

## **OpenBonifica, un servizio di monitoraggio delle aree agricole nella “terra dei fuochi” mediante dati di Osservazione della Terra da satellite**

S. Falanga Bolognesi (\*), L. Marotta (\*), M. Colandrea (\*), E. Anzano (\*),  
Ileana Mula (\*), C. De Michele (\*), G.D’Urso (\*\*)

(\*) ARIESPACE s.r.l., Centro Direzionale IS. A3, 80143 Naples, Italy

(\*\*) Department of Agricultural and Food Sciences, University of Naples Federico II  
Via Università 100, I-80055 Portici, Italy

### **Riassunto**

La terra dei fuochi è un vasto territorio ricadente nelle Province di Napoli e Caserta, così denominato a causa del fenomeno dei continui incendi di rifiuti illecitamente abbandonati o depositati in modo incontrollato. In tale contesto le tecnologie satellitari comportano un notevole miglioramento nel livello d’informazione disponibile per la gestione e per il monitoraggio delle aree agricole (D’Urso et al., 2010), con benefici diretti all’economia del settore primario e alla tutela dell’ambiente. In particolare, mediante i dati di osservazione della Terra, è possibile monitorare nel tempo le aree interdette alle coltivazioni. Tali informazioni possono essere pubblicate ed interrogate mediante una web-GIS application ad accesso pubblico per garantire che nessuna produzione agricola sia effettuata sui terreni interdetti alle coltivazioni.

La metodologia supportata da immagini satellitari presenta inoltre i vantaggi di avere ridotti tempi di elaborazione (minori rispetto alla procedura supportata ad esempio da foto aeree), una riduzione dell’impiego di risorse umane, in quanto consente di effettuare pochi e mirati controlli in campo ed una riduzione dei costi di acquisizione dei dati (minori rispetto ad esempio alle procedure supportate da foto aeree e da controlli diretti in campo). Da un punto di vista tecnico l’utilizzo di immagini satellitari permette una rapida e precisa determinazione, sulla base di indici spettrali, degli andamenti relativi alla crescita delle colture mediante una procedura che prevede i seguenti step: 1. Classificazione delle aree vegetate mediante immagini satellitari; 2. Analisi degli andamenti di sviluppo delle colture nel tempo (analisi multi-temporale) mediante lo studio degli indici vegetazionali; 3. Individuazione delle parcelle coltivate che hanno trend di crescita compatibili con la presenza di colture produttive.

**Parole chiave:** Remote Sensing; web-GIS application.

## Introduzione

Con i suoi 500mila ettari di superficie agricola, la Campania è, insieme alla Puglia e alla Catalogna, uno dei tre grandi poli agroalimentari europei. Se l'agricoltura resta, insieme al turismo, una delle gambe su cui cammina il tessuto sociale della regione Campania, è possibile quantificare l'impatto della Terra dei Fuochi in termini economici e di immagine della Campania Felix. La terra dei fuochi è un vasto territorio ricadente nelle Province di Napoli e Caserta, così denominato a causa del fenomeno dei continui incendi di rifiuti illecitamente abbandonati o depositati in modo incontrollato. Si tratta dello stesso territorio che negli ultimi decenni è stato devastato da un fenomeno criminale consistito nell'interramento illecito di rifiuti, anche di origine industriale. Sebbene sia le indagini recentemente condotte dall'Istituto superiore di sanità su alcuni prodotti di origine vegetale coltivati nell'area delle discariche del Comune di Giugliano in Campania, sia quelle del Piano di monitoraggio straordinario dei prodotti agroalimentari immediatamente avviato dalla Regione Campania abbiano fornito e stiano fornendo ad oggi risultati molto rassicuranti, lo stato di preoccupazione permane e ha indotto il governo ad adottare, nel dicembre del 2013, il DL n. 136. Questo Decreto legge, che è stato successivamente convertito, con modifiche, nella Legge n. 6 del 06.02.2014 recante «Disposizioni urgenti dirette a fronteggiare emergenze ambientali e industriali e a favorire lo sviluppo delle aree interessate», si pone l'obiettivo principale di pervenire alla mappatura, anche mediante strumenti di telerilevamento, dei terreni della Regione Campania destinati all'agricoltura, al fine di accertare l'eventuale esistenza di effetti contaminanti a causa di sversamenti e smaltimenti abusivi, anche mediante combustione, per arrivare alla definizione dei terreni che non possono essere destinati alla produzione agroalimentare ma solo a colture diverse in considerazione delle capacità fitodepurative, e dei terreni che possono essere destinati solo a determinate produzioni agroalimentari.

## Caso studio

Le tecnologie satellitari comportano un notevole miglioramento nel livello d'informazione disponibile per la gestione e per il monitoraggio delle aree agricole con benefici diretti all'economia del settore primario e alla tutela dell'ambiente. In particolare, mediante i dati di osservazione della Terra, è possibile monitorare nel tempo le aree interdette alle coltivazioni. Tali informazioni possono essere pubblicate su un webgis ad accesso pubblico per garantire che nessuna produzione agricola è effettuata sui terreni interdetti alle coltivazioni. La metodologia supportata da immagini satellitari presenta i seguenti vantaggi:

- Ridotti tempi di elaborazione (minori rispetto alla procedura supportata ad esempio da foto aeree);
- Riduzione dell'impiego di risorse umane, in quanto consente di effettuare pochi e mirati controlli in campo;
- Riduzione dei costi di acquisizione dei dati (minori rispetto ad esempio alle procedure supportate da foto aeree e da controlli diretti in campo).

Da un punto di vista tecnico l'utilizzo di immagini satellitari permette una rapida e precisa determinazione, sulla base di indici vegetazionali, degli andamenti relativi alla crescita delle colture mediante una procedura che prevede i seguenti step:

1. Classificazione delle aree vegetate mediante immagini satellitari;
2. Analisi degli andamenti di sviluppo delle colture nel tempo (analisi multi-temporale) mediante lo studio degli indici vegetazionali;
3. Individuazione delle parcelle coltivate che hanno trend di crescita compatibili con la presenza di colture produttive.

Utilizzo dell'indice NDVI della serie temporale MODIS composite 16 days AQUA e TERRA per l'individuazione dei cambiamenti nell'area dell'attuale discarica "taverna del Re", località Giugliano in Campania.

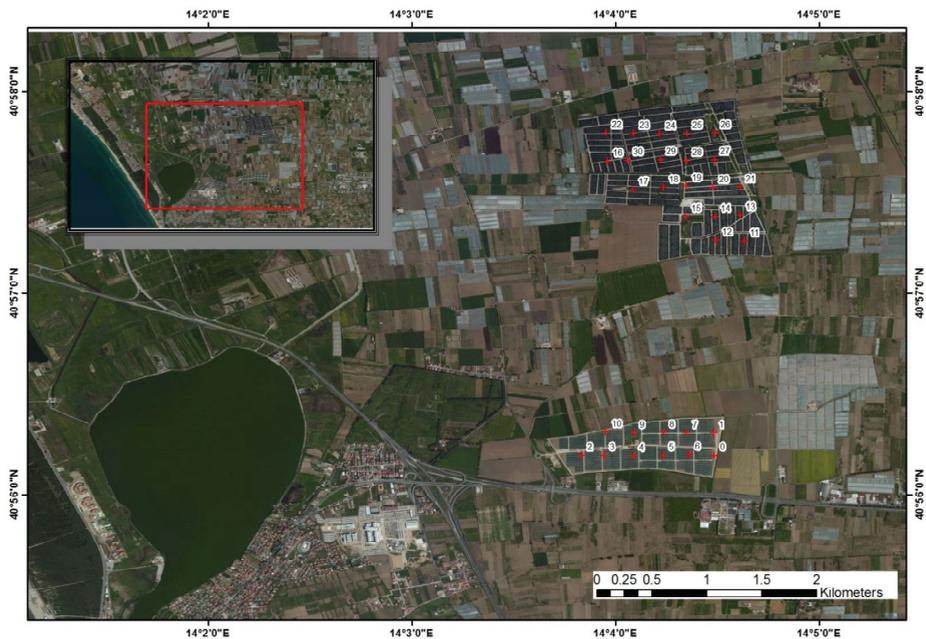


Figura 1 -Aree di stoccaggio eco-balle, località Giugliano in Campania: potenziali punti di analisi.

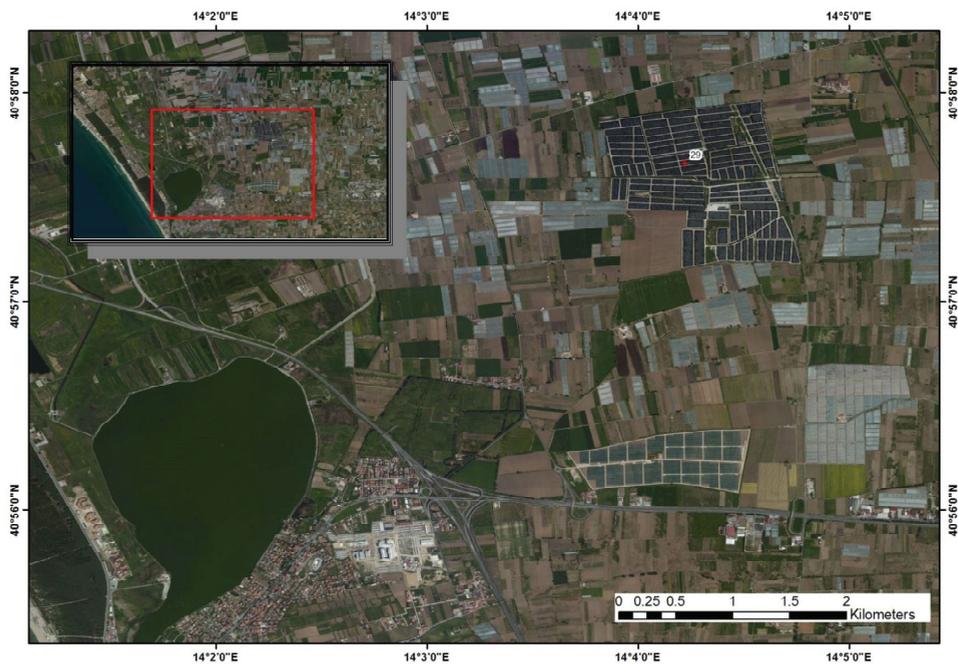


Figura 2 - Caso studio: Discarica taverna del Re, località Giugliano in Campania: individuazione del test site (punto id=29).

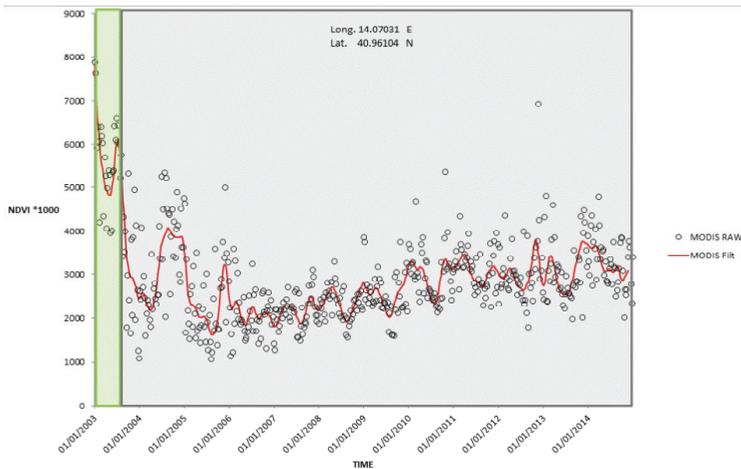


Figura 3 - Valori dell'indice NDVI estratti dalla serie MODIS composite 16 days AQUA e TERRA (4 valori per mese) nell'intervallo 2003-2014: dato grezzo e dato filtrato in rosso (punto id=29, Long 14.07031E; , Lat 40.96104 N), finestre temporali di passaggio da area agricola (in verde) ad area di stoccaggio (restante parte in grigio).

**Conclusioni**

Il sistema consiste in un applicativo webGIS ad accesso pubblico (<http://openbonifica.ariesgeo.com/>) dove ogni cittadino può controllare lo stato dei terreni interdetti alla coltivazione e verificare in “quasi real time” che nessuna produzione agricola è effettuata sui tali terreni.

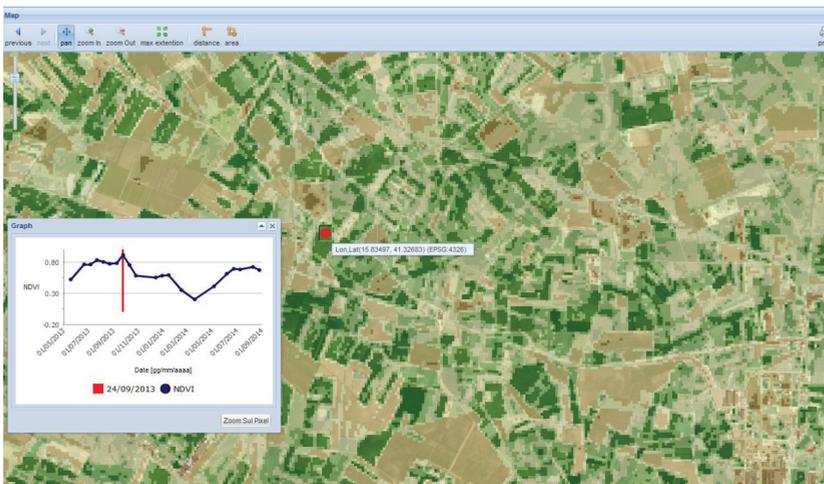


Figura 4 - Applicazione WebGIS per il monitoraggio delle Aree Coltivate mediante indice di vigore della vegetazione. In verde le aree con vegetazione rigogliosa, in marroncino i suoli nudi.

**Bibliografia**

D’Urso G., Richter K., Calera A., Osann M.A., Escadafal R., Garatuzza-Pajan J., Hanich L., Perdigão A., Tapia J.B., Vuolo F., 2010. Earth Observation products for operational irrigation management in the context of the PLEIADeS project. *Agricultural Water Management*, Elsevier, (98): 271–282; doi:10.1016/j.agwat.2010.08.020  
 Richter R. 1998. Correction of satellite imagery over mountainous terrain. *Appl. Opt.* 1998, 37,4004–4015.