

I ghiacciai e il riscaldamento globale

Con il coordinamento del Comitato Glaciologico Italiano (CGI), alla fine dell'estate 2019 si è completata la campagna per il monitoraggio dei ghiacciai italiani. I risultati, qui anticipati per la prima volta, sono in corso di elaborazione per la pubblicazione sulla rivista del CGI

di Carlo Baroni, Aldino Bondesan, Luca Carturan, Marta Chiarle

Come ben noto, i ghiacciai sono sensibili sentinelle dei cambiamenti climatici, in quanto reagiscono alle sollecitazioni esterne mutando forma e dimensioni. La necessità di monitorare il comportamento di questi importanti indicatori ambientali è riconosciuta a livello internazionale ed è coordinata dal *World Glacier Monitoring Service*, con sede a Zurigo. Il Comitato Glaciologico Italiano (CGI), sin dalle sue origini, ha contribuito fattivamente alla raccolta di dati quantitativi, fotografie, rilievi, progressivamente messi a disposizione della comunità scientifica e degli appassionati di montagna e di studi glaciologici, ad esempio tramite l'archivio CGI.

Le campagne glaciologiche sono oggi realizzate da oltre 200 operatori volontari che operano nei tre settori alpini (Piemontese - Valdostano, Lombardo e Triveneto) e nell'Appennino (Ghiacciaio del Calderone, Gruppo del Gran Sasso).

ARRETRAMENTI DRAMMATICI

Nel corso della campagna 2019, sono stati visitati circa 180 degli oltre 800 ghiacciai italiani e sono state misurate le variazioni frontali di circa 120 apparati.

Per tutte le Alpi si conferma una generalizzata tendenza al regresso. Nelle Alpi Occidentali (Settore Piemontese - Valdostano) dei 49 ghiacciai misurati, cinque risultano stazionari e 44 in arretramento, con un ritiro medio di poco inferiore a 10 metri. Per alcuni ghiacciai, tuttavia, i dati sono impressionanti: -335 m al Ghiacciaio del Gran Paradiso, -224 per il vicino Moncorvè, -180 m al Ghiacciaio Meridionale di Hosand (Sabbione). Questi drammatici arretramenti si verificano per il progressivo assottigliamento del ghiaccio alla fronte, fino all'emersione del substrato e il conseguente distacco dal corpo principale. Degna di nota è l'accelerazione di una

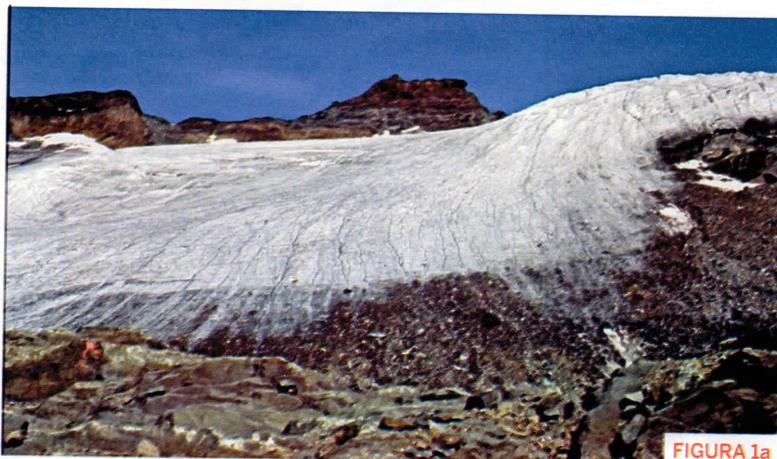


FIGURA 1a

Figura 1a e 1b. Ghiacciaio della Ciamarella (Alpi Graie Meridionali). La drammatica trasformazione del settore frontale dal 1991 (1a) al 2019 (1b) (foto F. Rogliardo)



FIGURA 1b

cospicua porzione del settore frontale del ghiacciaio sospeso di Planpincieux (Monte Bianco), che ha fatto temere il verificarsi di un crollo di ghiaccio in grado di raggiungere il fondovalle della Val Ferret. Il fenomeno, che ha avuto un'ampia risonanza mediatica, ha consentito di portare a conoscenza del grande pubblico una tipologia di rischio poco nota.



FIGURA 2

Figura 2. Ghiacciaio Settentrionale di Arguerey. La superficie glaciale, nel settore centro-frontale, ha subito un abbassamento pari a circa 3 metri in un solo anno (foto M. Chiarle, 12.09.2019)



FIGURA 3

Figura 3. Ghiacciaio della Ventina (Gruppo Disgrazia, foto R. Scotti, 08.08.2019). La lingua del ghiacciaio è coperta di detrito e solcata da profonde *bédières*



FIGURA 4

Figura 4. Ghiacciaio del Forni Centrale (Gruppo Ortles-Cevedale, foto di R. Scotti, 09.08.2019). Il ghiacciaio, suddiviso dal 2016 in tre apparati, è poco alimentato, mostra una fronte appiattita e coperta di detrito, crepacciata, con fenomeni di collasso e cavità in ghiaccio

Nel settore delle Alpi Centrali, monitorato con il sostanziale contributo del Servizio Glaciologico Lombardo, procede incessante la contrazione delle fronti, sebbene quest'anno i valori di ritiro registrati dai 23 ghiacciai misurati siano meno rilevanti dell'anno precedente, quando il Ghiacciaio dei Forni Orientale fece osservare un arretramento alla fronte di oltre 110m (dal 2016 il Ghiacciaio dei Forni si è suddiviso in tre distinte porzioni). Nel Gruppo Disgrazia si registrano i ritiri più consistenti, con

il ghiacciaio omonimo che perde 35 m alla fronte e il Ghiacciaio della Ventina che arretra di 40 m; nel Gruppo Bernina, il Ghiacciaio di Scerscen superiore perde 86 m rispetto al 2017.

Nel settore Triveneto, monitorato con il contributo della SAT e del Servizio Glaciologico Alto Adige, negli ultimi anni l'esiguo spessore delle lingue glaciali è sottolineato da un marcato appiattimento delle fronti ed è ormai evidente che i ghiacciai siano vicini a condizioni limite per la loro esistenza. Molti ghiacciai, come ad esempio quello della Fradusta, sono andati frammentandosi in placche di ghiaccio morto e solo i settori più elevati risultano attivi. Ne sono un esempio, tra gli altri, la Vedretta Serana e i ghiacciai di Collalto, di Solda o il Superiore dell'Antelao.

LA RIDUZIONE DELLO SPESSORE DEL GHIACCIO

Frequenti sono le segnalazioni di grotte in ghiaccio e di *bédières*, generate queste ultime da fitti rivoli di acqua di fusione che solcano moltissime lingue. In aumento sono anche le segnalazioni di veri e propri laghi proglaciali, di laghetti epiglaciali e di margine glaciale (al contatto ghiaccio-roccia o ghiaccio-morena). Le coperture di detrito sopraglaciale, sempre più cospicue, sono la testimonianza evidente dello stato di sofferenza dei nostri ghiacciai. Le morene galleggianti sono incrementate da frane, fenomeni di crollo e colate detritiche, di anno in anno più frequenti, sia per effetto della fusione del permafrost in ambiente periglaciale, sia per l'intensità dell'ablazione che sta interessando oramai anche i settori più elevati dei bacini di accumulo, con conseguente emersione in superficie del detrito inglobato nel ghiaccio.

I ghiacciai alpini hanno registrato ovunque una marcata riduzione volumetrica confermando ancora una volta un drammatico *trend* di decrescita. Estese riduzioni areali e vistosi assottigliamenti anche nei bacini di accumulo accompagnano i cospicui ritiri frontali, lasciando emergere estese finestre rocciose all'interno dei corpi glaciali. Numerosi apparati in tutti i settori dell'arco alpino sono scarsamente alimentati o addirittura quasi completamente privi di neve residua. Si protrae anche la scarsissima alimentazione dei due ghiacciai più estesi delle Alpi italiane (Ghiacciaio dell'Adamello e Ghiacciaio dei Forni).

La riduzione areale e volumetrica si accorda con il cambiamento climatico in atto, sia nei regimi di precipitazione sia negli andamenti termici. Lo scorso anno, in particolare, alle precipitazioni particolarmente abbondanti della primavera, con temperature relativamente basse, è seguita un'estate eccezionalmente calda con temperature ben

superiori alla media. Il dato di ritiro frontale rivela solo in parte il profondo stato di sofferenza dei ghiacciai, la cui perdita di massa si realizza più attraverso una riduzione dello spessore del ghiaccio, che per riduzione areale e arretramento del margine frontale. Dove misurate, le perdite di spessore di ghiaccio in un anno hanno superato localmente anche i 3 metri (ghiacciai di Ciardoney - Gran Paradiso; Settentrionale di Argueray - Miravidi-Lechaud; Belvedere - Monte Rosa).

I bilanci di massa a oggi elaborati su alcuni dei ghiacciai monitorati danno una riduzione di spessore medio sull'intera superficie glaciale pari o superiore a un metro di ghiaccio, e, in molti casi, il tasso di riduzione è superiore a quello medio misurato negli ultimi due decenni. Una riduzione analoga interessa anche il Ghiacciaio del Calderone, l'ultimo apparato glaciale ancora esistente nell'Appennino.

LE FUTURE DISPONIBILITÀ IDRICHE

Il tasso attuale di fusione dei ghiacciai indotto dal cambiamento climatico in atto è senza precedenti e la contrazione dei ghiacciai si è notevolmente accelerata negli ultimi decenni. Le risorse idriche immagazzinate nell'arco alpino, una vera e propria "water tower" d'Europa, si stanno progressivamente assottigliando. È ormai irrinunciabile approfondire le ricerche sulle variazioni dei ghiacciai e sul loro comportamento futuro, necessarie per meglio definire l'effetto dei cambiamenti climatici sull'ambiente montano e per avere una precisa conoscenza delle future disponibilità idriche, anche al fine di pianificare meglio la corretta gestione dell'acqua come risorsa naturale (non solo nella Regione alpina ma, anche, in un più ampio settore europeo che comprende il Bacino Padano a Sud e si estende fino al Mar Nero se consideriamo il bacino del Danubio, a Nord).

Dal 1960, i ghiacciai del nostro Pianeta hanno perso più di 9.000 giga-tonnellate di ghiaccio, l'equivalente di uno strato spesso 20 centimetri esteso quanto la Spagna, e la previsione è che molti ghiacciai scompariranno entro il 2300, con un conseguente e drammatico innalzamento del livello del mare in tutto il globo. Questo allarmante scenario è richiamato da una lettera appello pubblicata a dicembre 2019 sulla rivista *Nature* e firmata da 38 scienziati del WGMS, compreso il rappresentante italiano e inviata al Segretario esecutivo della COP 25 (United Nations Framework Convention on Climate Change) Patricia Espinosa, per sottolineare la necessità di rafforzare la cooperazione nel monitoraggio dei ghiacciai, vere e proprie vigili "sentinelle" che potranno aiutarci a capire i cambiamenti climatici in atto. ▲



FIGURA 5

Figura 5. Ghiacciaio del Cevedale (foto S. Benetton, 21.8.2019). La fronte appiattita è ormai sospesa su un ripido canalino. La superficie di ghiaccio nudo è coperta da sporadiche chiazze di neve invernale



FIGURA 6

Figura 6. Ghiacciaio del Rosim - Rosimferner (foto G. Barison, 22.8.2019). Le misure del 2019 hanno messo in evidenza una accelerazione nell'arretramento della fronte

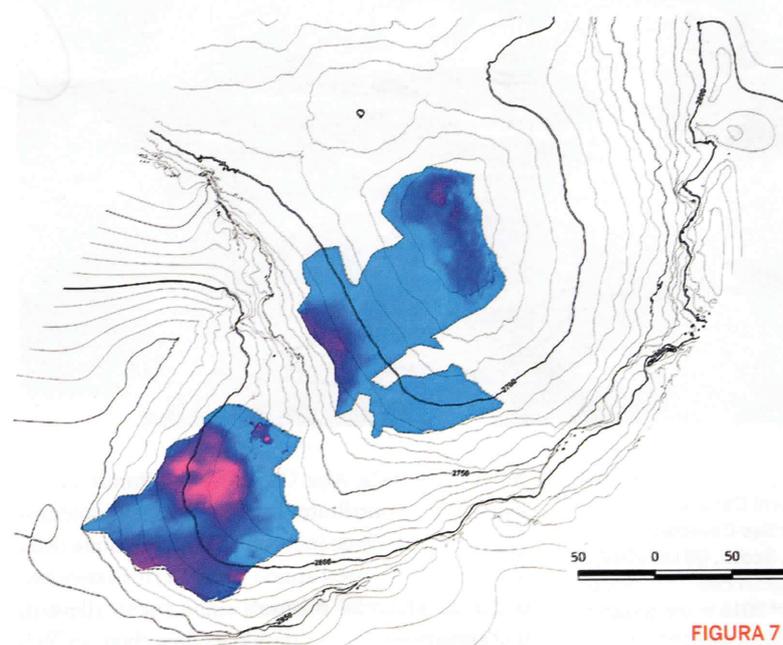


FIGURA 7

Figura 7. Ghiacciaio del Calderone (Gran Sasso) - Carta delle aree glaciali "attive" per riduzione dello spessore di ghiaccio: le variazioni (negative) tra 0 cm e 50 cm sono rappresentate in azzurro; quelle fino a 2 m in blu e fino a 5 m in viola (Elaborazione Tiziano Caira e Massimo Pecci)

- Per maggiori informazioni: gfdq.glaciologia.it/issues/.
- Tutte le relazioni annuali (redatte a partire dalla fine del secolo XIX) sono accessibili e liberamente scaricabili alla pagina: www.glaciologia.it/i-ghiacciai-italiani/le-campagne-glaciologiche/
- Glacier monitoring tracks progress in limiting climate change (Zemp M. and 38 others), *Nature*, 576, p. 39 (www.nature.com/articles/d41586-019-03700-3)

Figura 8a e 8b.

Il Ghiacciaio del Careser (Gruppo Ortles Cevedale) nel 2003, in alto e nel 2019, in basso (foto di L. Carturan). Queste fotografie sono emblematiche dello stato di salute dei ghiacciai italiani e accompagnano, insieme a quelle di molti altri ghiacciai di tutto il Pianeta, la lettera sottoscritta da 38 scienziati del WGMS e inviata al COP 25 di Madrid e pubblicata su *Nature* nel dicembre 2019 per sottolineare la necessità di rafforzare la cooperazione nel monitoraggio dei ghiacciai, vere e proprie "sentinelle" dei cambiamenti climatici in atto



FIGURA 8a



FIGURA 8b