

FABIO VILLA (*), MATTIA DE AMICIS (*) & VALTER MAGGI (*)

GIS ANALYSIS OF RUTOR GLACIER (AOSTA VALLEY, ITALY) VOLUME AND TERMINUS VARIATIONS

ABSTRACT: VILLA F., DE AMICIS M. & MAGGI V., *Gis analysis of Rutor Glacier (Aosta Valley, Italy) volume and terminus variations*. (ITISSN 1724-4757, 2007).

Glaciers are an important economic and natural resource to be protected. It is important to develop new techniques for surveying and monitoring glacial bodies that are generally and rapidly retreating due to present climate conditions linked to global warming. Terminus variations in Italian Alpine Glaciers are traditionally determined yearly by measuring the distance between the terminus and ground control points.

Thanks to new technologies and digital cartography, it is possible to generate and manage accurate glacier models that can integrate data time series to obtain more detailed views.

Variations in the surface area and volume of Rutor Glacier (Val d'Aosta), from its maximum expansion in the Little Ice Age to the present, ongoing retreat, were determined through a combination of ground surveys, digital techniques and pre-existing data time series. From the mid-19th century to 2004 the glacier terminus retreated 2 km, but there is evidence for two different cold periods of glacier advance. Furthermore, the glacial retreat that began again in 1990 seems to be faster than that of previous periods of recession. Rutor Glacier lost about 480 million cubic meters of ice between the Little Ice Age and 1991. Morphologic and volumetric analyses indicate that in the last decades Rutor Glacier has lost large quantities of ice mass with no significant terminus retreat (-46 million cubic meters of ice against - 1.4 hectares of areal extension with respect to the total surface area of 911 hectares); the glacier has gradually thinned while maintaining an almost constant surface area. The Equilibrium Line Altitude changed from 2775 m in the Little Ice Age maximum to 2850 m in 1991, for a total increase of 75 m.

KEY WORDS: DEM, GIS, Glacier variation, Volume variation, Rutor Glacier (Aosta Valley, Italy).

(*) Dipartimento di Scienze dell'Ambiente e del Territorio, Università di Milano-Bicocca, Italy.

RIASSUNTO: VILLA F., DE AMICIS M. & MAGGI V., *Analisi delle variazioni volumetriche e frontali del ghiacciaio del Rutor (Val d'Aosta, Italia) attraverso l'utilizzo di GIS*. (IT ISSN 1724-4757, 2007).

I ghiacciai sono un'importante risorsa economica e naturalistica da proteggere. Conseguentemente alle condizioni climatiche attuali, legate al riscaldamento globale in atto, è utile sviluppare nuove metodologie di analisi e monitoraggio dei corpi glaciali, che stanno subendo un generale e rapido regresso. Tradizionalmente, le osservazioni sulle variazioni frontali dei ghiacciai Alpini Italiani è condotto tramite misurazione della distanza tra la fronte ed alcuni punti di controllo sul terreno. Grazie alle nuove tecnologie ed alla digitalizzazione della cartografia è oggi possibile generare e gestire accurati modelli delle superfici glaciali, che, se integrate con le serie temporali ed i monitoraggi classici, possono fornire una visione più dettagliata dell'evoluzione di un ghiacciaio.

In questo lavoro sono state calcolate le variazioni frontali e volumetriche del ghiacciaio del Rutor (Val d'Aosta) dalla sua massima espansione nella Piccola Età Glaciale al 2004, utilizzando serie temporali preesistenti, rilievi di campo e tecniche digitali, ricostruendo in tal modo la storia del suo regresso, attualmente ancora in corso. Dalla metà del XIX secolo al 2004 il Rutor ha subito un regresso frontale di circa 2 km, intervallato da due periodi «freddi» di avanzata. Inoltre, dagli Anni '90 è iniziata l'ultima fase di regresso, che sembra essere molto più rapida delle precedenti. Tra la sua massima espansione nella Piccola Età Glaciale ed il 1991, il ghiacciaio del Rutor ha perso 480 milioni di m³ di ghiaccio. Le analisi morfologiche e volumetriche hanno portato a dimostrare come negli ultimi decenni il ghiacciaio abbia perso grandi quantità di massa, senza però far registrare un parallelo regresso frontale (-46 milioni di metri cubi di ghiaccio, contro una diminuzione areale di 1,4 ettari, su una superficie totale di 911 ha); mantenendo costante la sua superficie, il Rutor ha infatti subito un generale assottigliamento. La quota della Linea di Equilibrio si è spostata da 2775 m nella Piccola Età Glaciale a 2850 m nel 1991, con una variazione di 75 m.

TERMINI CHIAVE: DEM, GIS, Variazioni glaciali, Variazioni volumetriche, Ghiacciaio del Rutor (Val d'Aosta, Italy).