

# > Il cambiamento climatico in Svizzera

*Indicatori riguardanti cause, effetti e misure*

*Riassunto della pubblicazione «Klimaänderung in der Schweiz»  
[www.bafu.admin.ch/uz-1308-d](http://www.bafu.admin.ch/uz-1308-d)*

---

## > Riassunto

Sulla Terra, il clima non è statico e si modifica a più riprese sul lungo periodo, passando da fasi estremamente calde ad altre di glaciazione. In questi periodi, le condizioni meteorologiche presentano una grande variabilità naturale e tutti i capricci del tempo non devono quindi essere interpretati come indizi del cambiamento climatico. Dalla fine dell'ultima era glaciale, 10 000 anni fa, il clima è mutato. Tuttavia, negli ultimi 30–40 anni si è constatato un forte aumento delle temperature. Dal punto di vista climatologico, si tratta di un periodo abbastanza lungo per poter essere distinto dagli eventi di breve durata. Le variazioni e i cambiamenti dei dati meteorologici misurati dimostrano che il clima attuale è diverso da quello dei primi anni del XX secolo, e che il passaggio è stato molto rapido. Contrariamente agli episodi precedenti, la variabilità naturale del clima non consente, da sola, di spiegare questa brusca transizione. Il clima caldo degli ultimi 3–4 decenni è quindi imputato a cause antropiche, un fatto, questo, che non viene d'altronde più contestato.

Il presente rapporto fornisce una breve vista d'insieme delle numerose correlazioni fra clima e ambiente naturale e antropico. Mediante indicatori, illustra la pressione che le attività antropiche esercitano sul clima (emissioni di gas serra), documenta l'evoluzione delle fonti all'origine di detta pressione e ripercorre l'evoluzione del clima in base ai dati misurati anche più di un secolo or sono. Inoltre, espone i numerosi indici relativi a criosfera, idrosfera, vegetazione, salute, economia o società che testimoniano dei cambiamenti climatici in Svizzera. Altri settori vengono analizzati e documentati al fine di disporre delle basi decisionali sufficienti per l'analisi dei provvedimenti necessari e per il controllo dell'efficacia di quelli già adottati.

## Esempi di cause

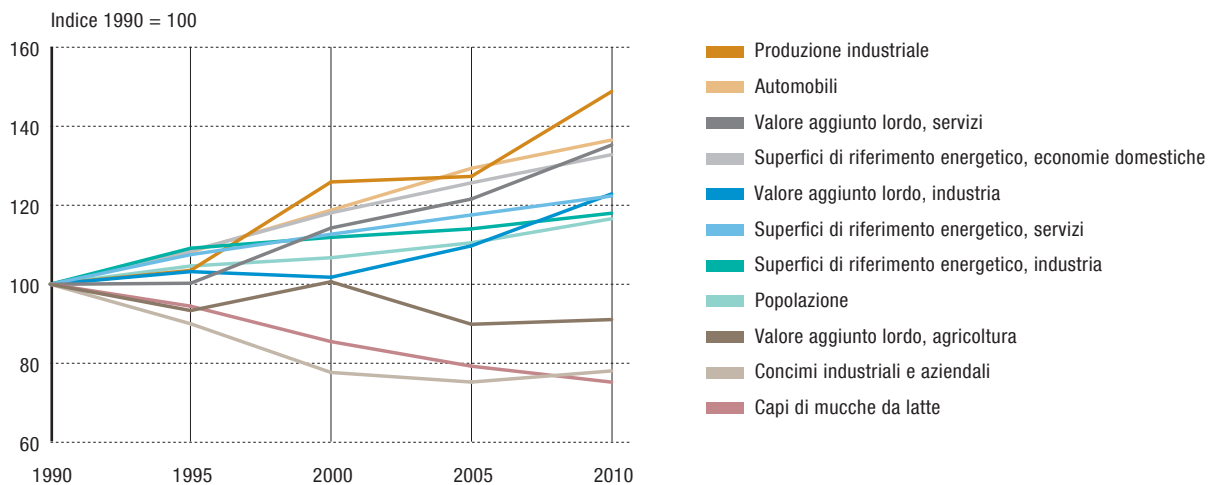
In Svizzera, l'impatto negativo sul clima delle attività antropiche è in larga misura riconducibile alle quantità di diossido di carbonio (CO<sub>2</sub>) emesse per soddisfare il fabbisogno energetico. La digestione degli animali da reddito e l'utilizzo di concimi sono la seconda fonte di pressione esercitata sull'ambiente, all'origine di gran parte delle emissioni di protossido d'azoto e di metano. Oltre all'influsso delle condizioni meteorologiche invernali, l'evoluzione del fabbisogno energetico sul lungo periodo dipende principalmente da aspetti legati alla crescita demografica e alla congiuntura economica.

Durante gli ultimi vent'anni, i bisogni della popolazione sono talora cresciuti più rapidamente rispetto al numero di abitanti. Il parco dei veicoli a motore, in particolare quello delle automobili, ha registrato un forte aumento. Inoltre, le crescenti esigenze di superficie abitativa pro capite hanno fatto salire vertiginosamente il numero degli alloggi. Sul piano economico, la Svizzera è un Paese molto prospero. L'industria e i servizi evidenziano una netta tendenza verso un aumento del loro valore aggiunto lordo, e i volumi di produzione industriale hanno registrato una crescita pari a circa il 50 per cento. Tra le conseguenze energetiche dello sviluppo di questi due settori vi sono l'aumento delle superfici da riscaldare o da climatizzare e l'incremento dell'utilizzo di carburanti fossili per la produzione di calore industriale. Il netto calo dei capi di bovini e l'utilizzo di concimi azotati non hanno dal canto loro ostacolato la crescita della produzione alimentare agricola.

Nonostante la continua crescita dei fattori che determinano il consumo di energia, il passaggio alle energie rinnovabili e il ricorso a tecnologie a basso consumo energetico possono attenuare l'aumento delle emissioni. Il miglioramento dell'efficienza energetica della flotta (in particolare delle automobili) e la tendenza al rialzo del numero di automobili diesel hanno ridotto le emissioni di CO<sub>2</sub> per persona-chilometro. Il maggior ricorso al gas naturale e a vettori energetici non fossili (pompe di calore, legno ecc.), il miglioramento degli standard di isolamento e il risanamento degli edifici hanno portato a un calo delle emissioni specifiche per superficie di riferimento energetico delle economie domestiche. L'industria e i servizi hanno ridotto il loro consumo energetico e, quindi, le loro emissioni, ottenendo al contempo un reddito superiore. Si è quindi potuto constatare un disaccoppiamento

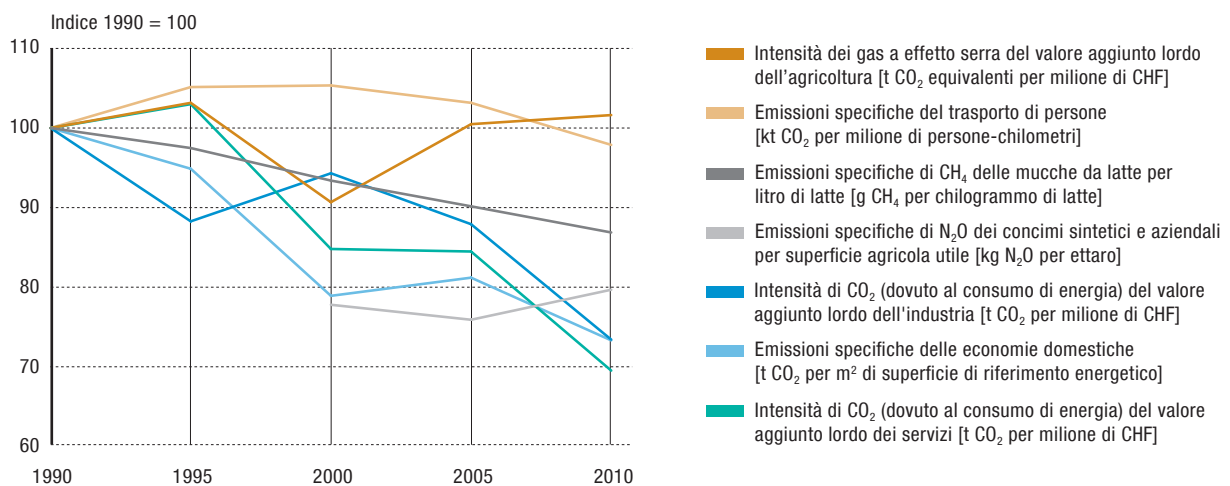
parziale fra crescita economica ed emissioni. Il miglioramento del rendimento della produzione di latte è stato accompagnato sia da una crescita delle emissioni specifiche di metano per mucca da latte che da un calo delle emissioni specifiche per litro di latte. Le emissioni specifiche dirette di protossido di azoto provenienti dai concimi sintetici e aziendali per superficie agricola utile sono diminuite.

**Fig. 1 > Evoluzione dei principali fattori responsabili delle emissioni antropiche di gas serra nei settori trasporti, economie domestiche, industria, servizi e agricoltura**



Fonti: Confederazione Svizzera (2012), UFE (2011, 2012), UST (2012 a, c, d)

**Fig. 2 > Emissioni specifiche dei settori trasporti, economie domestiche, agricoltura e intensità di CO<sub>2</sub> dovuto al consumo di energia nel settore industriale e dei servizi**



Fonti: Confederazione Svizzera (2012), UFE (2012), UST (2012b,d)

## Esempio di pressioni esercitate sull'ambiente

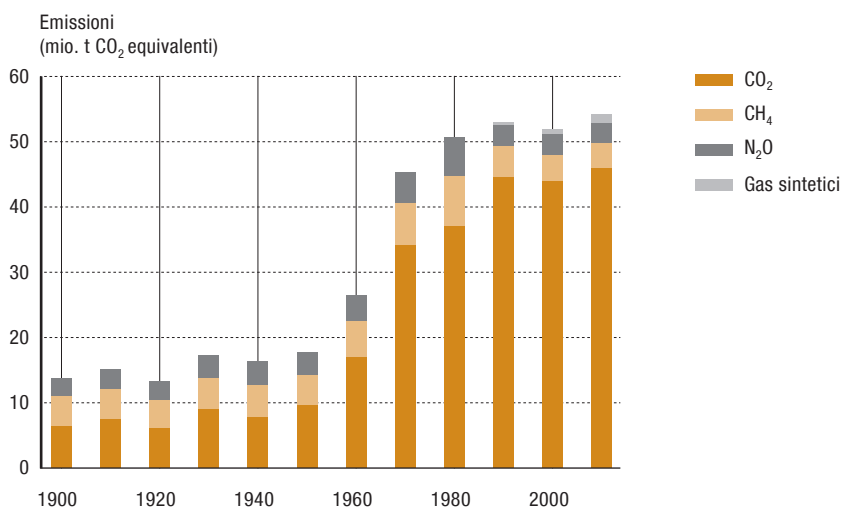
Le emissioni di gas serra imputabili alle attività antropiche esercitano una pressione sull'ambiente sin dagli anni Cinquanta. Solo in Svizzera, le emissioni totali di gas serra sono più che raddoppiate fra il 1900 e il 1960 e quadruplicate fra il 1900 e il 2010. Dal 1980, le emissioni totali di gas serra sembrano tuttavia essersi stabilizzate. L'aumento più spettacolare è stato registrato dal CO<sub>2</sub> con una quota passata dal 55 all'85 per cento fra il 1950 e il 2010. I gas sintetici HFC, PFC e SF<sub>6</sub>, inesistenti nel 1950, sono utilizzati in sostituzione dei CFC e degli HCFC, dei gas sintetici che impoveriscono lo strato di ozono.

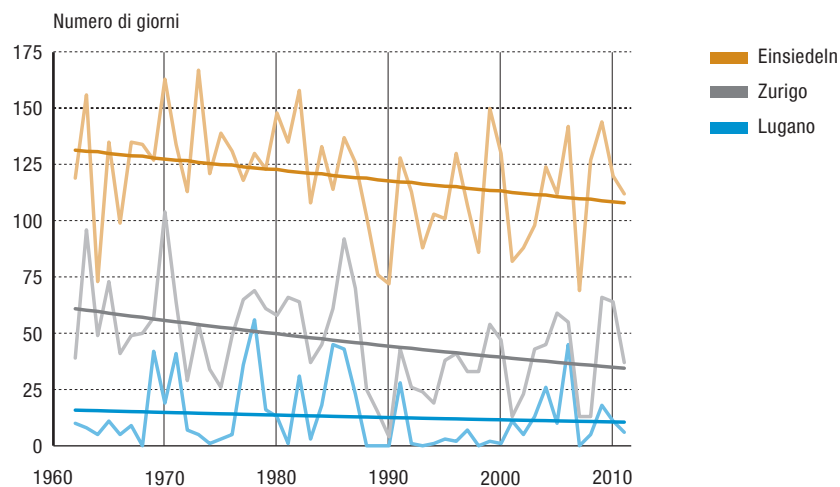
Il forte aumento delle emissioni di gas serra fra il 1950 e il 1980 è dovuto a due concause: l'impennata del traffico stradale e la forte crescita economica. Se attualmente circa un terzo delle emissioni nazionali è imputabile al traffico, nel 1900 il suo contributo era solo del 9 per cento. Viceversa, la quota dell'agricoltura alle emissioni è regredita dal 47 all'11 per cento in poco più di un secolo. In valori assoluti, dopo un picco fatto registrare verso la fine degli anni Settanta, le emissioni attuali generate dal settore agricolo sono scese al di sotto del livello del 1900. Il settore delle economie domestiche ha mantenuto una quota attorno al 20 per cento, un valore praticamente immutato rispetto a quello del 1900. La parte cumulata del settore dell'industria e dei servizi è aumentata di alcuni punti percentuali per toccare il 30 per cento. Rispetto al 1990, in tutti i settori, tranne in quelli del traffico e dei rifiuti, si evidenzia una tendenza al calo delle emissioni.

## Esempi di stato dell'ambiente

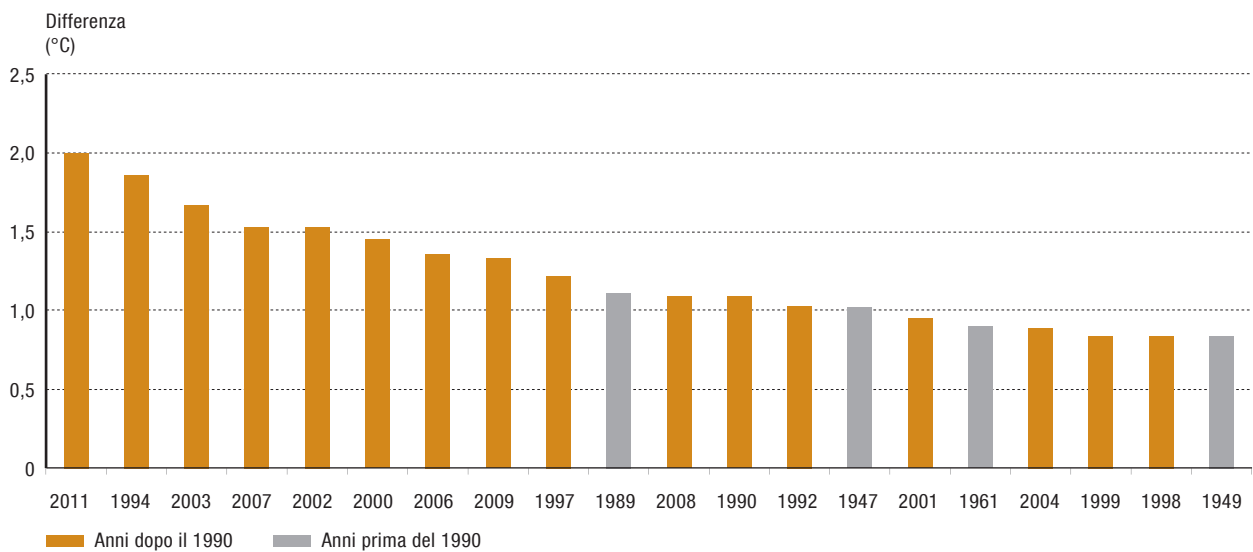
Il massiccio aumento delle temperature in Svizzera è il segnale più evidente dei cambiamenti climatici intervenuti negli ultimi decenni. Sull'intero periodo di misurazione (1864–2011) l'aumento è stato pari a 1,7°C. Nello stesso periodo, la temperatura della superficie continentale nell'emisfero settentrionale è cresciuta di 1,1°C. Per tale ragione non è quindi sorprendente che il 2011 sia entrato nella storia del nostro Paese come l'anno più caldo dall'inizio delle misurazioni, nel 1864. Numerosi indicatori climatici attinenti alla temperatura (p. es. il numero di anni caldi, di giorni di canicola, di notti tropicali o l'innervamento sull'Altipiano) confermano questi mutamenti climatici. Per contro, non è possibile evidenziare un'evoluzione significativa in relazione alle precipitazioni.

**Fig. 3 > Evoluzione delle emissioni di gas serra, suddivise per gas, per il periodo 1900–2010**



**Fig. 4 > Giorni con neve**

Fonte: MeteoSvizzera (2012b)

**Fig. 5 > Classifica dei venti anni più caldi dal 1864. Le barre indicano le differenze in °C della temperatura media annua rispetto al valore di riferimento 1961–1990**

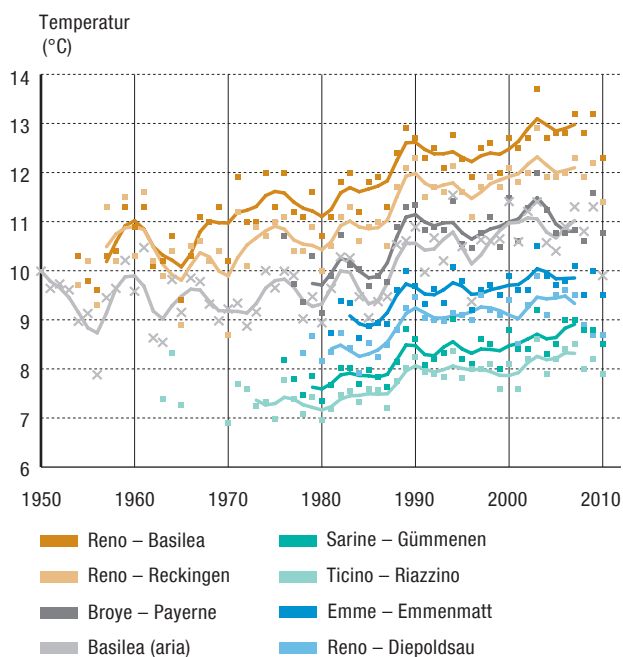
Fonte: MeteoSvizzera (2012)

## Esempi di impatto

Negli ultimi decenni, i beni naturali si sono adattati ai cambiamenti climatici e in particolare all'aumento delle temperature dell'aria. Il ritiro dei ghiacciai e lo scioglimento del permafrost mostrano sovente gli impatti diretti legati a tale fenomeno, ma gli effetti si ripercuotono su molti altri ambienti. I laghi e i corsi d'acqua si riscaldano, la loro dinamica cambia e nelle comunità animali e vegetali si manifestano variazioni stagionali.

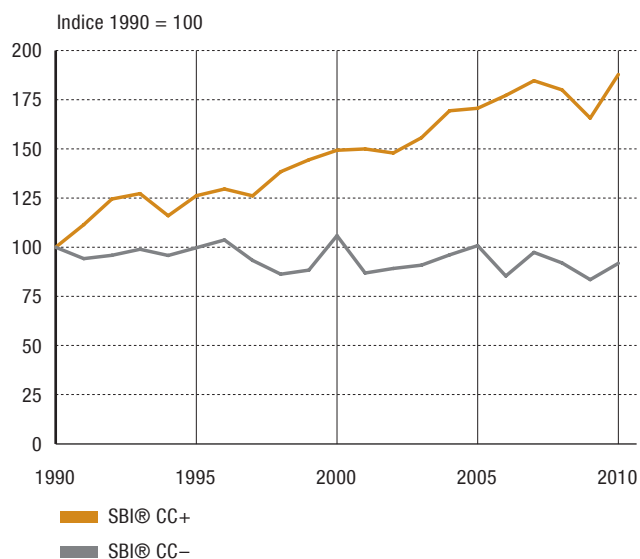
Per le specie vegetali svizzere, le fasi fenologiche primaverili si sono anticipate. L'indice di primavera (Spring Index), una grandezza che ingloba le misurazioni relative a diverse specie vegetali effettuate in vari siti, indica che negli ultimi 25 anni la vegetazione si è sviluppata molto presto. Da un secolo a questa parte, il numero di specie di piante alpine è aumentato su tutte le vette in seguito alla colonizzazione delle specie di bassa altitudine. Le specie di uccelli nidificanti (p. es. lo zigolo nero), per le quali un clima più mite dovrebbe, secondo le previsioni, favorire l'estensione della loro area di distribuzione, hanno effettivamente fatto registrare dal 1990 un aumento dei loro effettivi.

**Fig. 6** > Temperatura dei corsi d'acqua



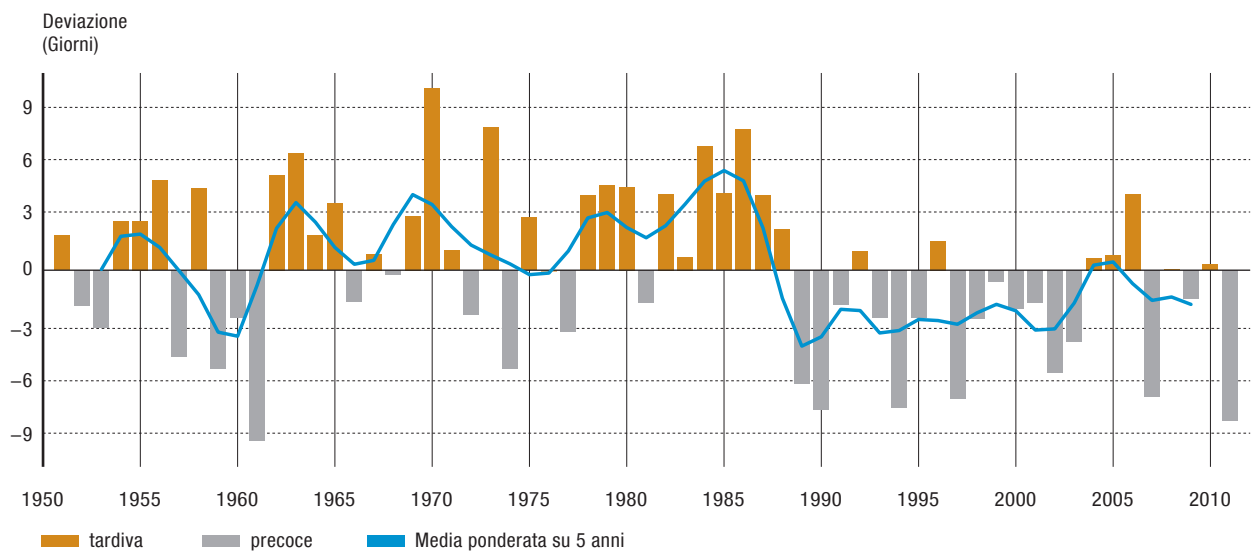
Fonte: UFAM (2012b)

**Fig. 7** > Effettivi di due gruppi di specie di uccelli



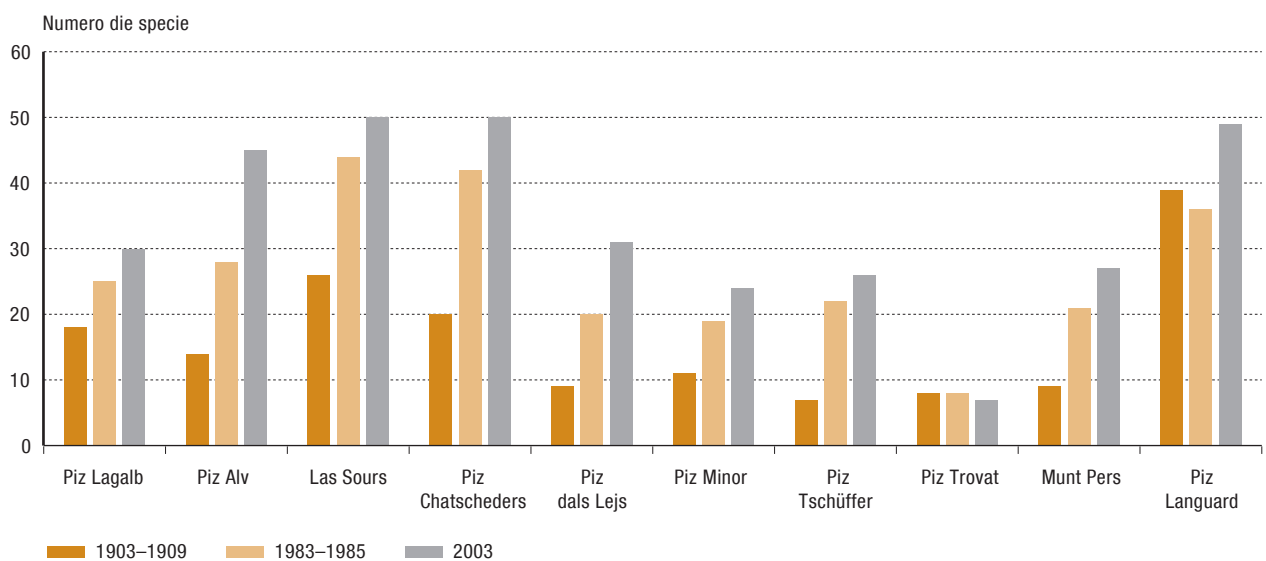
Fonte: Stazione ornitologica svizzera (2012)

**Fig. 8 > Differenza media di diverse fasi fenologiche primaverili rispetto alla media pluriennale**



Fonte: MeteoSvizzera (2012)

**Fig. 9 > Numero di specie floreali sulle dieci cime della regione del Bernina**



Fonte: Walther et al. (2005)



## Esempi di risposte ai cambiamenti climatici

Per poter rispondere alle problematiche attuali in ambito climatico, la Svizzera ha ratificato nell'estate del 2003 il Protocollo di Kyoto, impegnandosi quindi in un processo di portata mondiale per la riduzione delle emissioni di gas serra. L'obiettivo della Svizzera è ridurre dell'8 per cento rispetto al 1990 le emissioni complessive di sei gas serra (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, HFC, PFC, SF<sub>6</sub>) nel periodo 2008–2012 (tenuto conto dei pozzi di carbonio e dell'acquisto di certificati d'emissione esteri). Per poter raggiungere questo obiettivo, il nostro Paese ha adottato la legge sul CO<sub>2</sub> che prevede una riduzione del 10 per cento delle emissioni di CO<sub>2</sub> dovute all'utilizzo di carburanti e combustibili fossili per la produzione di energia, ossia l'80 per cento circa delle emissioni di gas serra definiti nel Protocollo di Kyoto. Per rispettare le esigenze legali è stata creata una serie di strumenti nell'ambito delle diverse politiche settoriali, privilegiando le misure volontarie. Tuttavia, dato che queste ultime non sono sufficienti per raggiungere l'obiettivo, il Consiglio federale ha deciso nel 2005 di introdurre la tassa d'incentivazione sul CO<sub>2</sub> e il centesimo per il clima, entrambi applicati ai carburanti. Inoltre, attraverso la «Fondazione Centesimo per il clima», il settore petrolifero preleva da ottobre 2005 una tassa pari a 1,5 centesimi per litro di benzina e diesel. In tal modo si impegna nei confronti della

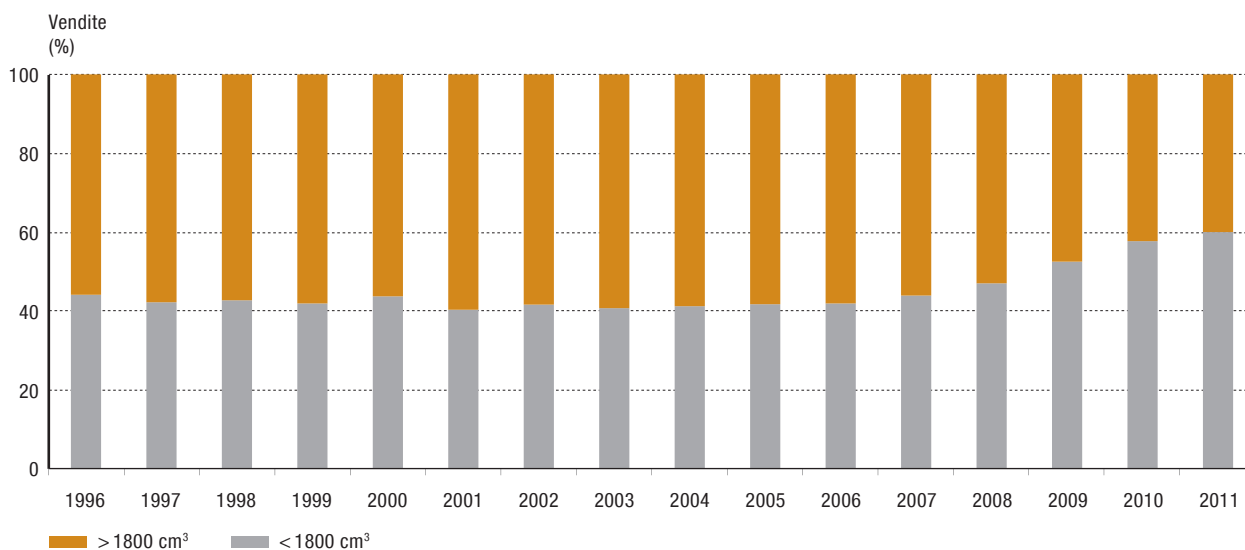
Confederazione a ridurre le proprie emissioni di 3,4 milioni di tonnellate di CO<sub>2</sub> l'anno nel periodo 2008–2012 attraverso progetti realizzati in Svizzera e all'estero. La maggior parte della riduzione avviene all'estero (2,8 a 3,0 mio. di t).

Nel settore del traffico, il principale emettitore di CO<sub>2</sub>, sono state altresì adottate misure come ad esempio la convenzione stipulata nel 2002 fra il DATEC e l'Associazione degli importatori svizzeri di automobili volta a ridurre il consumo medio delle automobili nuove del 3 per cento l'anno, che non ha avuto l'effetto sperato. L'obiettivo di 6,4 litri ogni 100 chilometri non è stato raggiunto nel 2008 ma, in seguito alla pressione di un'eventuale introduzione di prescrizioni relative alle emissioni di CO<sub>2</sub>, nel 2011 le automobili nuove hanno finalmente fatto registrare un consumo medio di 6,39 litri ogni 100 chilometri. Tale risultato è riconducibile anche alla tendenza a privilegiare motori di più piccola cilindrata (il cosiddetto «downsizing<sup>1</sup>», cfr. il grafico seguente).

Le misure adottate a livello nazionale e internazionale al fine di ridurre le emissioni di gas serra potranno, nella migliore delle ipotesi, limitare il riscaldamento climatico. Di fatto, l'ambiente, l'economia e la società dovranno far fronte a un ulteriore significativo aumento delle temperature, a periodi di

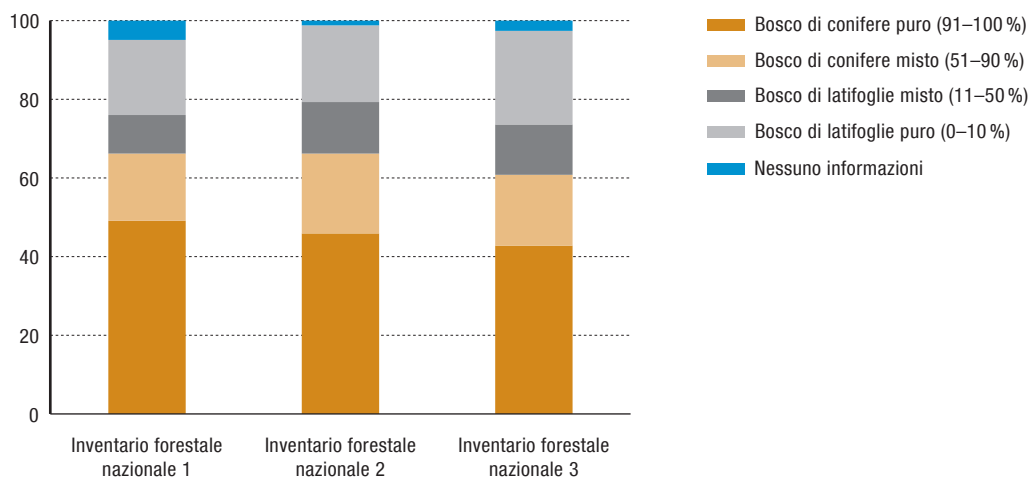
1 Riduzione della cilindrata di un motore conservando inalterate le sue prestazioni

**Fig. 10 > Evoluzione della quota delle vendite di automobili nuove di cilindrata inferiore a 1800 centimetri cubi rispetto al totale delle vendite di automobili nuove**



canicola più frequenti e a cambiamenti nel regime delle precipitazioni. L'adattamento alle conseguenze dei cambiamenti climatici riveste quindi un'importanza sempre maggiore. Su tale base, la Confederazione ha deciso di elaborare una strategia di adattamento ai cambiamenti climatici. Determinati settori, come ad esempio quello forestale, hanno già avviato dei processi di adattamento. Dal 1990 si registra infatti una diminuzione dei boschi di conifere puri. Un bosco misto seminaturale, con un'alta percentuale di latifoglie indigene, sopporta meglio temperature elevate e siccità frequenti.

**Fig. 11 > Rapporto di mescolanza di latifoglie e conifere delle superfici forestali (in % delle conifere) durante gli Inventari forestali nazionali (IFN) 1, 2 e 3 (1983/1985, 1993/1995 e 2004/2006)**



## Riferimenti

auto-suisse 2012: rapport sur la réduction de la consommation normalisée de carburant des voitures de tourisme 2011 dans le cadre de l'Ordonnance sur l'énergie. Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni (DATEC).

Brändli U.-B. 2010: Inventaire forestier national suisse. Résultats du troisième inventaire 2004–2006. Istituto federale di ricerca per la foresta, la neve e il paesaggio WSL, Birmensdorf e Ufficio federale dell'ambiente UFAM Berna, 312 p.

Brassel P., Brändli U.-B. 1999: Inventario Forestale Nazionale svizzero. Risultati del secondo inventario 1993–1995. Istituto federale di ricerca per la foresta, la neve e il paesaggio WSL, Birmensdorf e Ufficio federale dell'ambiente UFAM Berna, 442 p. ISBN 3-258-05897-X.

Confederazione Svizzera 2012: Switzerland's Greenhouse Gas Inventory 1990–2010: National Inventory Report 2012 including reporting elements under the Kyoto Protocol. Submission of 13 April 2010 under the United Nations Framework Convention on Climate Change and under the Kyoto Protocol. Office fédéral de l'environnement, Berna.

IFRF (Istituto federale di ricerche forestali), UFAPP (Ufficio federale dell'ambiente, delle foreste e del paesaggio) 1988: Inventaire forestier national suisse. Résultats du premier inventaire 1982–1986. Berichte 305, Istituto federale di ricerche forestali, Birmensdorf, 375 p. ISSN 0259-3092.

MeteoSvizzera 2012: Rapport climatologique 2011. Ufficio federale di meteorologia e climatologia, Zürich, 68 p.

Stazione ornitologica svizzera 2012: dati forniti da Niklaus Zbinden. [www.vogelwarte.ch](http://www.vogelwarte.ch).

UFAM (Ufficio federale dell'ambiente) 2012a: dati forniti dalla divisione Protezione dell'aria e prodotti chimici.

UFAM 2012b: dati forniti dalla divisione Idrologia.

UFE (Ufficio federale dell'energia) 2011: Statistique globale suisse de l'énergie 2010. Ufficio federale dell'energia, Berna.

UFE 2012: dati forniti dalla divisione Economia energetica.

UST (Ufficio federale di statistica) 2012a: Infrastruttura e mezzi di trasporto. <http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/it/index/themen/11/03.html>.

UST 2012b: Prestazioni di trasporto. <http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/fr/index/themen/11/05.html> .

UST 2012c: Popolazione. <http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/it/index/themen/01.html>.

UST 2012d: Economia. <http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/it/index/themen/04.html>.

Walther G.-R., Beissner S., Pott R. 2005: Climate change and high mountain vegetation shifts. In: G. Broll, B. Keplin B. (eds.), Mountain ecosystems, Studies in Treeline Ecology. Springer, Berlin, Heidelberg, 77–95.