

# Uso del suolo 2008 Documentazione

a cura di S. Corticelli, M.L. Garberi,  
M.C. Mariani, S. Masi

Edizione maggio 2011

## Sommario

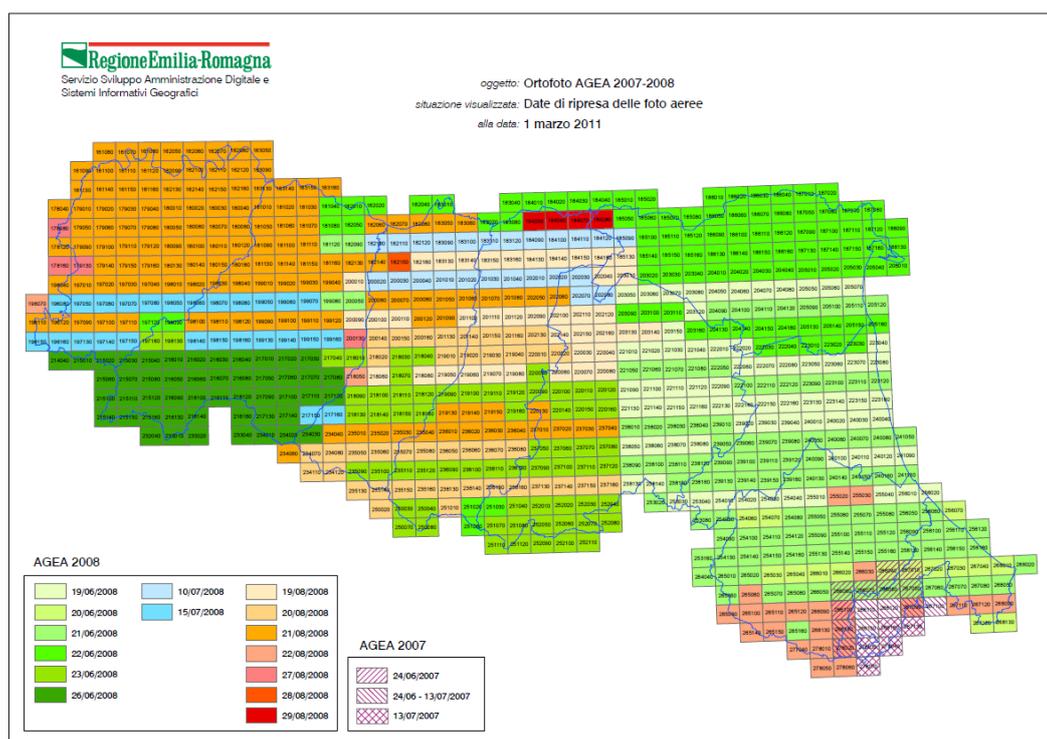
|  |   |
|--|---|
| Scheda riepilogativa database uso del suolo 2008 ..... | 3 |
| Metodologia generale.....                              | 3 |
| Specifiche.....  | 5 |
| Considerazioni.....                                    | 8 |
| Bibliografia .....                                     | 9 |

## Scheda riepilogativa database uso del suolo 2008

|                              |  |
|------------------------------|--|
| Fonte informativa utilizzata | Ortofoto "AGEA 2008" a colori ed infrarosso con pixel 50 cm – Ortofoto "AGEA 2007" a colori per la zona della Valmarecchia |
| Anni di ripresa              | 2007 - 2008  |
| Livelli                      | 4  |
| Sistema di classificazione   | Corine Land Cover per i primi 3 livelli specifiche CISIS per il 4° livello   |
| Numero di categorie          | 83   |
| Area minima                  | 1,56 ettari  |
| Dimensione minima            | 75 m in generale, 25 m per le categorie 1.2.2.1, 1.2.2.2, 5.1.1.1, 5.1.1.2, 5.1.1.3 e 5.1.1.4                              |
| Numero poligoni complessivo  | 84.358   |
| Restituzione di origine      | a video  |

### Metodologia generale

Per la creazione del database 2008 sono state utilizzate le ortofoto AGEA 2008 tutte riprese nel breve intervallo che va dal 19 giugno al 29 agosto del 2008. Fa eccezione la zona dei 7 Comuni della Valmarecchia per la quale sono state utilizzate le ortofoto AGEA 2007 riprese dal 24/06 al 13/07/2007. Il quadro d'unione delle riprese 2007-2008 è riportato nella figura seguente.



Questo ha permesso di rappresentare la situazione dell'uso del suolo dell'intero territorio regionale in un periodo molto ristretto. Le ortofoto sono ad alta definizione con pixel di 50 centimetri, disponibili sia nella versione a colori (RGB) sia in quella all'infrarosso.

La costruzione del nuovo database è avvenuta attraverso modifiche della copertura poligonale del database 2003. Il sistema di classificazione è rimasto invariato, articolato su quattro livelli con un totale di 83 diverse categorie di uso del suolo. I primi tre livelli derivano dalle specifiche del Progetto europeo Corine Land Cover (CLC) mentre il quarto livello è stato elaborato in riferimento alle specifiche definite a scala nazionale dal gruppo di Lavoro Uso del Suolo del CISIS ed è incentrato su tematiche specifiche d'interesse regionale.

Questa metodologia ha permesso di mantenere inalterati tutti gli archi che delimitavano poligoni invariati nella forma ed ha interessato solo gli archi ed i poligoni che hanno subito variazioni.

I poligoni presenti nella copertura sono tutti definiti sia mediante un codice numerico di quattro cifre (es. 1.2.3.1) che deriva dalla classificazione di CLC, sia mediante una sigla di due lettere (es. Se). I poligoni delle categorie in cui non è presente il quarto livello hanno il codice numerico con la quarta cifra uguale a zero (es. 2.1.3.0).

L'aggiornamento è stato effettuato a video con interpretazione delle ortofoto e restituzione delle variazioni in ambiente GIS. Per mantenere il più possibile la confrontabilità con il 2003 per il database 2008 è stata mantenuta l'area minima di 1,56 ettari e la dimensione minima di 75 metri mentre le variazioni sono state prese in considerazione quando superavano la soglia di 0,2 ettari (Figura 1).



Figura 1 – A sinistra immagine e database 2003 e a destra aggiornamento al 2008

Le attività di fotointerpretazione e la costruzione della banca dati sono state svolte in ambiente GIS. Il sistema per la fotointerpretazione a video utilizzato contiene specifiche funzionalità per il trattamento delle immagini digitali e consente di elaborare dinamicamente vari tipi di miglioramento del contrasto, particolarmente utili nella visualizzazione del range dell'infrarosso.

Per quanto riguarda l'editing GIS, il sistema è dotato di efficienti funzioni snap ed intersect, configurabili nelle tolleranze e nelle priorità verso nodi, vertice e proiezione tra questi.

Il sistema multi-finestra è inoltre una caratteristica molto utile per il fotointerprete perché consente di organizzare i vari dati del progetto in finestre collegate geograficamente nelle quali il cursore e la navigazione zoom/pan è sincronizzata, con possibilità di mantenere diversi rapporti di scala fra le varie finestre.

La fotointerpretazione dell'uso del suolo si basa sulla definizione preliminare delle chiavi interpretative, un processo che prevede le seguenti fasi:

- l'approfondita conoscenza di tutte le tipologie territoriali previste nella legenda;

- i criteri per il disambiguamento delle tipologie classificabili con minore facilità o apparentemente non riconoscibili;
- la conoscenza delle specificità del territorio in oggetto;
- le strategie per la ricerca e l'impiego dei dati ausiliari;
- il confronto con abbondanti dati a terra;
- la definizione delle tecniche di elaborazione e visualizzazione del dato aereo in funzione delle varie tipologie di territorio.

La costruzione del nuovo database 2008 è avvenuta attraverso la produzione di oltre 70 unità di lavoro, di dimensione media di 30.000 ettari, costituite in genere da raggruppamenti di comuni.

La fotointerpretazione delle ortofoto 2008 e l'aggiornamento del database sono stati effettuati dalla Ditta Geographike che ha anche effettuato dei controlli di tipo qualitativo consistenti nella revisione interna sulla fotointerpretazione di ogni unità da parte del responsabile tecnico del progetto. Inoltre la banca dati di ogni unità di lavoro è stata sottoposta ad un test di correttezza formale volto ad escludere tutte le possibili tipologie di imperfezione.

La metodologia di realizzazione è stata impostata a livello regionale, dove sono state effettuate anche le verifiche di collaudo: per ogni unità di lavoro sono stati fatti sia i controlli sulla fotointerpretazione sia quelli sulla congruenza della banca dati.

Nel corso dell'esecuzione dei lavori e a conclusione degli stessi, sono stati eseguiti controlli sulla qualità del prodotto, finalizzati, da un lato, a verificarne la corrispondenza con le specifiche desiderate e dall'altro ad evitare l'accumularsi di errori.

La copertura dell'intera superficie regionale è stata verificata attraverso controlli a video e sopralluoghi di campo atti ad approfondire la verifica della corretta classificazione nei casi dubbi o di particolare rilevanza.

La verifica della fotointerpretazione ha mirato ad evidenziare in particolare la presenza di eventuali errori riguardanti le classificazioni, le omissioni, la delimitazione dei poligoni, la conformità all'unità minima cartografabile e la corrispondenza degli attacchi tra unità di lavoro adiacenti.

La copertura dell'uso del suolo è stata inoltre sottoposta ad un controllo di tipo topologico, volto a rilevare l'eventuale presenza di aree di sovrapposizione, di gaps o di dangles, e al controllo della corretta valorizzazione degli attributi.

Quest'ultimo controllo è stato effettuato attraverso la creazione di un personal geodatabase all'interno del quale le coperture sono state importate e validate con l'uso di domini.

Il progetto si è caratterizzato inoltre per il tracciamento di tutti gli interventi di aggiornamento della precedente versione del data base dell'Uso del Suolo (2003). Allo scopo di ottenere una mappatura rigorosa degli interventi di aggiornamento la Ditta ha elaborato una procedura automatica basata sulle relazioni topologiche arco-nodo e arco-poligono. Nella figura 2, si riportano alcuni esempi relativi all'illustrazione di alcune casistiche all'interno di tutte le possibili configurazioni di aggiornamento, analizzate nel metodo adottato.

## Specifiche

---

Nel corso dell'attività di aggiornamento del database uso del suolo 2003 si è subito riscontrato che le ortofoto a colori permettevano di evidenziare meglio e rendere quindi mappabili certi piccoli agglomerati urbani, in genere coperti in parte dalla vegetazione, che non era stato possibile perimetrare sulle orto immagini satellitari pancromatiche Quickbird utilizzate per la costruzione del database del 2003.

Al fine di ottenere da un lato il prodotto migliore possibile per il 2008 e dall'altro salvaguardare la potenzialità di confronto corretto fra i due database, dopo aver considerato i vari aspetti si è deciso di operare come segue. Nel database 2008 sono stati inseriti tutti gli agglomerati urbani riconoscibili di dimensioni superiori all'area minima. Se il confronto con la situazione 2003 evidenziava che non si trattava di un agglomerato nuovo, era già presente nel 2003 ma non era

stato inserito in quanto scarsamente visibile sulle immagini pancromatiche, l'agglomerato veniva aggiunto anche sul database 2003.



Figura 2 - A sinistra db 2003, al centro db 2008 a destra db 2003 edizione 2011

Alla fine del lavoro, oltre al nuovo database aggiornato al 2008 si è anche ottenuta una nuova versione del database 2003 migliorata (edizione 2011), specialmente per quanto riguarda la mappatura dei territori artificializzati. In questo modo, oltre ad ottenere due prodotti di ottima qualità, è stata salvaguardata al massimo la possibilità di confronto fra i due database. Questo momento si è anche rivelato propizio per introdurre alcune piccole migliorie nel sistema di classificazione comune ai due database. I frutteti e i vigneti sono stati spostati dal quarto al terzo livello in conformità con le specifiche del progetto europeo Corine Land Cover (CLC).

| Sistema di classificazione database 2003 |                              |       |  |
|--|------------------------------|-------|--|
| 2° Livello                               | 3° Livello                   | sigla | 4° Livello                                   |
| 2.2 Colture permanenti                   | 2.2.1 Colture specializzate  | Cv    | 2.2.1.1 Vigneti                              |
|  |                              | Cf    | 2.2.1.2 Frutteti e frutti minori             |
|  | 2.2.2.0 Oliveti              | Co    |  |
|  | 2.2.3 Arboricoltura da legno | Cp    | 2.2.3.1 Pioppeti colturali                   |
|  |                              | Cl    | 2.2.3.2 Altre colture da legno (noceti,ecc.) |

| Nuovo sistema di classificazione database 2008 e 2003 edizione 2010 |                                  |       |  |
|---|----------------------------------|-------|--|
| 2° Livello  | 3° Livello                       | sigla | 4° Livello                                   |
| 2.2 Colture permanenti  | 2.2.1.0 Vigneti                  | Cv    |  |
|   | 2.2.2.0 Frutteti e frutti minori | Cf    |  |
|   | 2.2.3.0 Oliveti                  | Co    |  |
|   | 2.2.4 Arboricoltura da legno     | Cp    | 2.2.4.1 Pioppeti colturali                   |
|   |                                  | Cl    | 2.2.4.2 Altre colture da legno (noceti,ecc.) |

Inoltre sono anche state rinumerate secondo uno schema più logico le categorie relative ai "Corsi d'acqua, canali ed idrovie" al quarto livello.

| Sistema di classificazione database 2003 |                                       |       |  |
|--|---------------------------------------|-------|--|
| 2° Livello                               | 3° Livello                            | sigla | 4° Livello   |
| 5.1 Acque continentali                   | 5.1.1 Corsi d'acqua, canali e idrovie | Af    | 5.1.1.1 Alvei di fiumi e torrenti con vegetazione scarsa     |
|  |                                       | Ac    | 5.1.1.2 Canali e idrovie                                     |
|  |                                       | Ar    | 5.1.1.3 Argini   |
|  |                                       | Av    | 5.1.1.4 Alvei di fiumi e torrenti con vegetazione abbondante |

| Nuovo sistema di classificazione database 2008 e 2003 edizione 2010 |                                       |       |  |
|---|---------------------------------------|-------|--|
| 2° Livello  | 3° Livello                            | sigla | 4° Livello   |
| 5.1 Acque continentali  | 5.1.1 Corsi d'acqua, canali e idrovie | Af    | 5.1.1.1 Alvei di fiumi e torrenti con vegetazione scarsa     |
|   |                                       | Av    | 5.1.1.2 Alvei di fiumi e torrenti con vegetazione abbondante |
|   |                                       | Ar    | 5.1.1.3 Argini   |
|   |                                       | Ac    | 5.1.1.4 Canali e idrovie                                     |

Nel database 2008 è stato anche possibile mappare le risaie con maggiore precisione rispetto al passato: finora le immagini a disposizione avevano permesso solamente di definire i territori predisposti per la coltura del riso, essenzialmente grazie alla presenza degli arginelli perimetrali, senza poter distinguere gli appezzamenti effettivamente coltivati a risaia da quelli in cui erano presenti altri tipi di colture. Questo portava inevitabilmente a sovrastimare le risaie.

Per il database del 2008, oltre alle ortofoto AGEA, sia nella versione RGB che in quella all'infrarosso, per la distinzione delle risaie sono state utilizzate anche immagini Landsat riprese in tre momenti strategici della primavera 2008 (aprile - maggio - giugno): la presenza di uno strato di acqua al suolo tra maggio e giugno e/o nelle ortofoto AGEA ha permesso quindi di discriminare con esattezza le superfici a risaia rispetto alle altre colture agrarie.

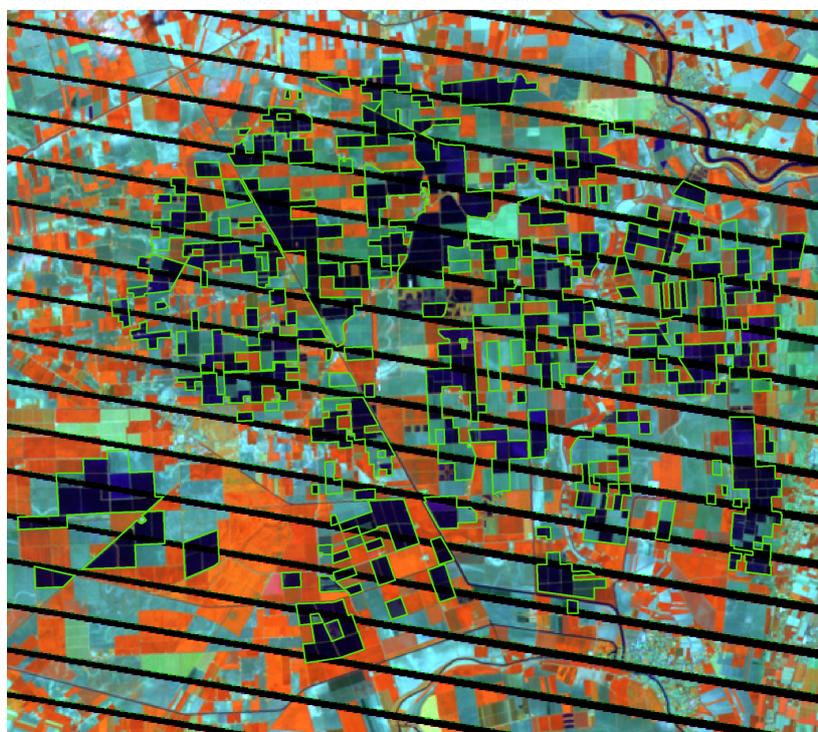


Figura 3 - Immagine Landsat del maggio 2008: si nota la presenza dell'acqua in blu

Il considerevole calo della superficie delle risaie che si registra nel 2008 rispetto al 2003 è dovuto essenzialmente al diverso tipo di rilevamento adottato ed al fatto che non è stato possibile correggere il database 2003 per mancanza dei dati ausiliari utilizzati per il db 2008.

## Considerazioni

Come già detto in precedenza il nuovo database dell'uso del suolo del 2008 ha caratteristiche del tutto analoghe a quello del 2003 e ciò permette di fare una serie di confronti molto precisi sulle dinamiche di uso del suolo nel periodo che va dal 2003 al 2008.

Dal confronto dei dati 2008 con quelli del database 2003 risulta un incremento dei territori artificializzati (livello 1) di 15.517 ettari, corrispondente all'8,1 per cento.

Esaminiamo ora in particolare gli aumenti più significativi che si sono registrati per le varie categorie di dettaglio al quarto livello. Fra gli insediamenti quelli produttivi (1211) sono aumentati di 3.956 ettari, corrispondenti ad un aumento percentuale del 10,3 per cento, mentre quelli commerciali (1212) hanno registrato un aumento del 27,3 per cento, pari a 305 ettari. Fra le reti si è registrato un incremento sia per la categoria reti stradali (1221), aumentate di 1.281 ettari corrispondenti al 20,3 per cento, sia per la categoria reti ferroviarie, cresciute addirittura del 54 per cento (783 ettari).

Il dato relativo ai cantieri (1331) evidenzia un aumento effettivo di 1.411 ettari corrispondente al 30,7 per cento.

All'interno dei territori agricoli, oltre alla grande variazione del dato relativo alle risaie, salta agli occhi il notevole aumento della categoria coltivazioni orticole (2123), che sono passate da 1.501 a 3.574 ettari con un aumento del 138 per cento. Questo è dovuto probabilmente ad una maggiore capacità di discriminazione delle colture orticole nelle ortofoto AGEA 2008, anche per la presenza di tunnel. Gli appezzamenti coltivati in questo modo spesso presentano una tessitura irregolare rispetto ai seminativi semplici, dove le colture sono seminate per strisce, come si può notare nella figura seguente.



Figura 4 - Appezzamenti di colture orticole in pieno campo e sotto tunnel.

Per poter valutare le dinamiche di uso del suolo nel lungo periodo abbiamo provato a mettere a confronto il periodo 1976-2003 e quello 2003-2008. Nel primo periodo si è registrato un aumento dei territori artificializzati di 84.473 ettari, il che equivale a 3129 ettari all'anno. Nel periodo 2003-2008 l'aumento annuo è stato di 3.089 ettari: si registra quindi un leggero decremento tendenziale.

Per permettere di paragonare le dinamiche di artificializzazione del territorio fra ambiti di grandezza diversa abbiamo anche provato ad esprimere il dato come superficie media di incremento annuo di territori artificializzati espressa in metri quadri per chilometro quadrato: nel periodo 1976/2003 si registra un'artificializzazione di 1.415 metri quadri per chilometro quadrato all'anno mentre nel periodo 2003-2008 si passa a 1.396 metri quadri di incremento dei territori artificializzati.

In "tabella confronti RER 2003 2008.xls" contenuta nella cartella "documentazione" del DVD uso suolo 2008 sono state calcolate tutte le variazioni in ettari e in percentuale per tutte le categorie dell'uso del suolo fra il 2003 e il 2008.

Visto che la Regione Emilia-Romagna è costituita per circa metà da territorio di pianura densamente artificializzato e per l'altra metà da territorio collinare e montano in genere poco densamente popolato, sono state calcolate anche le variazioni di uso del suolo fra il 2003 ed il 2008 per queste due parti della Regione prese singolarmente. Da una prima analisi generale dei dati relativi al primo livello di Corine Land Cover, si osserva che per i territori artificializzati nel 2008 la superficie è di circa il 15% in pianura contro il 3% della collina-montagna rispetto al dato del 9% riferito all'intera regione.

Per quanto riguarda invece i territori agricoli la superficie di pianura risulta essere di circa il 78% mentre quella di collina-montagna è il 36%.

In collina-montagna la categoria dei territori boscati e degli ambienti seminaturali ricopre ben il 60% del territorio mentre in pianura non raggiunge il 2% della superficie totale.

Tali elaborazioni sono state poi eseguite anche a livello provinciale, per le quali si dispone quindi di dati sia relativi all'intero territorio provinciale che relativi al territorio suddiviso tra pianura e montagna. Ciò dimostra come le possibilità di fare confronti ed elaborazioni siano innumerevoli: dai territori dei bacini idrografici a quelli delle Comunità Montane, a quelli comunali, ecc.

Grazie al fatto che la copertura 2008 è stata ottenuta per aggiornamento diretto della copertura poligonale 2003, tramite strumenti di uso comune in ambiente GIS, è anche possibile calcolare a carico di quali categorie sono avvenute le variazioni: si può ad esempio risalire a come erano classificati nel 2003 i 1.281 ettari di nuove reti stradali che si trovano nel 2008.

## Bibliografia

---

Bologna S., Chirici G., Corona P., Marchetti M., Pugliese A., Munafò M. (2004) Sviluppo e implementazione del IV livello Corine Land Cover 2000 per i territori boscati e ambienti seminaturali in Italia. Atti della 8ª Conferenza Nazionale ASITA, Roma, 1: 467-472.

Bossard, M., Feranec, J., Otahel, J. (2000) Corine land cover technical guide - Addendum 2000.

Büttner, G., Feranec, G., Jaffrain, G. (2006) Corine land cover nomenclature illustrated guide. EEA Technical report No 89.

Campiani E., Corticelli S., Garberi M. L., Gavagni A., Guandalini B. (2006) Uso del suolo 2003 Regione Emilia-Romagna, Servizio Sistemi informativi geografici.

Dall'Olio N., Cavallo M.C. (2009) Dinamiche di consumo di suolo agricolo nella pianura parmense 1881-2006. I dati e gli impatti sul sistema agroalimentare. Provincia di Parma, Servizio Agricoltura e Sviluppo Economico.

European Environmental Agency - European Topic Center - Terrestrial Environment. (2002) Corine

land Cover update. I&CLC2000 project. Technical Guidelines. European Environmental Agency.

Marchetti M. (2002) Metodologie per una cartografia del suolo multilivello e multiscala: analisi e sperimentazioni applicative. Documenti del Territorio, 49: 33-51.

Monaldi et al. (2008) Collaborazione tra AGEA e Regione Emilia-Romagna per la definizione, realizzazione e validazione di "Ortofoto multifunzione" Atti della 12° Conferenza Nazionale ASITA, L'Aquila, 1511-1516.

Belvederi G., Bocci M., Campiani E., Corticelli S, Garberi M.L., Guandalini B, Mariani M.C., Masi S., Salvestrini L. (2010) Il nuovo database dell'uso del suolo della Regione Emilia-Romagna. Atti della 14° Conferenza Nazionale Asita, Brescia, 229-233.

Corticelli S., Mariani M.C., Masi S. (2010). Incremento artificializzato 2003-2007 nella Regione Emilia-Romagna. Atti della 14° Conferenza Na