

## Cambiamenti ambientali sull'Isola di Pianosa utilizzando Open Data

Romanelli Stefano <sup>(a)</sup>, Maselli Fabio <sup>(b)</sup>, Chiesi Marta <sup>(b)</sup>, D'acqui Luigi <sup>(c)</sup>,  
Vaccari Francesco <sup>(b)</sup>, Corongiu Manuela <sup>(a)</sup>, Gozzini Bernardo <sup>(a)</sup>

<sup>(a)</sup> Consorzio LaMMA, Via Madonna del Piano 10, 50019 Sesto Fiorentino (FI), [romanelli@lamma.rete.toscana.it](mailto:romanelli@lamma.rete.toscana.it)

<sup>(b)</sup> IBIMET-CNR, Via Madonna del Piano 10, 50019 Sesto Fiorentino (FI), [maselli@ibimet.cnr.it](mailto:maselli@ibimet.cnr.it)

<sup>(c)</sup> ISE-CNR, Via Madonna del Piano 10, 50019 Sesto Fiorentino (FI), [dacqui@ise.cnr.it](mailto:dacqui@ise.cnr.it)

### Riassunto

Nell'ambito di un progetto multidisciplinare di ricerca sui flussi di acqua e sul ciclo del carbonio nell'Isola di Pianosa sono stati utilizzati open data e servizi standard OGC (Open Geospatial Consortium) per la realizzazione di mappe di Coperura del Suolo a scala di dettaglio (scala 1:1.000) per l'area di studio; sono stati inoltre utilizzati dati LiDAR per la caratterizzazione della vegetazione. Ciò è stato fatto attraverso l'uso di un Canopy Height Model (CHM), impiegato poi per ottenere stime di biomassa epigea (AboveGround Biomass, AGB). A prescindere dai buoni risultati complessivi finora raggiunti dalla presente ricerca preme sottolineare come i dati aperti disponibili gratuitamente (Open Data), o con licenze permissive possano fornire un contributo fondamentale alla ricerca in campo ambientale.

### Abstract

An interdisciplinary research group of the Italian National Research Council (CNR) based in Florence is developing and testing a methodology capable of analyzing the water and carbon dynamics of Mediterranean macchia. The Pianosa Island (Tuscany archipelago – Central Italy) was selected as study area where numerous environmental surveys were conducted during last the decades. This paper concerns the use of Open Data and Open Geospatial Consortium (OGC) standard services to produce Land Use maps at 1:1.000 scale for the area. Furthermore, LiDAR data were used to estimate the Canopy Height Model (CHM) in order to derive estimates of Aboveground Biomass (AGB). We would like to highlight that the use of open data or data with permissive license can be useful to the environmental research.

### Introduzione e materiali

I cambiamenti ambientali che stanno avvenendo negli ultimi decenni influenzano fortemente un ecosistema delicato come quello mediterraneo. Gli scenari provenienti dai modelli globali dei cambiamenti climatici non riescono a descrivere bene un'area poco estesa come quella mediterranea, che è anche complessa orograficamente. Nasce quindi l'esigenza di capire come gli ecosistemi terrestri presenti in questo ambiente reagiscano a tali cambiamenti utilizzando anche approcci basati sull'integrazione di dati da fonti diverse (es. misurati e telerilevati).

In questo ambito, un gruppo interdisciplinare dell'Area di Ricerca del CNR di Firenze sta conducendo una ricerca sui flussi di acqua e di carbonio nell'Isola di Pianosa, dove è presente una torre *eddy covariance*. Per tale area di studio sono infatti disponibili dati provenienti da campagne di misura effettuate nell'ambito del progetto Pianosa-Lab, tra i quali dati sulla vegetazione e sui suoli raccolti nel 2001. Questi ultimi sono poi stati ripetuti nel 2010 consentendo così di valutare i cambiamenti avvenuti nel periodo. La ricerca si è pertanto concentrata nella stima delle variazioni occorse in questo periodo. Tra le varie fonti di dati non sono però disponibili mappe di uso suolo ad una scala di dettaglio tale da poter essere utilizzate. Per ovviare a ciò si sono utilizzate le ortofoto disponibili come servizi OGC standard fornite dalla Regione Toscana, e di proprietà dell'Agenzia per le Erogazioni in Agricoltura (AGEA). Inoltre, ai fini della caratterizzazione quantitativa della

vegetazione, è stato possibile utilizzare i dati LiDAR di proprietà dal Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM) acquisiti per il Piano Straordinario di Telerilevamento (PST-A 2008-2009) e relativi al volo del 30 Aprile 2009. I dati LiDAR forniti sono stati processati con *Digital Terrain Model* e *Digital Surface Model* alla risoluzione spaziale di 2 m.

### Metodologia

La mappa di copertura del suolo del 2001 è stata ottenuta dalla fotointerpretazione a video delle ortofoto relative all'anno 2000. L'operatore ha lavorato in un range di scala di 1:2.000-1:1.000, infittendo e modificando la carta di Uso e Copertura del Suolo della Regione Toscana, in scala 1:10.000, anch'essa liberata come *open data*. Tale mappa adotta la legenda del progetto Europeo *Corine Land Cover*, individuando tre classi al IV livello aggiuntive: macchia alta, macchia bassa e prati e pascoli con cespugli sparsi. Successivamente la mappa di copertura del suolo relativa al 2000 è stata aggiornata con le ortofoto del 2010 per poter effettuare le comparazioni (Tabella 1).

ID Code	Descrizione	Land cover 2000 (%)	Land cover 2010 (%)
122	Reti stradali, ferroviarie e infrastrutture tecniche	2.4	2.4
321	Aree a pascolo naturale e praterie	6.7	2.1
323	Aree a vegetazione sclerofilla	1.4	1.4
332	Rocce nude, falesie, rupi, affioramenti	1	1
3211	Aree a pascolo naturale e praterie con cespugli sparsi	1.1	5.2
3231	Macchia bassa	81.8	66.7
3232	Macchia alta	5.5	21.2

Tabella 1 – Classi e percentuali di copertura del suolo per l’area di studio

La comparazione evidenzia che la porzione erbacea già esigua nel 2000 tende a scomparire nel 2010, in accordo con la pressoché totale eliminazione della pressione antropica nell’area di studio. Allo stesso modo è interpretabile quella parte consistente di macchia bassa in transizione verso l’alta.

Le immagini LiDAR sono state invece utilizzate per la determinazione dell’altezza della macchia e della quantità di biomassa sul terreno (AGB). La base di partenza è rappresentata dalle misure a terra effettuate da (Colom et al. 2004) riferite però all’intera superficie dell’isola. Si è resa quindi necessaria una correzione, assumendo una relazione lineare fra l’altezza della macchia e l’AGB, per poter adattare questi valori a quelli dell’area del *footprint* che rappresenta solo una minima parte dell’isola. I valori di AGB misurati a terra nel 2004 sono stati perciò corretti dal rapporto tra l’altezza della macchia ricavata dai dati LiDAR nell’area del *footprint* rispetto all’altezza della macchia nell’intera isola. I dati LiDAR sono stati utilizzati nuovamente per la stima della variazione di AGB nel periodo 2001-2010. Inizialmente si è definita la relazione lineare tra l’altezza delle chiome della macchia e l’AGB per i dati raccolti a terra nel 2004. Successivamente questa relazione è stata applicata per convertire i dati delle altezze ottenuti dal LiDAR all’interno del *footprint* in valori di AGB. I valori medi di AGB per il 2001 e 2009 sono quindi stati convertiti in valori di biomassa totale applicando un coefficiente (1.35). Le stime di AGB ottenute hanno confermato che nell’ecosistema macchia si è assistito ad un consolidamento della vegetazione, con aumento della biomassa esistente di quasi il 30%.

### Riferimenti bibliografici

Colom M.R., Vaccari F.P., Scartazza A., Brugnoli E., Zerbi G., Sforzi S., Baraldi R., Cotrufo M.F., D’Acqui L., Santi C., Vazzana C., Vivoli R., Spaccino L. (2004). Pianosa Island: structure, functioning and biodiversity of main ecosystems. *Journal of Mediterranean Ecology*, 5 (1), 31-40.