

Monitoraggio integrato delle acque del lago Omodeo tramite analisi delle immagini MERIS e analisi limnologiche

Vascellari Micòl (*), Bresciani Mariano (**), Giardino Claudia (**),
Dessena Maria Antonietta (*), Paola Buscarinu (*)

(*) Ente Acque Sardegna (ENAS), Servizio Qualità dell'acqua erogata, Viale Elmas 116, Cagliari
Tel. 070/20165308; 340/8342537, e-mail: micol.vascellari@enas.sardegna.it
antonietta.dessena@enas.sardegna.it; paola.buscarinu@enas.sardegna.it

(**) CNR-IREA, Via Bassini 15, Milano, Tel. 02-23699298, Fax 02-236999300
e-mail: bresciani.m@irea.cnr.it; giardino.c@irea.cnr.it;

Sommario

Il lago Omodeo, ubicato nella Sardegna centrale, è il più grande invaso artificiale della Sardegna, le sue acque vengono erogate nel multisettoriale per soddisfare la richiesta nel settore irriguo, potabile e industriale. La qualità delle acque del lago Omodeo è stata monitorata negli anni con scarsa continuità, ma a seguito della L.R. 06.12.2006 n.19 la gestione dell'invaso è stata affidata all'Ente acque della Sardegna che attraverso il servizio "Qualità dell'acqua erogata" monitora periodicamente lo stato di salute di trentadue invasi artificiali sul territorio regionale effettuando le analisi sulla colonna d'acqua e sui sedimenti. Le indagini sulle acque svolte da ENAS, così come quelle eseguite ancora prima del 2007 dall'Università di Sassari, evidenziano come il lago artificiale si trovi in una condizione di elevata trofia con frequenti episodi di fioriture fitoplanctoniche, in particolare di fioriture di cianobatteri, che compromettono la qualità delle acque non solo dal punto di vista ecologico, ma anche gestionale.

I dati rilevati con la sonda multiparametrica e le campagne limnologiche hanno evidenziato come l'invaso presenti una condizione di elevata trofia manifestando frequenti episodi di fioriture algali, tra cui fioriture di cianobatteri, che compromettono la qualità dell'acqua non solo dal punto di vista ecologico, ma anche gestionale.

Il presente studio, finanziato nell'ambito di un percorso Master & Back della Regione Autonoma della Sardegna, svolto presso l'Ente acque della Sardegna con la collaborazione del CNR-IREA (Istituto per il Rilevamento Elettromagnetico per l'Ambiente) di Milano, e con il supporto dell'ESA (Agenzia Spaziale Europea) che ha fornito le immagini satellitari, è finalizzato a testare una metodologia integrata di monitoraggio della qualità dei corpi idrici superficiali che si avvale, oltre che delle misure di campo (misure limnologiche tradizionali e misure automatiche con una sonda multiparametrica profilatrice della colonna d'acqua), anche di misure da remoto (dato iperspettrale sulla colonna d'acqua). Da diversi anni, infatti, le tecniche di telerilevamento satellitare rappresentano un valido strumento d'integrazione alle metodologie limnologiche tradizionali consentendo un'analisi delle dinamiche spaziali e temporali di alcuni parametri di qualità delle acque. Inoltre, soddisfano i dettami della direttiva 2000/60/CE, paragrafo 3 dell'articolo 8 che parla di "specifiche tecniche e metodi uniformi per analizzare e monitorare lo stato delle acque". L'Ente acque della Sardegna si sta adeguando in tal senso per disporre di uno strumento di gestione delle acque che in tempo reale possa fornire informazioni sui cambiamenti di concentrazione dei diversi parametri ottici all'interno della risorsa invasata.

All'interno del progetto CYAN-IsWas, l'integrazione alle misure limnologiche è stata effettuata con le tecniche di telerilevamento tramite l'analisi delle risposte spettrali delle acque utilizzando un data-set d'immagini satellitari MERIS FR degli anni 2009 e 2010. Le 20 immagini opportunamente corrette radiometricamente, è stata applicata una *SMILE-correction* che permette di correggere la

distorsione del valore registrato dal sensore dovuto allo spostamento di lunghezza d'onda a seconda della posizione del pixel (Fomferra e Brockmann, 2006) e sono stati corretti i disturbi per gli effetti di adiacenza con il tool ICOL (*Improved Contrast between Ocean and Land*) che possono influenzare la determinazione della riflettanza dell'acqua nei pixel vicino alla costa (Santer et al., 2007) e atmosfericamente con il software BEAM (*Basic Envisat e ERS (A) ATSR e MERIS*) hanno permesso di valutare le concentrazioni di clorofilla-a (chl-a) e la trasparenza delle acque che confrontate con i dati di campo, messe a disposizione dall'ufficio "Limnologia degli invasi" dell'ENAS, hanno mostrato una buona correlazione.

Nel dettaglio sono stati analizzati i differenti algoritmi del software BEAM (Doerffer e Schiller, 2008a, 2008b) e quello che ha risposto meglio al fine caratterizzare le proprietà ottiche delle acque del lago Omodeo e che ha permesso di ottenere i valori di concentrazione di chl-a più robusti è stato l'algoritmo "Eutrophic" solitamente utilizzato per range di chl-a compresi tra 1 e 120 [mg/m³].

L'analisi dei prodotti ha evidenziato le condizioni eutrofiche delle acque nel periodo estivo con una situazione di omogeneità nel lago.

Le mappe prodotte (es. Figura 1) si sono rivelate utili per approfondire la conoscenza sulla distribuzione spaziale e temporale nel corso dei vari anni all'interno dell'invaso integrando il dato puntuale acquisito tramite campionamento tradizionale. Le mappe sono state riversate in un GIS che ha permesso le opportune valutazioni sulle caratteristiche ecologiche dell'ecosistema, in particolare per la valutazione degli apporti organici all'interno del bacino idrografico di appartenenza.

Lo studio ha permesso di ritenere idoneo il sensore MERIS per la caratterizzazione delle proprietà ottiche del lago Omodeo e ha offerto l'ulteriore vantaggio di poter creare un apposito GIS in cui sono stati inseriti gli elementi territoriali utili per la valutazione delle dinamiche lacustri dovute all'interferenza delle attività antropiche esercitate nell'intorno dell'invaso e alla presenza dei due sbarramenti.

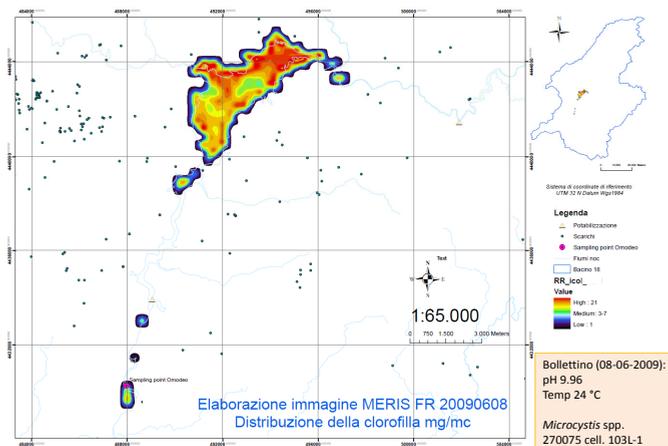


Figura 1 – Mappa della concentrazione di clorofilla-a prodotta dall'elaborazione dell'immagine MERIS del 08/06/2009 con associato il dato del bollettino di campo.

Riferimenti bibliografici

- Doerffer R, Schiller H. (2008a). MERIS Lake Water Algorithm for BEAM ATBD, v. 1.0. May.
 Doerffer R, Schiller H. (2008b). MERIS Regional Coastal and Lake Case 2 Water Project Atmospheric Correction ATBD, v. 1.0. May.
 Fomferra N, Brockmann C. (2006). "The BEAM project web page [Internet]. Carsten Brockmann Consult, Hamburg, Germany", Available from: <http://www.brockmann-consult.de/beam/>.
 Santer R, Zagolski F, Gilson M. (2007). Uni. du Littoral, France, ICOL ATBD, Version, 0.1, Feb.