

Il progetto SIMILE: monitoraggio della qualità delle acque dei laghi insubrici da immagini satellitari

Giulia Luciani ^(a), Mariano Bresciani ^(b), Daniela Carrion ^(a), Michela Rogora ^(c),
Maria Antonia Brovelli ^(a)

^(a) Politecnico di Milano, Piazza Leonardo da Vinci, 32, 20133 Milano, giulia.luciani@polimi.it,
daniela.carrion@polimi.it, maria.brovelli@polimi.it

^(b) Istituto per il Rilevamento Elettromagnetico dell'Ambiente, CNR-IREA, via Bassini 15,
20133 Milano bresciani.m@irea.cnr.it

^(c) Istituto di Ricerca sulle Acqua Largo Tonolli 50
28922 - Verbania Pallanza (VB) michela.rogora@irsa.cnr.it

L'obiettivo principale del progetto Interreg Italia-Svizzera SIMILE (Sistema Informativo per il Monitoraggio Integrato dei Laghi insubrici e dei loro Ecosistemi) è quello di supportare la presa di decisioni e la definizione di politiche di gestione dei laghi insubrici tramite un sistema informativo avanzato basato su dati provenienti da sistemi di monitoraggio innovativi. I laghi interessati dal progetto sono il Maggiore, il Lugano ed il Como. Il monitoraggio tradizionale della qualità delle loro acque prevede il campionamento dell'acqua con frequenze variabili tra le 4 e le 12 volte l'anno, a seconda del parametro analizzato. L'innovazione introdotta dal progetto consiste nella realizzazione di un sistema di monitoraggio integrato costituito da boe equipaggiate con sensori per il rilevamento in continuo di parametri limnologici e meteorologici, monitoraggio con immagini satellitari di ultima generazione, che permetterà di ottenere ad alta frequenza e a scala sinottica mappe dei parametri indicatori di qualità delle acque (WQP): concentrazione di clorofilla-a (Chl-a), proxy dell'abbondanza di fitoplancton, solidi sospesi totali e temperatura superficiale, e nell'uso di dati aggiuntivi che verranno raccolti tramite citizen science. Le tecniche di telerilevamento si sono sviluppate negli ultimi decenni come strumento integrativo di monitoraggio della qualità delle acque, con le quali è possibile produrre a costi relativamente minori e a medio-alta risoluzione spaziale e temporale, mappe dei WQP (Bresciani et al., 2018; Bresciani et al., 2016; Giardino et al., 2014). Sono state scelte per il monitoraggio ad alta frequenza le immagini del sensore OLCI (Ocean and Land Colour Instrument), a bordo dei satelliti Sentinel-3A e Sentinel-3B dell'ESA (European Space Agency). L'OLCI acquisisce giornalmente con una risoluzione spaziale di 300 metri, in 21 bande spettrali nell'intervallo VIS-NIR, con un rapporto segnale/rumore idoneo per lo studio degli ambienti acquatici. In aggiunta, saranno utilizzate anche le immagini del sensore MSI (Multispectral Instrument) a bordo dei satelliti dell'ESA Sentinel-2A e Sentinel-2B (10m), quando dall'analisi delle immagini OLCI saranno individuati fenomeni di fioritura fitoplanctonica superficiale e/o plume fluviali, al fine di poter aumentare la risoluzione spaziale dell'informazione. Inoltre, per la mappatura dell'andamento della temperatura superficiale delle acque, saranno scaricate e processate le immagini acquisite dal sensore TIRS (Thermal Infrared Sensor)

del satellite LANDSAT-8, con risoluzione spaziale di 100 metri e intervallo di acquisizione di 16 giorni. Tutte le immagini acquisite sull'area di studio durante il periodo di progetto saranno scaricate e processate tramite correzione radiometrica, atmosferica e applicazione di algoritmi specifici per gli ambienti acquatici subalpini all'interno del software free SNAP (Zuhlke et al., 2015). In particolare per le immagini Sentinel-3 si è scelto di utilizzare la rete neurale C2RCC (Brockmann et al., 2016) parametrizzata con le proprietà ottiche dei laghi subalpini. I prodotti ottenuti saranno aggregati al fine di rispondere alla direttiva Water Framework Directive per formulare un giudizio di qualità delle acque.

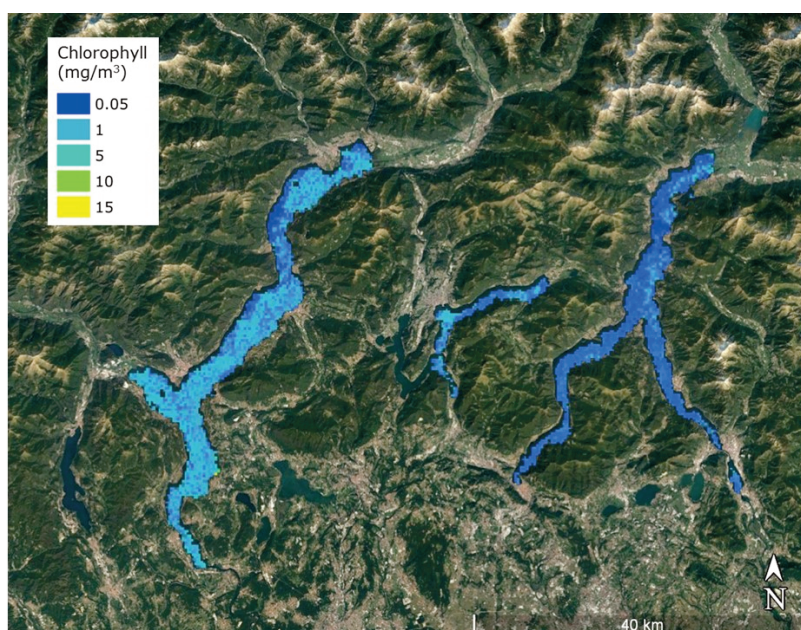


Figura 1 - Esempio di mappa di concentrazione di Chl-a ottenuta dall'immagine Sentinel-3A del 9 luglio 2019.

Riferimenti bibliografici

- Bresciani M., Cazzaniga I., Austoni M., Sforzi T., Buzzi F., Morabito G. and Giardino C. (2018), "Mapping phytoplankton blooms in deep subalpine lakes from Sentinel-2A and Landsat-8", *Hydrobiologia*, 824(1): 197-214.
- Bresciani M., Giardino C., Lauceri R., Matta E., Cazzaniga I., Pinardi M., Lami A., Austoni M., Viaggiu E., Congestri R. and Morabito G. (2016), "Earth observation for monitoring and mapping of cyanobacteria blooms. Case studies on five Italian lakes", *Journal of Limnology*, 76(s1).
- Brockmann C., Doerffer R., Peters M., Kerstin S., Embacher S., Ruescas A. (2016), "Evolution of the C2RCC neural network for Sentinel 2 and 3 for the retrieval of ocean colour products in normal and extreme optically complex waters", *Living Planet Symposium (Vol. 740, p. 54)*.
- Zuhlke M., Fomferra N., Brockmann C., Peters M., Veci L., Malik J., Regner P. (2015), "SNAP (sentinel application platform) and the ESA sentinel 3 toolbox", *Sentinel-3 for Science Workshop (Vol. 734)*.
- Giardino C., Bresciani M., Stroppiana D., Oggioni A. and Morabito G. (2014), "Optical remote sensing of lakes: an overview on Lake Maggiore", *Journal of Limnology*, 73(s1): 201-214.