

Lo studio delle sahariane attuali per comprendere i cambiamenti climatici del passato

Clara Mangili, Federica Badino

Nell'ottica dello **studio del clima del passato sulle Alpi**, l'Università di Milano Bicocca (laboratorio EuroCold, resp. Prof. Valter Maggi), nell'ambito del **progetto ClimADA** ha estratto, nel 2021, una carota di ghiaccio dal Pian di Neve, a 3200 m s.l.m., sul Monte Adamello (Fig. 1a). La carota di ghiaccio, un cilindro di 8 cm di diametro e lungo 224 m (Fig. 1b), permette di ricostruire variazioni climatiche e ambientali da circa il 1984 fino a 2000 anni fa. All'interno del ghiaccio si può riconoscere un segnale annuale, dove i livelli di polveri indicano la primavera-estate mentre il ghiaccio più pulito rappresenta l'autunno-inverno. Oltre alle polveri, nel livello primaverile-estivo si rinvengono microparticelle biologiche che forniscono indicazioni sia sull'ambiente circostante al ghiacciaio, sia su ambienti lontani, anche a centinaia di chilometri di distanza. Le particelle vengono trasportate sul ghiacciaio da venti locali nel primo caso e da venti in quota nel secondo. In particolare, le **particelle biologiche** hanno dimensioni tra 5 e 400 micron (1 micron = 1/1000 di mm) e sono principalmente costituite da **granuli di polline, spore di felci e di funghi, microcarboni, fitoliti, frustuli di diatomee e spicole di spugne**.

Alcuni livelli di polveri differiscono da quelli scuri primaverili-estivi e si presentano come livelli di colore arancione-brunastro (Fig. 1c, 1d, 1e) e sono costituiti quasi interamente da **polveri provenienti dal deserto del Sahara**. In questi livelli si rinvengono particelle biologiche, tra cui diatomee e spicole di spugne, non presenti nell'ambiente alpino ma caratteristiche dei laghi che un tempo si estendevano nell'area oggi occupata dal deserto del Sahara. Quando si verificano tempeste di sabbia in Nord Africa, i sedimenti depositi al fondo di questi paleolaghi, oggi esposti in superficie, vengono presi in carico dai venti più intensi, trasportati fino a quote di 3000–4000 m s.l.m. e sospinti verso l'Italia e le Alpi. Quando le condizioni meteo sono favorevoli, le polveri si depositano a terra, di solito durante precipitazioni che possono essere a carattere piovoso o nevoso. Se nevicata, la polvere del deserto tinge di arancione il manto nevoso, rendendo evidente l'arrivo del materiale sahariano.

Per comprendere le dinamiche di trasporto e la composizione delle polveri sahariane nel tempo, è nato un **progetto di monitoraggio, raccolta e analisi di polveri sahariane** affiancato all'uso di dati satellitari per la ricostruzione degli spostamenti delle masse d'aria, che vede la collaborazione del **Laboratorio EuroCold dell'Università di Milano Bicocca** (<https://eurocold.disat.unimib.it/>) e del **Laboratorio di Palinologia dell'Università di Firenze** (<https://www.laboratorio-palinologia.dst.unifi.it/>).

La sahariana giunta sull'Italia tra il 30 marzo e l'1 aprile 2024 è stata particolarmente potente e ha colorato la neve fresca delle Alpi (Foto 2a - 2d). Al microscopio, si riconoscono granuli di silice, arrotondati e parzialmente coperti da una patina di ossidi di ferro che conferisce colore arancione ai granuli (Foto 2e). Oltre alle polveri, si trovano frustuli di diatomee (per esempio, v. foto 2f) e granuli di polline di specie africane (Foto 2g).

Lo studio sistematico di questi trasporti di polveri attraverso un **monitoraggio esteso lungo la Penisola Italiana**, permetterà di comprendere quali particelle microscopiche vengano trasportate, come il loro contenuto vari in relazione al periodo dell'anno in cui si verificano le tempeste di sabbia e come possano cambiare le aree sorgenti. Dal confronto tra questo materiale recente e quello contenuto nella carota di ghiaccio si potranno **ricostruire le possibili traiettorie delle polveri nei secoli passati**, quando satelliti e modelli non erano disponibili.

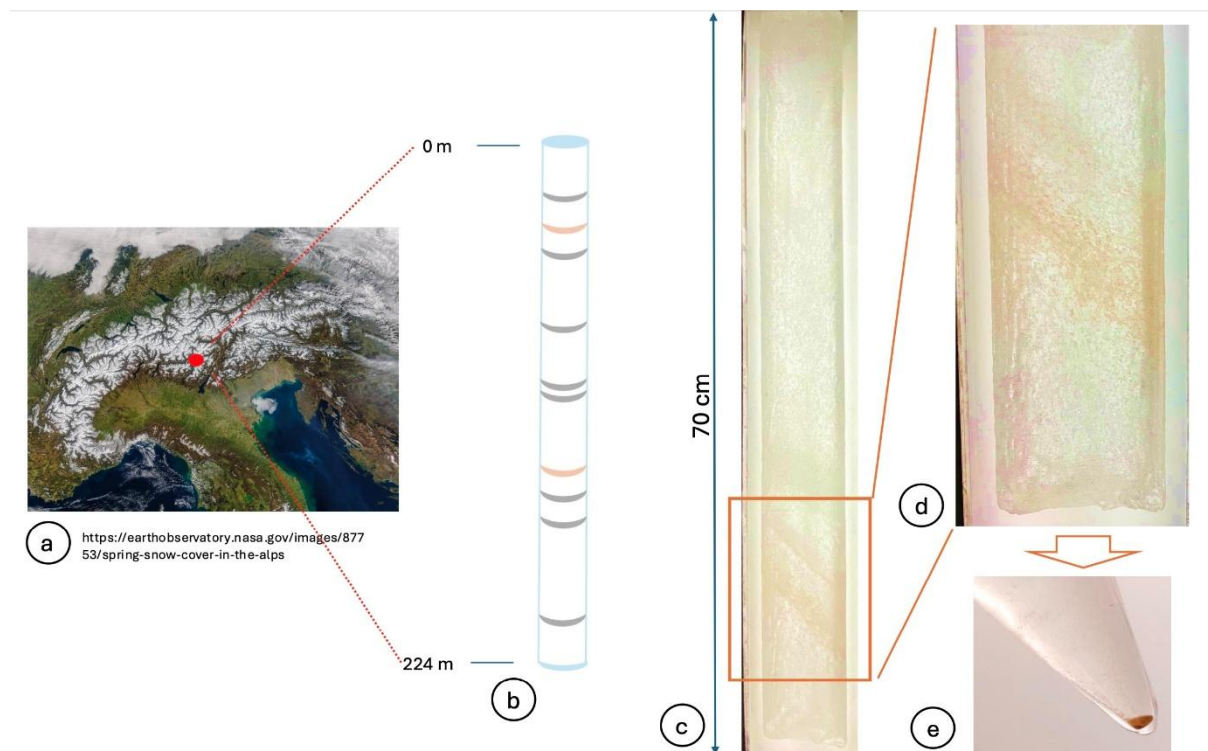


Fig. 1 -

- a) Localizzazione del ghiacciaio dell'Adamello.
- b) Rappresentazione schematica della carota di ghiaccio estratta in Adamello. La carota misura 224 m.
- c) Intervallo di 70 cm di ghiaccio, in cui si vede un livello con polveri arancioni dal Sahara.
- d) Ingrandimento dell'intervallo di cui al punto c.
- e) Polvere estratta dalla fusione del ghiaccio e pronta per essere osservata al microscopio. Si noti il colore della polvere.

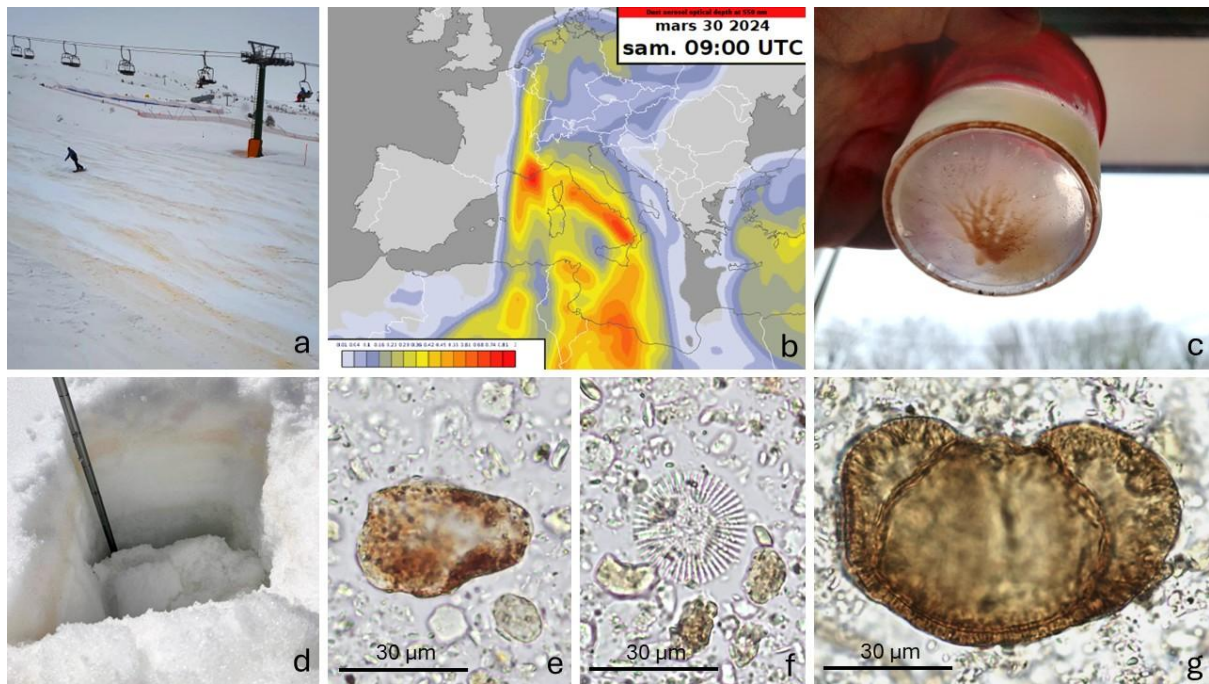


Fig. 2 -

- a) Pista da sci del comprensorio dell'Adamello fotografata il 31.03.2024. Si noti la polvere arancione nei mucchi di neve fresca spostata dagli sciatori.
- b) Proiezione del modello di previsione svizzero che mostra la concentrazione delle polveri, la loro provenienza e la data prevista di arrivo sul Mediterraneo.
- c) Fondo di un contenitore usato per raccogliere la pioggia scesa a Bergamo tra il 30 marzo e il 1 aprile 2024.
- d) Scavo nella neve fresca eseguito a Passo Rolle il 02.04.2024, in cui si nota il livello di neve che include le polveri sahariane.
- e) Granulo di silice di provenienza sahariana. Si notino l'arrotondamento del granulo e le zone coperte di ossidi di ferro, entrambi caratteri tipici dei granuli di silice sahariani.
- f) Frustulo di diatomea di provenienza africana.
- g) Granulo di polline di cedro di provenienza africana.