

Analisi dei cambiamenti della copertura nevosa utilizzando i dati MODIS e Google Earth Engine

Francesco Parizia^{1,2}, Luigi Perotti¹, Samuele De Petris¹, Enrico Borgogno Mondino¹

¹ Università degli Studi di Torino, Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari, Largo Braccini 2, 10095 Grugliasco, Italia. francesco.parizia@unito.it

² Università La Sapienza di Roma, Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile e Ambientale (DICEA), 00184 Rome, Italia

Abstract

Nel contesto di emergenza climatica, l'osservazione e il monitoraggio della matrice acqua, nelle varie declinazioni, ottiene un'importanza strategica. Il principale obiettivo della ricerca è quello di mappare e comprendere i cambiamenti della persistenza della neve a livello regionale e di quantificarne le tendenze per una pianificazione e gestione strategica dell'uso dell'acqua. L'area di studio (AOI) comprende le regioni Piemonte e Valle d'Aosta.

Sono stati acquisiti i dati MODIS relativi al Daily Snow Cover [1] e i dati delle stazioni nivometriche locali (Arpa Piemonte e Arpa Valle d'Aosta) per analizzare i cambiamenti della neve nell'AOI, adottando un approccio di analisi delle serie temporali. La pre-elaborazione dei dati satellitari è stata eseguita nella piattaforma Google Earth Engine (GEE) [2], che ha permesso di elaborare più di 8000 immagini giornaliere presentanti mappe della copertura nevosa (1 ottobre 2000 - 30 settembre 2023).

Il contenuto informativo del singolo pixel è stato trasformato da percentuale di copertura nevosa a ettari coperti da neve, generando nuovi layer di seguito chiamati Snow Cover Area (SCA). Inoltre, è stata effettuata una classificazione binaria (presenza/assenza di neve - SP) impostando una soglia di copertura nevosa > 0 . Per validare l'approccio proposto è stato effettuato un confronto tra la persistenza della neve al suolo derivata dalle stazioni nivometriche locali e gli strati SP cumulati annualmente (Fig. 1). I risultati mostrano un errore assoluto medio pari a 10 giorni all'anno, denotando un'elevata accuratezza nella mappatura della SP.

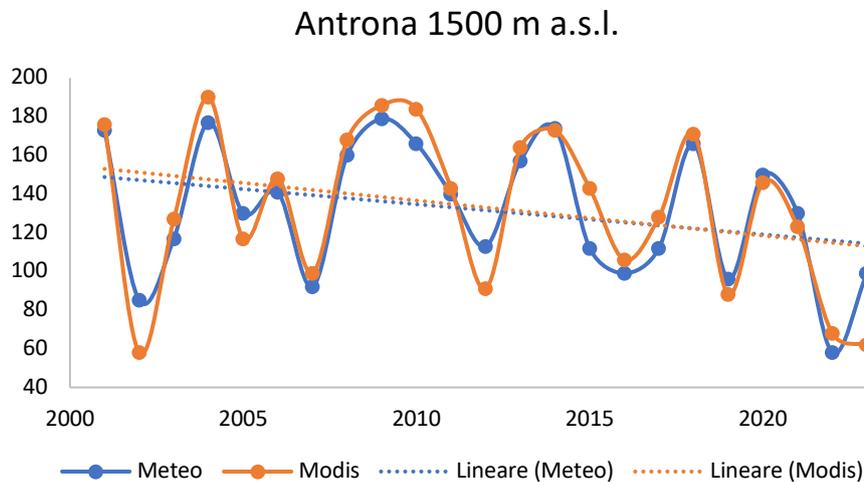


Fig. 1. In figura si osserva un grafico rappresentante il confronto della persistenza della neve al suolo annuale ottenuta dai dati MODIS (SP) e dalla stazione nivometrica di Antrona appartenente alla rete Arpa Piemonte.

Lo stack SCA (iSCA) è stato modellato a livello di pixel con una polinomiale di primo ordine in ambiente R, stimata e mappata per rappresentare il trend di 23 anni delle aree innevate (e di conseguenza delle riserve idriche). Dividendo la pendenza locale per l'offset della regressione lineare, si è potuto sintetizzare il trend, consentendo un confronto tra zone diverse a partire da contesti ambientali differenti (ad esempio, montagne e pianure). L'analisi multitemporale della copertura nevosa proposta permette di comprendere e mappare le dinamiche nevose di 23 anni e le problematiche di stock idrico, supportando le istituzioni locali con un'attenzione particolare alle zone di pianura e alle valli dove i trend negativi evidenziano anomalie.

Riferimenti bibliografici

1. Platnick, S., Meyer, K.G., King, M., Wind, G., Amarasinghe, N., Marchant, B., Arnold, G.T., Zhang, Z., Hubanks, P.A., Holz, R.E., et al. The MODIS Cloud Optical and Microphysical Products: Collection 6 Updates and Examples From Terra and Aqua. *IEEE Trans. Geosci. Remote Sens.* **2017**, *55*, 502–525.
2. Fugazza, D., Manara, V., Senese, A., Diolaiuti, G., Maugeri, M. Snow Cover Variability in the Greater Alpine Region in the MODIS Era (2000–2019). *Remote Sens.* **2021**, *13*, 2945. <https://doi.org/10.3390/rs13152945>