

NICOLA COLOMBO (*), ELISA GIACCONE (*), LUCA PARO (**), GIORGIO BUFFA (***),
& SIMONA FRATIANNI (*,****)

THE RECENT TRANSITION FROM GLACIAL TO PERIGLACIAL ENVIRONMENT IN A HIGH ALTITUDE ALPINE BASIN (SABBIONE BASIN, NORTH-WESTERN ITALIAN ALPS). PRELIMINARY OUTCOMES FROM A MULTIDISCIPLINARY APPROACH

ABSTRACT: COLOMBO N., GIACCONE E., PARO L., BUFFA G. & FRATIANNI S., *The recent transition from glacial to periglacial environment in a high altitude alpine basin (Sabbione Basin, North-Western Italian Alps). Preliminary outcomes from a multidisciplinary approach.* (IT ISSN 0391-9838, 2016)

High Alps are characterised by glacial and periglacial environments, which change sensitively in response to climatic changes. The global warming that has been witnessed over the last few decades has caused remarkable effects on high altitude mountain zones. In order to assess the ongoing transition from glacial to periglacial environments, due to climate change, and its effects on cryosphere, geosphere and biosphere, a multidisciplinary approach has been applied in the Sabbione Basin (Italy). In this study, attention has mainly been paid to two selected areas (pilot sites) representative of glacial-periglacial interactions in the investigated basin. Climatological and geomorphological studies have been conducted, together with analyses on the potential permafrost distribution. Furthermore, floristic surveys have been carried out to characterise the vegetation within the periglacial sites and *Artemisia genipi* has been selected as the monitoring species because of its abundance and its late flowering season. The climatic analyses have indicated that, over the last decades, air temperatures have increased and snow cover duration and thickness have decreased, thus causing a substantial regression of the glaciers. Periglacial processes and new permafrost-related landforms have been developing in recently deglaciated areas. The distribution, reproductive state and phenology of the monitoring species show a clear

relationship with the permafrost-related landforms (i.e. rock glaciers). Moreover, the phenological delay observed in some of the *Artemisia genipi* individuals shows that micro-morphology and cold water sources have a considerable influence on their development. Finally, it has been found that lower altitude plant species have been colonising the basin, indicating an upward shift due to global warming conditions.

KEY WORDS: Periglacial processes, Climate change, Glaciers, Geomorphology, Vegetation, NW Italian Alps.

RIASSUNTO: COLOMBO N., GIACCONE E., PARO L., BUFFA G. & FRATIANNI S., *La recente transizione da ambiente glaciale a periglaciale in un bacino d'alta quota alpino (Bacino del Sabbione, Alpi italiane nord-occidentali). Risultati preliminari da un approccio multidisciplinare* (IT ISSN 0391-9838, 2016)

Le Alpi in alta quota sono caratterizzate da ambienti glaciali e periglaciali, che mutano sensibilmente in risposta ai cambiamenti climatici. Il riscaldamento globale verificatosi negli ultimi decenni ha provocato effetti notevoli sulle zone montane di alta quota. Un approccio multidisciplinare è stato applicato nel bacino del Sabbione (Italia) al fine di valutare la transizione in atto da ambiente glaciale a periglaciale, intervenuto a causa dei cambiamenti climatici, e comprendere i suoi effetti su criosfera, geosfera e biosfera. In questo studio l'attenzione è stata rivolta principalmente a due aree selezionate (siti pilota), rappresentative delle interazioni tra ambiente glaciale e periglaciale nel bacino indagato. Sono stati condotti studi climatologici e geomorfologici, insieme ad analisi sulla distribuzione potenziale del permafrost. Inoltre, sono state effettuate indagini floristiche per caratterizzare la vegetazione all'interno dei siti periglaciali, e *Artemisia genipi* è stata selezionata come specie di monitoraggio per la sua abbondanza e la sua stagione di fioritura tardiva. Le analisi climatiche hanno mostrato che, negli ultimi decenni, le temperature dell'aria sono aumentate e la durata e lo spessore del manto nevoso sono diminuiti, causando una regressione sostanziale dei ghiacciai. Processi periglaciali e nuove forme geomorfologiche legate alla presenza di permafrost si sono sviluppate nelle aree recentemente deglacciate. La distribuzione, lo stato riproduttivo e la fenologia delle specie di monitoraggio mostrano una chiara relazione con le morfologie legate al permafrost (ad esempio i rock glaciers). Inoltre, il ritardo fenologico osservato in alcuni individui di *Artemisia genipi* mostra che la micro-morfologia e le sorgenti di acqua fredda hanno una notevole influenza sul loro sviluppo. Infine, a causa del riscaldamento globale, è stata notata la presenza di specie vegetali di più bassa altitudine nel bacino studiato, indice di una risalita altitudinale delle specie.

TERMINI CHIAVE: Processi periglaciali, Cambiamento climatico, Ghiacciai, Geomorfologia, Vegetazione, Alpi Occidentali.

(*) Dipartimento di Scienze della Terra, Università degli Studi di Torino, Via Valperga Caluso, 35 - 10125 Torino, Italy.

(**) Dipartimento "Geologia e Dissesto", Arpa Piemonte, Via Pio VII, 9 - 10135 Torino, Italy.

(***) Dipartimento di Scienze della Vita e Biologia dei Sistemi, Università degli Studi di Torino, Viale Mattioli, 25 - 10125 Torino, Italy.

(****) Centro di Ricerca sui Rischi Naturali in Ambiente Montano e Collinare (NatRisk), Via Leonardo da Vinci 44 - 10095 Grugliasco (TO)
Corresponding author: simona.fratianni@unito.it

This research has been developed in the framework of the PRIN 2010-11 (funded project of the Italian Ministry for Education and Research) named "Response of morphoclimatic system dynamics to global changes and related geomorphological hazards" (National Coordinator: C. Baroni) and within a no-cost collaborative agreement between Università degli Studi di Torino (Dipartimento di Scienze della Terra) and ARPA Piemonte (Dipartimento Geologia e Dissesto).