invasiva nei boschi golenali, preziosi da un punto di vista della biodiversità, e di attuare misure mirate di rimozione o contenimento nei boschi di protezione dove la palma costituisce formazioni chiuse. Infine, occorrerà sensibilizzare la popolazione, il settore del verde e le autorità in merito alla gestione di questa specie nei giardini e nel verde urbano.

[↶ INDICE](#)

[↗ SITO WEB](#)



**Alcuni progetti hanno fornito approcci per gestire gli organismi nocivi e le specie invasive. È emerso chiaramente che le procedure devono essere differenziate e rispettare le particolarità territoriali.**



E.05

# Diffusione di parassiti boschivi

Di alcuni organismi nocivi degli alberi forestali è noto come reagiscono al cambiamento climatico.



Sulla base di dati climatici dettagliati sono state modellizzate le possibili future aree di propagazione di organismi nocivi in Svizzera.



Sulla scorta delle carte di idoneità ad alta risoluzione, è possibile scoprire in anticipo gli organismi nocivi potenzialmente pericolosi e contenerne la propagazione.



**Con una ricerca bibliografica** e un sondaggio tra gli esperti nazionali ed esteri, il team di progetto ha per prima cosa creato una panoramica delle esigenze biologiche e climatiche dei parassiti boschivi. Le specie esaminate sono organismi nocivi rilevanti per la Svizzera, in particolare insetti e funghi selezionati insieme a committenti e un gruppo di esperti in base a un'analisi del fabbisogno. I dati sono stati utilizzati, insieme agli scenari climatici attuali, come base per eseguire una modellizzazione ad alta risoluzione con CLIMEX.

**CLIMEX è un modello** che simula la potenziale diffusione geografica di piante e animali, in questo caso degli organismi nocivi. I risultati sono cartine che mostrano le regioni più indicate per lo sviluppo delle specie esaminate. Grazie alla risoluzione elevata, le carte di idoneità realizzate dal progetto – in particolare per il nematode del pino, il bompice dispari e l'afide verde dell'abete rosso – contribuiscono in misura notevole a comprendere la diffusione di organismi nocivi per il bosco in un Paese di piccole dimensioni come la Svizzera.

**Tuttavia, il modello impiegato non** consente di rappresentare la correlazione tra l'idoneità climatica e la predisposi-

zione delle specie arboree; predisposizione che ha però un ruolo decisivo per la maggior parte degli organismi nocivi, tenuto conto che gli alberi stressati sono esposti a un rischio di infestazione maggiore. Data questa limitazione metodologica, oltre a non poter utilizzare i risultati come previsione sono necessarie ulteriori indagini sullo stato degli alberi.

**In generale il progetto** è riuscito a delimitare con maggior precisione il rischio per le regioni della Svizzera derivante dagli organismi nocivi importati. Inoltre, è stato possibile identificare specie potenzialmente pericolose. Queste informazioni consentono un monitoraggio più mirato e finalizzato a scoprire per tempo, e ove possibile prevenire, la diffusione di organismi nocivi. Inoltre, le carte contenute nel rapporto finale possono servire da strumenti per la formazione mirata del personale forestale regionale.

[↩ INDICE](#)

[↗ SITO WEB](#)



**Per frenare la diffusione di organismi nocivi, malattie e specie invasive, è necessario una procedura coordinata con i specifici gruppi di interesse.**





F

**SENSIBILIZZAZIONE,  
INFORMAZIONE  
E COORDINAMENTO**

Per potersi adattare in modo mirato, gli interessati devono essere informati sugli effetti dei cambiamenti climatici.

Molti comuni, regioni e Cantoni hanno appena iniziato a

**sviluppare soluzioni e a creare reti.** Le conoscenze necessarie sono spesso disperse e non disponibili ai destinatari.

L'adattamento ai cambiamenti climatici riesce solo se **tutti gli attori lavorano insieme** al di là delle frontiere professionali e organizzative.

**A**

**B**

**C**

**D**

**E**

**F**

**Clim-Expo**

**Rete per un adeguamento dello sviluppo centripeto**

**Oasi climatiche nei comuni**

**Colibri – gli eventi**

**Commercio estero: un dialogo con l'economia**

**Conoscenza del clima per gli operatori forestali**

**Guida pratica per la protezione delle sorgenti**

**Rete di scambi fra Cantoni e Comuni**

**Opere idrauliche nel rispetto della fauna acquatica**

**Gestire in maniera adeguata gli alberi nei centri urbani**

**Escursioni sicure 2040**

**Arte, vegetalizzazione, clima**

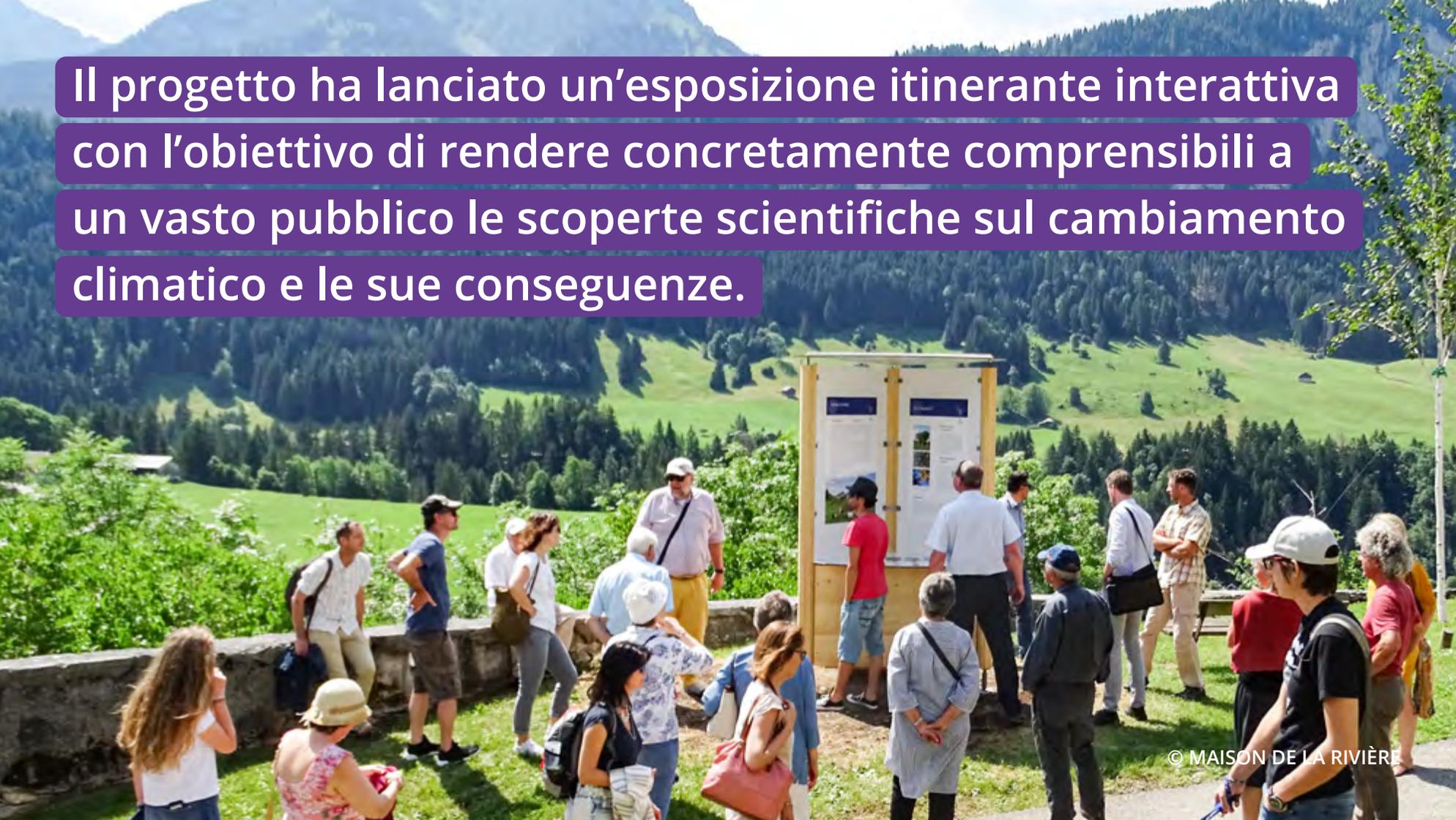
**Misure di protezione ittica in caso di eventi termici**

**Cortometraggi sugli scenari climatici**

F.01

# Clim-Expo

Il progetto ha lanciato un'esposizione itinerante interattiva con l'obiettivo di rendere concretamente comprensibili a un vasto pubblico le scoperte scientifiche sul cambiamento climatico e le sue conseguenze.



Clim-Expo, un percorso didattico sul clima, comprende circa dieci stazioni: ogni modulo contiene non solo pannelli di testo e immagini a carattere divulgativo, ma anche oggetti e modelli tridimensionali illustrativi.





### Qui produit les gaz à effet de serre ?

Le principal gaz à effet de serre est le gaz carbonique (CO<sub>2</sub>). On trouve aussi le méthane (CH<sub>4</sub>), un oxyde d'azote (le gaz hilarant, N<sub>2</sub>O) et l'ozone (O<sub>3</sub>). Ces gaz sont émis dans l'atmosphère lors de la combustion des matières organiques fossiles pour la production d'énergie (charbon, gaz naturel, pétrole, etc.). Aujourd'hui, chaque Suisseuse et en moyenne 6 tonnes de CO<sub>2</sub> par an (115) se la circulation mondiale en 118 pour se chauffer). Cela nous permet d'obtenir le confort que nous apprécions tous.



L'augmentation artificielle du CO<sub>2</sub> est la cause première du réchauffement climatique



Sull'arco di tre anni Clim-Expo ha sensibilizzato un numero elevato di persone nella Svizzera francese mostrando loro che cosa possono fare contro il riscaldamento globale e come adattarsi.

**Clim-Expo, un percorso didattico** sul clima, comprende circa dieci stazioni: ogni modulo in legno contiene non solo pannelli di testo e immagini a carattere divulgativo, ma anche oggetti e modelli tridimensionali illustrativi ed elementi ludici. Ogni stazione illustra un aspetto del riscaldamento globale e le sue conseguenze sull'agricoltura, il traffico, il turismo o l'energia.

**Con questa esposizione itinerante** i responsabili del progetto sono riusciti a rendere i nessi scientifici facilmente afferrabili e capaci di suscitare l'interesse di grandi e piccini. Il progetto non si è limitato a fornire spiegazioni comprensibili dei nessi complessi e del futuro andamento climatico, ma mostra anche possibili soluzioni per combattere il riscaldamento globale nella vita di tutti i giorni.

**Clim-Expo ha sensibilizzato** un numero elevato di persone della Svizzera francese nei confronti del cambiamento climatico. Per l'esposizione sono stati scelti luoghi di forte passaggio: Château-d'Œx, il Giardino inglese di Neuchâtel, le banchine della città di Pully, l'Università di Losanna, la riva del lago di Joux, due punti della città di Ginevra, infine Morges, durante la tradizionale Festa dei tulipani.

**Un'edizione permanente dell'esposizione**, attualmente ospitata nella Maison de la Rivière a Tolochenaz, sul lago di Ginevra, ha registrato in pochi mesi oltre 9000 visitatori nonostante la pandemia di COVID-19. In questa versione una parte dei testi è stata sostituita da altri elementi interattivi che consentono ai visitatori di vivere i messaggi in modo più concreto, ad esempio sperimentando fisicamente il peso delle emissioni di CO<sub>2</sub> prodotte da un viaggio in aereo.

**Il convegno organizzato nell'ambito del progetto** ha infine fornito opportunità di scambio di buone pratiche tra i diversi attori e ha permesso un dialogo prezioso tra ricercatori, specialisti e rappresentanti dei Comuni in merito all'attuazione delle misure di adattamento.

[↶ INDICE](#)

[↷ SITO WEB](#)



**Gli eventi interattivi costituiscono un elemento prezioso per trasmettere fatti complessi al grande pubblico. Questo trasforma le persone in partecipanti.**



F.02

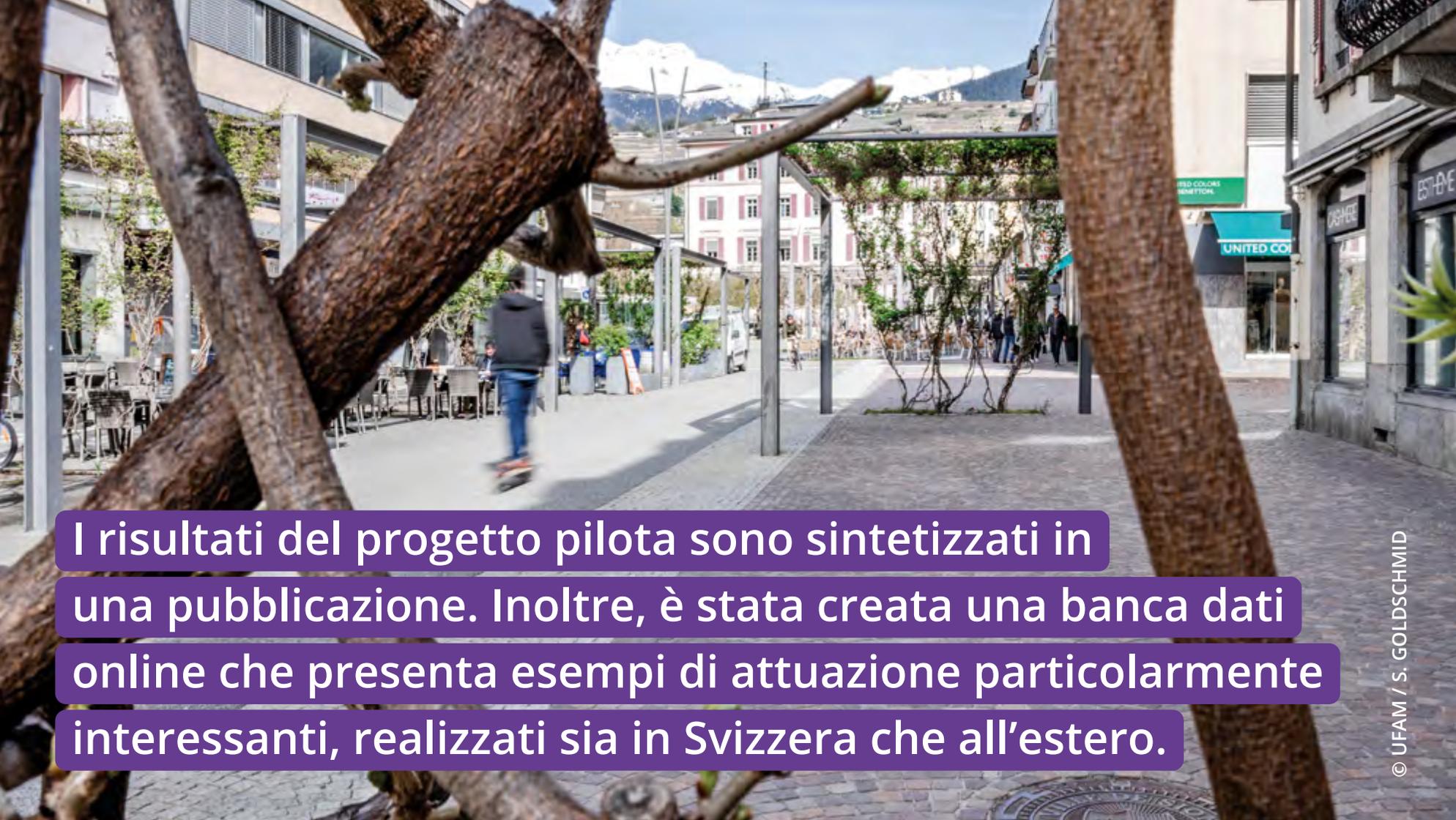
# Rete per un adeguamento dello sviluppo centripeto

Lo sviluppo centripeto degli insediamenti e l'adattamento ai cambiamenti climatici rappresentano due sfide centrali per la pianificazione del territorio nell'area metropolitana densamente edificata di Zurigo.



Questo progetto pilota ha individuato metodi ed esempi che sfruttano le sinergie tra sviluppo centripeto e adattamento al clima a favore di uno sviluppo urbano intelligente e futuribile.





I risultati del progetto pilota sono sintetizzati in una pubblicazione. Inoltre, è stata creata una banca dati online che presenta esempi di attuazione particolarmente interessanti, realizzati sia in Svizzera che all'estero.

**La popolazione nell'area metropolitana di Zurigo** cresce costantemente. Occorre creare nuovo spazio abitativo all'interno dell'insediamento per i residenti in aumento. Nel contempo, gli urbanisti sono chiamati a confrontarsi con le molteplici conseguenze dell'avanzare del cambiamento climatico, come per esempio una maggiore frequenza e intensità delle precipitazioni intense e dei periodi di canicola. Questo pone svariate sfide progettuali, urbanistiche e architettoniche.

**Il «Planungsdachverband Region Zürich und Umgebung (RZU)»** ha pertanto organizzato, nell'ambito di questo progetto pilota, un ampio scambio di conoscenze ed esperienze tra esperti dei settori dell'adattamento al clima e dello sviluppo territoriale. È così sorta la rete «RZU-Netzwerk Klimaanpassung und Innenentwicklung» formata da esperti della città di Zurigo, di altre sette città e Comuni e dell'amministrazione cantonale.

**Insieme a tali esperti**, il progetto ha elaborato metodi, strumenti e sette messaggi chiave concernenti uno sviluppo centripeto adattato al clima. I messaggi comprendono in particolare un appello a tutte le attrici e gli attori a pensare

insieme l'adattamento climatico e lo sviluppo centripeto, cogliendo le sinergie esistenti e collaborando in modo interdisciplinare. Tra gli annunci fondamentali rientrano concretamente la richiesta di piantare alberi urbani, utilizzare l'acqua piovana per l'irrigazione e il raffreddamento e sviluppare ulteriormente il sottosuolo in modo adattato al clima.

**I risultati del progetto pilota** sono sintetizzati in una pubblicazione che mostra a progettisti e politici metodi e possibilità d'intervento per uno sviluppo degli insediamenti adattato al clima. Inoltre, è stata creata una banca dati online che presenta esempi di attuazione particolarmente interessanti, realizzati sia in Svizzera che all'estero. In futuro questa banca dati in espansione verrà aggiornata periodicamente e verranno aggiunti nuovi esempi.

[↩ INDICE](#)

[↗ SITO WEB](#)



**Affinché l'interconnessione e l'attivazione di diversi attori abbiano successo, il processo deve fornire un chiaro beneficio e comunicare a secondo delle particolarità del gruppo target.**



F.03

# Oasi climatiche nei comuni

Le ripercussioni dell'effetto isola di calore si fanno sentire in particolare nell'area insediativa densamente edificata: dove mancano ombra o aree verdi, il caldo in estate è soffocante.



Una misura preventiva efficace consiste nel piantare alberi che ombreggiano e rinfrescano l'aria mediante l'evaporazione.



Questo progetto è riuscito a creare 21 tali oasi climatiche in Comuni del Cantone di Argovia e due oasi transfrontalieri in Germania.



**Nelle zone densamente abitate mancano** spesso aree verdi, alberi e cespugli. Il sole può così riscaldare le superfici edificate in maniera indisturbata, causando la formazione delle cosiddette isole di calore che compromettono il benessere delle persone. Una semplice contromisura è quella di piantare alberi. Purtroppo nella zona di insediamento non vengono quasi più piantati alberi che raggiungano dimensioni ragguardevoli e possano così assumere una funzione di ombreggiamento e rinfrescamento.

**Oltre a una sede adatta**, quando si effettuano nuove piantumazioni è decisiva la scelta della giusta specie arborea. Affinché gli alberi possano prosperare, devono essere adattati alle temperature elevate e alla siccità. Questo progetto pilota ha trasmesso tale conoscenza ai Comuni del Cantone di Argovia, incoraggiandoli a piantare alberi lungo le strade e nelle piazze e a creare così oasi climatiche urbane.

**In via preliminare**, il team del progetto ha elaborato insieme agli esperti un elenco di specie arboree che presentano le caratteristiche richieste in termini di altezza del fusto, dimensioni della chioma e resistenza alla siccità. È stata

quindi sviluppata una campagna di comunicazione volta a motivare i Comuni alla realizzazione di oasi climatiche.

**Le piantumazioni sono state organizzate** sotto forma di donazioni da un Comune all'altro e hanno così promosso lo scambio tra le autorità. Tre diverse installazioni mobili presso le nuove oasi climatiche hanno informato la popolazione sui temi delle prestazioni degli alberi, del cambiamento climatico e dell'adattamento al clima.

**Trovare le ubicazioni adatte per grandi alberi** nella zona insediativa si è rivelata una sfida complessa. Nell'ambito del progetto pilota si è tuttavia riusciti a creare oasi climatiche in 21 Comuni del Cantone di Argovia. L'iniziativa ha avuto grande risonanza sugli organi di stampa e ha convinto anche due Comuni tedeschi a partecipare alla messa a dimora di alberi a livello transfrontaliero.

[↩ INDICE](#)

[↗ SITO WEB](#)



**L'accettazione delle misure di adattamento  
aumenta quando gli esponenti politici sono a  
contatto diretto con la popolazione.**



F.04

# Colibri – gli eventi

Nell'adattamento ai cambiamenti climatici è importante la collaborazione tra le autorità a tutti i livelli.



Il progetto ha quindi creato una rete sul tema nel Cantone di Friburgo.

*Climat Lunch N°1*  
*Klima Lunch Nr. 1*

Gli esponenti dell'amministrazione e della politica hanno approfondito le loro conoscenze e si sono confrontati su efficaci misure di adattamento ai cambiamenti climatici nel quadro di una serie di manifestazioni.



**Il piano climatico del Cantone** di Friburgo stabilisce che la cooperazione tra le istituzioni pubbliche è un requisito indispensabile per l'adattamento ai cambiamenti climatici, pertanto i principali attori all'interno dell'amministrazione, ma anche a livello politico nel Gran Consiglio, dovranno confrontarsi tra loro e collaborare strettamente. In quest'ottica è stata creata la rete «Colibri».

**Il team di progetto** ha ideato una serie di incontri con relazioni tenute da vari esperti. Ciascun evento si è concentrato su una problematica specifica legata all'adattamento ai cambiamenti climatici, ad esempio l'effetto delle isole di calore in città, la lotta alla zanzara tigre o il clima interno degli edifici. Una sintesi delle relazioni è pubblicata sulla piattaforma monplanclimat.fr.ch ed è accessibile al pubblico.

**Nove seminari si sono svolti** durante la pausa pranzo, una parte di essi online a causa della pandemia. I cosiddetti «Climat Lunch» hanno ottenuto un buon successo di pubblico e si sono affermati, tanto che d'ora in poi faranno parte di una serie di eventi organizzati dall'Ufficio cantonale dell'ambiente.

**Oltre ai «Climat Lunch»,** il team di progetto ha organizzato un'uscita per i deputati del Gran Consiglio sul tema dell'adattamento ai cambiamenti climatici. Sotto la guida dei responsabili del parco naturale Pays-d'en-Haut, una cinquantina di politici ha visitato la regione di Charmey, e lungo le diverse tappe del percorso ha potuto ottenere informazioni approfondite in materia di agricoltura, energia, mobilità, fauna e cambiamenti climatici.

[↩ INDICE](#)

[↗ SITO WEB](#)



**I progetti pilota dimostrano che le autorità devono cooperare nel modo più ampio possibile e a tutti i livelli per adattarsi ai cambiamenti climatici.**



F.05

# Commercio estero: un dialogo con l'economia

Per le regioni strettamente legate all'economia mondiale, come l'area metropolitana di Zurigo, le conseguenze del clima al di fuori dei confini nazionali possono tuttavia avere un peso non indifferente.



Il progetto esamina quindi cosa comporta il cambiamento climatico a livello globale per la piazza economica di Zurigo.



L'analisi ha messo in luce che sul fronte delle importazioni i rischi potrebbero superare le opportunità. Dal lato delle esportazioni, invece, si delineano opportunità.



**Interruzioni delle catene di fornitura** o della produzione dovute ai cambiamenti e agli eventi climatici: anche per le imprese del Cantone di Zurigo la dimensione internazionale del cambiamento climatico acquisisce un'importanza crescente. Questo progetto pilota ha evidenziato la catena dei risultati attraverso la quale il Cantone di Zurigo potrebbe essere esposto agli effetti globali del cambiamento climatico.

**Il punto di partenza** è stata l'analisi dell'interdipendenza economica e dei possibili effetti del cambiamento climatico sulla piazza economica di Zurigo. I responsabili del progetto hanno individuato, sulla scorta di esempi pratici, i rischi e le opportunità che scaturiscono indirettamente dal cambiamento climatico per imprese e settori.

**L'analisi ha messo in luce** che sul fronte delle importazioni i rischi potrebbero superare le opportunità. In particolare, gli specialisti delineano un quadro complesso per l'importazione di prodotti agricoli ed elettronici e per i beni intermedi nel settore meccanico. Dal lato delle esportazioni, invece, si delineano opportunità. Per esempio, l'economia zurighese potrebbe beneficiare della crescita potenzialmente soste-

nuta dei nuovi mercati di sbocco nel settore dell'adattamento climatico e della lotta contro i danni.

**I responsabili del progetto hanno** elaborato e discusso i risultati nel dialogo con selezionate imprese e associazioni di categoria, tra cui la Camera di commercio del Cantone di Zurigo, nel quadro di workshop, manifestazioni e newsletter. Ciò ha consentito di sensibilizzare gli attori coinvolti sull'importanza dei possibili effetti del cambiamento climatico. Dai risultati ottenuti gli specialisti hanno inoltre elaborato raccomandazioni d'intervento concrete per il commercio estero zurighese, poi raccolte in una pubblicazione.

[↩ INDICE](#)

[↗ SITO WEB](#)



**Le reti istituzionalizzate si sono dimostrate in grado di ottimizzare il trasferimento di conoscenze ed esperienze e di velocizzare il processo di apprendimento.**



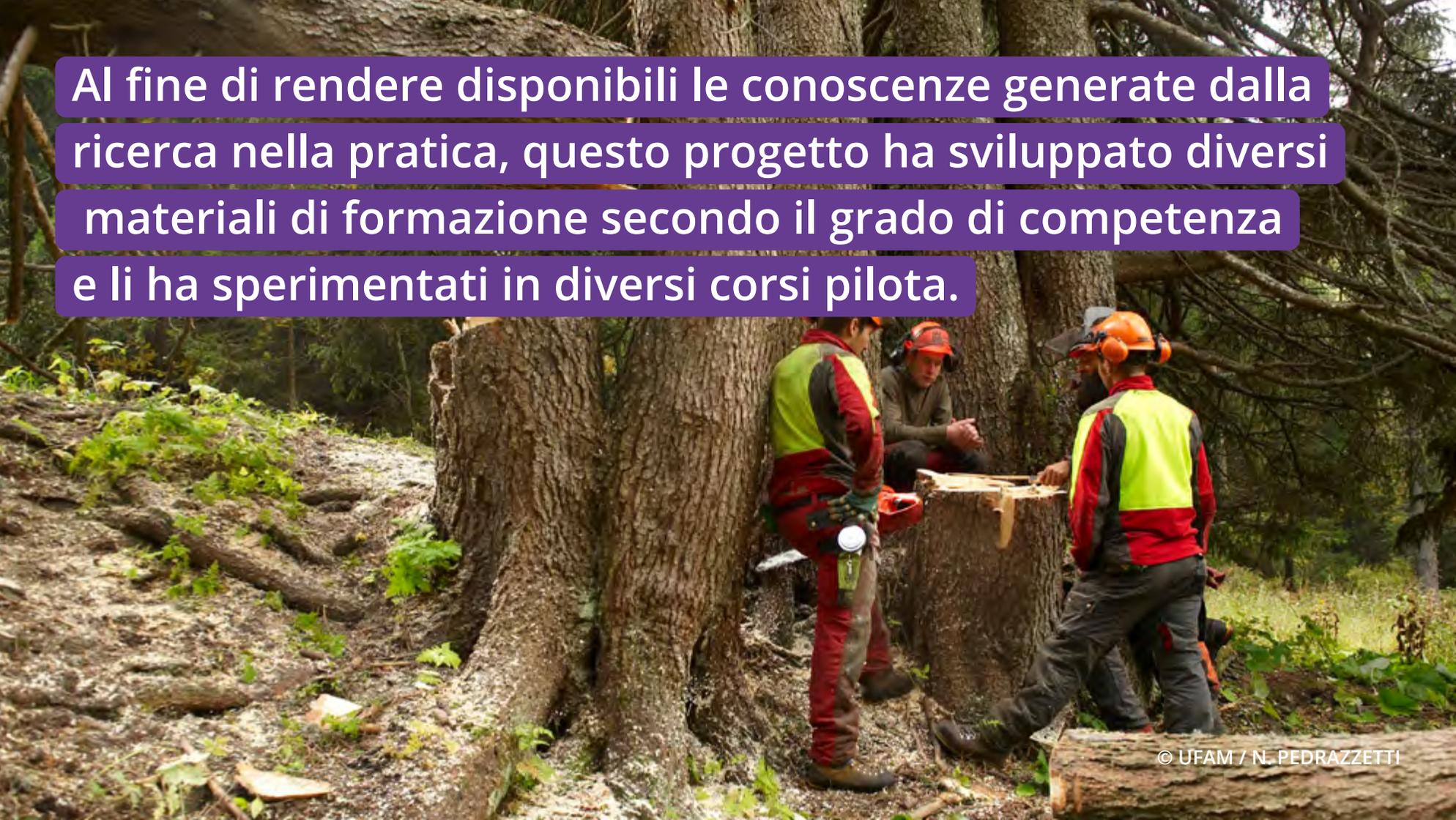
F.06

# Conoscenza del clima per gli operatori forestali

I cambiamenti climatici comportano rischi considerevoli per l'economia forestale svizzera.



Al fine di rendere disponibili le conoscenze generate dalla ricerca nella pratica, questo progetto ha sviluppato diversi materiali di formazione secondo il grado di competenza e li ha sperimentati in diversi corsi pilota.



Il progetto non è ancora stato completato.



**Attraverso una cura e una gestione** appropriate, le operatrici e gli operatori forestali possono sostenere l'adattamento dei boschi ai cambiamenti climatici in modo lungimirante. In pratica, tuttavia, mancano ancora conoscenze e l'esperienza per attuare misure appropriate. Perciò questo progetto mira a creare un programma di formazione e di formazione continua orientato alla pratica e che approfondisce sia gli impatti dei cambiamenti climatici sui boschi, sia le misure di adattamento.

**In base agli sviluppi del progetto** e delle esigenze dei gruppi target, il progetto 2021 è stato sostanzialmente riorientato e dotato di un orizzonte temporale più lungo. A tal fine lo scambio di esperienze in selvicoltura è stato messo maggiormente al centro dell'attenzione.

**Il team di progetto ha sviluppato** un concetto di formazione e di formazione continua con una serie di raccomandazioni e materiali formativi fondamentali sulle misure forestali per l'adattamento ai cambiamenti climatici. Questi materiali ora possono essere utilizzati per la formazione e la formazione continua di tutte le professioni forestali, dalla guardia forestale all'ingegnere forestale.

**Nell'ambito del progetto,** le studentesse e gli studenti dell'Università di Scienze Applicate di Berna HAFL hanno elaborato una serie di casi di studio di imprese forestali della Svizzera tedesca e della Svizzera francese. Anche questi casi di studio servono come materiale di formazione continua e come base per lo scambio di esperienze selvicolturali sui cambiamenti climatici.

**Il progetto non è ancora** completamente concluso.

[↶ INDICE](#)

[↷ SITO WEB](#)



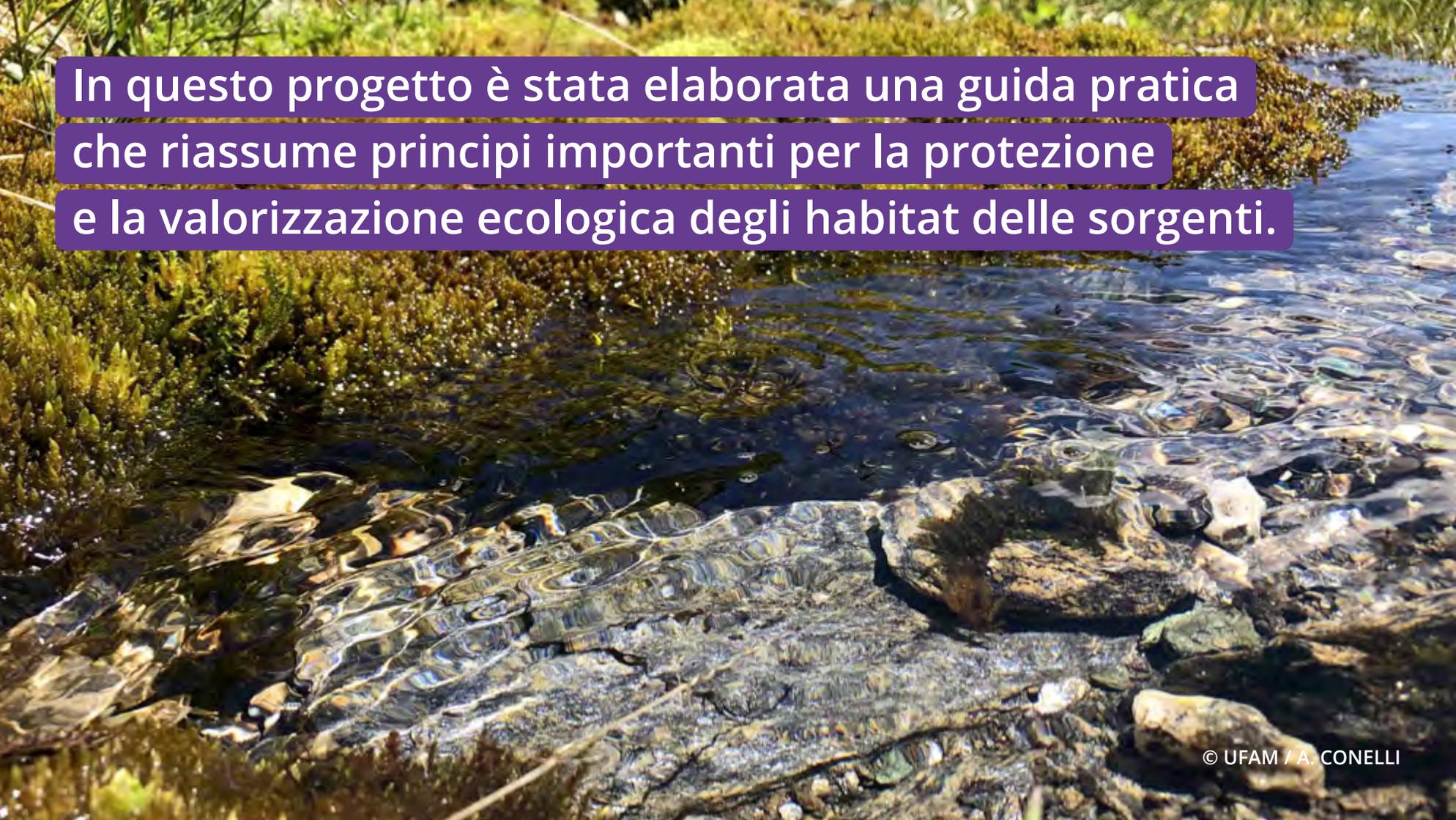
**I processi di dialogo all'interno  
di un settore e tra associazioni e  
autorità sono dimostrati efficaci nel  
sensibilizzare gli attori coinvolti.**



F.07

# Guida pratica per la protezione delle sorgenti

Con il cambiamento climatico e l'aumento della penuria d'acqua aumenta anche la pressione sulle biocenosi animali e vegetali sensibili delle sorgenti.

A photograph of a clear, shallow stream flowing over rocks. The water is crystal clear, revealing the dark, wet rocks beneath. The stream is surrounded by lush green vegetation, including mosses and ferns, which are reflected in the water's surface. The overall scene is bright and natural, suggesting a healthy, protected habitat.

In questo progetto è stata elaborata una guida pratica  
che riassume principi importanti per la protezione  
e la valorizzazione ecologica degli habitat delle sorgenti.

La guida non si limita solo alla protezione e conservazione delle poche sorgenti intatte rimaste, ma mostra anche la possibilità di accordi con i gestori e di soluzioni per una captazione parziale.

**Rispetto a circa 140 anni** fa, in alcune zone dell'Altopiano è scomparso oltre il 90 per cento delle sorgenti non captate. La causa è da ricercarsi nell'aumento del consumo d'acqua e nel crescente fabbisogno di superfici da parte dell'uomo, nonché nell'intensificazione dell'agricoltura. Oggi inoltre, nelle sorgenti restanti, i cambiamenti climatici minacciano le biocenosi che necessitano di condizioni fresche e invariate.

**Il servizio di consulenza** sugli habitat delle sorgenti, armanisuisse e tre Cantoni hanno avviato il progetto con l'obiettivo di impedire l'ulteriore riduzione della varietà biologica nelle sorgenti e attorno ad esse e di sensibilizzare i responsabili in merito alla loro protezione e valorizzazione ecologica.

**Il team del progetto** ha elaborato a tal fine una guida estesa che prende in considerazione, oltre alle sorgenti dirette, anche le aree di transizione alla falda freatica, ai settori d'infiltrazione o ai ruscelli sorgivi che formano anch'essi gli habitat delle sorgenti. Tutte ospitano biocenosi animali e vegetali specifiche che dipendono dall'acqua sorgiva.

**La guida non si limita** solo alla protezione e conservazione delle poche sorgenti intatte rimaste, nella loro qualità di oggetti naturali degni di protezione nei piani di zona delle autorità, ma mostra anche la possibilità di accordi con i gestori e di soluzioni per una captazione parziale. Inoltre fornisce consigli su come rinaturare o ripristinare in parte o completamente le sorgenti compromesse, distrutte o canalizzate mediante misure di valorizzazione mirate.

**La guida persegue anche uno** scopo di sensibilizzazione e comunicazione fornendo numerosi spunti e suggerimenti. Si tratta infatti di informare l'opinione pubblica dell'importanza ecologica degli habitat delle sorgenti. Solo così si potranno sensibilizzare le persone nei confronti di questi delicati spazi vitali che sono indispensabili alla vita, e non soltanto in qualità di fonti di acqua potabile.

[↶ INDICE](#)

[↗ SITO WEB](#)



**I progetti pilota hanno sviluppato un'ampia gamma di strumenti di sensibilizzazione, tra cui video, campagne, mostre itineranti, moduli scolastici e un'applicazione per smartphone.**



F.08

# Rete di scambi fra Cantoni e Comuni

La cooperazione tra comuni, cantoni e  
Confederazione è essenziale nel campo  
dell'adattamento ai cambiamenti climatici.





**Questo progetto consisteva nell'organizzazione di workshop e nello sviluppo di approcci specifici che consentissero uno scambio di esperienze e conoscenze sull'adattamento ai cambiamenti climatici tra Cantoni e Comuni.**



È stato sviluppato un concetto per ogni Cantone che ha partecipato al progetto. Questo serve come base per l'organizzazione di workshop in altri Cantoni.

**Nella sua strategia di adattamento** ai cambiamenti climatici, il Consiglio federale considera essenziale la cooperazione tra Confederazione, Cantoni e Comuni. Finora, tuttavia, il dialogo tra amministrazioni cantonali e comunali costituisce ancora un'eccezione. Nell'ambito di questo progetto è stata creata una rete nei Cantoni partecipanti (Vaud, Ginevra, Friburgo, Uri, Zurigo, Argovia, Soletta) per rafforzare la cooperazione sull'adattamento ai cambiamenti climatici.

**Per stimolare gli scambi**, il progetto ha ideato diversi workshop incentrati su temi specifici legati all'adattamento ai cambiamenti climatici, per esempio uno sugli spazi verdi riduttori dell'effetto isola urbana di calore o uno sulla gestione di eventi estremi come le precipitazioni intense e le ondate di calore.

**I temi e i contenuti** dei workshop sono stati definiti in collaborazione con i responsabili cantonali a secondo delle esigenze regionali. Per ogni Cantone è stato sviluppato un concetto di workshop specifico. In futuro, i diversi approcci sviluppati potranno essere applicati ad altri Cantoni.

**I comuni hanno apprezzato** i workshop organizzati dal team di progetto nei cantoni di Ginevra, Zurigo, Friburgo

e Uri. Tuttavia, a causa della pandemia di Covid-19, non è stato possibile organizzare workshop in altri cantoni a partire dalla primavera del 2020. In alternativa sono stati sviluppati diversi documenti.

**L'obiettivo del progetto era risvegliare** l'interesse dei comuni sul tema dell'adattamento ai cambiamenti climatici attraverso una comunicazione adeguata alle esigenze proprio dei Comuni. In effetti, i comuni hanno delle esigenze specifiche che richiedono una comunicazione mirata. I prodotti sono stati quindi sviluppati in modo da renderli comprensibili e utilizzabili per i Comuni.

**Data la grande varietà** di situazioni nei cantoni, non è stato possibile produrre documenti standardizzati. È stato quindi sviluppato un concetto per ogni singolo Cantone che ha partecipato al progetto. Questo serve come base per l'organizzazione di workshop in altri Cantoni.

[↶ INDICE](#)

[↷ SITO WEB](#)



**Se la cooperazione nei Comuni e nei Cantoni avviene in modo interdisciplinare, è possibile risparmiare risorse e trovare soluzioni pragmatiche.**



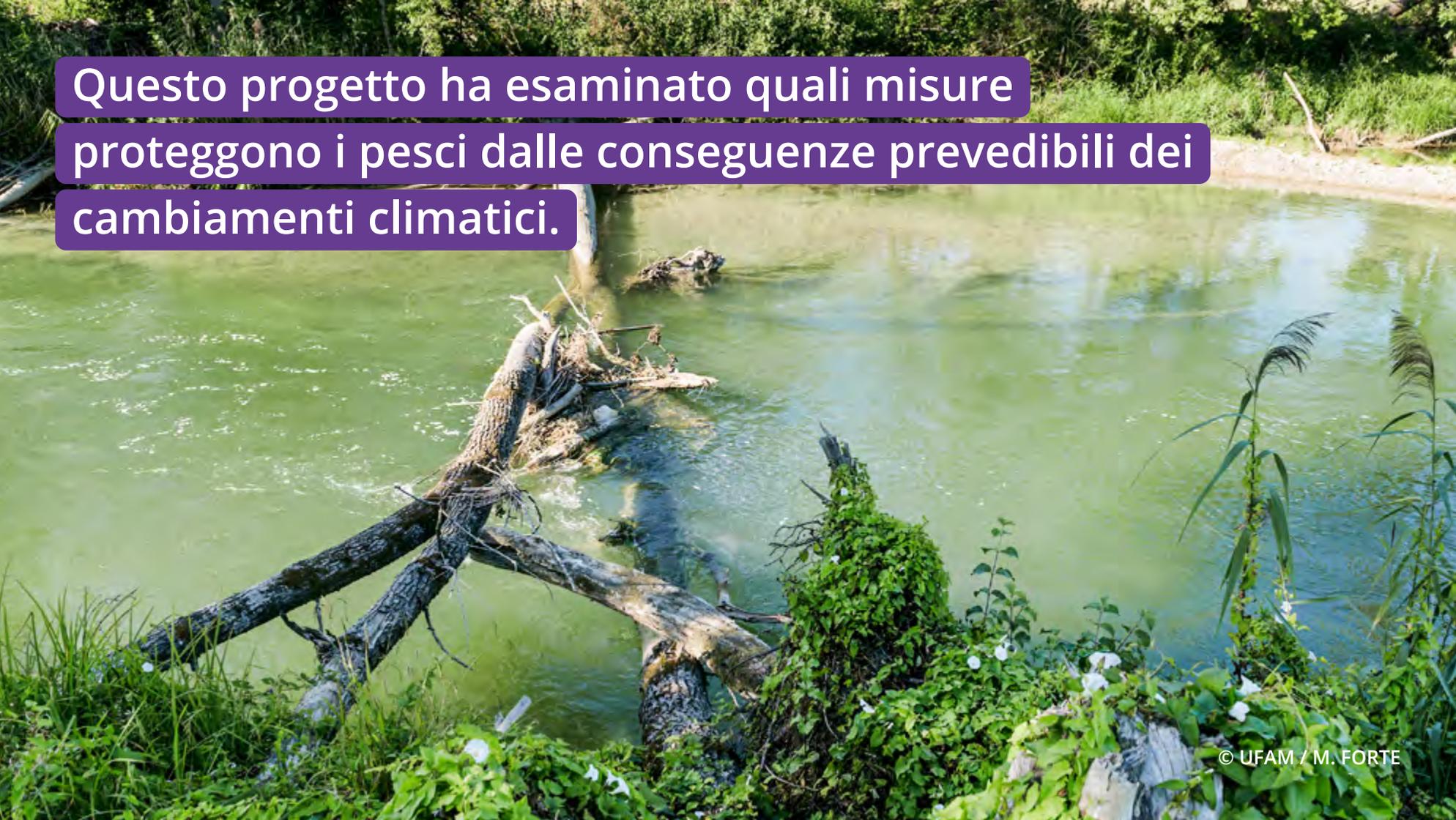
F.09

# Opere idrauliche nel rispetto della fauna acquatica

Le alte temperature dell'acqua, le portate più basse e il prosciugamento di fiumi e ruscelli rappresentano una minaccia per l'esistenza della fauna ittica amante del freddo.



Questo progetto ha esaminato quali misure proteggono i pesci dalle conseguenze prevedibili dei cambiamenti climatici.



In collaborazione con autorità e associazioni della pesca, i specialisti hanno elaborato soluzioni che assicurano uno spazio vitale adatto alla fauna ittica locale anche in caso di bassa portata e di aumento delle temperature dell'acqua.



**Anche gli organismi acquatici sono** interessati dal cambiamento climatico. Le alte temperature dell'acqua nei mesi estivi, combinate con i bassi livelli idrometrici, rappresentano una minaccia per l'esistenza della fauna ittica amante del freddo. Nell'ambito di questo progetto pilota, il Centro svizzero di competenza pesca (CSCP) ha esaminato le misure di ingegneria idraulica, i provvedimenti organizzativi e le modifiche del comportamento che proteggono la fauna acquatica locale dalle conseguenze dei cambiamenti climatici.

**Punto di partenza del progetto** sono le indagini condotte nei Cantoni di Argovia, Basilea-Campagna, Berna e Friburgo. I responsabili del progetto hanno analizzato diversi corsi d'acqua e rilevato in che misura i progetti di ingegneria idraulica esistenti tengono conto degli aspetti della siccità e dell'aumento delle temperature dell'acqua.

**Dalle analisi è emerso che** una temperatura dell'acqua pari o superiore a 25 gradi è letale per i pesci amanti del freddo e che in presenza di temperature attorno ai 20 gradi lo stress aumenta sensibilmente. I responsabili del progetto hanno quindi ricavato proposte per misure di ingegneria idraulica che favoriscono le zone di acqua fredda, l'ombreggiamento

e l'interconnessione di diversi corpi idrici per la migrazione dei pesci. In tale contesto assumono importanza soprattutto la conservazione di uno spazio vitale variegato e la manutenzione attenta dei corpi idrici.

**I responsabili del progetto hanno** infine testato i loro nuovi approcci insieme a esperti di ingegneria idraulica e pesca. Con il coinvolgimento degli attori interessati, il progetto ha sviluppato soluzioni di ingegneria idraulica e organizzative ampiamente condivise e ha mostrato in che modo si possono modificare i comportamenti per aiutare i pesci. Tali risultati sono ora a disposizione di esperti di ingegneria idraulica, organizzazioni ambientali, autorità e associazioni della pesca sotto forma di pubblicazione.

[↩ INDICE](#)

[↗ SITO WEB](#)



**Sia le informazioni tangibili, sia la possibilità di progettare le proprie soluzioni si sono dimostrati fattori di successo per aumentare la sensibilizzazione.**



F.10

**Gestire in maniera  
adeguata gli alberi nei  
centri urbani**

Gli alberi hanno molteplici effetti positivi sull'ambiente, quindi anche sul microclima degli spazi urbani. È dunque importante che le città sviluppino strategie di gestione degli spazi verdi.



Questo progetto ha verificato l'impiego di un software diffuso a livello internazionale per analizzare le prestazioni degli alberi e ha creato strumenti utili relativi all'impiego del software.

Pertanto esistono ora basi migliorate per mantenere gli spazi verdi urbani in modo sostenibile.



**Il software i-Tree Eco sviluppato** negli Stati Uniti consente il rilevamento quantitativo e la valutazione monetaria dei servizi ecosistemici degli alberi urbani e dei boschi. Si tratta di informazioni importanti se si vuole riconoscere il valore degli alberi urbani e degli spazi verdi per mantenerli nel lungo termine e gestirli in modo sostenibile. In Svizzera i servizi ecosistemici non vengono ancora applicati come approccio integrato nella gestione degli alberi urbani. Ad oggi la cura degli alberi si basa su concetti o norme di vecchia data.

**Questo progetto ha ora raccolto** per la prima volta esperienze concrete effettuate con il software i-Tree Eco e ha elaborato i presupposti per il suo impiego su scala nazionale. Il programma open source è stato utilizzato per rilevare in via sperimentale gli alberi nelle città di Basilea, Berna, Meyrin, Lucerna, Zurigo, Uster, Sciaffusa e nel Cantone di Ginevra. A tal fine è stato necessario modificare il software e formare gli utenti.

**Nel complesso sono stati rilevati** circa 1700 alberi in città e boschi urbani. Sebbene in ogni città sia stata inclusa solo una parte degli alberi, i dati ottenuti danno già un'idea dell'enorme valore delle piante legnose per il microclima

urbano. Gli alberi rilevati immagazzinano ogni anno oltre 1500 tonnellate di carbonio e mediante le loro foglie filtrano oltre 600 chilogrammi di sostanze nocive dall'aria. Inoltre trattengono più di 2 milioni di litri di acqua piovana, che attraverso l'evaporazione aiuta a contrastare lo sviluppo di calore nelle città.

**Il ciclo di prova eseguito** con i-Tree è servito non solo al rilevamento dei dati, ma anche a estendere la documentazione del programma e a ottimizzarla e renderla disponibile a tutti gli utenti futuri. Il team del progetto ha elaborato tra l'altro anche una guida pratica. Sia il software che i risultati del progetto sono poi stati presentati in ambienti specialistici. Amministrazioni, autorità e attori dell'economia forestale mostrano un grande interesse verso questo approccio.

[↩ INDICE](#)

[↗ SITO WEB](#)



**Poiché gli effetti dei cambiamenti climatici si ripercuotono anche sull'economia, è importante coinvolgere le imprese negli sforzi di adattamento.**



F.11

# Escursioni sicure 2040

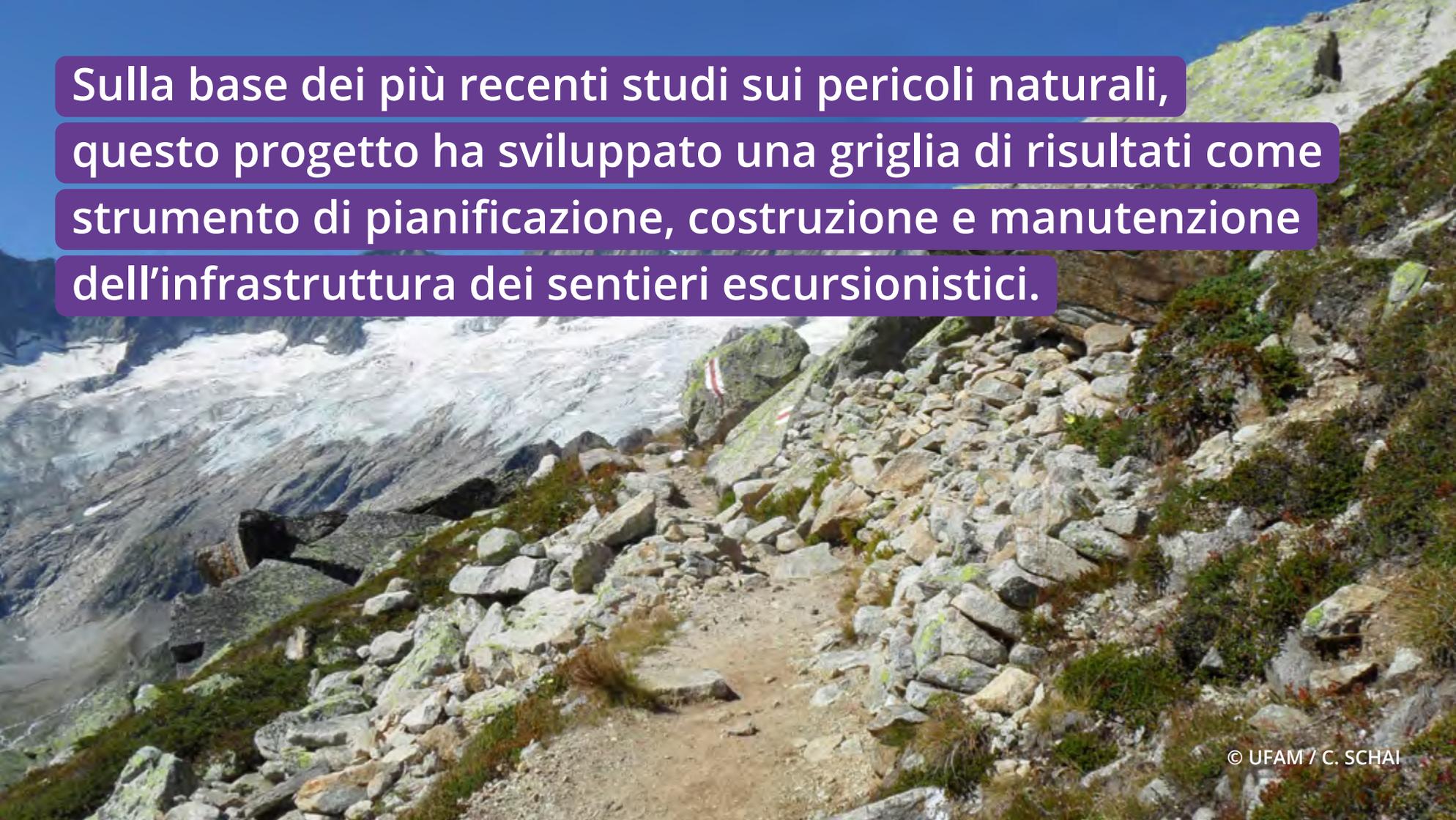


**Il cambiamento climatico ha un impatto sulla rete di sentieri escursionistici e, quindi, sull'attività ricreativa più popolare in Svizzera.**



Affinché i sentieri escursionistici continuino a offrire la massima sicurezza a chi li percorre, i loro responsabili vogliono adattare i sentieri e l'offerta escursionistica in previsione dei cambiamenti climatici futuri.

Sulla base dei più recenti studi sui pericoli naturali, questo progetto ha sviluppato una griglia di risultati come strumento di pianificazione, costruzione e manutenzione dell'infrastruttura dei sentieri escursionistici.



**Gli eventi naturali** come le cadute di sassi e le forti precipitazioni possono danneggiare i sentieri escursionistici. Il loro utilizzo è aumentato anche a causa del prolungamento della stagione indotto dal clima, con pesanti conseguenze sull'infrastruttura escursionistica. Per preservare l'offerta e la sicurezza dei sentieri, i loro responsabili intendono adattare l'infrastruttura in vista dei futuri cambiamenti climatici. L'obiettivo del progetto pilota F.11 era sensibilizzare i responsabili dei sentieri escursionistici sugli effetti del cambiamento climatico e mettere loro a disposizione strumenti di lavoro per la pianificazione e la manutenzione.

**Il progetto ha tratto spunto** da una sintesi della bibliografia sui pericoli naturali e sui sentieri escursionistici all'epoca dei cambiamenti climatici, redatta dall'Istituto WSL per lo studio della neve e delle valanghe SLF. Sulla base di questa sintesi, gli specialisti hanno stimato gli effetti dei cambiamenti climatici sull'attività e l'infrastruttura escursionistica nella regione prealpina e alpina. Hanno quindi individuato i principali pericoli naturali e predisposto modelli di comportamento degli escursionisti. Inoltre, le differenze climatiche, topografiche e cantonali delle tre regioni pilota di Rigi (SZ/

LU), Saint Nicolas (VS) e Grigioni sono confluite nel progetto complessivo.

**Dai risultati della ricerca** gli specialisti hanno elaborato raccomandazioni sulle procedure di pianificazione, costruzione e manutenzione dei sentieri escursionistici. I risultati sono stati raccolti in una griglia che funge da strumento di lavoro orientato all'applicazione pratica. I responsabili dei sentieri escursionistici possono così adattare l'infrastruttura e la rete agli effetti del cambiamento climatico in modo che i sentieri continuino a essere attrattivi e sicuri.

[↩ INDICE](#)

[↗ SITO WEB](#)



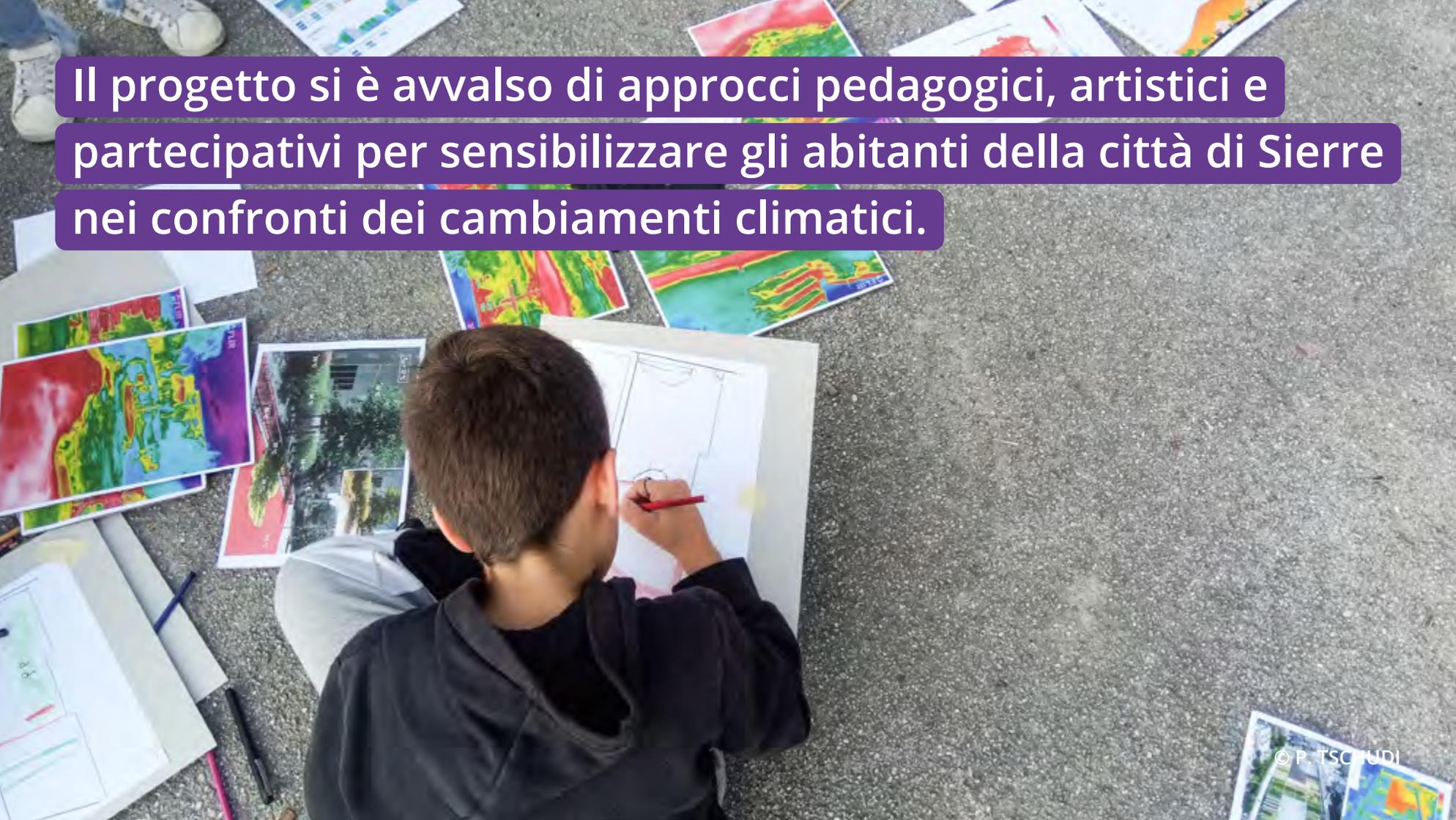
**I bambini e i giovani non sono semplicemente un gruppo target per le misure di comunicazione, ma svolgono anche un ruolo importante in quanto moltiplicatori del messaggio.**



F.12

**Arte,  
vegetalizzazione,  
clima**

Il progetto si è avvalso di approcci pedagogici, artistici e partecipativi per sensibilizzare gli abitanti della città di Sierre nei confronti dei cambiamenti climatici.



Per cominciare, il team di progetto ha sviluppato insieme a un gruppo di studenti un piano di vegetalizzazione del cortile di una scuola. L'approccio è stato poi esteso allo spazio pubblico.



E sorto un parco esperienziale nel quale gli abitanti del quartiere possono rilassarsi e affrontare il tema in modo ludico.



**Sierre è chiamata la «Cité du soleil»** per le sue numerose giornate di sole, ma l'innalzamento delle temperature massime dovuto ai cambiamenti climatici pone ardue sfide alla città vallesana. Attenuare le isole di calore e creare luoghi protetti dal calore diurno è possibile soprattutto vegetalizzando lo spazio urbano.

**Tuttavia, il progetto non si** prefiggeva soltanto di rendere più verdi quante più superfici possibili, ma anche di motivare la popolazione ad agire ricorrendo a un approccio artistico e partecipativo. Con il coinvolgimento di gruppi target nella fase di concezione e attuazione, il progetto ha dimostrato, attraverso due iniziative concrete, che l'operato di ognuno può essere efficace e contribuire agli adattamenti e alle modifiche del comportamento resi necessari dai cambiamenti climatici.

**In una prima fase il progetto si è** concentrato sull'ambiente scolastico. Il team ha predisposto un modulo pedagogico per sensibilizzare i bambini al problema delle isole di calore in città. Gli allievi della classe 8H della scuola elementare Borzuat hanno sperimentato questa unità didattica e svilup-

pato un progetto dettagliato di vegetalizzazione del cortile scolastico, in seguito realizzato.

**Il modulo è stato concepito** per essere svolto autonomamente dai docenti. Si compone di una serie di schede informative e di lavoro, un elenco di riferimenti e fonti bibliografiche nonché altri documenti (in francese) da richiedere ai responsabili.

**Il progetto si è dedicato** inoltre all'ideazione di un piccolo parco divertimenti in Place Orzival come luogo di incontro e svago per gli abitanti del quartiere. Ad esempio, sono stati piantati alberi e arbusti come «isole di frescura» ed è stato costruito un grande «nido» circolare con assi di legno. Questi elementi sono stati progettati e realizzati in diversi laboratori, con il contributo di bambini e adulti del quartiere.

[↩ INDICE](#)

[↗ SITO WEB](#)



**Nella comunicazione, gli esempi concreti e le storie che illustrano i cambiamenti climatici e suscitano emozioni si sono dimostrati particolarmente efficaci.**



F.13

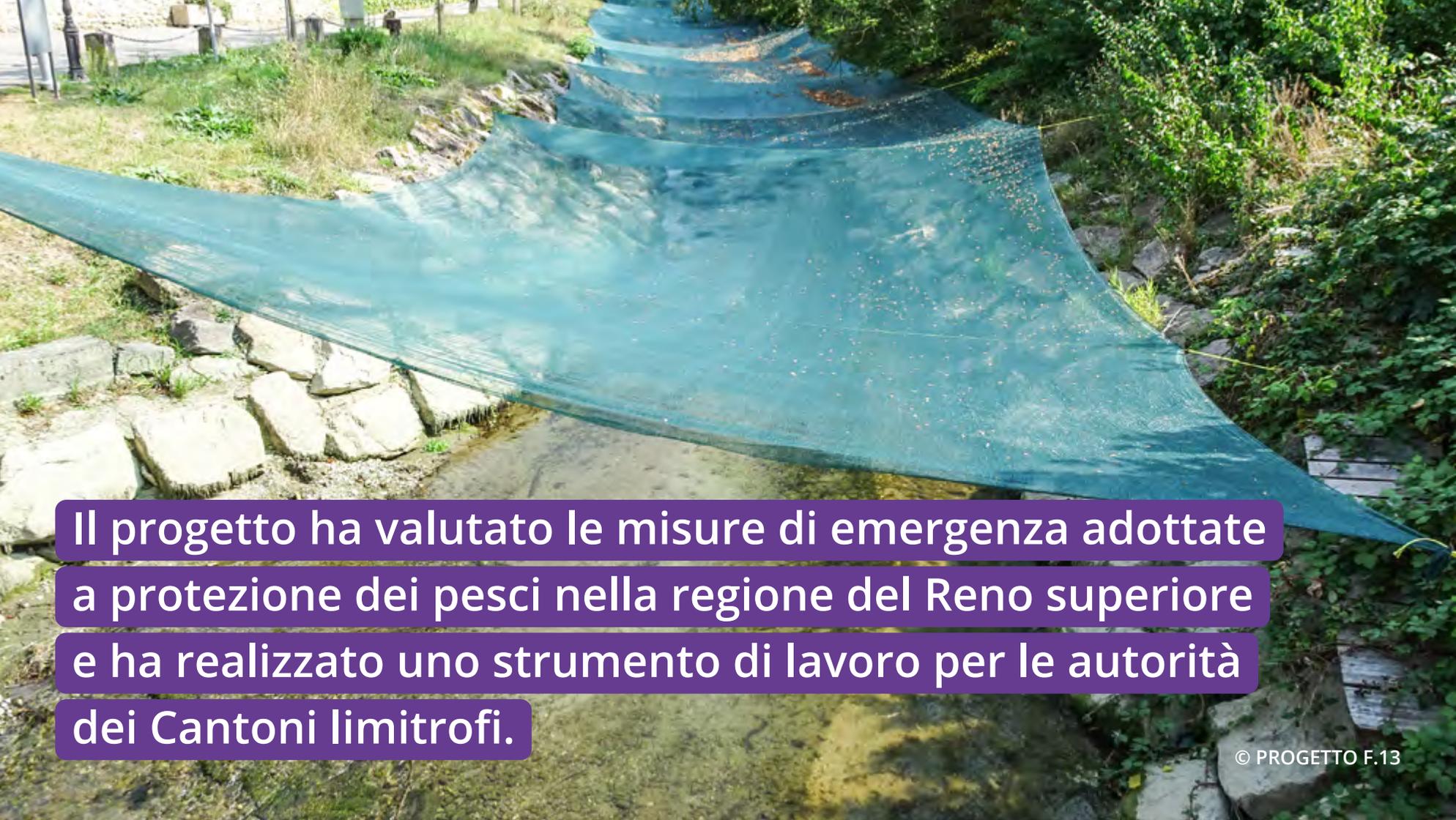
# Misure di protezione ittica in caso di eventi termici

I periodi estremi di caldo e siccità, sempre più frequenti a causa del cambiamento climatico, possono provocare un forte aumento della temperatura dell'acqua nei bacini idrici.



Ciò può causare stress da calore o, addirittura, la morte delle specie ittiche sensibili.



A photograph of a stream with a blue protective net stretched across it. The net is supported by a stone wall on the left and a wooden structure on the right. The stream is surrounded by greenery and rocks. The net is used to protect fish from environmental hazards.

**Il progetto ha valutato le misure di emergenza adottate a protezione dei pesci nella regione del Reno superiore e ha realizzato uno strumento di lavoro per le autorità dei Cantoni limitrofi.**

**I cambiamenti climatici provocano l'innalzamento** della temperatura dell'acqua nei bacini idrici. Nel 2003 e nel 2018, per esempio, la temperatura dell'acqua nella regione del Reno superiore è rimasta a lungo al di sopra dei 25 gradi e i servizi responsabili dei Cantoni limitrofi tra il lago dei Quattro Cantoni e Basilea adottarono una serie di misure volte a proteggere le specie ittiche sensibili, anche se si verificò una moria di pesci.

**Nel quadro del progetto**, un gruppo di specialisti ha sottoposto a una valutazione sistematica le misure di emergenza adottate nelle passate estati canicolari a protezione dei pesci nella regione del Reno superiore. È emerso che le acque naturali sono generalmente più resilienti al cambiamento climatico rispetto a quelle fortemente modificate dall'uomo. Questa scoperta sottolinea l'importanza della rivitalizzazione delle acque e dei progetti per la protezione contro le piene per le condizioni di vita nei nostri bacini idrici.

**Una fitta rivegetazione degli argini** dei fiumi, una buona rete idrica e un'elevata diversità strutturale nei bacini idrici si rivelano misure particolarmente efficaci a lungo termine per proteggere i pesci. Gli specialisti chiedono quindi che i corsi

d'acqua vengano riqualificati ecologicamente e ombreggiati meglio a lungo termine.

**Tra le misure attuabili a breve termine** e nelle situazioni di emergenza si annoverano gli ombreggiamenti artificiali, il dragaggio delle zone più profonde dei bacini idrici per creare aree artificiali di acqua fredda, l'immissione di acqua fresca o sorgiva e le limitazioni al prelievo di acqua e alla balneazione.

**Affinché queste misure di emergenza a breve termine** proteggano effettivamente i pesci, in futuro le autorità devono prepararsi meglio ai periodi di canicola. In particolare sono necessari piani di emergenza ben elaborati come base per la gestione delle crisi e l'attuazione rapida, senza lungaggini burocratiche e coerente delle misure necessarie.

[↩ INDICE](#)

[↗ SITO WEB](#)



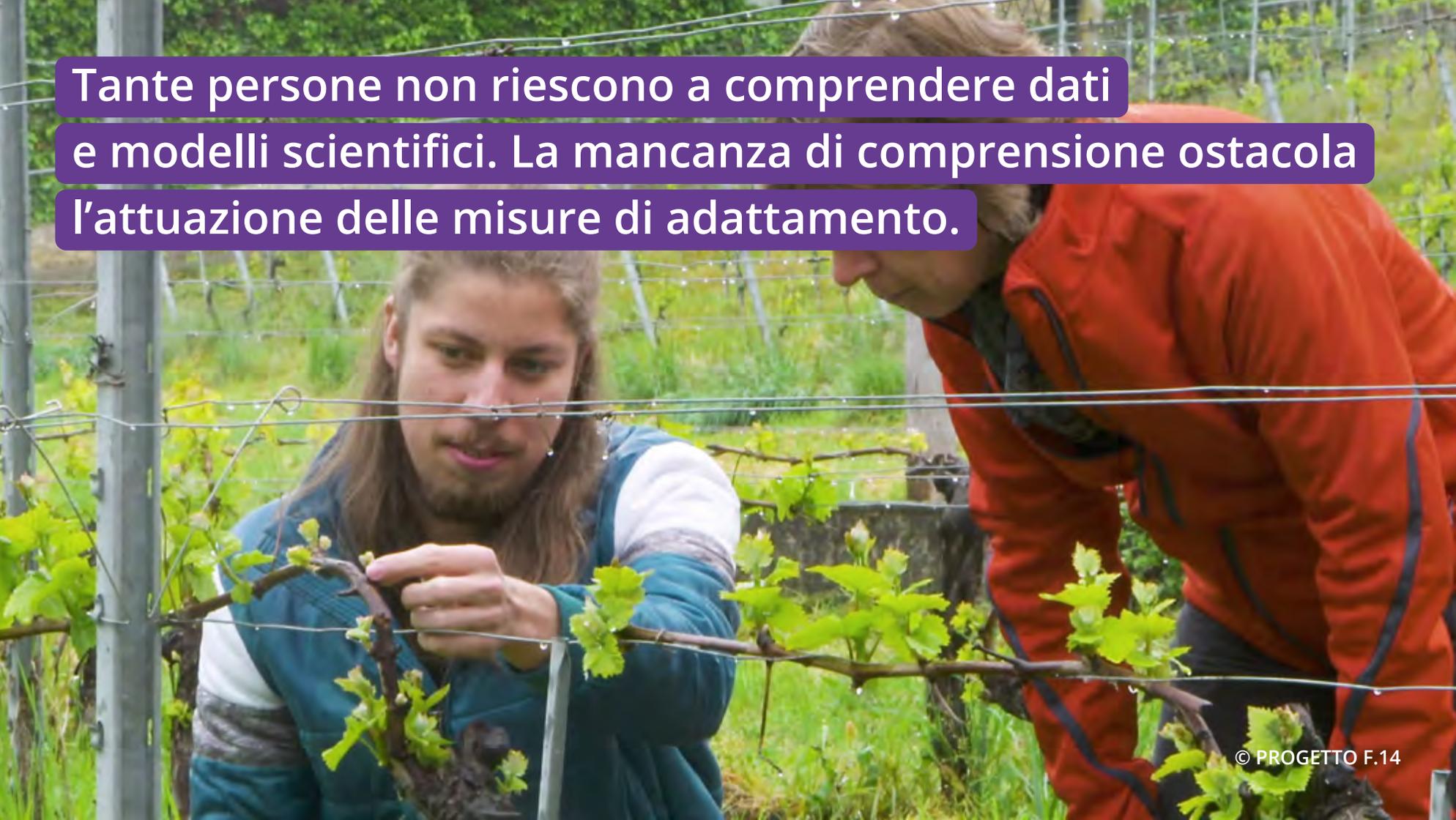
**Alcuni progetti pilota hanno posto le basi per la sensibilizzazione di fasce di popolazione che precedentemente non sono state raggiunte e per il potenziamento graduale delle soluzioni.**



F.14

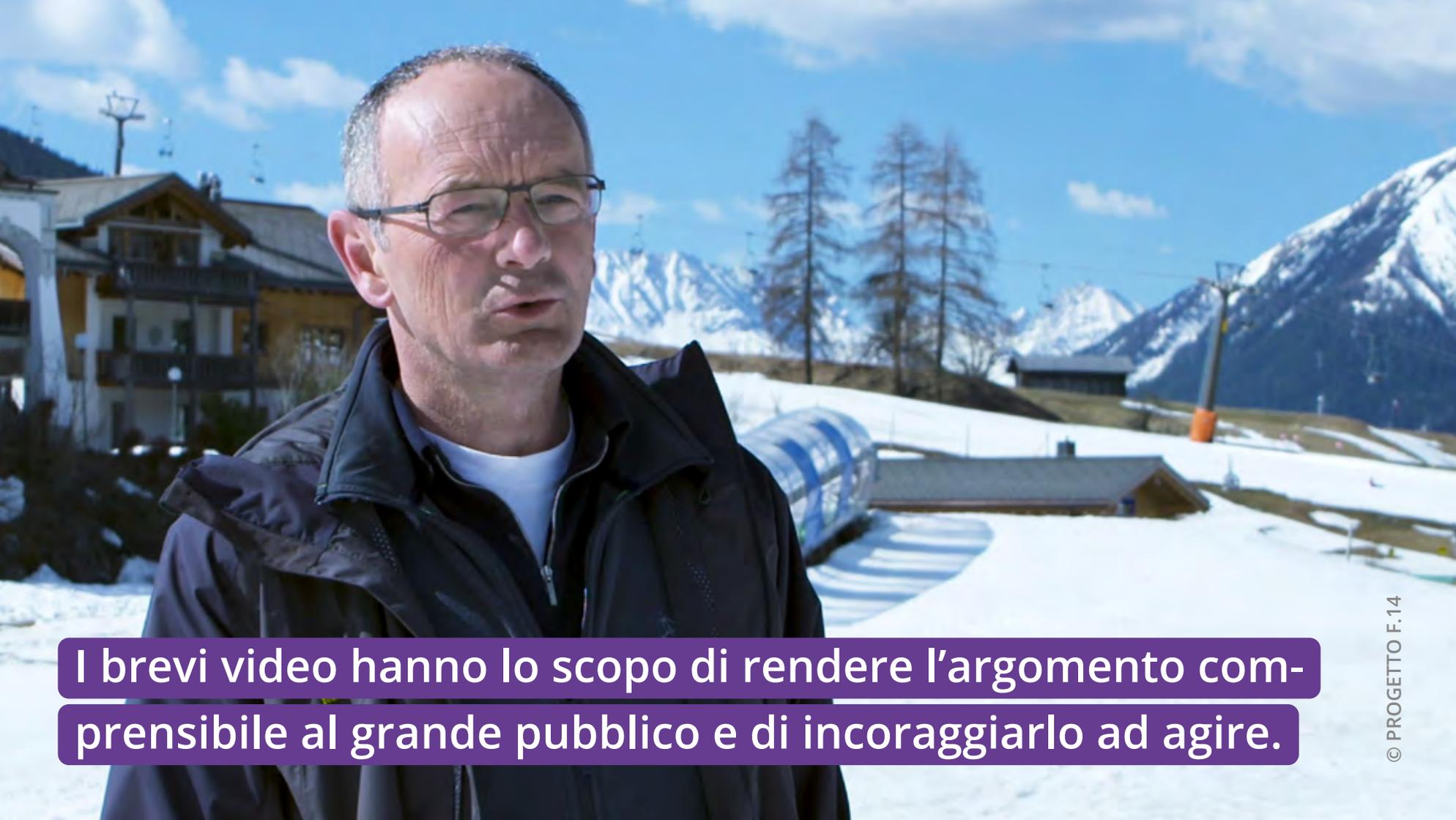
# Cortometraggi sugli scenari climatici

Tante persone non riescono a comprendere dati e modelli scientifici. La mancanza di comprensione ostacola l'attuazione delle misure di adattamento.



A man with short brown hair and a beard, wearing a dark blue short-sleeved shirt and a dark blue vest, stands in a lush green forest. He is gesturing with his hands as if speaking. The forest has many tall, thin trees and dense green foliage. The lighting is bright, suggesting a sunny day.

Questo progetto ha quindi prodotto sei semplici video sulle concrete misure di adattamento in Svizzera (disponibile online a breve).



I brevi video hanno lo scopo di rendere l'argomento comprensibile al grande pubblico e di incoraggiarlo ad agire.

**L'adattamento ai cambiamenti climatici** richiede un processo di coscientizzazione e apprendimento sociale. Questo processo però avviene lentamente. Uno dei motivi è che i risultati scientifici sono difficili da comprendere sia per il largo pubblico, sia per i decisori politici.

**Questo progetto contribuisce ad accelerare** l'adattamento ai cambiamenti climatici rendendo gli attuali scenari climatici e le concrete misure comprensibili e accessibili a un ampio pubblico attraverso sei brevi video. I seguenti video possono essere visualizzati sul sito web del Centro nazionale per i servizi climatici NCCS (disponibile online a breve):

**Video 1: Adattamento ai cambiamenti climatici in città:** pianificare il raffreddamento! Il video presenta il piano urbanistico per «ridurre il calore» elaborato dalla città di Zurigo, piano con cui la città sta contrastando questi pericoli.

**Video 2: L'adattamento ai cambiamenti climatici nel turismo invernale:** verificare il modello di business! Nel video, un professionista del settore turistico descrive i problemi imminenti e le possibili soluzioni.

**Video 3: Adattamento ai cambiamenti climatici in casa:** riciclare l'acqua! In casa, il consumo di acqua potabile può essere ridotto notevolmente. Il video presenta un progetto pilota dell'EMPA e dell'EAWAG.

**Video 4: La viticoltura di fronte ai cambiamenti climatici:** un cambiamento culturale necessario! Il video spiega come le viticoltrici e i viticoltori affrontano le sfide coltivando varietà come per esempio il Cabernet o il Merlot.

**Video 5: Adattamento ai cambiamenti climatici nei boschi:** rigenerare in modo naturale! Il video mostra come un forestale promuove la rigenerazione naturale adattata alle particolarità del luogo.

**Video 6: L'adattamento ai cambiamenti climatici nella gestione di pericoli naturali:** lasciare spazio alle acque! Nel video un esperto del Cantone dei Grigioni spiega come anche in futuro il paesaggio urbano rimarrà ben protetto.

[↩ INDICE](#)

[↗ SITO WEB](#)



Schweizerische Eidgenossenschaft

Confédération suisse

Confederazione Svizzera

Confederaziun svizra