

Integrazione di dataset geografici di copertura del Suolo e Censuari per la realizzazione di una mappa statistica sintetica

Stefano Mugnoli (*), Raffaella Chiocchini (**), Sandro Cruciani (***), Antonella Esposito (****), Fabio Lipizzi (*****)

(*) ISTAT, Via Adolfo Ravà 150, Tel. 0646734431, stefano.mugnoli@istat.it
(**) ISTAT, Via Adolfo Ravà 150, Tel. 0646734470, raffaella.chiocchini@istat.it
(***) ISTAT, Via Adolfo Ravà 150, Tel. 0646734864, sandro.cruciani@istat.it
(****) ISTAT, Via Adolfo Ravà 150, Tel. 0646734430, antonella.esposito@istat.it
(*****) ISTAT, Via Adolfo Ravà 150, Tel. 0646734425, fabio.lipizzi@istat.it

Riassunto

Lo scopo del presente lavoro è la descrizione delle procedure utilizzate per l'integrazione di banche dati geografiche che hanno permesso la realizzazione di cartografie statistiche sintetiche. Tale attività è la naturale continuazione di una sperimentazione già presentata da Fabio Lipizzi dell'ISTAT al Convegno 'Le statistiche agricole verso il Censimento del 2010: valutazioni e prospettive' (Cassino 2006). In particolare, la sperimentazione illustrata riguarda la gestione e integrazione di dati sulla Copertura del Suolo in ambito extraurbano raccolti, organizzati ed elaborati da AGEA (Agenzia per le Erogazioni in Agricoltura), con dataset cartografici realizzati dall'ISTAT (Istituto Nazionale di Statistica) per l'aggiornamento delle Basi territoriali per i Censimenti del 2011.

Il lavoro sperimentale di elaborazione e integrazione è stato effettuato per la provincia di Viterbo; per l'elaborazione e integrazione dei dati si sono utilizzati tools GIS contenuti nel software ESRI ARCGIS versione 10.

Il principale risultato ottenuto è la produzione di database geografici integrati che possono permettere l'estrazione di un gran numero di informazioni statistiche sulla copertura del suolo mediante delle semplici query SQL. Tali informazioni ottenute per diversi livelli territoriali risultano essere un elemento molto importante per poter valutare quantitativamente e qualitativamente l'attuale copertura e uso del suolo in Italia. Sebbene l'elaborazione di dati provenienti da più fonti implica di per sé una manipolazione del dato di base e la perdita di una parte dell'accuratezza, il risultato finale di generalizzazione e standardizzazione a tutto il territorio nazionale porta ad avere un grande valore aggiunto nella lettura ed utilizzo del dato finale. In questa direzione le attività future prevedono la messa a punto di una legenda definitiva che possa avere una corrispondenza univoca con lo standard europeo Corine Land Cover, l'automatizzazione di tutti i processi di elaborazione dei dati di partenza e l'integrazione con ulteriori banche dati per poter aumentare il dettaglio, ridurre l'errore nella generalizzazione ed estendere le procedure all'intero territorio nazionale.

Abstract

The aim of this presentation is to describe the procedures used to integrate geographic datasets that have permitted to realize statistic synthetic maps. The activity is the sequel of a experimentation that was illustrated by Fabio Lipizzi in 'Le statistiche agricole verso il Censimento del 2010: valutazione e prospettive' congress (Cassino 26-27/10/2006). In details, the activities regard the management and fusion between Land Cover data concerning hinterland areas that were collected, organized and elaborated by AGEA (Agency for the Agricultural Supplies) and cartographic datasets produced by ISTAT (Italian National Institut of Statistics) during the upgrade of the 2011 Census cartography. This integration and elaboration work is in progress and under assessment; just the Viterbo and Parma province are ready now. All integration and elaboration procedures were realized using

ARCGIS tools (version 9.3.1 – ARC/INFO. The main result was to produce integrated geographic datasets that can be used to extract a lot of statistical information about Land Cover by very simply SQL query.

All the information can be a very useful instrument to evaluate the quality and the real use of Italian land cover although the integration of data that came from different source can involve an accuracy loss and a generalization of the final product, the extension of the elaboration to the entire Italian territory increase the value of the input data. The future activity will be planned to define a final legend according to the European standard Corine Land Cover legend, to automate all input data process and integration with other geographic databases source, to increase the data details and to reduce the generalization of input data.

Introduzione

Produrre Cartografia su copertura e uso del suolo in base alle specificità del territorio è un argomento di grande interesse che ha portato in diverse discipline afferenti la cartografia, la geografia, e le scienze naturali ed ambientali alla produzione di dati molto interessanti. A livello Europeo il progetto Corine Land Cover è quello che meglio riesce ad individuare e rappresentare l'estensione e l'evoluzione nel tempo delle coperture del suolo nei paesi membri della comunità europea. Uno dei principali problemi riscontrati per la classificazione di copertura e di uso del suolo è l'adozione di una legenda univoca che in modo dettagliato permetta di individuare e cartografare delle unità territoriali significative e rappresentabili a diverse scale di dettaglio. Il Corine Land Cover permette di avere delle rappresentazioni cartografabili a diversi livelli di dettaglio che vanno dal primo livello al quinto livello con un dettaglio molto elevato solo per alcuni fenomeni che riguardano principalmente la copertura dei territori boscati.

I dati presenti sul nostro territorio di uso e copertura del suolo spesso provengono da fonti diverse. Il principale obiettivo di questo progetto è stato quello di omogeneizzare, confrontare e integrare dati provenienti da fonti diverse in un'unica carta di copertura ed uso del suolo.

Dati utilizzati

I dati utilizzati sono:

- Dati cartografici del censimento della popolazione e delle abitazioni anni 2001 e 2011 (provvisori) – utilizzati principalmente in area urbana;
- Land cover delle particelle catastali provenienti dal Refresh Agea 2009 – utilizzati principalmente in ambito extraurbano;
- Il database Popolus (Permanent Observation Point for Land Use Statistics 2004)- la griglia puntuale è stata utilizzata solo per meglio codificare i poligoni in cui ricadevano i punti;
- I Point of Interest di Teatlas (Release 2010) per codificare meglio i poligoni in ambito urbano.

Il progetto pilota è stato realizzato sulla provincia di Viterbo in quanto si disponeva già di un lavoro eseguito sulla stessa provincia da F. Lipizzi e S. Mugnoli già presentato al Convegno 'Le statistiche agricole verso il Censimento del 2010: valutazioni e prospettive' (Cassino 2006).

Nella figura 1 e 2 sono rappresentati i dati di partenza su cui è stata effettuata la sperimentazione.

Il Refresh Agea 2009 presenta 21 classificazioni differenti di uso del suolo, il dettaglio principale si ha sui tipi di coltivazione arborea, sugli alberi da frutta, sulle aree seminabili e sui pascoli.

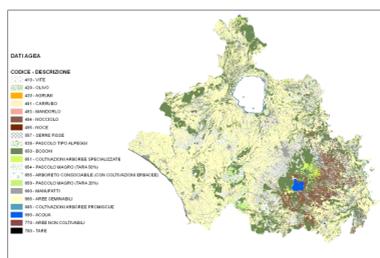


Figura 1 – Land cover provincia di Viterbo dati Refresh Agea.

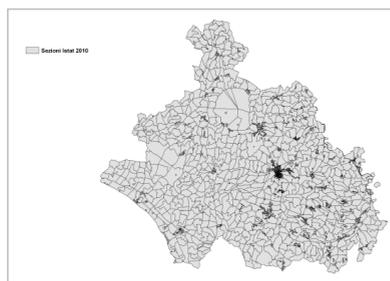


Figura 2 – Sezioni di censimento della provincia di Viterbo dati ISTAT.

I dati Istat invece hanno tre tipi di attributi:

- Attributi territoriali - 11 codici (fiume, lago, laguna, etc.);
- Attributi delle aree di censimento - 18 codici (aeroporto, cimitero, area produttiva, etc.);
- Località speciali - 57 codici (monastero, scuola, ospedale, etc.).

I dati provenienti dal database di Popolus e dai Point of interest di Teleatlas sono stati utilizzati sia in ambito urbano che extraurbano in diverse modalità per codificare in maniera puntuale zone estrattive, discariche, infrastrutture (stazioni e aeroporti etc.), le aree industriali, centri commerciali e altri luoghi di pubblico interesse.

Sia i dati Istat che quelli Agea sono stati elaborati con procedure ArcGIS al fine di renderli omogenei e riuscire a riportarli alla classificazione del Corine Land Cover. Le procedure adottate sono diverse per i dati in ambito urbano e quello extraurbano e sono riassunte nello schema riportato nella tabella di seguito (figura 3):

Dati di input refresh AGEA	Dati di input Istat
Estrazione di tutte le singole classi del Refresh	Estrazione delle tre classi principali dei dati ISTAT tessuto urbano continuo (classe 1), tessuto urbano discontinuo (classe 2 e 3) e extraurbano (classe 4)
Processamento con gli ArcToolbox Topology, Identity, Append, Clip	Estrazione dai dati Refresh e Istat di tutte le classi nelle aree urbane e creazione di un unico livello denominato Aree Verdi Urbane
Generalizzazione del Land Cover con il dissolve sulle Sez2011 sulle classi AGEA	Classificazione dei poligoni urbani attraverso le classificazioni ISTAT delle aree specili e con i database Popolus e POI di teletlas
Codifica nelle Classi del Corine Land Cover (2,3,4 livello)	Codifica nelle classi del Corine Land Cover
Creazione del File di Output attraverso l'unione di tutte le classi in un unico nuovo file di copertura del suolo	

Figura 3 – Tabella di riepilogo dei processi effettuati sui dati di INPUT.

Una volta ottenuto il prodotto finale, nel database è stato aggiunto un campo dove è stato ottenuto il calcolo della percentuali diverse di uso del suolo presenti nelle sezioni di censimento e associate ai corrispondenti poligoni di copertura del suolo classificati con il Corine Land Cover.

Il prodotto finale è riportato nella Figura 4 in cui si può vedere il risultato di Output delle procedure effettuate sui dati di INPUT e delle integrazioni tra i dati ISTAT e dati Refresh AGEA 2009.

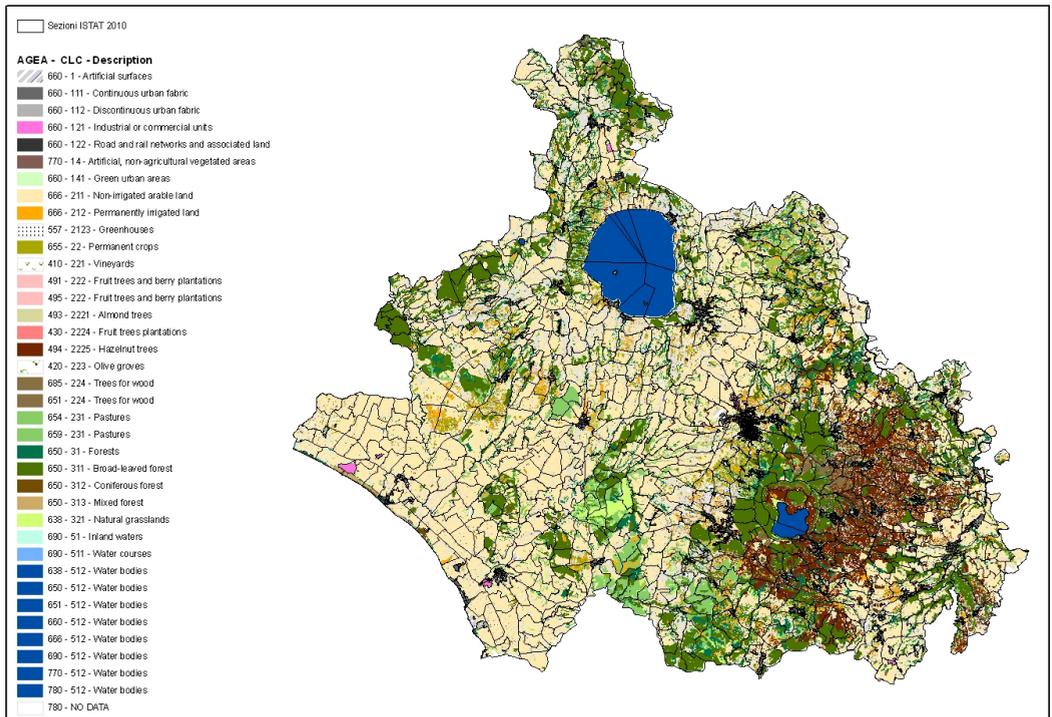


Figura 4 – Carta finale di copertura e uso del suolo della Provincia di Viterbo.

Nella pagina seguente vengono riportati alcuni esempi di classificazione delle sezioni di censimento nelle aree urbane.

Green Urban Area CLC 141

 Sezioni di censimento ISTAT 2011

 Classe "Urban green areas"
Dati Refresh AGEA



Road and rail networks and associated land CLC 122

 Sezioni di censimento ISTAT
2011

 Attributi dati POPOLUS (122
CLC)



Sport and leisure facilities CLC 142

 Sezioni di censimento ISTAT 2011

 Attributi dati POPOLUS (142
CLC)



Figura 5 – Diversi tipi di classificazioni in ambito urbano.

Risultati

La classificazione delle sezioni di censimento attraverso la codifica del Corine Land Cover risulta essere abbastanza precisa e questo si può valutare meglio attraverso la sovrapposizione con le immagini delle ortofoto AGEA 2009.

Le sezioni di censimento in ambito urbano, per le principali infrastrutture, sono state interamente attribuite all'uso del suolo prevalente mentre, per quanto riguarda le aree verdi il dettaglio di copertura e uso del suolo resta a livello di particella catastale così come è stata classificata nel Refresh AGEA 2009.

Sulla provincia di Viterbo il progetto è stato migliorato sia in ambito urbano che extraurbano utilizzando anche altri dati puntuali provenienti da altre fonti che hanno permesso una codifica delle sezioni speciali più precisa e puntuale. Di seguito sono riportati i risultati ottenuti sui poligoni della carta di uso del suolo definitiva.

in ambito urbano si hanno:

- N. sez. con tipologia specifica (IV liv. CORINE): 135
- Reti ferroviarie con superfici annesse: 16
- Insediamenti ospedalieri: 4
- Insediamento dei grandi impianti di servizi pubblici e privati: 88
- Insediamento commerciale: 2
- Insediamento industriale o artigianale con spazi annessi: 25
- N. alloggi/Sez. area > 1% - Tessuto residenziale altamente denso (156 sezioni)
- N. alloggi/Sez. area >0,5 e <1% - Tessuto residenziale denso (227 sezioni)
- N. alloggi/Sez. area >0,1 e <0,5% – Tessuto residenziale mediamente denso (634 sezioni)
- N. alloggi/Sez. area >0,01 e <0,1% – Tessuto residenziale poco denso (306 sezioni)
- N. alloggi/sez. area <0,01% - Tessuto residenziale scarsamente denso (0 sezioni)

In ambito extraurbano si hanno:

- Manufatti: (25 Nuclei declassati)
- Coltive permanenti: 2 (II livello CORINE)
- Boschi (generico): 8 (II Livello CORINE)
- Coltivi in aree non irrigue: 453
- Coltivi in aree irrigue: 21
- Vigneti: 1
- Oliveti: 19
- Arboricoltura da legno: 6
- Pascoli: 25
- Boschi di latifoglie: 136
- Boschi di conifere: 1
- Praterie naturali: 4
- Bacini d'acqua: 11
- Incolto: 1
- Insediamento industriale o artigianale: 15
- Insediamento dei grandi impianti dei servizi pubblici e privati: 2
- Reti stradali e spazi accessori: 1
- Reti ferroviarie e spazi accessori: 1
- Aree sportive: 1
- Nocciolati: 64
- Corsi d'acqua: 34

Questi risultati risultano essere molto interessanti considerando che si partiva per la provincia di viterbo da:

- N. Sezioni di Località abitata: 1588
- Centri abitati: 1348
- Nuclei abitati: 163
- Località Produttive: 77
- N. Sezioni di Case Sparse: 831

Alla fine del lavoro effettuato sulla provincia di Viterbo, riassumendo si hanno :

- N. Sezioni tipizzate: 1422 (89,55%)
- N. Sezioni senza tipologia: 166 (110 nuove sezioni)

Infine viene di seguito riportato un esempio dell'utilizzo del campo aggiuntivo in cui sono riportate le statistiche di uso e copertura del suolo sulle sezioni di censimento, questo risulta essere l'elemento di innovazione su un prodotto di questo tipo. Ovviamente trattandosi di un progetto pilota il calcolo statistico delle diverse percentuali di uso e copertura del suolo nelle sezioni di censimento, come unità territoriale più piccola di riferimento, risulta essere affetto da un errore che ancora non è facile quantificare. Nel tempo sicuramente questo errore potrà essere in parte corretto sia usando dati sempre più precisi e dettagliati, forniti dal nuovo Refresh Agea e dal censimento ISTAT 2011, sia con il miglioramento delle procedure di processamento del dato e infine anche con l'adozione di metodi statistici di stima via via sempre più precisi. Poter avere delle statistiche su uso e copertura del suolo a livello di sezione di censimento come unità minima di riferimento è sicuramente molto interessante in quanto le aggregazioni territoriali di livello superiore che possono essere ottenute possono riguardare sia disaggregazioni territoriali convenzionali come Regioni, Province, Comuni e Sistemi Locali del Lavoro, che altri tipi di disaggregazioni territoriali non convenzionali definite in base alle necessità dell'utenza.

CLC Classification (2° Lev.)

-  231 Pastures
-  311 Broad-leaved forest
-  Census 2011 boundary

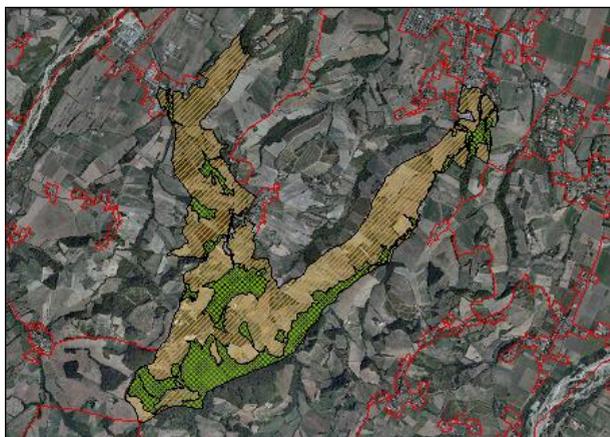


Figura 6 – Esempio di classificazione statistica di uso/copertura del suolo.

Di seguito è riportata anche la tabella associata alla classificazione di copertura del suolo riferita alla figura 7.

Codice ISTAT	SEZ2011	CLC Class	Percent
8034013	34013000053	231	75,2
8034013	34013000053	311	24,8

Figura 7 – Tabella riassuntiva della classificazione statistica di uso/copertura del suolo.

Conclusioni

I risultati ottenuti dimostrano che la procedura utilizzata può essere un buon punto di partenza per estendere l'elaborazione a tutto il territorio nazionale e per aumentare il dettaglio della legenda per gran parte dei poligoni almeno al IV livello del Corine Land Cover. A tal proposito un fondamentale set di dati, sicuramente sarà fornito con il lavoro derivante dal Censimento della popolazione

dell'ottobre 2011 e dal nuovo Refresh AGEA in cui sarà presente insieme alla vecchia classificazione la codifica nelle classi del Corine Land Cover. Si può pensare, avendo tali dati a disposizione di mettere a punto una procedura che permetta di stimare i cambiamenti di copertura/uso del suolo con scadenza annuale (almeno per alcune classi del Corine) su tutto il territorio nazionale. Ci si aspetta inoltre che quando saranno disponibili i nuovi dati di censimento si potranno ottenere dei miglioramenti soprattutto in ambito urbano. Soprattutto su questa parte del lavoro, l'Istat ha avviato un progetto, che a breve metterà a disposizione di dati georeferenziati di archivi amministrativi delle principali infrastrutture di pubblico interesse (scuole, ospedali, stazioni ferroviarie, aeroporti, porti etc.) che permetteranno ancor di più di individuare ed attribuire un codice univoco e riconducibile alla classificazione del Corine Land Cover, alle sezioni speciali in cui i punti ricadono. Il miglioramento del progetto pilota in questa direzione che è già stato avviato per la provincia di Viterbo si auspica che a breve potrà essere esteso anche alle altre province Italiane

Riferimenti bibliografici

Lipizzi F., Mugnoli S.; 'Integrazione di disegni territoriali e sperimentazione di una "cartografia censuaria" Atti del convegno "Le statistiche agricole verso il Censimento del 2010: valutazioni e prospettive", Università di Cassino 26-27/10/2006; pubbl. Novembre 2008;

SIN (Sistema Informativo Nazionale per lo sviluppo dell'agricoltura) – 'Refresh esteso, Specifiche tecniche di rilevazione' – Versione 2 del 5 agosto 2011;

R. Chiocchini, S. Cruciani, S. Mugnoli - Land Cover and Census integration geographic datasets to realize a statistics synthetic map - Esri EMEA UC October 26-28, 2010 Rome;

(http://www.esriitalia.it/emea2010/files_to_update/post/industry_track.php)

Sinanet ISPRA - Nomenclatura italiana Corine Land Cover 4° livello – Roma 4 Giugno 2010

(http://www.sinanet.isprambiente.it/it/coperturasuolo/dettagli_tecnici_clc2006);