

UMBERTO MINORA (*, **, ***), DANILO GODONE (*, ****), SANDRA LORENZINI (*),
CARLO D'AGATA (*, **), DANIELE BOCCHIOLA (*, ***), GONZALO SEPULVEDA BARCAZA
(*****), CLAUDIO SMIRAGLIA (*, **) & GUGLIELMINA ADELE DIOLAIUTI (*, **)

2008–2011 SNOW COVERED AREA (SCA) VARIABILITY OVER 18 WATERSHEDS OF THE CENTRAL CHILE THROUGH MODIS DATA

ABSTRACT: MINORA U., GODONE D., LORENZINI S., D'AGATA C., BOCCHIOLA D., BARCAZA G.S., SMIRAGLIA C. & DIOLAIUTI G.A., 2008–2011 snow cover area (SCA) variability over 18 watersheds of the central Chile through MODIS data. (IT ISSN 0391 – 9838, 2015)

Snowmelt contributes largely to water budget of several Chilean mountain watersheds. To describe snow covered area (SCA) variability within 18 watersheds in Central Chile during 2008–2011 we used MODIS data (i.e. MOD10A2-V5 maximum snow cover extent in eight-day periods). The study area was divided into three different zones (Northern, Central, and Southern), due to its large extent (~205,000 km²), and according to former studies performed by the Dirección General de Aguas (DGA) of the Chilean Government covering the time window 2000–2007. After georeferencing our data to the WGS84 Datum (UTM Projection, zone 19S), the scenes were cropped to fit the study area. We selected and set a threshold for cloud coverage (<30%) in order to discard the images with too cloud cover, so losing only 2% of the sample. Hypsographic and aspect analyses were performed using the SRTM3 elevation model. We found largest values of SCA during 2008–2011 in the Central Zone, while the topographic and climatic features (i.e. lower altitudes in the South, and a drier climate in the North) limit snow deposition elsewhere. Similarly, snow line is higher in the Northern zone (due to the presence of the plateau), and lower moving southwards. In the North the minimum SCA

is reached sooner than elsewhere, lasting for a longer period (November to March). West side showed the maximum of SCA in all zones throughout the study period. The present work extends in time the dataset of SCA in the Central Chile, adding information for statistic assessment, and trend analysis of snow cover in this area.

KEY WORDS: Snow covered area (SCA), Remote sensing, MODIS, Central Chile.

RESUMEN: MINORA U., GODONE D., LORENZINI S., D'AGATA C., BOCCHIOLA D., BARCAZA G.S., SMIRAGLIA C. & DIOLAIUTI G.A., *Estudio de la cubierta nival sobre 18 cuencas hidrográficas Chilenas nel periodo 2008-2011 con análisis de datos MODIS.* (IT ISSN 0391 – 9838, 2015)

La fusión nival contribuye en manera importante en el balance hidrológico en muchas cuencas de montaña Chilenas. Para describir la variabilidad de cubierta nival (SCA, o sea *snow covered area*) y aumentar el conocimiento de esta variable en 18 cuencas Chilenas, se analizaron datos MODIS (o sea MOD10A2-V5, la máxima cubierta nival en 8 días). El área de estudio (ca. 205 000 km²) se dividió en tres zonas (Norte, Sur, Centro), como se hizo en un estudio anterior, publicado por la Dirección General de Aguas (DGA) del gobierno Chileno, que ha analizado recientemente las mismas cuencas en el periodo 2000-2007. Los datos MODIS fueron geo-referenciados en el sistema WGS84 (UTM Projection, zona 19S). Se ha aplicado un umbral por la cubierta nubulosa (30%) para descartar las imágenes demasiado cubiertas, con reducción de la muestra utilizable de 2% sólo. Para analizar la cubierta nival encuentra de la topografía y de la exposición se usaron datos de levantación por el Modelo de Elevación Digital (DEM) SRTM3. Los resultados indican que los máximos valores de SCA por el 2008-2011 se vieron en el centro, mientras que factores topográficos y climáticos (o sea levantación en medio mas bajas en el Sur y precipitaciones mas reducidas en el Norte) limitan la cubierta nival en otros sectores. La línea de la nieve es mas alta llendo hacia el Sur. En el Norte el SCA mínimo se encuentra primero que en los sectores Sur y Centro, además durand mas tiempo. Exposición hacia el Oeste muestran el máximo de la cubierta nival en todas las zonas estudiadas y para todo el periodo analizado. Este estudio ha permitido de ampliar el banco de datos sobre la cubierta nival en 18 cuencas hidrográficas Chilenas y de ayudar el conocimiento de la variabilidad reciente de un parámetro hidrológico fundamental.

PALABRAS CLAVES: Área cubierta de nieve (SCA), Teledetección, MODIS, Chile.

(*) *Comitato EvK2CNR, Bergamo, Italy.*
(**) *Dipartimento di Scienze della Terra, Università degli Studi di Milano, Italy (guglielmina.diolaiuti@unimi.it)*
(***) *Politecnico di Milano, Italy.*
(****) *Research Centre on Natural Risks in Mountain and Hilly Environments (NatRisk), Università di Torino, Italy.*
(*****) *Dirección General de Aguas, Ministerio de Obras Públicas, Santiago, Chile.*
corresponding author: umberto.minora@unimi.it

The presented results were carried out under the umbrella of a scientific collaboration project named "Plan de Acción para la conservación de glaciares ante el cambio climático". This project was supported by an international announcement of Inter-American Development Bank. Principal investigators: G. Diolaiuti (Glaciology) and D. Bocchiola (Hydrology). Project management was performed by the Association Ev-K2-CNR (Italy). The scientific and technical collaboration was provided by the Dirección General de Aguas (Ministerio de Obras Públicas, Santiago, Chile).