

## Il progetto INFORM: sviluppo di algoritmi per il monitoraggio dello stato ecologico di acque interne europee da dati telerilevati

Mariano Bresciani (\*), Claudia Giardino (\*), Monica Pinardi (\*), Paolo Villa (\*),  
Federica Braga (\*\*), Erica Matta (\*), Ils Reusen (\*\*\*)

(\*) Istituto per il Rilevamento Elettromagnetico dell'Ambiente, CNR-IREA, via Bassini 15, 20133 Milano,  
tel 02-23699298; e-mail: bresciani.m; giardino.c; pinardi.m; villa.p; matta.e@irea.cnr.it

(\*\*) Istituto di Scienze Marine, CNR-ISMAR, Arsenale – Tesa 104, Castello 2737/F, 30122 Venezia,  
tel. 04-12407950, e-mail: f.braga@ismar.cnr.it

(\*\*\*) VITO NV, Remote Sensing unit, Boeretang 200, B-2400 Mol, +32-14336862, e-mail: ils.reusen@vito.be

### Sommario

Il progetto FP-7 INFORM “*Improved monitoring and forecasting of ecological status of European INland waters by combining Future earth ObseRvation data and Models*” si pone l’obiettivo di implementare lo studio degli ecosistemi acquatici interni tramite tecniche di telerilevamento. Il progetto, iniziato nel 2014, avrà una durata di quattro anni. Al fine di sviluppare algoritmi di nuova generazione e migliorare la conoscenza e le tecniche di monitoraggio degli ambienti acquatici, INFORM utilizzerà in maniera integrata misure *in situ* di parametri fisico-chimici e biologici e di proprietà ottiche e dati iperspettrali aerei e satellitari, progressi e acquisiti durante il progetto. Gli algoritmi saranno implementati anche nell’ottica di valutare le loro performance per i sensori di futura generazione, tra cui Sentinel-2, Sentinel-3, EnMap e PRISMA. Il progetto prevede un’importante interazione con differenti categorie di *end users* europei, che permetterà di creare un inventario delle principali problematiche ambientali, criteri di gestione ed eventuali carenze nelle attività di monitoraggio tradizionali delle aree di studio del progetto. Questo consentirà di creare prodotti finali da remoto più utili nel sostenere l’attuazione di corretti programmi di gestione dei corpi idrici.

### Abstract

*The FP-7 INFORM project aims to apply remote sensing techniques for the study of European inland water ecosystems. The project started in 2014 and will last four years. In-situ measurements of physico-chemical and biological parameters together with water optical properties, airborne hyperspectral data and previous satellite data will be used and integrated during the project in order to develop new generation algorithms for a better knowledge of aquatic environments and their monitoring. All the algorithms will be implemented with the added objective of assessing their performance for future generation sensors such as Sentinel-2, Sentinel-3, EnMap and PRISMA. The project also includes an important interaction phase with different typologies of European end users. The interaction will allow to create an inventory of major environmental issues, management criteria and any possible lack in traditional monitoring activities of aquatic environments involved in the project. In this way, the outcomes of the project will effectively support decision-makers in the implementation of environmental management plans of water bodies.*

### Obiettivi e attività di ricerca

Obiettivo principale del progetto, coordinato dal Flemish institute for technological research (VITO), sarà quello di sviluppare metodologie per il miglioramento dei servizi Copernicus GMES esistenti e per fornire una base per servizi innovativi per lo studio della qualità delle acque interne

europee. La possibilità di implementare metodologie di processamento delle immagini iperspettrali e di creare algoritmi dedicati garantirà la possibilità di sfruttare al meglio le prossime e future missioni spaziali per il monitoraggio della qualità delle acque interne europee.

In particolare, il progetto prevede lo sviluppo, la validazione e la quantificazione di algoritmi relativi a: gruppi funzionali fitoplanctonici, macrofite, solidi sospesi totali, sostanze organiche colorate disciolte, coefficiente di attenuazione della luce e torbidità. Altri algoritmi saranno dedicati all'elaborazione delle immagini satellitari e aviotrasportate, quali la rimozione degli effetti atmosferici e gli effetti di adiacenza. I prodotti ottenuti saranno elemento base per la validazione e l'implementazione di modelli biogeochimici, con l'obiettivo di investigare le interazioni tra temperatura, disponibilità di luce, nutrienti, fitoplancton e macrofite nei complessi ecosistemi acquatici interni.

Al fine di poter creare algoritmi esaustivi per i differenti parametri acquatici e per fornire informazioni utili alle differenti categorie di *end users*, le aree di studio di INFORM sono caratterizzate da un'alta eterogeneità ambientale (vedi Fig.1).



Figura 1 - Aree di studio di INFORM (Laghi di Mantova, Balaton, Costanza, Leven, Lomond, Windermere, IJsselmeer, le Lagune di Venezia e della Curonia, estuari dei fiumi Gironde e Scheldt), logo e partner di INFORM (<http://www.copernicus-inform.eu>).

Dal mese di giugno 2014 sono in corso differenti campagne di misura per la raccolta dati *in situ* sulle proprietà ottiche apparenti ed inerenti delle acque e sui produttori primari, seguendo protocolli standardizzati. È in corso l'attività di organizzazione di un data-base di tutte le immagini iperspettrali sia da aereo sia satellitari per le differenti aree di studio. Nel mese di luglio 2014 è stata effettuata una prima campagna di misura sul lago Balaton e l'area umida del Kis Balaton, con acquisizioni sincrone alle misure *in situ* del sensore aviotrasportato APEX, di quelli satellitari Landsat 8-OLI e HICO. Tramite un questionario, interviste frontali e un meeting dedicato sono state raccolte le informazioni utili da un gruppo selezionato di esperti in ecologia e gestione degli ambienti acquatici studiati, che hanno permesso di creare un inventario delle principali problematiche ambientali, criteri di gestione ed eventuali carenze nelle attività di monitoraggio tradizionali per le aree di studio del progetto. Questo consentirà di creare prodotti finali da remoto più utili nel sostenere l'attuazione di corretti programmi di gestione dei corpi idrici.

### Ringraziamenti

INFORM (Grant agreement no: 606865 per Collaborative project) è un progetto finanziato nell'ambito del 7° PQ dell'Unione Europea, Call SPA. 2013.1.1-07 – Remote sensing methods.