

# LA SITUAZIONE DEI GHIACCIAI NELLE ALPI PIEMONTESI

L'ANALISI PRELIMINARE DELLA CONDIZIONE DEI PRINCIPALI GHIACCIAI IN PIEMONTE MOSTRA UN QUADRO GENERALE DI DIMINUZIONE IMPONENTE SIA DEGLI SPESSORI SIA DELL'ESTENSIONE AREALE. UNA SORTE SIMILE LA STANNO SUBENDO ANCHE I DEPOSITI DI GHIACCIO ALL'INTERNO DELLE GROTTA A CAUSA DEL RISCALDAMENTO ATMOSFERICO. IL MONITORAGGIO CONTINUA.

**L**e Alpi occidentali, che includono i territori di Piemonte e Valle d'Aosta, conservano a oggi circa 300 ghiacciai con una superficie complessiva di 160 km<sup>2</sup>. Sono per lo più di piccole o piccolissime dimensioni (circa l'80% ha una superficie inferiore a 0,5 km<sup>2</sup>) e molti di essi, in particolare in Piemonte, possono ormai essere considerati glacio-nevati, piuttosto che veri e propri ghiacciai. Rispetto al catasto realizzato dal Comitato glaciologico italiano in occasione dell'anno geofisico internazionale del 1957-1958, la perdita di superficie glaciale in Piemonte è stata imponente e ha raggiunto nel 2020 circa il 50% (Baroni et al., 2020), ulteriormente aggravatasi nel 2022.

Le variazioni morfologiche dei ghiacciai, esasperate dai cambiamenti climatici in atto, possono determinare importanti variazioni della pericolosità: la trasformazione di ghiacciai vallivi in ghiacciai sospesi determina un aumento della probabilità di innesco di crolli mentre l'aumento di acqua liquida, causato dall'incremento delle temperature all'interno dei corpi glaciali e degli ammassi rocciosi, può favorire i fenomeni di collasso e di rotta glaciale. Nell'ambito del progetto europeo

“Glaciorisk” ([www.nimbus.it/ghiacciai/glaciorisk.htm](http://www.nimbus.it/ghiacciai/glaciorisk.htm)), che ha coinvolto dal 2001 al 2003 diversi partner a scala europea, è stato redatto un censimento degli eventi documentati che hanno interessato le aree glacializzate delle Alpi. In Piemonte sono stati evidenziati 11 ghiacciai che nel passato hanno determinato 22 eventi, sia singoli sia ricorrenti. I fenomeni sono generalmente legati alle piene di rotta glaciale e ai crolli di ghiaccio che, in alcuni casi, hanno provocato danni anche ingenti ma senza il coinvolgimento diretto delle persone. Gli eventi che hanno comportato i danni maggiori sono le piene di rotta glaciale generatesi nell'area del Monte Rosa, in particolare dal ghiacciaio del Belvedere nel 1922 e dal ghiacciaio delle Locce Nord nel 1970 e nel 1979; le colate detritiche originatesi in occasione di eventi alluvionali nel 1987 (dal ghiacciaio del Monte Giove, Ossola, VB) e nel 1993 (dal ghiacciaio del Mulinet, Valli di Lanzo, TO).

Per quanto riguarda i crolli e le valanghe di ghiaccio, di particolare interesse risultano il crollo di circa 200.000 m<sup>3</sup> del ghiacciaio superiore di Coolidge (Monviso, Valle Po, CN), avvenuto la sera del 6 luglio 1989, e l'evento verificatosi nella notte tra il 24

e il 25 agosto 2005, quando un'enorme massa di ghiaccio si staccò dalla parete nord-orientale del Monte Rosa, alla testata del Canalone Imseng. Si tratta dei più importanti eventi del genere accaduti nell'arco alpino negli ultimi 100 anni i cui effetti si risentirono a chilometri di distanza. Entrambi i fenomeni, quello del Monviso e quello del Monte Rosa, pur trattandosi di processi con elevata magnitudo, non hanno tuttavia provocato danni diretti alle persone in quanto verificatisi in orario notturno. Il bilancio sarebbe stato probabilmente molto diverso se tali eventi si fossero innescati in orario a elevata frequentazione, considerato il periodo di alta stagione turistica in cui hanno avuto luogo.

Al fine di verificare situazioni di potenziale rischio legato all'evoluzione delle aree glacializzate nelle Alpi piemontesi, nell'estate 2022 Arpa Piemonte ha effettuato un'analisi preliminare e speditiva dei principali ghiacciai. Partendo dall'analisi storica e associando i dati disponibili sui catasti dei ghiacciai pubblicati dal Comitato glaciologico italiano (Cgi), si sono identificate le principali masse glaciali da sottoporre a una prima analisi. Sono state quindi osservate le principali



FOTO: ARCHIVIO CIR-IRPI

1



FOTO: D. VIGLIETTI-L. LANTERI, ARPA PIEMONTE

2

caratteristiche morfologiche dalle ortofoto più recenti e sono stati effettuati sopralluoghi mirati sui principali ghiacciai. Nel 2022, a causa delle ridotte precipitazioni nevose sia invernali sia primaverili, a cui si è aggiunto un lungo periodo di temperature ben sopra gli 0 °C anche in alta montagna, i ghiacciai si presentavano quasi ovunque privi di copertura nevosa stagionale e pluriennale e tutta la loro superficie, esposta ai raggi solari, evidenziava una fusione accelerata e diffusa. L'assenza di copertura nevosa su gran parte dei corpi glaciali ha reso, tuttavia, molto evidenti il loro perimetro e le caratteristiche superficiali e, soprattutto, le condizioni di stabilità delle pareti rocciose circostanti, favorendo l'osservazione e la valutazione delle condizioni delle aree glaciali e periglaciali. È stato così possibile rilevare le piccole masse glaciali della Val Susa (TO) e del Monviso (CN), date in alcuni casi per estinte negli anni scorsi; oppure, stimare gli accumuli di crollo in roccia che ricoprono in parte i ghiacciai della Bessanese (Valli di Lanzo, TO) e del Sabbione (Ossola, VB); oppure ancora, valutare le condizioni di rischio residuo dei ghiacciai della Croce Rossa (Valli di Lanzo, TO) e del Carro occidentale (Gran Paradiso, TO) in considerazione della presenza di importanti opere idrauliche a valle.

A conclusione di questa analisi preliminare si evidenzia una generale riduzione delle masse glaciali, con diminuzione sia degli spessori, sia dell'estensione areale che si traduce in un accentuato arretramento della fronte e nello smembramento dei corpi glaciali. Gran parte dei ghiacciai vallivi presenta le lingue coperte da una coltre detritica continua (*debris covered glacier*), mentre i ghiacciai montani stanno evolvendo rapidamente verso tipologie di glacio-nevato o di circo. Le aree maggiormente glacializzate del



FOTO: B. VIGNA - POLITECNICO DI TORINO

3

Piemonte ovviamente fanno riferimento alle aree orograficamente più elevate, ossia quelle del Gran Paradiso, del Monte Rosa e dell'alta Val Formazza in Ossola. L'esposizione e la morfologia dei versanti sui quali questi ghiacciai insistono hanno un notevole effetto sull'aspetto attuale degli accumuli di ghiaccio, e la stabilità dei ghiacciai sospesi è strettamente legata alla loro massa e all'evoluzione del permafrost (Arpa Piemonte, 2022). Non solo i ghiacciai di superficie stanno rapidamente riducendosi ma anche i depositi di ghiaccio all'interno delle grotte stanno subendo drastiche trasformazioni dovute al riscaldamento atmosferico che provoca una forte e piuttosto rapida riduzione delle masse di ghiaccio in grotta. Per comprendere i meccanismi di formazione di tali depositi di ghiaccio e la loro recente evoluzione nel contesto dei cambiamenti climatici, Arpa Piemonte e Politecnico di Torino hanno avviato nel 2016 un progetto di studio e monitoraggio di alcune cosiddette "crio-grotte" nelle Alpi Liguri e Cozie. La ricerca viene condotta attraverso il monitoraggio in

continuo dei valori di temperatura di aria e roccia in diversi settori delle cavità, con analisi chimico-fisiche del ghiaccio, campionamenti di materiale organico e datazioni con <sup>14</sup>C. I meccanismi genetici che portano alla formazione di questi depositi di ghiaccio sono diversi ma sempre riconducibili alla temperatura della roccia fratturata e carsificata, nella quale scorrono significativi flussi di aria e di acqua che la raffreddano. Negli ultimi decenni, nelle cavità, questi delicati equilibri tra la temperatura della roccia e quella dell'aria sono cambiati a causa dell'incremento delle temperature in superficie. Di conseguenza la situazione ideale che ha permesso la formazione e la conservazione per secoli di questi depositi è venuta meno ed è iniziata così una progressiva riduzione della massa glaciale e nevosa (Paro e Vigna, 2022).

**Luca Paro, Daniele Bormioli, Davide Viglietti, Luca Lanteri, Secondo Barbero**

Arpa Piemonte

- 1 Collasso della morena frontale del Ghiacciaio del Mulinet (Valli di Lanzo, TO) nel corso dell'evento alluvionale del settembre 1993 (foto archivio Cnr-Irpi, in "Gli eventi alluvionali del settembre-ottobre 1993 in Piemonte", Regione Piemonte, Torino 1996).
- 2 Ghiacciaio della Bessanese (Valli di Lanzo, TO) ripreso da elicottero nell'ottobre 2022: gli scarsi apporti nevosi dell'inverno precedente e le alte temperature estive hanno comportato l'affioramento di tutta la superficie glaciale, con evidenti accumuli detritici anche di grosse dimensioni che denotano una generale instabilità degli ammassi rocciosi circostanti.
- 3 Progressiva riduzione del ghiacciaio ipogeo dell'abisso "Rem del ghiaccio" (Alpi Liguri) tra gli anni 2016 e 2021.

## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

Arpa Piemonte, 2022, *Relazione preliminare dell'analisi dei principali ghiacciai delle Alpi piemontesi*, a cura del Dipartimento Rischi naturali e ambientali, S.S. Monitoraggi e studi geologici, Arpa Piemonte, vs. 1.0, luglio 2022 ([www.arpa.piemonte.it/arpa-comunica/file-notizie/2022/relazione-preliminare-ghiacciai-luglio-2022-1.pdf](http://www.arpa.piemonte.it/arpa-comunica/file-notizie/2022/relazione-preliminare-ghiacciai-luglio-2022-1.pdf)).

Baroni C., Bondesan A., Carturan L., Chiarle M., 2020, "Campagna glaciologica annuale dei ghiacciai italiani (2020)", *Geogr. Fis. Dinam. Quat.*, 43, pp. 221-313.

Paro L., Vigna B., 2022, "Studio e monitoraggio delle grotte con ghiaccio nelle Alpi piemontesi", *Neve e Valanghe*, n.96/2022.