

GRAZIA GHERMANDI, MIRCO MENEGHEL & GIAN PAOLO SIGHINOLFI

GEOCHEMICAL STUDY ON THE STRANDLINE GLACIER, TERRA NOVA BAY, ANTARCTICA

Abstract: GHERMANDI G., MENEGHEL M. & SIGHINOLFI G.P., *Geochemical Study on the Strandline Glacier Terra Nova Bay, Antarctica*. (IT ISSN 0391-9838, 1993).

A chemical study has been carried out on ice samples, collected from the Strandline Glacier during the Italian Antarctic Expedition to Terra Nova Bay (Antarctica) in 1989-90, in order to investigate sources and mode and type of transport of elements and compounds present. Main lithophile (Na, K, Ca, Mg, Fe), trace lithophile (Ti, V, Cr, Mn) and heavy metals (Zn, Cu, Ni) were determined by flame and flameless A.A. spectroscopic and PIXE (Particle Induced X-ray Emission) analysis in a series of samples collected in a longitudinal section of the frontal portion of the glacier. After Collection, samples were melted and acidified with HNO₃. Analysis was performed on the whole sample without filtration of the particulate matter. Element abundances for both main and trace lithophile and heavy metals are much higher than literature data for polar ice and snow. In particular, samples from the frontal cliff zone are especially enriched in «crustal» lithophiles. Element overabundancies derive from the presence of solid particles of different origin (continental terrestrial and cosmic) and of seasalt by local strong aerosol. Excess of heavy metals correlates to improper control of contamination problems from field sampling to laboratory analysis. Calculation of crustal enrichment factors (EF) taking Ti as normalizing element suggests that the chemistry of samples from the frontal zone is essentially controlled by the amount of rock particles from the substratum inglobed in the glacier during its movement. On the contrary, the chemistry of the surface ice samples derives from atmospheric or tropospheric introduction of dissolved constituents and solid particles of different origin (primary marine aerosol, continental and cosmic dust, etc.). In these samples, the abundances of cosmogenic elements like Ni and Fe-Ni ratios confirm that in polar ice the ratio of cosmic dust to terrestrial dust is significantly high. This study suggests that chemical data may constitute valuable support to investigate interactions between glacier and substratum rock and thus to reconstruct past and present dynamics of glaciers.

KEY WORDS: Glaciology, Geochemistry, Antarctica.

Riassunto: GHERMANDI O., MENEGHEL M. & SIGHINOLFI G.P., *Studio geochimico sul Ghiacciaio Strandline, Baia Terra Nova, Antartide*. (IT ISSN 0391-9838,1993).

Uno studio chimico è stato effettuato su campioni di ghiaccio, raccolti sul Ghiacciaio Strandline durante la Spedizione Italiana 1989-90 nel territorio di Baia Terra Nova (Antartide), per ricercare la provenienza e il tipo di trasporto degli elementi e dei composti presenti. Gli elementi litofili principali (Na, K, Ca, Mg, Fe), gli elementi litofili in traccia (Ti, V, Cr, Mn) e i metalli pesanti (Zn, Cu, Ni) sono stati determinati con spettroscopia di A.A. (alla fiamma e in fornetto di grafite) e con analisi PIXE (Particle Induced X-ray Emission) in una serie di campioni raccolti lungo una sezione longitudinale della porzione frontale del ghiacciaio. Dopo la raccolta, i campioni sono stati sciolti e acidificati con HNO₃. L'analisi è stata condotta sull'intero campione senza filtraggio del particolato. L'abbondanza degli elementi sia litofili principali e in traccia, sia dei metalli pesanti è particolarmente elevata in confronto con i dati della letteratura su ghiaccio e neve delle regioni polari. In particolare i campioni raccolti lungo la falesia frontale del ghiacciaio sono assai arricchiti di elementi litofili «crostali». La sovrabbondanza degli elementi deriva dalla presenza di particelle solide di differente origine (terrestre continentale e cosmica) e di sali marini di provenienza locale. L'eccesso di metalli pesanti è legato a contaminazione durante la raccolta dei campioni. Il calcolo dei fattori di arricchimento crostale (EF) utilizzando il Ti come elemento normalizzante suggerisce che la chimica dei campioni della zona frontale è essenzialmente legata ai detriti rocciosi del substrato inglobati nel ghiaccio alla base del ghiacciaio. Al contrario, la chimica dei campioni della superficie deriva dall'introduzione per via atmosferica di costituenti dissolti e di particelle solide di origine differente (aerosol marino, polveri di origine continentale e cosmica, ecc.). In questi campioni l'abbondanza di elementi cosmogenici quali Ni e i rapporti Fe-Ni confermano che nel ghiaccio polare il rapporto tra la polvere cosmica e quella terrestre è alto in modo significativo. Questo studio dimostra che i dati chimici costituiscono un valido strumento per indagare le interazioni tra il ghiacciaio e le rocce del substrato e così ricostruire la dinamica presente e passata dei ghiacciai.

TERMINI CHIAVE: Glaciologia, Geochimica, Antartide.