

UN CASO STUDIO PER LA STIMA DEL CONTRIBUTO NIVALE IN AMBIENTE ALPINO

Matteo Brandalise¹, Veronica Zoratti¹, Alberto Beinat¹, Elisa Arnone¹

¹ Dipartimento Politecnico di Ingegneria e Architettura, Università degli Studi di Udine, Udine.
E-mail: brandalise matteo@gmail.com

Sommario

In questo lavoro viene descritta una metodologia di elaborazione ed utilizzo di dati di rilievo del sensore multispettrale MODIS (*Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer*; [1]) per la stima della copertura nevosa e il corrispondente confronto con le previsioni di distribuzione nivale simulate da un modello idrologico semi-distribuito. Le tecniche di rilievo da satellite costituiscono una recente e interessante alternativa alle misure convenzionali a terra di misura della neve, caratterizzate da rilievi puntuali. In virtù dell'elevata risoluzione temporale, particolare interesse rivestono le mappe ottenute dai dati satellitari MODIS mediante il calcolo di un indice correlato alla copertura nevosa (*Snow Cover Area*, SCA). Essa rappresenta una scorta d'acqua importante soprattutto per i corsi d'acqua montani.

Il bacino analizzato è quello del fiume Fella (710 km²), nelle Alpi Giulie della regione Friuli Venezia Giulia ed interessato dalla recente diminuzione delle precipitazioni nevose [2]. I dati MODIS sono stati confrontati con le stime della componente nivale in termini di *Snow Water Equivalent* (SWE) ottenute da un modello idrologico semidistribuito, il GEOframe-NewAge [3]. In particolare, il modello implementa diversi metodi di calcolo di SWE, funzione di una temperatura di soglia di scioglimento. Sono stati adottati dati di portata alla sezione di Moggio Udinese per calibrare la componente di runoff del modello, per poi ottenere delle stime di distribuzione di SWE alla scala delle *Hydrological Response Units* (HRUs). L'applicazione di una soglia ξ_{SWE} consente di ottenere mappe binarie 0/1 di assenza/presenza neve.

L'informazione di copertura nevosa dei dati MODIS è basata sul calcolo dell'indice NDSI (*Normalized Difference Snow Index*), derivato dai valori di riflettanza calibrata nelle bande MODIS 4 (verde) e 6 (medio infrarosso). Le mappe prodotte rappresentano valori in una scala tra 0 e 100 e quantificano la probabilità di presenza di neve al suolo (SC-NDSI). Anche in questo caso, applicando una soglia $\xi_{SC-NDSI}$ ai valori è possibile ottenere una variabile binaria SCA 0/1 di copertura nevosa.

La procedura di confronto del dato osservato con il dato simulato si basa sulla comparazione delle serie di mappe binarie (neve/non neve) derivabili rispettivamente dal modello e dal MODIS. Le due serie temporali di dati differiscono per i) grandezza che rappresentano (i primi SWE, i secondi SC-NDSI) e ii) struttura spaziale (i primi vettoriale, i secondi raster); ai fini del confronto è dunque necessario pre-trattarli. Il flusso di elaborazione dei dati MODIS è descritto in Figura 1; esso è stato sviluppato interamente con il software di calcolo Matlab®.

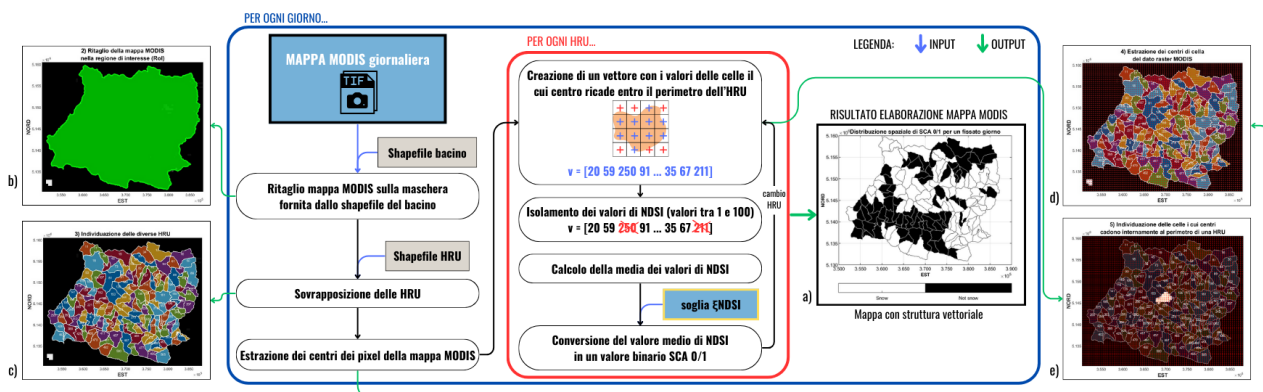


Figura 1. Flusso di elaborazione del dato MODIS: a) esempio del risultato finale mappa di SCA 0/1 giornaliera, b) shapefile del bacino di studio, c) suddivisione del bacino di studio in HRU, d) individuazione dei centri cella della mappa MODIS, e) individuazione dei pixel interni ad una generica HRU.

Le Giornate dell'Idrologia della Società Idrologica Italiana 2024

Udine, 24-26 Giugno 2024

I risultati hanno mostrato che il modello GEOframe, calibrato sui dati di portata, è in grado di stimare correttamente i valori del quantitativo nivale, senza sovrastimarne eccessivamente. Esso può dunque rappresentare un valido strumento per la valutazione dei bilanci idrologici a lungo termine, anche, per esempio, in scenari di cambiamento.

Bibliografia

[1] Hall, D. K. & Riggs, G. A., 2021. MODIS/Aqua Snow Cover Daily L3 Global 500m SIN Grid, Version 61. Boulder, Colorado USA. NASA National Snow and Ice Data Center Distributed Active Archive Center.

[2] ARPA FVG, 2023. METEO.FVG REPORT n. 13/2022 - Riepilogo anno 2022.

[3] Formetta, G., Kampf, S. K., David, O., & Rigon, R., 2014. Snow Water Equivalent modeling components in NewAge-JGrass. Geoscientific Model Development, 7(3), 725-736.