

AQST “SALVAGUARDIA E RISANAMENTO DEL LAGO DI VARESE”

ATTIVITA' DI STUDIO E MONITORAGGIO DELLA VEGETAZIONE A MACROFITE, PREVISTE ALL'INTERNO DELL'AQST “SALVAGUARDIA E RISANAMENTO DEL LAGO DI VARESE”.

Monitoraggio stato vegetazione acquatica – Aggiornamento al 05/07/2023

A cura di: CNR - IREA, Milano

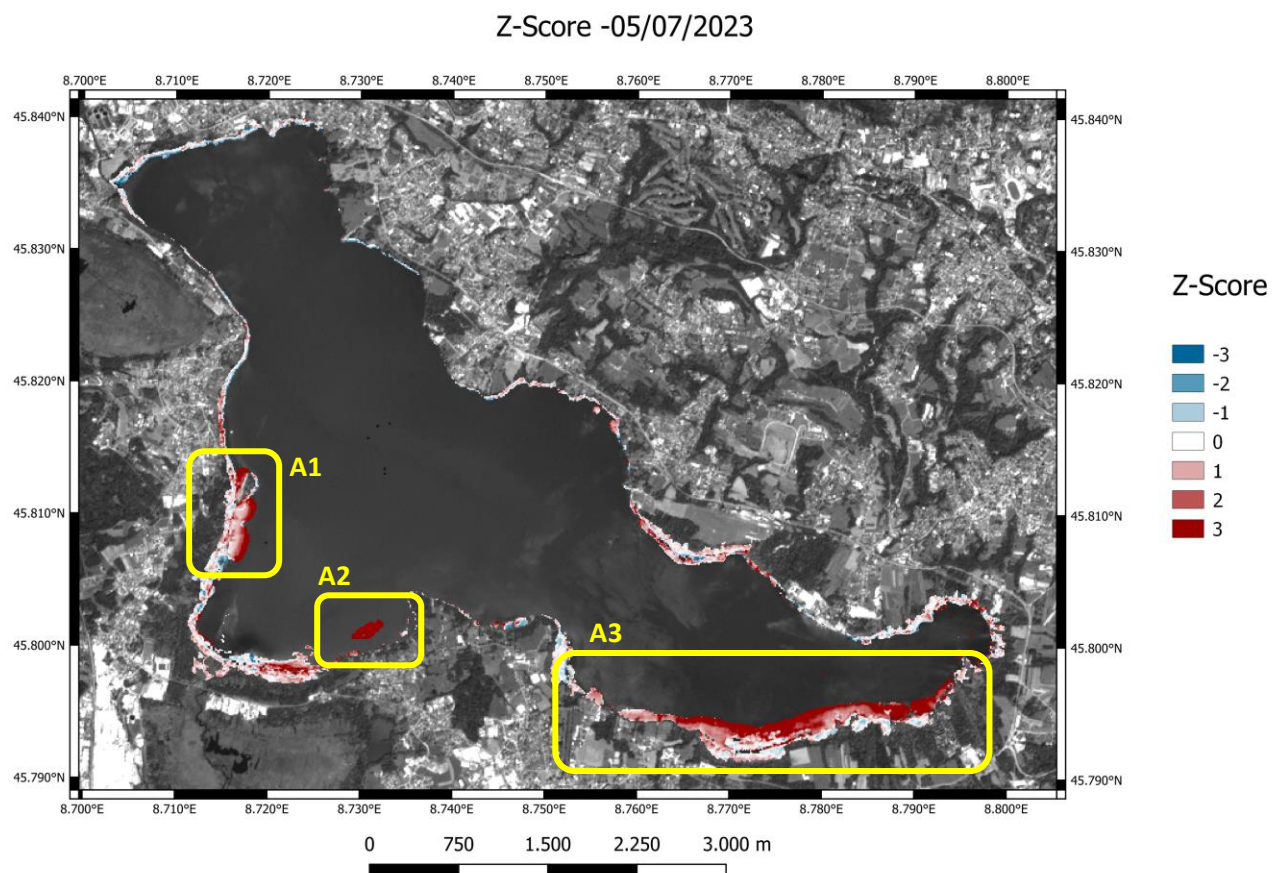


Figura 1. Mappa delle anomalie di WAVI (proxy spettrale della densità di vegetazione acquatica) per il Lago di Varese derivate da dati Sentinel-2 aggiornate alla situazione del 05/07/2023, espresse come Z-Score, cioè il multiplo di deviazioni standard del valore di WAVI corrente rispetto alla media dei sei anni precedenti (2017-2022).

La situazione generale delle comunità di piante acquatiche del Lago risulta in complesso omologa di quella rappresentata nello scorso bollettino (data di riferimento: 20/06/2023), con un valore medio di Z-Score osservato pari a 1.63; la lieve diminuzione rispetto al precedente bollettino potrebbe indicare una progressiva stabilizzazione nello stato di crescita della vegetazione acquatica (canneti ripariali inclusi) verso valori degli scorsi anni, che verrà monitorata nella sua evoluzione nei prossimi bollettini.

Si riportano nel seguito le aree in cui si osservano le anomalie più evidenti:

- Nell'area **A1**, le popolazioni di fior di loto (*Nelumbo nucifera*) nei dintorni di Isolino Virginia continuano a mostrare un anticipo rispetto ai sei anni precedenti (anche se meno accentuato che nello scorso bollettino), soprattutto localizzato nelle aree più lontane dalla riva, dove il valore di Z-Score è maggiore di 3.

- L'area **A2** continua a presentare il picco di WAVI rilevato nel precedente bollettino, causato da specie sommerse e subaffioranti (probabilmente *Elodea* spp. e/o *Myriophyllum spicatum*), che però al momento non mostrano segni di espansione areale verso riva.
- I lamineti di castagna d'acqua (*Trapa natans*) lungo le sponde a sud del Lago, nell'ansa a Ovest di Cazzago Brabbia e tra il Lido di Bodio e il Porticciolo di Azzate (area **A3**) continuano a mostrare chiari segnali di un'espansione in corso verso la parte più lontana dalla riva (Z-Score intorno a 3).

Monitoraggio stato fitoplancton – aggiornamento al 10/07/2023

A cura di: CNR - IREA, Milano

Nel periodo da metà giugno a metà luglio 2023 sono state processate solo 2 immagini Sentinel-2, perché le altre date in cui il satellite ha acquisito sul Lago di Varese le condizioni di copertura nuvolosa hanno impedito il processamento del dato. Le immagini del 25/06 e del 10/07 sono state processate al fine di ottenere informazioni relative alla concentrazione di Clorofilla-a (Chl-a) dello stato eufotico delle acque. In figura 2 si riportano le mappe di concentrazione di Chl-a prodotte per il Lago di Varese per il periodo in oggetto.

Le mappe mostrano che in tutto il lago le concentrazioni medie (\pm deviazione standard) misurate il 25/06 sono state pari a 3.6 ± 2.9 mg m⁻³ con valori massimi di 15 mg m⁻³, mentre in data 10/07 la media (\pm deviazione standard) è stata pari a 2.4 ± 1.6 con massimi pari a 8.5 mg m⁻³.

Per il mese di giugno si riportano in figura 3 due mappe di temperatura dell'acqua relative alle date 02/06 e 18/06. L'acqua del lago di Varese mostra una temperatura media di 27-28° C ai primi di giugno per poi salire a circa 31-32° C al 18/06. Tale temperatura è maggiore rispetto alla temperatura media del mese di giugno dello scorso anno in cui la media del lago era pari a 25.5 ± 0.9 °C.

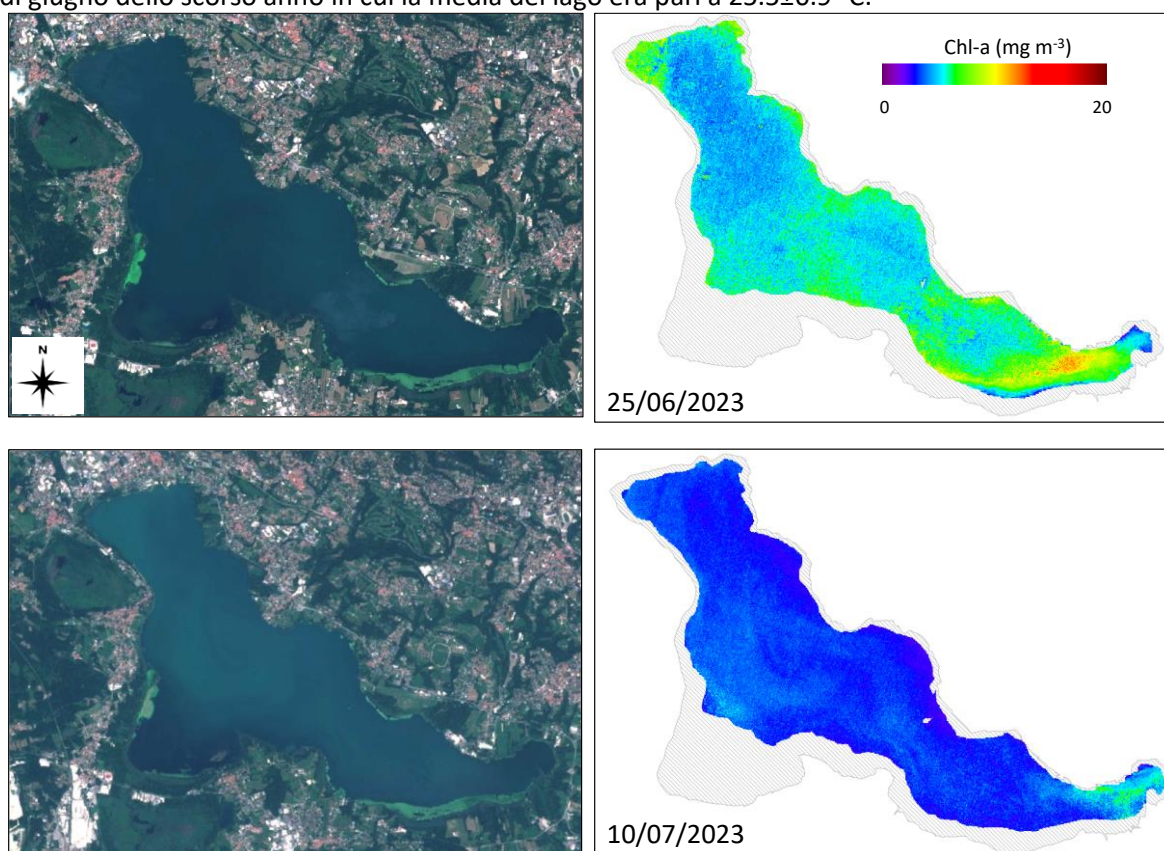


Figura 2. Immagini Sentinel-2 in *true color* e mappe di concentrazione di Clorofilla-a (Chl-a) del 25/06 e 10/07/2023 per il Lago di Varese.

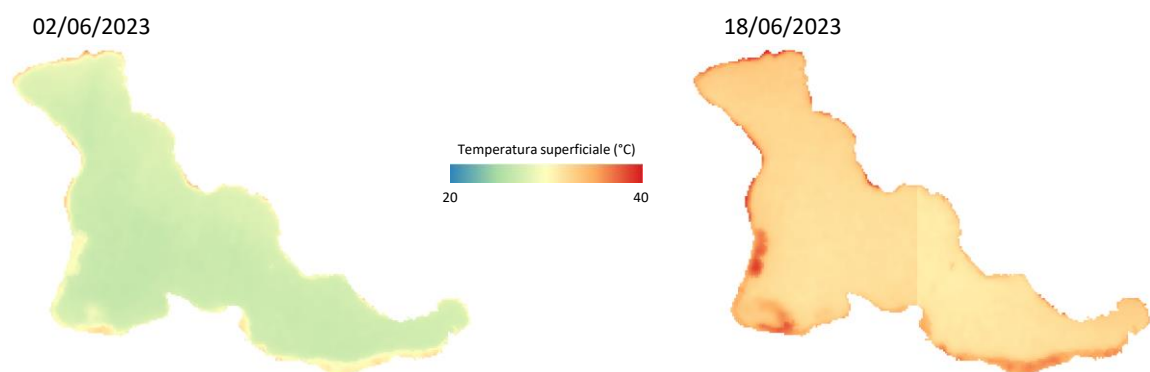


Figura 3. Mappe di temperatura del Lago di Varese ottenute da Landsat 8-9 per le date 02/06 e 18/06.

AQST “SALVAGUARDIA E RISANAMENTO DEL LAGO DI VARESE”

ATTIVITA' DI STUDIO E MONITORAGGIO DELLA VEGETAZIONE A MACROFITE, PREVISTE ALL'INTERNO DELL'AQST “SALVAGUARDIA E RISANAMENTO DEL LAGO DI VARESE”.

Monitoraggio stato vegetazione acquatica – Aggiornamento al 15-20/07/2023

A cura di: CNR - IREA, Milano

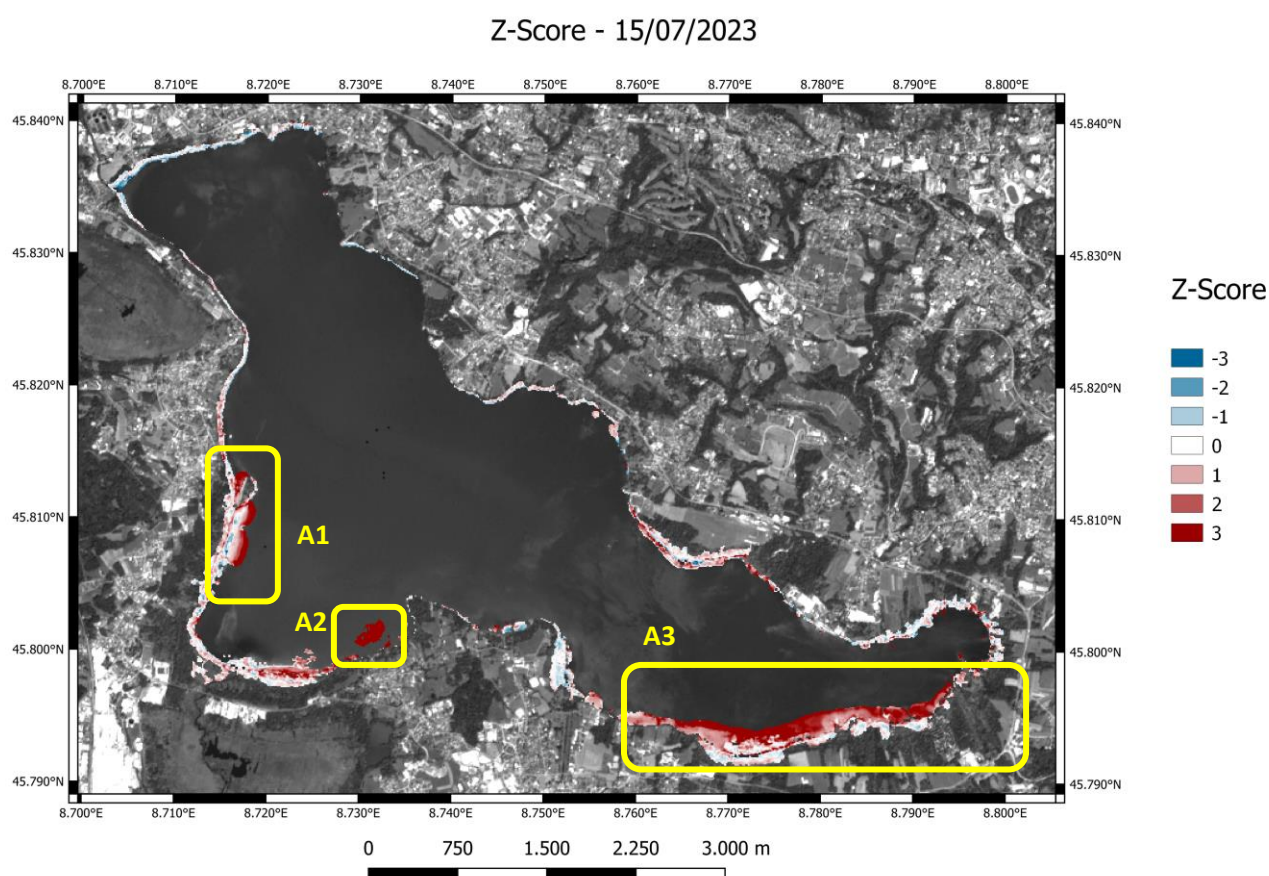


Figura 1. Mappa delle anomalie di WAVI (proxy spettrale della densità di vegetazione acquatica) per il Lago di Varese derivate da dati Sentinel-2 aggiornate alla situazione del 15/07/2023, espresse come Z-Score, cioè il multiplo di deviazioni standard del valore di WAVI corrente rispetto alla media dei sei anni precedenti (2017-2022).

La situazione generale delle comunità di piante acquatiche del Lago risulta in complesso omologa di quella rappresentata nello scorso bollettino (data di riferimento: 05/07/2023), con un valore medio di Z-Score osservato pari a 1.55; la lieve diminuzione –che continua a presentarsi– rispetto al precedente bollettino potrebbe indicare una progressiva stabilizzazione nello stato di crescita della vegetazione acquatica (canneti ripariali inclusi) verso valori degli scorsi anni, che verrà monitorata nella sua evoluzione nei prossimi bollettini. Si riportano nel seguito le aree in cui si osservano le anomalie più evidenti:

- Nelle aree **A1** e **A3**, le popolazioni rispettivamente di fior di loto (*Nelumbo nucifera*) nei dintorni di Isolino Virginia e castagna d'acqua (*Trapa natans*) lungo le sponde a sud del Lago, nell'ansa a Ovest di Cazzago Brabbia e tra il Lido di Bodio e il Porticciolo di Azzate, continuano a mostrare un anticipo rispetto ai sei anni precedenti (anche se meno accentuato che nello scorso bollettino), soprattutto localizzato nelle aree più lontane dalla riva, dove il valore di Z-Score è maggiore di 3.

- L'area **A2** continua a presentare il picco di WAVI rilevato nel precedente bollettino, causato da specie sommerse e subaffioranti (probabilmente *Elodea* spp. e/o *Myriophyllum spicatum*), che mostra un significativo avvicinamento alla riva probabilmente dato dal distacco delle piante dal substrato forse a seguito di episodi di maltempo, così come evidenziato in **Figura 2**.

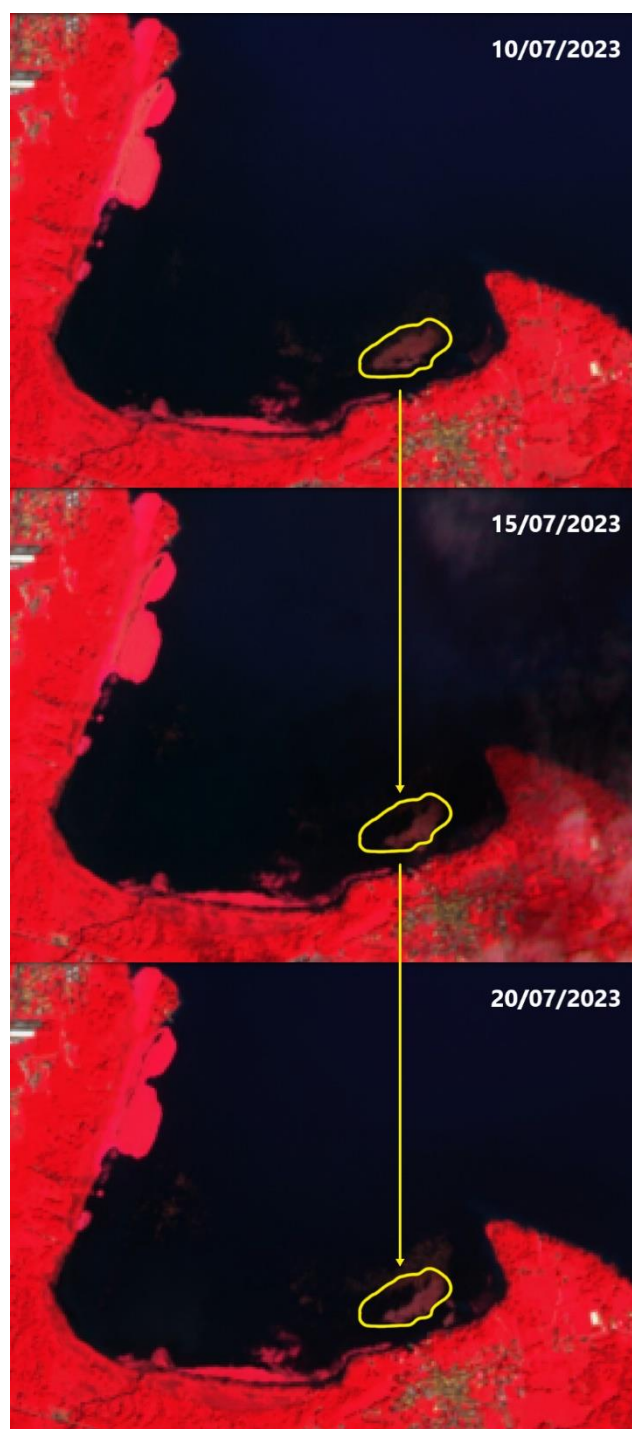


Figura 2. Ritaglio di immagini Sentinel-2 in falso colore (in cui la vegetazione risulta in toni di colore rosso) relative ai giorni 10/07, 15/07 e 20/07 e in cui si evidenzia sia lo spostamento delle macrofite nella seconda data, sia un possibile secondo distacco verso nord della massa.

Monitoraggio stato fitoplancton – aggiornamento al 20/07/2023

A cura di: CNR - IREA, Milano

Rispetto all'ultimo bollettino aggiornato al 10/07/2023 abbiamo processato l'immagine Sentinel-2 del 20/07 per ottenere informazioni relative alla concentrazione di Clorofilla-a (Chl-a) dello stato eufotico delle acque. La mappa di Chl-a (Figura 3) mostra valori medi per il Lago di Varese pari a $5.74 \pm 3.36 \text{ mg m}^{-3}$, più elevati di circa 2 mg m^{-3} rispetto all'ultima mappa processata del 10/07/2023, in linea con le concentrazioni misurate nel mese di luglio. I valori massimi registrati sono pari a circa 16 mg m^{-3} .

In figura 4 è riportata la mappa di anomalia (ratio) derivata dal confronto della mappa di Chl-a del 20/07/2023 con i valori medi stagionali estivi del 2022. Si mostra una certa eterogeneità nelle acque del lago con valori di anomalia che mostrano porzioni di lago con concentrazioni inferiori (a sud), simili (a nord) o leggermente superiori (al centro) rispetto a quelli misurati nello stesso periodo del 2022.

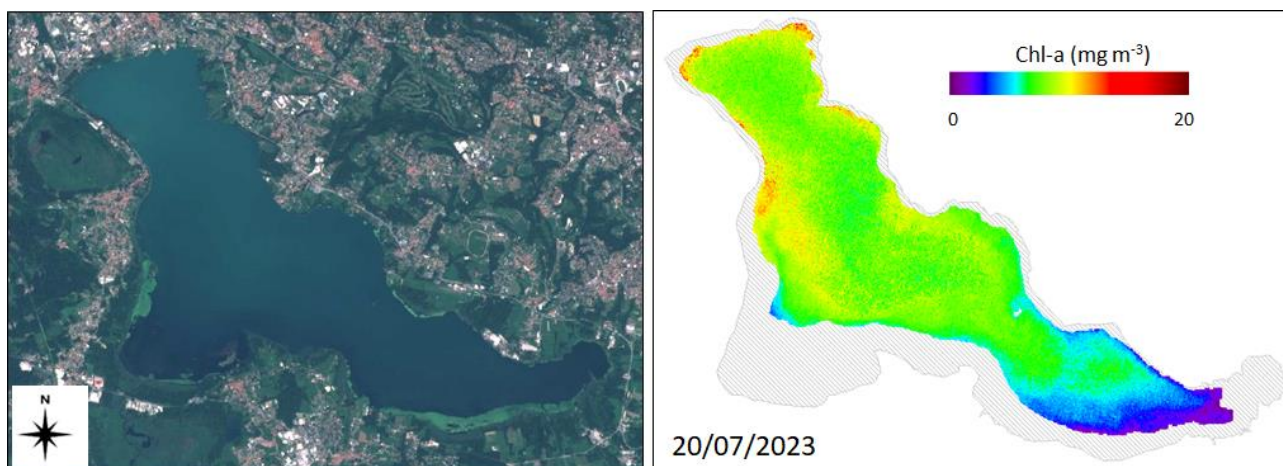


Figura 3. Immagine Sentinel-2 in true color e mappa di concentrazione di Clorofilla-a (Chl-a) del 20/07/2023 per il Lago di Varese.

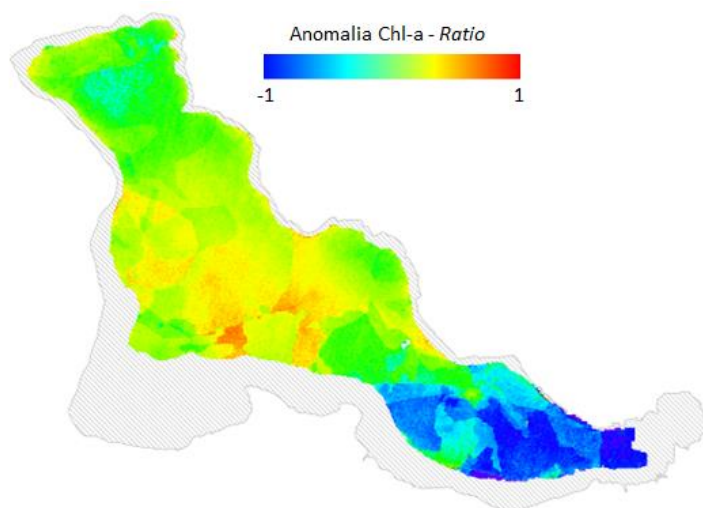


Figura 4. Mappa di anomalia di Chl-a in rapporto ottenuta confrontando la mappa del 20/07/2022 con la mappa dei valori medi estivi di Chl-a misurati nel 2022.

AQST “SALVAGUARDIA E RISANAMENTO DEL LAGO DI VARESE”

ATTIVITA' DI STUDIO E MONITORAGGIO DELLA VEGETAZIONE A MACROFITE, PREVISTE ALL'INTERNO DELL'AQST “SALVAGUARDIA E RISANAMENTO DEL LAGO DI VARESE”.

Monitoraggio stato vegetazione acquatica – Aggiornamento al 25/07/2023

A cura di: CNR - IREA, Milano

Z-Score - 25/07/2023

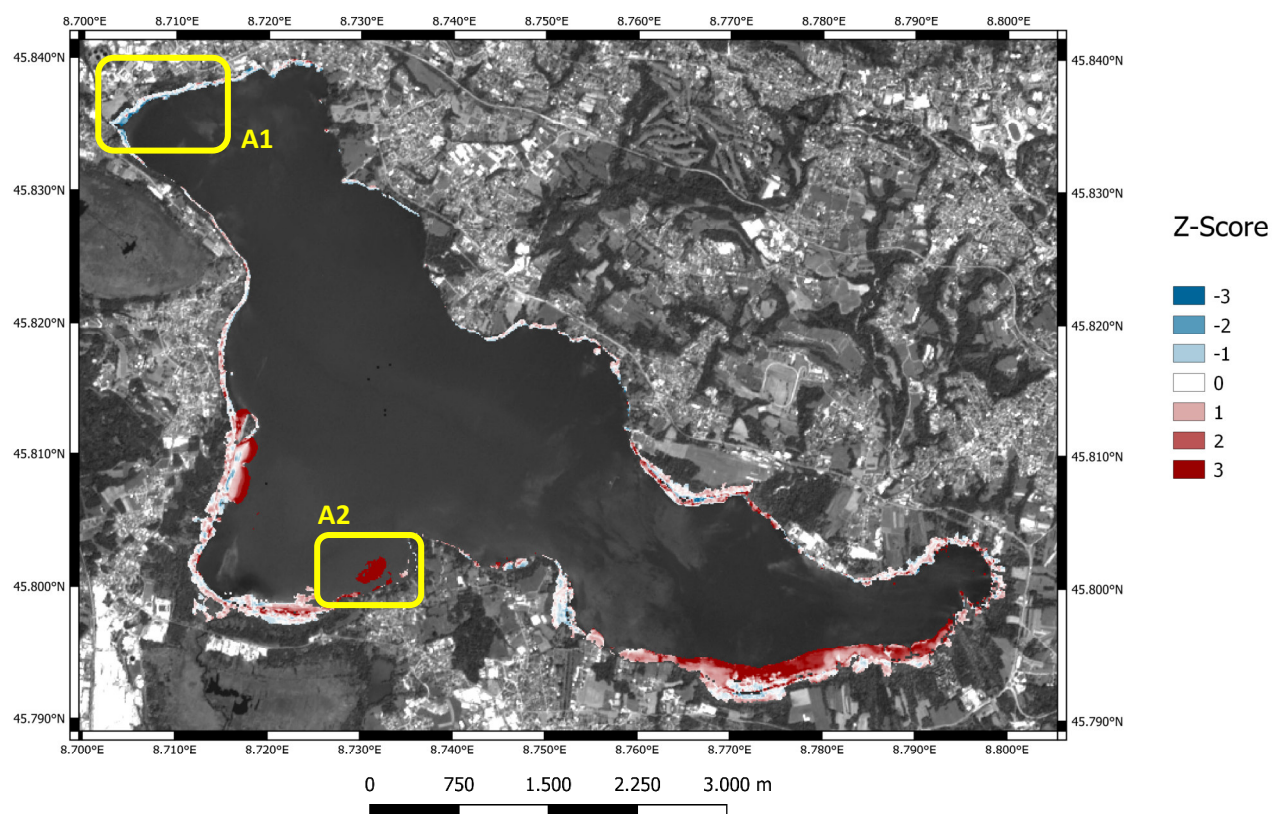


Figura 1. Mappa delle anomalie di WAVI (proxy spettrale della densità di vegetazione acquatica) per il Lago di Varese derivate da dati Sentinel-2 aggiornate alla situazione del 25/07/2023, espresse come Z-Score, cioè il multiplo di deviazioni standard del valore di WAVI corrente rispetto alla media dei sei anni precedenti (2017-2022).

La situazione generale delle comunità di piante acquatiche del Lago risulta in complesso simile a quella rappresentata nello scorso bollettino (data di riferimento: 15/07/2023), con un valore medio di Z-Score in leggera diminuzione a 1.36; la tendenza ad avvicinarsi progressivamente ad 1 dello Z-score medio a scala di lago indica una stabilizzazione nello stato di crescita della vegetazione acquatica (canneti ripariali inclusi) verso valori degli scorsi anni, man mano che ci si avvicina al picco vegetativo.

Si riportano nel seguito le aree in cui si osservano le anomalie più evidenti:

- L'area **A1**, nei pressi della foce del Bardello, le aree a canneto mostrano una lieve riduzione rispetto al precedente bollettino dello Z-Score (circa -2), localizzata nelle aree più esposte al fronte dell'acqua, forse anche per gli impatti del maltempo della scorsa settimana.

- L'area **A2** evidenzia ancora un picco di WAVI dovuto alla presenza di una massa di piante sommerse subaffioranti (*Elodea* spp. e *Myriophyllum spicatum*), in movimento verso la riva in località Cazzago Brabbia, illustrato nel dettaglio dalla sequenza temporale in **Figura 2**.

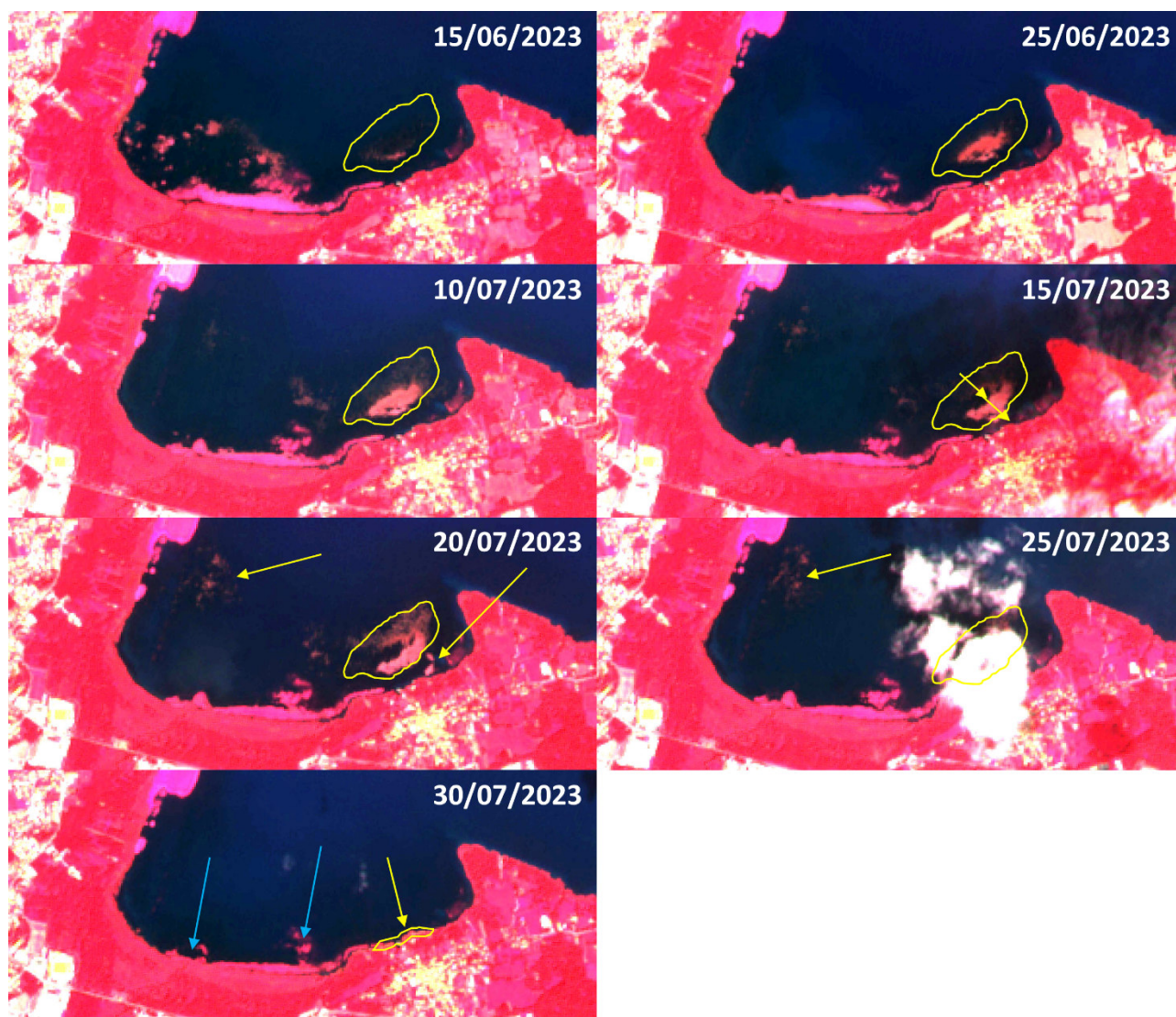


Figura 2. Sequenza di immagini Sentinel-2 in falso colore (in cui la vegetazione risulta in toni di colore rosso) acquisite nel periodo 15/06-30/07/2023 (vedi date in alto a destra di ogni pannello). Nelle immagini si vede la formazione e l'ingrandimento della massa tra il 15/06 e il 10/07, seguito dalla rottura e dallo spostamento verso la riva, in direzione sud-est (15-20/07). La situazione del 25/07 non è chiara per via di una nuvola che copre proprio l'area del lago interessata dalla massa macrofita, ma nell'ultima immagine disponibile, acquisita il 30/07 si può notare che quest'ultima non è più evidente, probabilmente a seguito degli eventi estremi della scorsa settimana. Sempre nell'immagine del 30/07 si può notare la presenza di residui nella fascia riparia (freccia gialla), così come la perdita di alcune parti del lamineto a castagna d'acqua adiacente (frecche azzurre).

Monitoraggio stato fitoplancton – aggiornamento al 30/07/2023

A cura di: CNR - IREA, Milano

L'immagine Sentinel-2 del 30/07/2023 è stata processata per ottenere informazioni relative alla concentrazione di Clorofilla-a (Chl-a) dello stato eufotico delle acque.

La mappa di Chl-a (Figura 3) mostra valori medi per il Lago di Varese pari a $3.88 \pm 2.49 \text{ mg m}^{-3}$, in diminuzione rispetto all'ultimo prodotto di Chl-a del 20/07/2023. I valori massimi osservati sono pari a 13 mg m^{-3} . Quanto misurato è in linea con le concentrazioni già riportate per il mese di luglio.

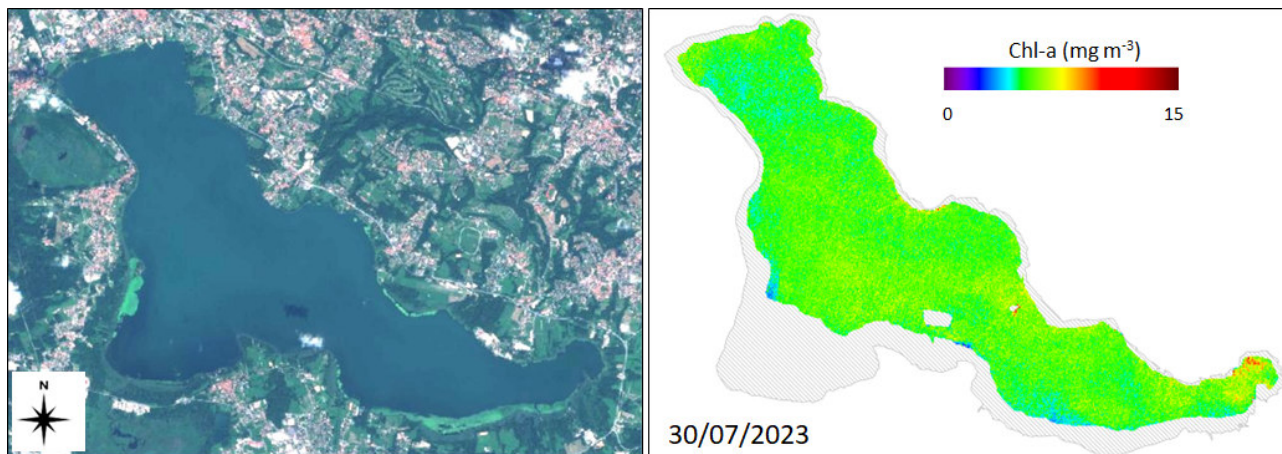


Figura 3. Immagine Sentinel-2 in true color e mappa di concentrazione di Clorofilla-a (Chl-a) del 30/07/2023 per il Lago di Varese.