



GOAL 13

ADOTTARE MISURE URGENTI PER COMBATTERE IL CAMBIAMENTO CLIMATICO E LE SUE CONSEGUENZE¹

In sintesi

- Il vantaggio ottenuto nel 2020 nella riduzione delle emissioni di gas serra a seguito delle misure restrittive per l'emergenza pandemica è stato eroso nel 2021, sia in Italia, sia in Europa. Nel 2022 le emissioni dell'Europa tornano invece a diminuire, confermando l'andamento decrescente misurato dal 1990.
- Le emissioni dell'economia italiana nel 2022 sono sostanzialmente stabili rispetto all'anno precedente (+0,1%), ma questo è il risultato di dinamiche opposte tra famiglie (-1,3%) e attività produttive (+0,7%).
- In crescita nel 2022 l'andamento delle anomalie di temperatura, rispetto alla normale climatologica, a livello globale (+0,49°C) e in Italia (+1,23°C).
- Elevato il pericolo di alluvioni (11,5%) e frane (2,2%) in numerose regioni italiane, conseguenza anche dei cambiamenti climatici nel 2020.
- Nel 2022, la superficie percorsa dal fuoco (2,4 per 1.000 km²) torna al valore medio degli ultimi dieci anni, dopo il picco del 2021 (5,0 per 1.000 km²).
- Per il 70,8% delle persone la preoccupazione per i cambiamenti climatici ed effetto serra è tra le prime cinque a carattere ambientale nel 2023, una quota in crescita dopo la flessione del 2021.

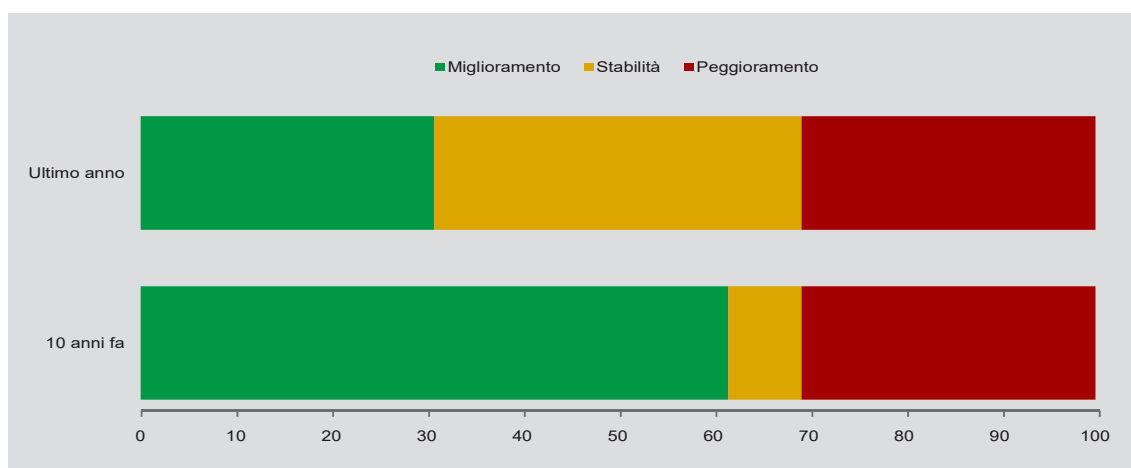
In brief

- The advantage achieved in 2020 in reducing GHG emissions as a result of the restrictive measures for the pandemic emergency was eroded in 2021 in Italy and Europe. In 2022, Europe's emissions fell again, confirming the downward trend measured since 1990.
- The emissions of the Italian economy in 2022 were broadly stable compared to the previous year (+0.1%), but this was the result of opposite dynamics for households (-1.3%) and productive activities (+0.7%).
- The trend in temperature anomalies compared to normal climatological increased in 2022, at global level (+0.49°C) and in Italy (1.23°C).
- In many Italian regions, the risk of floods (11.5%) and landslides (2.2%), also a consequence of climate change, was high in 2020.
- In 2022 the area covered by fire (2.4 per 1,000 km²) was again within the average value of the last ten years, following the peak in 2021 (5.0 per 1,000 km²).
- For 70.8% of people, concern about climate change and greenhouse effect was among the top five environmental concerns in 2023, in grow after the decline in 2021.

¹ Goal 13 - *Take urgent action to combat climate change and its impacts*. Questa sezione è stata curata da Giovanna Tagliacozzo e hanno contribuito Tiziana Baldoni, Elisabetta Del Bufalo, Renato Magistro e Silvia Zannoni.

Le misure statistiche diffuse dall'Istat per il Goal 13 sono ventuno, riferite a tre indicatori UN-IAEG-SDGs (Tabella 13.1). Nel confronto tra i valori dell'ultimo anno disponibile e quelli dell'anno precedente, le misure con variazione positiva si riferiscono agli incendi boschivi e alle emissioni di inquinanti atmosferici di tipo $PM_{2,5}$, Sox, Nox. Stabili le emissioni di gas serra totali (secondo l'inventario nazionale delle emissioni UNFCCC e secondo i conti nazionali) e le emissioni di inquinanti atmosferici COVNM. Invariata anche la quota di popolazione esposta al rischio di frane e quella residente in aree di rischio frane per km^2 , mentre segnano una variazione negativa le misure sulle alluvioni. In negativo anche le emissioni di CO_2 e altri gas climalteranti per abitante, e le emissioni di inquinanti atmosferici NH_3 . Nel confronto su base decennale, i miglioramenti sono più frequenti (Figura 13.1).

Figura 13.1 - Evoluzione temporale delle misure statistiche diffuse dall'Istat: ultimo anno disponibile rispetto a 10 anni prima e all'anno precedente



Nel 2022, le emissioni di gas serra si stabilizzano su valori che rimangono comunque inferiori a quelli prepandemici

Nel 2022, in Europa, le emissioni di gas serra sono state 3,5 miliardi di tonnellate di CO_2 equivalente², il 29,2% in meno rispetto al 1990³. La brusca riduzione osservata tra il 2019 e il 2020 per effetto delle misure di contrasto alla diffusione del *COVID-19* (le emissioni scendono al 68,0% del valore del 1990), è stata seguita da una ripresa nel 2021 (71,7), pur senza raggiungere i livelli pre-pandemici, come confermato anche nel 2022 con l'indice che si assesta su 70,8 (Figura 13.2). In Francia si è manifestata la stessa tendenza. In Germania si è registrata una stabilità nell'ultimo anno (2022), mentre in Italia l'indice, dall'81,5 del 2019, scende al 72,7 nel 2020 ma risale sia nel 2021 (79,4), sia nel 2022 (79,6). Simile nell'andamento la Spagna, ma con livelli di emissioni che tornano a superare il dato base del 1990.

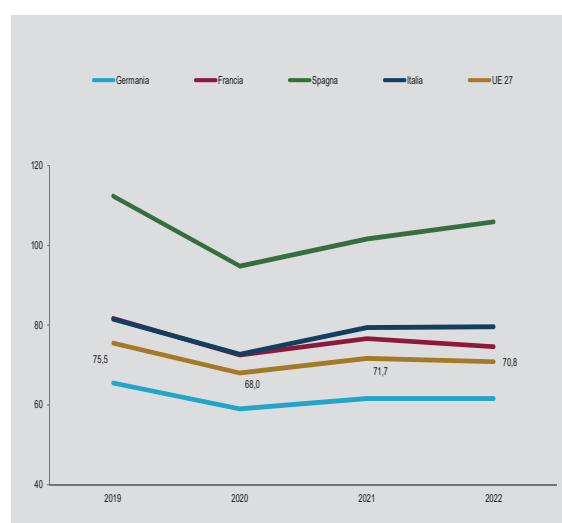
Nel 2022 le emissioni di gas serra delle unità produttive italiane e delle famiglie re-

² Misura utilizzata per il monitoraggio del Goal 13 in ambito europeo (cfr. <https://ec.europa.eu/eurostat/web/sdi/database/climate-action>). Le emissioni di gas serra usate a questo scopo escludono la voce "Land Use, Land Use Change and Forestry" (LULUCF) e la navigazione internazionale mentre includono l'aviazione internazionale.

³ Anno base di riferimento per il monitoraggio degli obiettivi stabiliti dagli accordi internazionali.

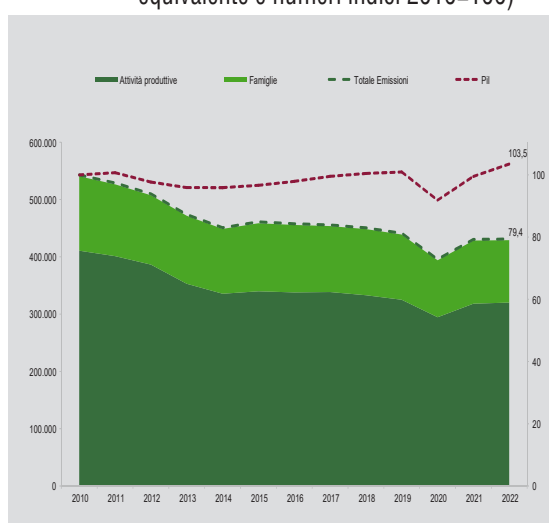
sidenti sono 429 milioni di tonnellate CO₂ equivalente⁴. Rispetto al 2019, si osserva una riduzione delle emissioni di gas serra del 2,3%. Le attività produttive, responsabili dei tre quarti delle emissioni (320 milioni di tonnellate), si riducono dell'1,5% rispetto al 2019. Le famiglie, che generano il restante quarto (109 milioni di tonnellate), presentano una contrazione maggiore, del -4,50%, tra il 2019 e il 2022.

Figura 13.2 - Emissioni di gas serra (a) CO₂ equivalente, per Paese. Anni 2019-2022 (numeri indici 1990=100)



Fonte: Eurostat
(a) Escluso LULUCF, inclusa aviazione internazionale.

Figura 13.3 - Gas serra totali secondo i conti nazionali delle emissioni atmosferiche e Pil. Anni 2019-2022 (a) (migliaia di tonnellate di CO₂ equivalente e numeri indici 2010=100)



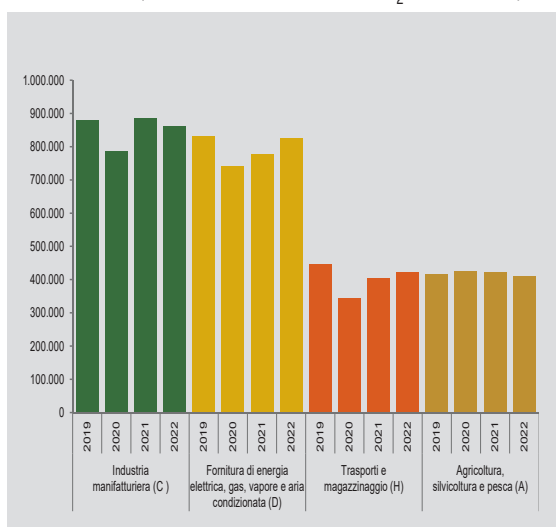
Fonte: Istat, Conti delle emissioni atmosferiche
(a) Dato 2022 provvisorio.

Quattro settori – attività manifatturiere, trasporti, attività legate alla fornitura di energia elettrica, agricoltura, silvicoltura e pesca – sono responsabili di circa l'80% delle emissioni generate dalle attività produttive (Figura 13.4). Il 2022 è caratterizzato da incrementi delle emissioni nei settori della produzione di energia elettrica e dei trasporti. Nel primo caso, le motivazioni sono legate prevalentemente al cambiamento del mix energetico utilizzato per la produzione di energia elettrica indotto dalla crisi energetica, con la sostituzione del gas naturale con combustibili fossili a più alto contenuto di carbonio (cfr. Goal 7). La ripresa del traffico aereo e terrestre e un ritorno alla normalità della mobilità sono le cause dell'aumento delle emissioni nel settore dei trasporti. Le altre attività produttive registrano nel 2022 variazioni negative rispetto all'anno precedente.

⁴ Dato dei Conti delle emissioni atmosferiche dell'Istat coerente con i principi e gli standard dei conti economici nazionali e riferito alle unità residenti. Sul territorio italiano, invece, nel 2022 si sono prodotte emissioni di gas serra per 418.325 migliaia di tonnellate CO₂ equivalente secondo l'inventario nazionale delle emissioni, prodotto dall'ISPRA e coerente con la comunicazione per l'Italia nell'ambito della Convenzione Quadro delle Nazioni Unite sui Cambiamenti Climatici (UNFCCC). Questa misura, che esclude "Land Use, Land Use Change and Forestry" (LULUCF), la navigazione e l'aviazione internazionale, risponde al principio del territorio. La differenza tra le due misurazioni è dovuta al saldo tra le emissioni delle unità residenti che operano all'estero per attività di trasporto su strada, aereo e marittimo (che ricadono nel computo del Pil dell'Italia anche quando si svolgono all'estero) e le emissioni delle unità non residenti che operano sul territorio nazionale per le stesse attività (che invece ne sono escluse).

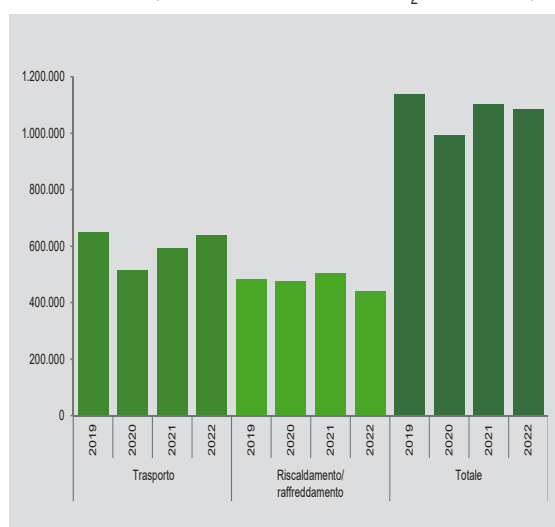
Le emissioni complessive delle famiglie diminuiscono nel 2022 dell'1,3% rispetto all'anno precedente (Figura 13.4). Le componenti trasporto e riscaldamento contribuiscono in maniera differente e rispecchiano prevalentemente gli effetti della ripresa degli spostamenti e delle temperature miti che hanno caratterizzato parte dell'anno 2022.

Figura 13.4a - Gas serra totali secondo i conti nazionali delle emissioni atmosferiche generati dalle attività produttive, per attività (a). Anni 2019-2022 (migliaia di tonnellate di CO₂ equivalente)



Fonte: Istat, Conti delle emissioni atmosferiche
(a) Dato 2022 provvisorio.

Figura 13.4b - Gas serra totali secondo i conti nazionali delle emissioni atmosferiche generati dalle famiglie, per finalità d'uso (a). Anni 2019-2022 (migliaia di tonnellate di CO₂ equivalente)

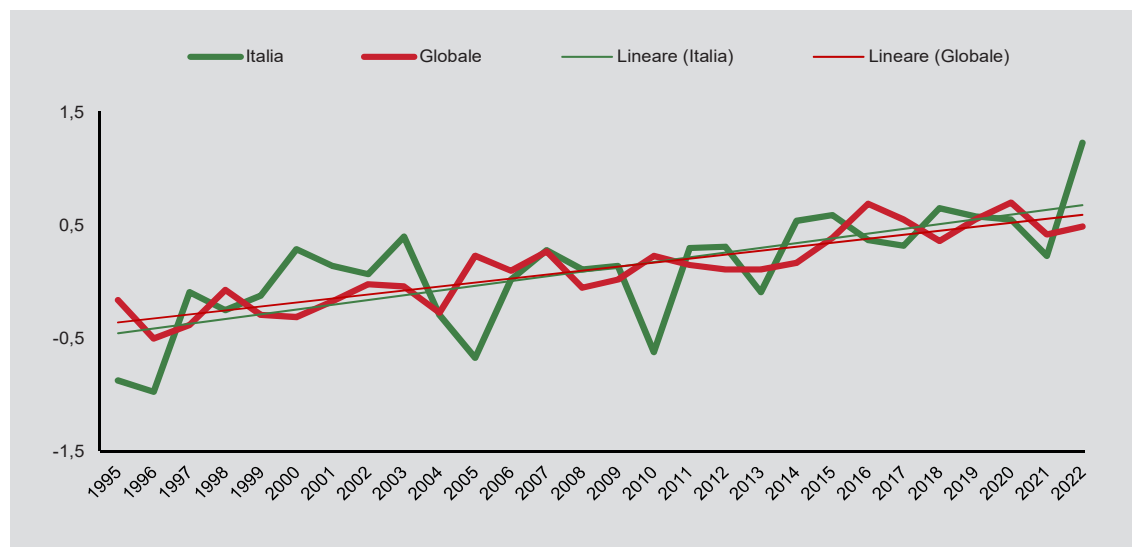


Fonte: Istat, Conti delle emissioni atmosferiche
(a) Dato 2022 provvisorio.

Incremento delle temperature in Italia superiori alla media globale

Incrementi di temperatura si manifestano con intensità diverse a seconda delle zone territoriali e climatiche. L'Italia e l'intero bacino del Mediterraneo sono considerate aree *hot spot* dei cambiamenti climatici, in quanto ne risentono maggiormente in termini di effetti e impatti. Le anomalie di temperatura media mostrano nel 2022 un incremento di 0,49°C a livello globale, e di 1,23°C in Italia, rispetto al periodo base di riferimento (normale climatologica) 1991-2020. La serie storica documenta il *trend* di crescita, tanto a livello globale, quanto a livello nazionale (Figura 13.5).

Figura 13.5 - Anomalie di temperatura media sulla terraferma a livello globale e in Italia, rispetto ai valori climatologici normali 1991-2020. Anni 1995-2022 (gradi Celsius)



Fonte: ISPRA

Consistente la quota di popolazione che vive in aree a elevato pericolo di frane e alluvioni

In Italia, nel 2020, l'11,5% della popolazione vive in aree a pericolosità media di alluvione e il 2,2% in aree a pericolosità dovuta a frana "elevata o molto elevata". Il rischio di alluvioni coinvolge più della metà della popolazione dell'Emilia-Romagna (62,5%). Nel 2020 il rischio è in media più elevato rispetto alle precedenti misurazioni del 2017 (10,4%) e del 2015 (10,0%). Il rischio frane è stabile nei tre anni considerati. La regione con la maggiore quota di popolazione esposta al rischio di frane è la Valle d'Aosta/*Vallée d'Aoste* (12,1%). Nel 2022 i morti e le persone disperse sono stati 25 per alluvioni/allagamenti e 14 per frane. Le persone ferite sono state, rispettivamente, 56 e 27; in numero maggiore rispetto agli anni precedenti.

Gli impatti degli incendi boschivi nel 2022 tornano al valore medio degli ultimi dieci anni

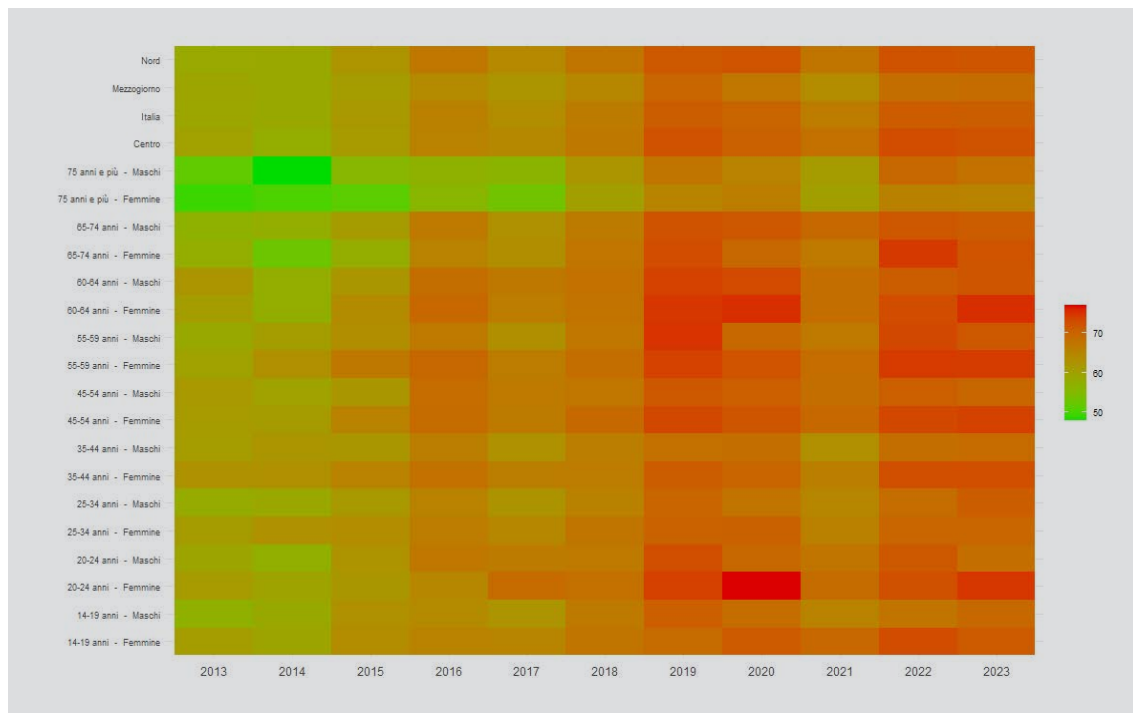
Nel 2022, si sono verificati 6.529 incendi. La superficie percorsa dal fuoco (2,4 per 1.000 km²) ritorna al valore medio degli ultimi dieci anni, dopo il picco del 2021 (5,0 per 1.000 km²) e del 2017 (5,4). Gli impatti maggiori del 2022 sono stati in Sicilia (9,8), Calabria (4,3) e Sardegna (4,0).

Superata la crisi pandemica, cresce la preoccupazione per i cambiamenti climatici e l'effetto serra

Nel 2023, per il 70,8% delle persone a partire dai 14 anni, quella per i cambiamenti climatici e l'effetto serra è tra le prime cinque preoccupazioni ambientali. Dopo la flessione registrata nel 2021, anno in cui era scesa al 66,5%, negli ultimi due anni l'indicatore si riporta ai livelli precedenti la pandemia (71,0% nel 2019 e anche nel 2022).

Nel tempo, tale preoccupazione è gradualmente aumentata, anche se in misura minore tra gli uomini e nelle fasce d'età più anziane (Figura 13.6).

Figura 13.6 - Preoccupazione per i cambiamenti climatici (a), per ripartizione, classe di età e genere. Anni 2013-2023 (valori percentuali)



Fonte: Istat, Indagine Aspetti della Vita Quotidiana

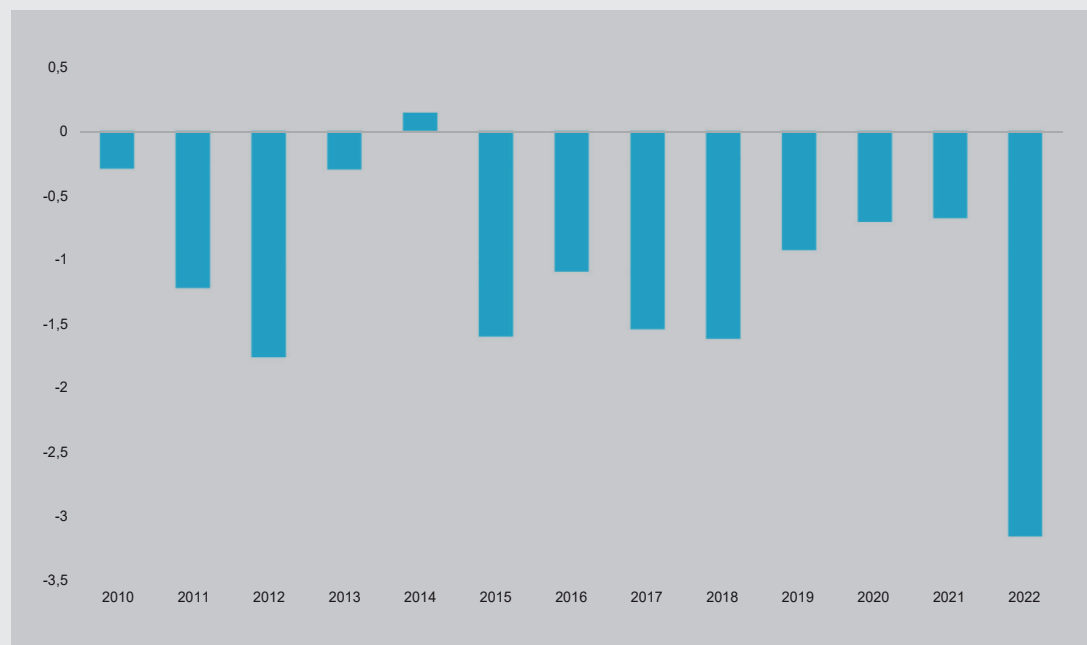
(a) Percentuale di persone di 14 anni e più che ritengono che il cambiamento climatico o l'aumento dell'effetto serra e il buco dell'ozono siano tra le 5 preoccupazioni ambientali prioritarie.

Lo stato dei ghiacciai alpini e i suoi impatti¹

L'analisi dei cambiamenti climatici nel recente passato e le proiezioni per il futuro in diversi scenari sono fondamentali per definire politiche sia di adattamento sia di mitigazione. In questo senso, la presenza di acqua solida (ghiacci e neve) sul nostro territorio è di estrema importanza. Il versante italiano delle Alpi è in grande sofferenza, soprattutto per quanto riguarda l'estensione dei ghiacciai e la neve stoccata nel semestre freddo sulle nostre montagne. L'andamento del bilancio di massa dei ghiacciai italiani, le possibili variazioni di area e volume dei ghiacciai alpini e la variazione della copertura nevosa stagionale nel bacino del Po sono tre indicatori rilevanti per dare un quadro della situazione presente, di quella futura e dei relativi impatti sulle risorse idriche e su altre attività.

Molti ghiacciai italiani registrano bilanci di massa negativi già a partire dalla fine degli anni '80. Un bilancio negativo si verifica quando le perdite estive (fusione di neve e ghiaccio) sono maggiori degli accumuli invernali (neve stagionale). La causa di questo *trend*, e la conseguente riduzione di area e volume, risiede nel fatto che i nostri ghiacciai non sono in equilibrio con la temperatura media delle Alpi; ma stanno ancora rispondendo lentamente al riscaldamento degli ultimi decenni. Recentemente stiamo assistendo a un peggioramento del *trend* di riduzione. Il 2022 ha visto un forte declino dei ghiacciai dell'intero arco alpino. Sul versante italiano si è registrato un decremento di oltre il 200% del bilancio di massa, con perdite medie di circa 3 metri di acqua equivalente rispetto alla perdita media di 0,9 metri del decennio 2010-2021² (Figura 1).

Figura 1 - Bilancio di massa medio dei ghiacciai italiani (a). Anni 2010-2022 (metri di acqua equivalente)

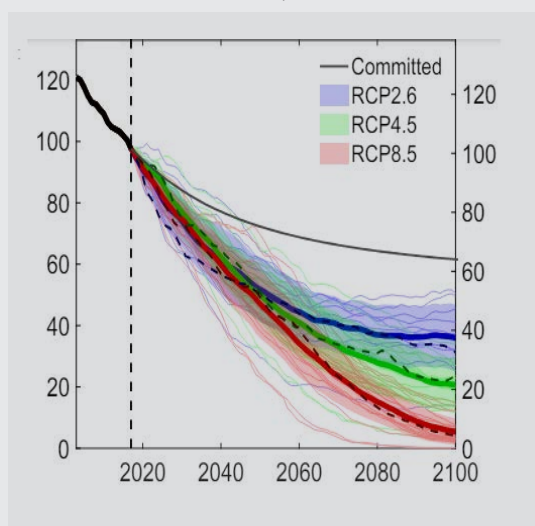


Fonte: CNR, elaborazioni su dati *World Glacier Monitoring Service - WGMS*
(a) Calcolato su 13 corpi glaciali alpini e uno appenninico.

- 1 A cura di Antonello Pasini, Fabrizio de Blasi, Jacopo Gabrieli (Consiglio Nazionale delle Ricerche), con il contributo di Giovanna Tagliacozzo.
- 2 World Glacier Monitoring Service - WGMS. 2024. *Fluctuations of Glaciers Database*. Zurich, Switzerland. <https://doi.org/10.5904/wgms-fog-2024-01>.

Recenti studi sui possibili scenari di evoluzione dei corpi glaciali alpini mostrano che entro il 2100, se anche la temperatura media rimanesse quella di oggi, essi perderebbero circa il 30% della superficie e del volume calcolati al 2017. Questa è una perdita “committed”, inevitabile, alla quale dobbiamo adattarci (Figura 2). Ma bisogna assolutamente evitare di giungere a scenari climatici decisamente peggiori: ad esempio, nel cosiddetto “business as usual”, ovvero, in assenza di misure di contrasto, i nostri ghiacciai perderebbero oltre il 90% circa di superficie e volume. Occorre dunque adattarsi a una perdita che appare inevitabile, ma nel contempo mitigare per evitare scenari ai quali sarebbe molto difficile adattarsi.

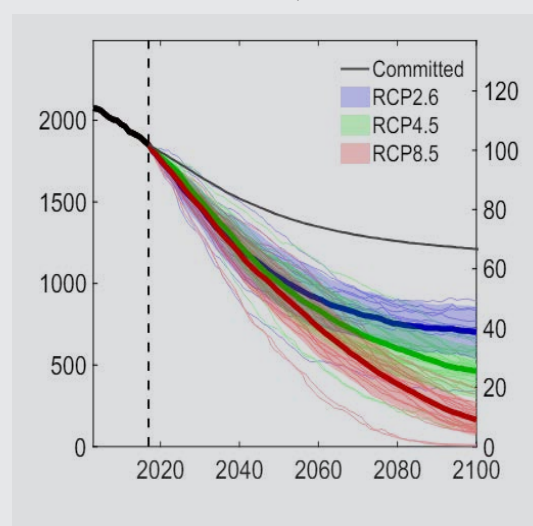
Figura 2a - Andamento (osservato e previsto) del volume dei ghiacciai alpini (a). Anni 2000-2100 (km³ e frazione di volume rispetto al 2017 in valori percentuali)



Fonte: Zekollari et al. 2019. *Modelling the future evolution of glaciers in the European Alps under the EURO-CORDEX RCM ensemble.* <https://tc.copernicus.org/articles/13/1125/2019/>

(a) Proiezioni rispetto agli scenari climatici futuri proposti dall'Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) nel 2014. La curva rossa rappresenta lo scenario “business as usual”.

Figura 2b - Andamento (osservato e previsto) dell'area dei ghiacciai alpini (a). Anni 2000-2100 (km² e frazione di area rispetto al 2017 in valori percentuali)



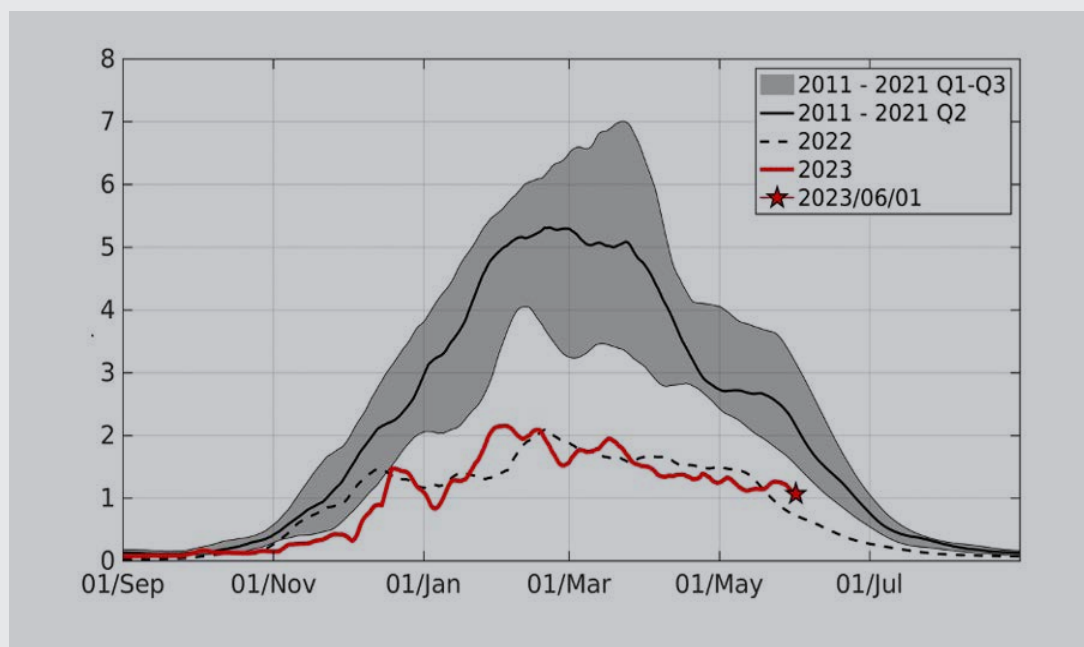
Fonte: Zekollari et al. 2019. *Modelling the future evolution of glaciers in the European Alps under the EURO-CORDEX RCM ensemble.* <https://tc.copernicus.org/articles/13/1125/2019/>

(a) Proiezioni rispetto agli scenari climatici futuri proposti dall'Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) nel 2014. La curva rossa rappresenta lo scenario “business as usual”.

L'aumento delle temperature annue determina una maggiore frazione di precipitazione liquida (pioggia) rispetto a quella solida (neve) anche nei periodi tipicamente invernali, con conseguente diminuzione dei cumuli di neve stagionale a marzo e aprile. Una misura della neve stoccata sulle montagne è data dallo *Snow Water Equivalent* (SWE; Figura 3). Nel 2023, così come nel 2022, la neve stoccata sulle montagne da cui nascono i fiumi che confluiscono nel Po, si è discostata in quantità molto significativa dalla media del decennio precedente. Ciò significa meno risorse idriche per la Pianura Padana, che infatti ha risentito di due anni particolarmente siccitosi.

In conclusione, la perdita di acqua allo stato solido sulle nostre montagne va attentamente monitorata e prevista per l'importanza che ha relativamente alle risorse idriche disponibili e per numerose attività, come l'agricoltura e il turismo invernale. Solo questa conoscenza accurata può consentire di implementare le necessarie azioni di adattamento e mitigazione.

Figura 3 - *Snow Water Equivalent* (SWE) per il bacino del Po. Anni 2011-2023 (SWE miliardi m³)



Fonte: CIMA, Research Foundation (2023)

Tabella 13.1 - Elenco delle misure statistiche diffuse dall'Istat, tassonomia rispetto agli indicatori SDGs, variazioni rispetto all'anno precedente e a 10 anni prima e convergenza tra regioni

Rif. SDG	INDICATORE	Rispetto all'indicatore SDG	Valore	VARIAZIONI		CONVERGENZA TRA REGIONI rispetto a 10 anni prima
				Rispetto all'anno precedente	Rispetto a 10 anni prima	
13.1.1	Numero di morti, dispersi e delle persone direttamente colpite, attribuito a disastri per 100.000 abitanti					
Popolazione esposta al rischio di alluvioni (ISPRA, 2020, valori percentuali)		Di contesto nazionale	11,5	(a)	(b)	⇒⇐
Popolazione esposta al rischio di frane (ISPRA, 2020, valori percentuali)		Di contesto nazionale	2,2	(a)	(b)	⇒⇐
Popolazione residente in aree di rischio alluvioni per km ² (ISPRA 2020, abitanti per km ²)		Di contesto nazionale	22,57	(a)	(b)	⇒⇐
Popolazione residente in aree di rischio frane per km ² (ISPRA 2020, abitanti per km ²)		Di contesto nazionale	4,32	(a)	(b)	⇒⇐
Numero di morti e persone disperse per alluvioni /allagamenti (ISPRA, 2022, N.)		Parziale	25			
Numero di morti e persone disperse per frane (ISPRA, 2022, N.)		Parziale	14			
Numero di feriti per alluvioni /allagamenti (ISPRA, 2022, N.)		Parziale	56			
Numero di feriti per frane (ISPRA, 2022, N.)		Parziale	27			
Anomalie di temperatura media globale sulla terraferma e in Italia, rispetto ai valori climatologici normali 1991-2020 (ISPRA, 2022, Gradi Celsius)		Di contesto nazionale	0,49 Globale 1,23 Italia			
Impatto degli incendi boschivi (Elaborazione Istat su dati del Corpo forestale dello Stato, 2022, per 1.000 km ²)		Di contesto nazionale	2,4			⇒⇐
Movimenti sismici con magnitudo uguale o superiore a 4,0 per classe di magnitudo (Istituto nazionale di geofisica e vulcanologia (Ingv), Centro Nazionale Terremoti, 2022, N.)		Di contesto nazionale	19			
13.2.2 Emissioni totali di gas serra per anno						
Gas serra totali secondo l'inventario nazionale delle emissioni (UNFCCC) (ISPRA, 2022, tonnellate CO ₂ equivalente)		Identico	418.325.004			
Saldo tra le emissioni di gas serra totali dovute ad attività di trasporto effettuate nel Resto del Mondo dai residenti e in Italia dai non residenti (Istat, 2022, tonnellate CO ₂ equivalente)		Identico	10.589.818			
Gas serra totali secondo i conti nazionali delle emissioni atmosferiche (Istat, 2022, tonnellate CO ₂ equivalente)		Identico	428.914.822			
Emissioni di CO ₂ e altri gas climalteranti (Istat-ISPRA, 2022, tonnellate per abitante)		Di contesto nazionale	7,3			
Emissioni nazionali di PM _{2,5} (ISPRA, 2022, migliaia di tonnellate)		Di contesto nazionale	144,2			
Emissioni nazionali di Sox (ISPRA, 2022, migliaia di tonnellate)		Di contesto nazionale	88,1			
Emissioni nazionali di Nox (ISPRA, 2022, migliaia di tonnellate)		Di contesto nazionale	620,1			
Emissioni nazionali di NH ₃ (ISPRA, 2022, migliaia di tonnellate)		Di contesto nazionale	350,8			
Emissioni nazionali di COVNM (ISPRA, 2022, migliaia di tonnellate)		Di contesto nazionale	823,0			
13.3.1	13.3.1 - Misura in cui (i) l'educazione alla cittadinanza globale e (ii) l'educazione allo sviluppo sostenibile sono integrate in (a) politiche dell'istruzione nazionali, (b) programmi di studi (c) formazione degli insegnanti e (d) valutazione degli studenti					
Preoccupazione per i cambiamenti climatici ed effetto serra (Istat, 2023 valori percentuali)		Proxy	70,8			⇒⇐
Legenda				Note		
	MIGLIORAMENTO	⇒⇐	CONVERGENZA	(a) Variazione calcolata sul 2017		
	STABILITÀ	=	STABILITÀ	(b) Variazione calcolata sul 2015		
	PEGGIORAMENTO	⇐⇒	DIVERGENZA			
	NON DISPONIBILE / NON SIGNIFICATIVO					