

L'età del ghiaccio dell'Ortles e gli effetti del cambiamento climatico sul ghiacciaio più elevato dell'Alto Adige

Paolo Gabrielli, Giuliano Bertagna - *Byrd Polar and Climate Research Center, The Ohio State University, USA, e-mail: gabrielli.1@osu.edu*

Carlo Barbante - *Dipartimento di Scienze Ambientali, Informatica e Statistica, Università Ca' Foscari di Venezia e Istituto per la Dinamica dei Processi Ambientali del CNR, Venezia*

Michele Bertò, Giuliano Dreossi, Barbara Stenni - *Dipartimento di Scienze Ambientali, Informatica e Statistica, Università Ca' Foscari di Venezia*

Luca Carturan, Fabrizio De Blasi - *Dip. Territorio e Sistemi Agro-Forestali, Università di Padova*

Roberto Dinale - *Ufficio Idrografico, Provincia Autonoma di Bolzano*

Daniela Festi - *Istituto di Botanica, Università di Innsbruck, Austria*

David Tonidandel, Volkmar Mair - *Uff. Geologia e Prove materiali, Prov. Autonoma di Bolzano*

Roberto Seppi - *Dipartimento di Scienze della Terra e dell'Ambiente, Università di Pavia*

Chiara Uglietti - *Paul Scherrer Institute, Svizzera*

Thomas Zanoner - *Dipartimento di Geoscienze, Università di Padova*

Introduzione

Nelle zone polari e alle quote più elevate la neve si accumula in strati che con il tempo si trasformano in ghiaccio, andando a costituire spesse calotte (come quelle della Groenlandia e dell'Antartide) e i ghiacciai alpini. Se la temperatura atmosferica è sufficientemente bassa, il ghiaccio mantiene una temperatura sempre al di sotto di 0 °C e non viene interessato dalla percolazione di acqua di fusione. Questo permette di conservare le caratteristiche chimico-fisiche della neve, e quindi dell'atmosfera, che lo ha originato. In alcune zone particolari dei ghiacciai, come su duomi e selle, la velocità orizzontale del ghiaccio è così bassa che la sequenza verticale, e quindi cronologica, degli strati viene conservata, andando così a costituire un ordinato archivio delle condizioni atmosferiche e ambientali del passato (GABRIELLI & VALLELONGA, 2015).

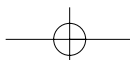
In zone fredde e aride, come l'Antartide e la Groenlandia, pochi centimetri di accumulo nevoso annuale hanno costituito nel tempo calotte dello spessore di anche diversi chilometri nelle quali è stata registrata la storia dell'atmosfera terrestre durante centinaia di migliaia di anni (EPICA COMMUNITY MEMBERS, 2004; N-GRIP-MEMBERS, 2004). A latitudini inferiori, come sulle Alpi, la temperatura e l'umidità più elevate producono un accumulo nevoso maggiore, nell'ordine di alcuni metri l'anno. Tuttavia, a queste basse latitudini, le condizioni morfologiche e ambientali del territorio causano una veloce dinamica dei ghiacciai, la quale consente la formazione di spessori di al massimo poche centinaia di metri e che possono coprire archi temporali che vanno da qualche secolo fino a diverse migliaia di anni (BARBANTE *et al.*, 2004; THOMPSON *et al.*, 1998). In questo modo, già da alcuni decenni, i glaciologi hanno comin-

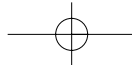
ciato a studiare questi archivi glaciali recuperando, dalle calotte e dai ghiacciai d'alta quota di tutto il mondo, carote di ghiaccio, ovvero campioni cilindrici con un diametro di circa 10 cm e una lunghezza che può andare da qualche decina di metri fino a circa 3 km. Fino a poco tempo fa, le uniche carote di ghiaccio estratte sulle Alpi erano state recuperate nel settore occidentale, in siti di perforazione generalmente al di sopra dei 4000 m di quota, come ad esempio il Monte Bianco e il Monte Rosa. In particolare, una carota prelevata nel 2003 presso il Colle Gnifetti sul Monte Rosa dimostrò un'età del ghiaccio basale di circa 10.000 anni (JENK *et al.*, 2009). Per lungo tempo rimase valida l'assunzione che solo al di sopra di tali quote (circa 4000 m) il ghiaccio potesse essere abbastanza freddo da poter conservare nel tempo le caratteristiche chimico-fisiche dell'atmosfera. Per molti anni i ghiacciai delle Alpi Orientali non furono quindi presi in considerazione per condurre studi paleoclimatici attraverso carote di ghiaccio, in quanto si pensava che la loro quota, ovunque al di sotto di 4000 m, non potesse essere sufficiente per garantire la conservazione del segnale climatico e ambientale nel ghiaccio.

Un nuovo sito di perforazione sulle Alpi Orientali

Alla fine dell'estate del 1991 una coppia di turisti tedeschi rinvenne presso il Gioigo di Tisa, a 3210 m di quota in Alto Adige, nelle Alpi Orientali, l'ormai celebre mummia del Similaun, risalente a circa 5300 anni fa, la quale emerse dai ghiacci in seguito all'intensa fusione estiva di quegli anni. Questa scoperta non solo aprì uno spiraglio senza precedenti sulla cultura alpina dell'Età del Rame ma fornì anche nuovi dati climatici e glaciologici (BARONI & OROMBELLI, 1996). Il perfetto stato di conser-

1. Il versante nord-occidentale del ghiacciaio Alto dell'Ortles nell'agosto 2008. L'asterisco indica la posizione approssimativa del campo di perforazione del ghiacciaio (f. P. Gabrielli).





2. Uno degli elicotteri che hanno trasportato i materiali del campo e le carote di ghiaccio estratte (f. V. Mikhalenko).

3-4. Il campo base logistico allestito per due settimane tra il settembre e l'ottobre 2011, a circa 3810 m nei pressi del sito di perforazione sul ghiacciaio Alto dell'Ortles (f. P. Gabrielli).

vazione della mummia indicò infatti che il ghiaccio aveva stazionato continuamente sul Gioogo di Tisa per almeno 5300 anni e che, di conseguenza, il riscaldamento atmosferico e la fusione in corso erano fenomeni che non avevano precedenti in questo arco temporale. Questo ritrovamento attirò successivamente anche la nostra attenzione. Nel 2007 formulammo l'ipotesi che il ghiaccio, ormai completamente fuso, che aveva custodito la mummia del Similaun potesse avere un'età comparabile. Era dunque possibile che anche sulle Alpi Orientali potesse ancora permanere del ghiaccio risalente alla fase intermedia dell'Olocene (GABRIELLI *et al.*, 2010), ovvero il periodo temperato iniziato circa 11.700 anni fa in seguito alla fine dell'ultima epoca glaciale. L'Alto dell'Ortles è il ghiacciaio più elevato dell'Alto Adige ed è situato sul versante nord-occidentale dell'omonima montagna, che raggiunge una quota massima di 3905 m (Fig. 1). Fin da subito l'Ortles divenne il candidato più ovvio per verificare se effettivamente le Alpi Orientali potessero ancora custodire del ghiaccio risalente all'età della mummia del Similaun. Nel giugno del 2009, grazie ad una vasta collaborazione internazionale, cominciò dunque il cosiddetto «Progetto Ortles» (www.ortles.org). Grazie al supporto logistico-scientifico della Provincia Autonoma di Bolzano, fu svolta una prima campagna glaciologica sulla parte sommitale dell'Alto dell'Ortles, durante la

