

IL PROGETTO CARTAVERDE: UN METODO PER LA REALIZZAZIONE DI CARTE DELLA VEGETAZIONE MEDIANTE L'ELABORAZIONE DI CARTE DELL'USO DEL SUOLO

Stefano CORTICELLI , Maria Luisa GARBERI , Barbara GUANDALINI , Sara MASI

Servizio Sistemi informativi geografici - Regione Emilia-Romagna, V.le Silvani 4/3 - 40122 - Bologna,
scorticelli@regione.emilia-romagna.it, mlgarberi@regione.emilia-romagna.it, bguandalini@regione.emilia-romagna.it,
samasi@regione.emilia-romagna.it

Riassunto

L'obiettivo del progetto “*cartaverde*” è quello di riuscire a mettere a punto una metodologia che permetta di ottenere carte della vegetazione di tipo fisionomico-strutturale per tutto il territorio regionale mediante elaborazione e incrocio delle carte dell'uso del suolo con carte tematiche di vario tipo, tutto questo con un contenimento dei tempi e dei costi di produzione.

Grazie all'esperienza acquisita nel corso della compilazione delle carte della vegetazione dei Parchi sono state sperimentate varie modalità di incrocio fra diverse carte tematiche come la carta dell'uso del suolo del 2003, la carta pedologica, la carta litologica e la carta della vegetazione. Dal DTM è stata inoltre elaborata una nuova carta di supporto relativa alla radiazione solare ricevuta in un anno nelle varie porzioni del territorio.

La sperimentazione ha dimostrato che è possibile ottenere buoni risultati dall'elaborazione dei dati su gran parte del territorio esaminato mentre per altre tipologie (es. zone umide), relative a zone limitate, si è evidenziata la necessità di ricorrere ad ulteriori attività di fotointerpretazione e di sopralluogo di campagna. Questo metodo consente quindi di ottenere un prodotto valido su ambiti territoriali abbastanza estesi con tempi di produzione contenuti e costi limitati.

Abstract

The aim of “*cartaverde*” project is setting up a methodology in vegetation maps production for the whole regional territory of Emilia-Romagna. This method of analysis has been driven by experience gained in vegetational maps construction of Regional Parks.

This map originates from overlapping of land use 2003 with other thematic maps, as pedological and lithological data, using existing material, in a cost and time-effective way. Moreover a solar radiation map, calculated using digital terrain model (DTM) as the sum of the direct and diffuse radiation, is also considered in the datasets.

The “*cartaverde*” project leads to good correlation between observed and calculated coverage in the majority of study area. Only for particular locations, as wetlands, is necessary further field investigation and photointerpretation of aerial images.

This methodology allows to obtain a good product on quite large surfaces and small costs.

Introduzione

La Regione Emilia-Romagna ha promosso la realizzazione di una serie di carte della vegetazione dei Parchi regionali a partire dal 1988. Si tratta di una ventina di carte della vegetazione di tipo fitosociologico, estremamente dettagliate sia per i contenuti che per la rappresentazione cartografica, per un'estensione totale corrispondente a circa il dieci per cento del territorio regionale.

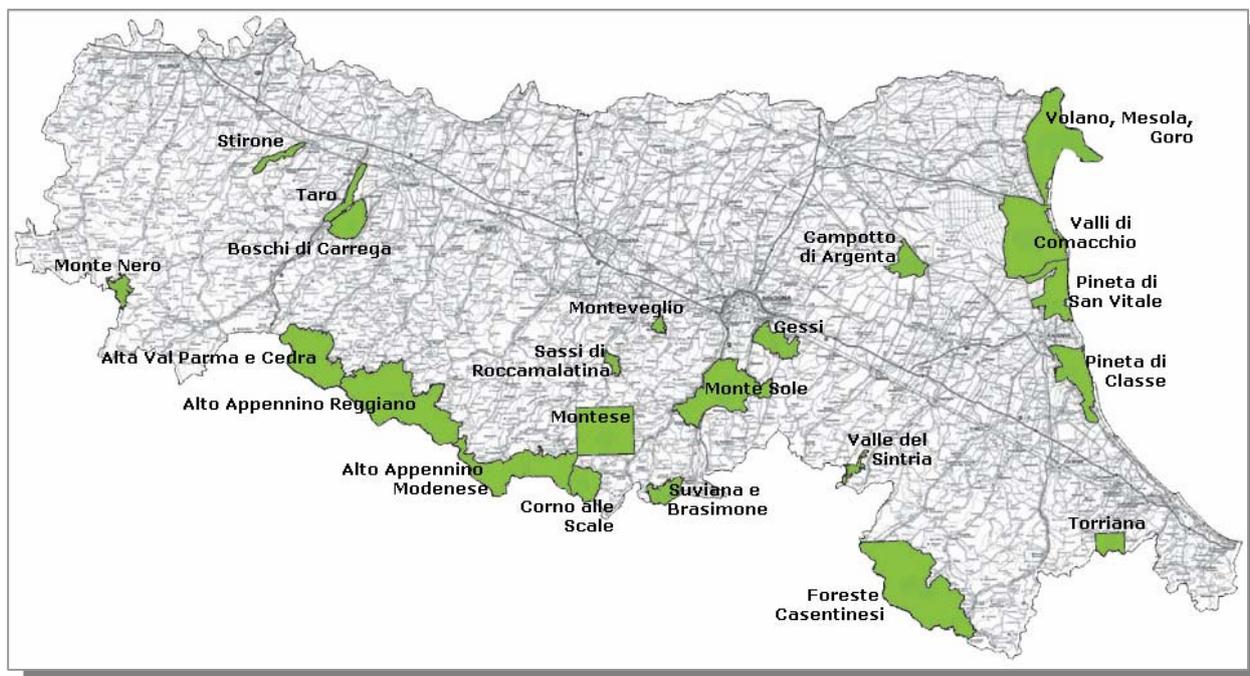


Figura 1 – Quadro d'unione delle carte della vegetazione della Regione Emilia-Romagna.

Nel corso degli anni sono state inoltre prodotte tre edizioni dell'uso del suolo, l'ultima delle quali è stata realizzata mediante immagini satellitari *QuickBird* del 2003 secondo la metodologia *Corine Land Cover*.

Per sopperire alla mancanza di carte della vegetazione nelle zone all'esterno dei Parchi, che sono la maggioranza, si è studiato un metodo per elaborare carte della vegetazione in modo speditivo utilizzando al meglio le cartografie tematiche di uso del suolo, della vegetazione e altre già esistenti e riducendo il più possibile tempi e costi di produzione.

Attualmente è stata avviata la realizzazione sperimentale del progetto *cartaverde* (acronimo di **cart**ografia **aut**omatica **veg**etazionale **reg**ionale **dell'**Emilia-Romagna) sul bacino del torrente Idice (BO).

L'obiettivo è quello di definire una metodologia di realizzazione di carte della vegetazione di tipo fisionomico-strutturale su ambiti territoriali vasti per far fronte alle esigenze conoscitive non sufficientemente soddisfatte dalla carta di uso del suolo.

Metodologia

Per la sperimentazione è stato scelto il bacino dell'Idice che ricade quasi interamente nella Provincia di Bologna e ha un'estensione di 75.000 ettari (Figura 2). Questo bacino offre il vantaggio di essere in parte coperto da tre carte della vegetazione dei Parchi regionali e presenta al suo interno ambienti rappresentativi del territorio regionale che vanno dalla vegetazione di altitudine del crinale appenninico a quella delle zone umide della bassa pianura.

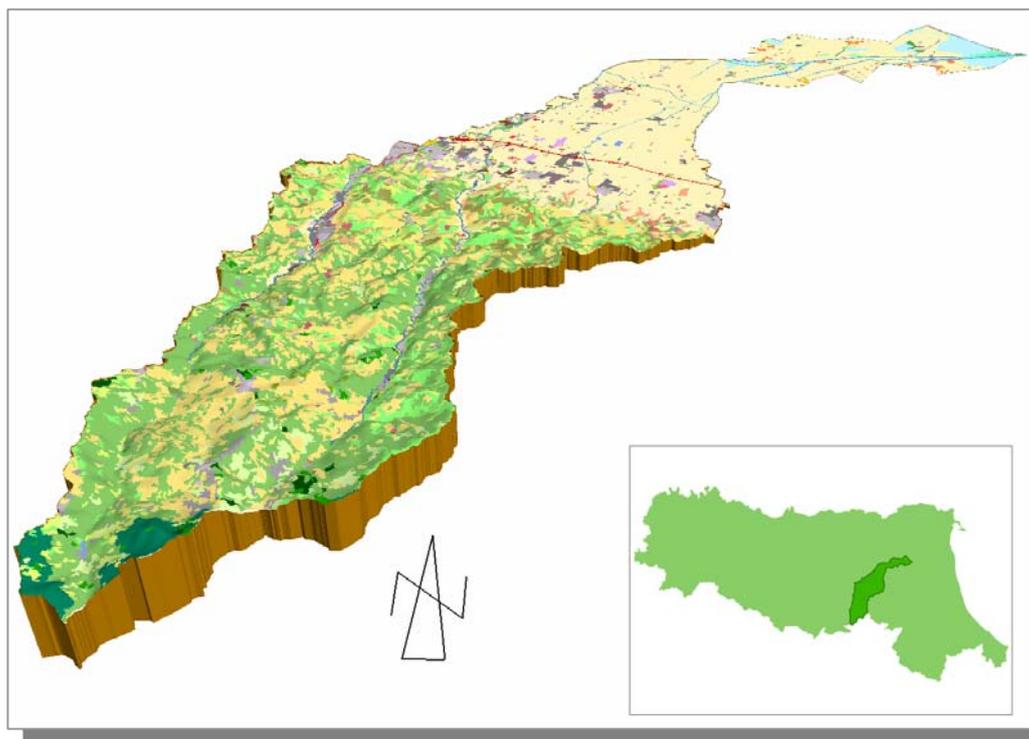


Figura 2 – Bacino del Torrente Idice: rappresentazione tridimensionale della carta dell'uso del suolo 2003 e inquadramento dell'area.

I dati di base utilizzati per questa sperimentazione sono: carta dell'uso del suolo 2003, carta pedologica, carta litologica e carta della vegetazione dei Parchi Regionali. Inoltre, dal DTM regionale con risoluzione di 10 metri, è stata elaborata una carta della radiazione solare (Figura 3). Questa carta, ottenuta mediante la funzione di ArcGIS 9.2 “*solar radiation*”, rappresenta la somma della radiazione diretta e diffusa ricevuta dalla superficie terrestre in un anno (Wh/m^2y dove $Wh=Watt*ora$, $y=anno$). Grazie alle conoscenze derivate dall'attività di cartografia della vegetazione dei Parchi è stato possibile proporre degli schemi di incrocio fra uso del suolo, tipo di substrato e quantità di radiazione solare ricevuta per definire la distribuzione di varie tipologie di vegetazione. Infatti riguardo alle relazioni fra tipo di substrato e vegetazione esistevano già tutta una serie di schemi derivanti dalle attività di realizzazione delle carte della vegetazione.

La radiazione solare ricevuta è un prodotto nuovo per noi ed è quindi stata necessaria un'attenzione particolare per la definizione della relazione fra radiazione solare ricevuta e vegetazione: oltre ai numerosi dati disponibili relativi al rapporto fra esposizione dei versanti e vegetazione sono stati fatti vari sopralluoghi di campagna per poter avere una serie di dati mirati ottenuti anche con l'ausilio del GPS. Nella carta dell'uso del suolo del 2003 erano stati inoltre utilizzati due limiti denominati “limite pianura-collina” e “limite del faggio” che si sono rivelati molto utili per la redazione della cartaverde.

Il limite pianura-collina deriva dalla carta pedologica regionale in scala 1:50.000 ed è stato ulteriormente perfezionato nel corso della fotointerpretazione a video dell'uso del suolo. Il limite del faggio era stato elaborato in una prima versione nell'ambito del progetto per la carta delle serie di vegetazione dell'Emilia-Romagna in scala 1:250.000 coordinato dall'Università La Sapienza ed è stato anch'esso rivisto ed ulteriormente dettagliato nel corso della produzione dell'uso del suolo 2003.

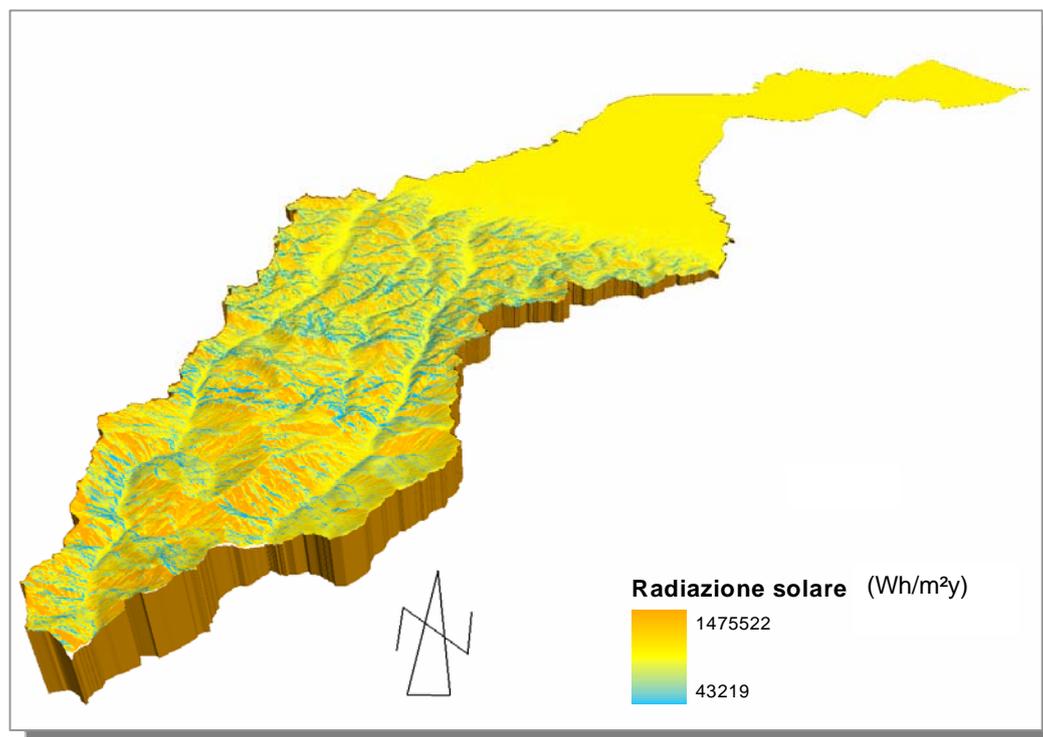


Figura 3 – Carta della radiazione solare.

Si è quindi sperimentato quali dati era possibile ottenere mediante elaborazioni per la realizzazione di una carta della vegetazione di tipo fisionomico-strutturale e definire così quali erano le tipologie vegetazionali e gli ambiti territoriali che necessitavano invece di una ulteriore fase di fotointerpretazione e/o di sopralluogo sul terreno. Infine è stata effettuata una serie di sopralluoghi di campagna per verificare in loco il risultato degli incroci e delle elaborazioni cartografiche.

Per facilitare le elaborazioni i vari tipi di substrati litologici, tratti dalla carta litologica del Servizio Geologico e Sismico dei Suoli della Regione Emilia-Romagna, sono stati raggruppati in macrocategorie (Tabella 5).

"Arenarie"	Flysch tettonizzati + RUM2 (MOH, MOV, FSV, CAU, TSR, ARB, PRU, VLR, ABO, CLL, RUM2)
	Formazione Marnoso Arenacea (FMA1-X)
	Flysch Arenaceo-pelitici (ANT4A, PRL, CIGc, CIG5, CIG1, CIGa, CIG2)
	Formazione di Cervarola (CEV, TCG2, STA3, MOD)
	Sabbie e arenarie (ANT4, LOI, RAN, ADO, APE, LAD, BOE, AMG, SUV, PAT, PAT5, GLU, RILa, SSR, RUM1)
	Flysch calcarei (MLL, ABT, CCL, MPA)
	Quaternario continentale e marino (Qc, Qm, IMO, IMO1, IMO2, IMO3)
"Argille"	Argille e limi pliocenici (RIL, RILb, GHL, FCO, CEA, SSRa)
	Argilliti e breccie (AVC, BTG, BAP, BRB, FIU, MVT, BAI, MVF, PRLa)
	Complesso Caotico (CC, SCB)
"Marne"	Marne (TER, CIG, CTG, ANT, MMP, MMA, BGN, MPV, MVV, SLC, LOI1)
"Sabbie"	Cs – sabbie e areniti poco cementate

Tabella 5 – Macrocategorie derivate dalla carta litologica.

Nella Tabella 6 è riportato un esempio dello schema relativo alla distribuzione delle categoria “boschi a prevalenza di querce, carpini e castagni (Bq)” dell’uso del suolo in relazione a substrato e radiazione solare.

Macrocategorie	Alta radiazione solare (>1.130.000 Wh/m ² y)	Bassa radiazione solare (< 1.130.000 Wh/m ² y)
“Arenarie”	Boschi misti con cerro, roverella e castagno (Bm)	Boschi a prevalenza di carpino nero (Oc)
“Argille”	Boschi misti di cerro e roverella (Qm)	Boschi a prevalenza di cerro (Qc)
“Marne”	Boschi misti di cerro e roverella (Qm)	Boschi a prevalenza di cerro e carpino nero (Qo)
“Sabbie”	Querceti acidofili (Qa)	Querceti acidofili (Qa)

Tabella 6 – Distribuzione dei boschi a prevalenza di querce, carpini e castagni (Bq) in relazione alle macrocategorie litologiche e alla radiazione solare ricevuta.

L’applicazione di questo schema ha permesso una ulteriore suddivisione di dettaglio dei poligoni di uso del suolo relativi ai boschi (Figura 7).

Si è quindi sperimentato quali dati era possibile ottenere mediante elaborazioni per la realizzazione di una carta della vegetazione di tipo fisionomico-strutturale e definire così quali erano le tipologie vegetazionali e gli ambiti territoriali che necessitavano invece di una ulteriore fase di fotointerpretazione e/o di sopralluogo sul terreno.

Infine è stata effettuata una serie di sopralluoghi di campagna per verificare in loco il risultato degli incroci e delle elaborazioni cartografiche.

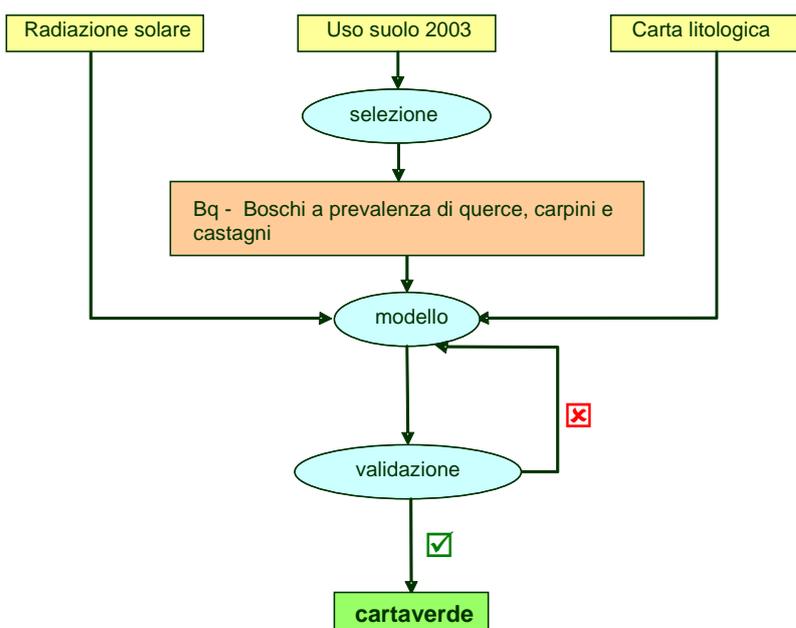


Figura 4 – Workflow del progetto

Conclusioni

Il database dell'uso del suolo si è quindi dimostrato uno strumento di grande importanza per l'elaborazione di carte della vegetazione.

Da questa sperimentazione è risultato che è possibile ottenere buoni risultati dall'elaborazione dei dati su un parte molto rilevante del territorio esaminato corrispondente a circa il 90%. Per alcune tipologie (es. zone umide), che coprono circa il 10% del territorio, si è evidenziata la necessità di ricorrere ad ulteriori attività di fotointerpretazione e di sopralluogo di campagna.

Bisogna peraltro tenere conto che l'applicazione di questa metodologia è limitata alle Province già in parte coperte dalla carta della vegetazione dei Parchi mentre per le zone dove c'è scarsità di dati vegetazionali è necessario prevedere un supplemento di rilevamento in campagna. Questo metodo consente comunque di ottenere un prodotto valido su ambiti territoriali estesi con tempi di produzione contenuti e costi limitati.

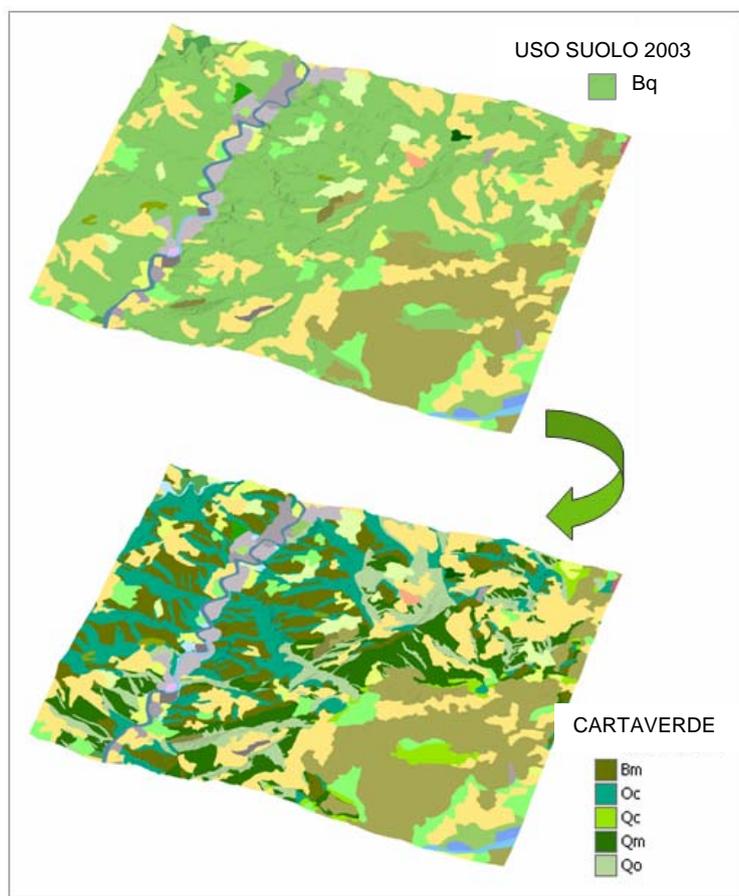


Figura 7 – In alto, stralcio della carta dell'uso del suolo 2003; in basso, stralcio della cartaverde con il risultato degli incroci con litologia e radiazione solare.

Bibliografia

- Campiani E., Corticelli S., Garberi M. L., Gavagni A., Guandalini B. (2006), *Uso del suolo 2003*, Regione Emilia-Romagna, Servizio Sistemi informativi geografici.
- Corticelli S., Garberi M.L., Guandalini B., Lorenzini F. (2002), "The vegetation cartography project of Emilia-Romagna Region", *International Symposium of Biodiversity & Phytosociology*, Ancona.
- Corticelli S., Bocci M., Campiani E., Garberi M.L., Guandalini B., Salvestrini L. (2004), "Utilizzo di immagini QuickBird per la realizzazione della carta dell'uso del suolo della regione Emilia-Romagna", *Atti della 8ª Conferenza Nazionale ASITA*, Roma, 1: 873-878.
- Farina A. (2002), *Ecologia del paesaggio. Principi, metodi e applicazioni*, UTET Libreria, Torino.
- Filippi N., Sbarbati L., (1994), *I suoli dell'Emilia-Romagna – note illustrative*, Regione Emilia-Romagna, Servizio Cartografico
- Fu P. (2000), "A geometric solar radiation model with applications in Landscape ecology", PhD. Thesis, Department of Geography, University of Kansas, Lawrence Kansas, USA.
- Fu P., Rich P.M. (2002), A geometric solar radiation model with applications in agriculture and Forestry, *Computers and Electronics in Agriculture* 37:25-35
- Servizio Geologico e Sismico dei Suoli, (1984), *Carta Litologica, scala 1:25.000*, Regione Emilia-Romagna