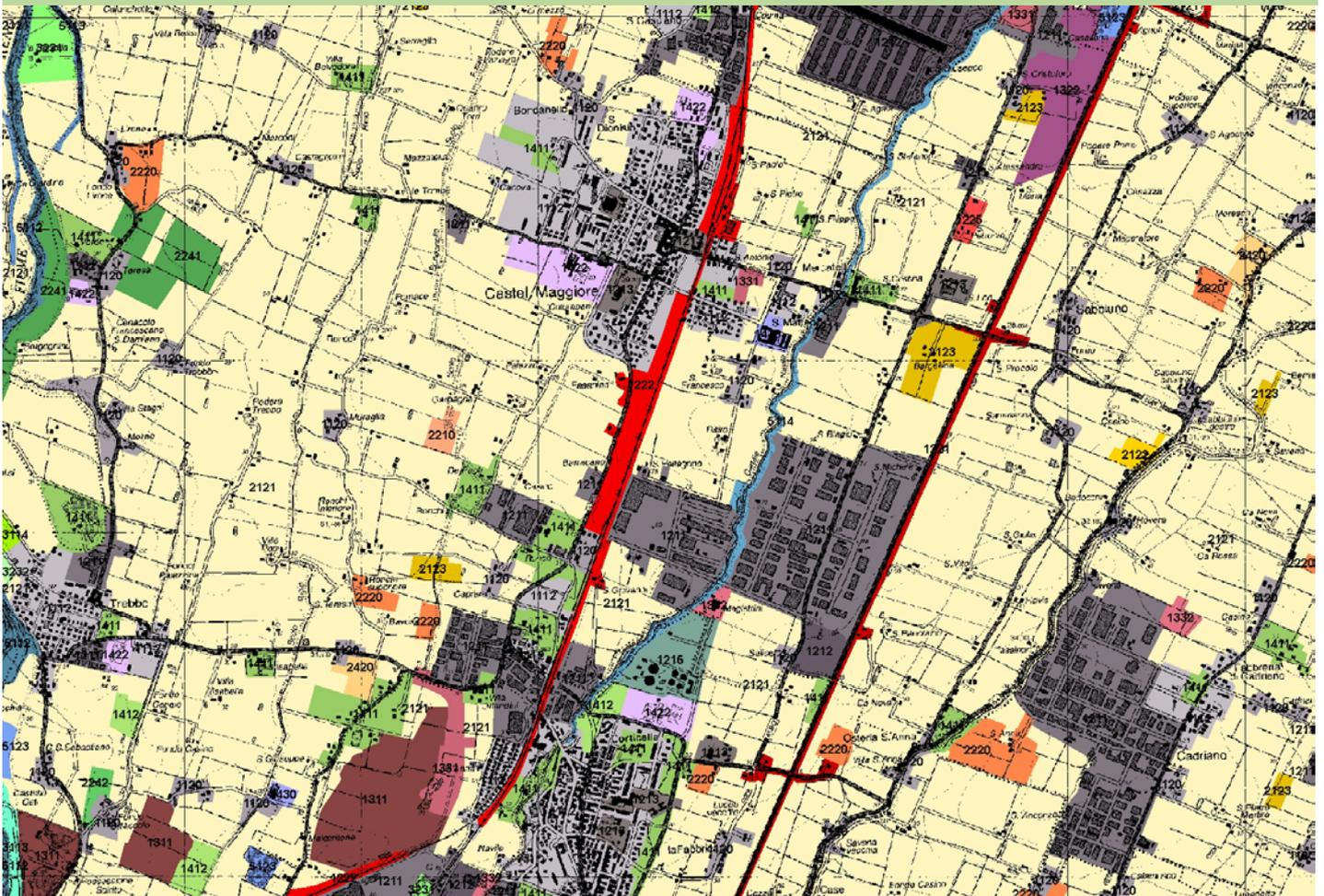


Servizio Sviluppo dell'Amministrazione Digitale
e Sistemi Informativi Geografici



Uso del suolo 2003

Documentazione

a cura di E. Campiani, S. Corticelli, M.L. Garberi, B. Guandalini, M.C. Mariani,
S. Masi

Edizione settembre 2010

Scheda riepilogativa database uso del suolo 2003

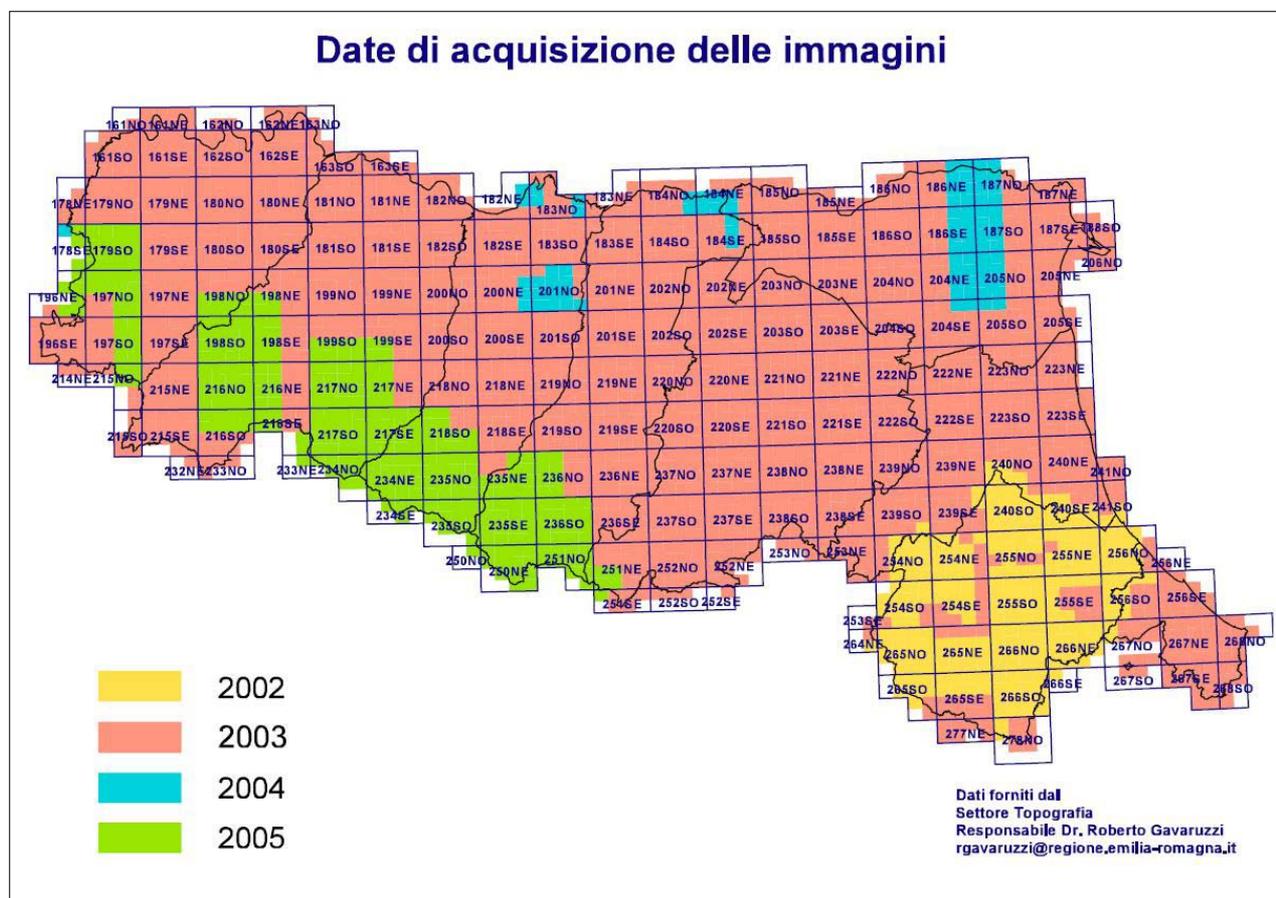
Fonte informativa utilizzata	immagini pancromatiche satellitari "Quickbird" con pixel 60 cm
Anni di ripresa	dal 2002 al 2005, in prevalenza 2003
Sistema di classificazione	Corine Land Cover per i primi 3 livelli specifiche CISIS per il 4° livello
Livelli	4
Numero di categorie	83
Area minima	1,56 ettari
Dimensione minima	70 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	82.927
Restituzione di origine	a video

Generalità

Le immagini satellitari Quickbird, utilizzate per la realizzazione della carta dell'uso del suolo 2003, sono immagini pancromatiche ad alta risoluzione riprese con tecnologia a 11 bit che comporta 2048 livelli di grigio.

Tutto questo consente di ottenere un prodotto di grande precisione geometrica e notevole dettaglio tematico aggiornabile nel tempo.

Nel mettere a punto la metodologia di realizzazione si è cercato di coniugare le specifiche europee di Corine Land Cover con l'esigenza di poter rappresentare alcune categorie peculiari di interesse regionale.



Pertanto i primi tre livelli sono stati derivati da Corine, mentre il quarto livello, elaborato sul modello proposto dal Gruppo di Lavoro Uso del Suolo del Centro Interregionale, permette di rappresentare anche le varie categorie di interesse locale. Il notevole dettaglio delle immagini ha permesso di definire oltre ottanta classi di uso diverse, che offrono all'utente finale la possibilità di effettuare una vasta gamma di accorpamenti ed elaborazioni mirate. Anche il confronto con le edizioni precedenti è relativamente facile. Uno degli obiettivi primari di questa edizione del 2003 è stato quello di poter distinguere varie classi all'interno dell'edificato: si sono distinte tre categorie all'interno delle zone urbanizzate, cinque categorie per gli insediamenti produttivi, commerciali e di servizi pubblici e privati, sei categorie per le reti e le aree infrastrutturali. Per le suddette distinzioni si è ricorsi anche all'utilizzo di dati ausiliari oggi ampiamente disponibili. La restituzione a video su immagini georeferenziate ha dato ottimi risultati riguardo alla precisione geometrica.

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 del progetto Corine Land Cover, sia mediante una sigla di due lettere (es. Se). I poligoni di quelle 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).

Per tutte le categorie è stata presa come riferimento una dimensione minima di 75 metri e un'area minima di rappresentazione di 1,56 ettari pari ad esempio ad un quadrato di 125m x125m o ad un rettangolo di 75m x 200m. Solo per i tematismi di forma allungata come reti stradali e ferroviarie (1.2.2.1 e 1.2.2.2) e fiumi, canali e argini (5.1.1.1, 5.1.1.2, 5.1.1.3 e 5.1.1.4) la larghezza del poligono può scendere a 25 metri, sempre con un'area minima di 1,56 ettari,(es. 25 x 625m).

Per quanto riguarda la fotointerpretazione si è fatto riferimento alla consolidata metodologia per la costruzione di carte di uso del suolo, che prevede il pragmatico impiego del concetto di prevalenza, della maggior verosimiglianza, dell'impiego di controlli a terra e dell'uso contestuale di dati ausiliari nel processo interpretativo. I controlli sul campo sono stati effettuati utilizzando un computer palmare con software gis e GPS.

Oltre alle tradizionali verifiche sull'accuratezza della fotointerpretazione, sono state messe a punto alcune procedure automatiche di controllo della banca dati.

Alla consegna dei file per la banca dati è seguita la fase del collaudo formale ed informativo. La verifica ha certificato l'accuratezza posizionale e logica dei vari oggetti, eliminando le incongruenze dovute ad eventuali errori di processo (manuali o di elaborazione automatica). Sono state sviluppate apposite procedure che svolgono tre tipi di valutazione: consistenza, congruenza e correttezza. Tali procedure hanno prodotto report di controllo che evidenziano eventuali errori rilevati rispetto ai requisiti richiesti dal capitolato d'appalto.

La verifica non si è limitata alla semplice constatazione degli errori, ma ne ha previsto l'analisi, l'interpretazione delle cause della loro generazione e le specifiche da fornire alla ditta per le correzioni necessarie per evitare il ripetersi degli stessi.

L'edizione 2010

L'attività di aggiornamento del database uso del suolo 2003 è stata eseguita mediante l'utilizzo di ortofoto AGEA 2008 a colori (RGB). 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 ortoimmagini 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 db2003 edizione 2010

Alla fine del lavoro, oltre al nuovo database aggiornato al 2008 si è anche ottenuta una nuova versione del database 2003 migliorata, 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.

Questa occasione si è anche rilevata propizia 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). Inoltre sono anche state rinumerate secondo uno schema più logico le categorie relative ai “Corsi d’acqua, canali ed idrovie” al quarto livello.

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

Voci riferite al progetto europeo Corine Land Cover			Voci di interesse regionale riferite al progetto su scala nazionale del Gruppo di Lavoro Uso Suolo	
Livello 1	Livello 2	Livello 3	Sigla	Livello 4
1 Territori modellati artificialmente	1.1 Zone urbanizzate	1.1.1 Tessuto continuo	Ec	1.1.1.1 Tessuto residenziale compatto e denso
			Er	1.1.1.2 Tessuto residenziale rado
		1.1.2.0 Tessuto discontinuo	Ed	
	1.2 Insediamenti produttivi, commerciali, dei servizi pubblici e privati, delle reti e delle aree infrastrutturali	1.2.1 Insediamenti industriali, commerciali, dei grandi impianti e dei servizi pubblici e privati	Ia	1.2.1.1 Insediamenti produttivi industriali, artigianali e agricoli con spazi annessi
			Ic	1.2.1.2 Insediamenti commerciali
			Is	1.2.1.3 Insediamenti di servizi pubblici e privati
			Io	1.2.1.4 Insediamenti ospedalieri
			It	1.2.1.5 Insediamenti di grandi impianti tecnologici
		1.2.2 Reti ed aree infrastrutturali stradali e ferroviarie e spazi accessori, aree per grandi impianti di smistamento merci, reti ed aree per la distribuzione idrica e la produzione e il trasporto dell'energia	Rs	1.2.2.1 Reti stradali e spazi accessori
			Rf	1.2.2.2 Reti ferroviarie e spazi accessori
			Rm	1.2.2.3 Grandi impianti di concentrazione e smistamento merci (interporti e simili)
			Rt	1.2.2.4 Aree per impianti delle telecomunicazioni

Voci riferite al progetto europeo Corine Land Cover			Voci di interesse regionale riferite al progetto su scala nazionale del Gruppo di Lavoro Uso Suolo		
Livello 1	Livello 2	Livello 3	Sigla	Livello 4	
2 Territori agricoli	1.3 Aree estrattive, discariche, cantieri e terreni artefatti e abbandonati		Re	1.2.2.5 Reti ed aree per la distribuzione , la produzione ed il trasporto dell'energia	
			Ri	1.2.2.6 Reti ed aree per la distribuzione idrica	
		1.2.3 Aree portuali	Nc	1.2.3.1 Aree portuali commerciali	
			Nd	1.2.3.2 Aree portuali per il diporto	
			Np	1.2.3.3 Aree portuali per la pesca	
		1.2.4 Aree aeroportuali ed eliporti	Fc	1.2.4.1 Aeroporti commerciali	
			Fs	1.2.4.2 Aeroporti per volo sportivo e da diporto, eliporti	
			Fm	1.2.4.3 Aeroporti militari	
		1.3.1 Aree estrattive	Qa	1.3.1.1 Aree estrattive attive	
			Qi	1.3.1.2 Aree estrattive inattive	
			1.3.2 Discariche e depositi di rottami	Qq	1.3.2.1 Discariche e depositi di cave, miniere e industrie
				Qu	1.3.2.2 Discariche di rifiuti solidi urbani
	Qr			1.3.2.3 Depositi di rottami a cielo aperto, cimiteri di autoveicoli	
	1.3.3 Cantieri		Qc	1.3.3.1 Cantieri, spazi in costruzione e scavi	
		Qs	1.3.3.2 Suoli rimaneggiati e artefatti		
	1.4 Aree verdi artificiali non agricole	1.4.1 Aree verdi	Vp	1.4.1.1 Parchi e ville	
			Vx	1.4.1.2 Aree incolte nell'urbano	
		1.4.2 Aree ricreative e sportive	Vt	1.4.2.1 Campeggi e strutture turistico-ricettive (bungalows e simili)	
			Vs	1.4.2.2 Aree sportive (calcio, atletica, tennis, sci)	
			Vd	1.4.2.3 Parchi di divertimento e aree attrezzate (aquapark, zoosafari e simili)	
			Vq	1.4.2.4 Campi da golf	
			Vi	1.4.2.5 Ippodromi e spazi associati	
			Va	1.4.2.6 Autodromi e spazi associati	
Vr			1.4.2.7 Aree archeologiche		
Vb			1.4.2.8 Aree adibite alla balneazione		
1.4.3.0 Cimiteri		Vm			
2.1 Seminativi	2.1.1.0 Seminativi in aree non irrigue	Sn			
	2.1.2 Seminativi in aree irrigue	Se	2.1.2.1 Seminativi semplici		

Voci riferite al progetto europeo Corine Land Cover			Voci di interesse regionale riferite al progetto su scala nazionale del Gruppo di Lavoro Uso Suolo		
Livello 1	Livello 2	Livello 3	Sigla	Livello 4	
			Sv	2.1.2.2 Vivai	
			So	2.1.2.3 Colture orticole in pieno campo, in serra e sotto plastica	
		2.1.3.0 Risaie	Sr		
	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	2.2.3.1 Pioppeti culturali	
			Cl	2.2.3.2 Altre colture da legno (noceti, ecc.)	
	2.3 Prati stabili	2.3.1.0 Prati stabili	Pp		
	2.4 Zone Agricole eterogenee	2.4.1.0 Colture temporanee associate a colture permanenti	Zt		
		2.4.2.0 Sistemi colturali e particellari complessi	Zo		
		2.4.3.0 Aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti	Ze		
	3 Territori boscati e ambienti seminaturali	3.1 Aree boscate	3.1.1 Boschi di latifoglie	Bf	3.1.1.1 Boschi a prevalenza di faggi
				Bq	3.1.1.2 Boschi a prevalenza di querce, carpini e castagni
Bs				3.1.1.3 Boschi a prevalenza di salici e pioppi	
Bp				3.1.1.4 Boschi planiziarzi a prevalenza di farnie, frassini ecc.	
Bc				3.1.1.5 Castagneti da frutto	
3.1.2.0 Boschi di conifere			Ba		
3.1.3.0 Boschi misti di conifere e latifoglie			Bm		
3.2 Ambienti con vegetazione arbustiva e/o erbacea in evoluzione		3.2.1.0 Praterie e brughiere di alta quota	Tp		
		3.2.2.0 Cespuglieti e arbusteti	Tc		
		3.2.3 Aree a vegetazione arbustiva e arborea in evoluzione	Tn	3.2.3.1 Aree con vegetazione arbustiva e/o erbacea con alberi sparsi	
			Ta	3.2.3.2 Aree a rimboschimenti recenti	
3.3 Zone aperte con vegetazione rada o assente		3.3.1.0 Spiagge, dune e sabbie	Ds		
		3.3.2.0 Rocce nude, falesie, affioramenti	Dr		
		3.3.3 Aree con vegetazione rada	Dc	3.3.3.1 Aree calanchive	

Voci riferite al progetto europeo Corine Land Cover			Voci di interesse regionale riferite al progetto su scala nazionale del Gruppo di Lavoro Uso Suolo	
Livello 1	Livello 2	Livello 3	Sigla	Livello 4
			Dx	3.3.3.2 Aree con vegetazione rada di altro tipo
		3.3.4.0 Aree percorse da incendi	Di	
4 Ambiente umido	4.1 Zone umide interne	4.1.1.0 Zone umide interne	Ui	
		4.1.2.0 Torbiere	Ut	
	4.2 Zone umide marittime	4.2.1 Zone umide e valli salmastre	Up	4.2.1.1 Zone umide salmastre
			Uv	4.2.1.2 Valli salmastre
			Ua	4.2.1.3 Acquacolture
		4.2.2.0 Saline	Us	
	5 Ambiente delle acque	5.1 Acque continentali	5.1.1 Corsi d'acqua, canali e idrovie	Af
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
5.1.2 Bacini d'acqua			An	5.1.2.1 Bacini naturali
			Ap	5.1.2.2 Bacini con destinazione produttiva
			Ax	5.1.2.3 Bacini artificiali di varia natura
			Aa	5.1.2.4 Acquacolture
5.2 Acque marittime		5.2.1 Mari	Ma	5.2.1.1 Acquacolture

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 15.446 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 3.930 ettari, corrispondenti ad un aumento percentuale del 10,3, 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 1.423 ettari corrispondente al 31 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.

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.

Nella tabella "variazioni uso suolo 2003 2008.xls" contenuta nella cartella documentazione sono state calcolate tutte le variazioni in ettari e in percentuale per tutte le categorie dell'uso del suolo fra il 2003 (edizione 2010) e il 2008.

Visto che la Regione Emilia-Romagna è costituita per circa metà da un territorio di pianura densamente artificializzato e per l'altra metà da un territorio collinare e montano in genere poco densamente popolato, potrebbe essere molto interessante calcolare le variazioni di uso del suolo fra il 2003 ed il 2008 per queste due parti della Regione prese singolarmente.

Analogamente si potrebbero calcolare le variazioni a livello provinciale, magari suddividendo in due parti anche le province che hanno sviluppo territoriale sia in pianura sia in montagna.

Le possibilità di fare confronti ed elaborazioni sono peraltro 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 e via dicendo.

Bibliografia

Annoni A., Bocci M., Zini E. (1998) "Il censimento del territorio e il progetto Corine Land Cover", Iper testo su "Tecnologie per lo studio del territorio: il telerilevamento aereo e da satellite e Sistemi Informativi Territoriali" pubblicato da AIT (Associazione Italiana di Telerilevamento) e CEO (Centre for Earth Observation) JRC Ispra.

Campiani E., Cognini L., Pullega S., Corticelli S. (1998) "Uno strumento per la gestione territoriale: la carta dell'uso del suolo dell'Emilia-Romagna", *Atti 2^a Conferenza Nazionale ASITA*, Bolzano, 1:431-436.

Campiani E., Corticelli S., Garberi M.L. (2002), "Proposta metodologica per la realizzazione del nuovo database multiscala dell'uso del suolo della Regione Emilia-Romagna", *Atti della 6^a Conferenza Nazionale ASITA*, Perugia, 1: 603-608.

Corticelli S. (1996), "La carta dell'uso del territorio della Regione Emilia-Romagna (scala 1:25.000)", *IAED Quaderno 8*, Atti del Congresso «Conservazione e Biodiversità nella progettazione ambientale», 92-93.

Corticelli et al. (2004) "Utilizzo di immagini Quickbird per la realizzazione della carta dell'uso del suolo della Regione Emilia-Romagna" Atti della 8^a Conferenza Nazionale ASITA, Roma.

E.S.R.I. Inc. (1994) - ARC Macro Language Commands, ARC/INFO Users Guide - Redlands California

Marchetti M. (2002), "Metodologie per una cartografia di uso del suolo multilivello e multiscala: analisi e sperimentazione applicativa", *Documenti del Territorio*, anno XV, numero 49/2002.

Perdigao V., Annoni A. (1997), *Technical and methodological guide for updating Corine Land Cover data base*, EUR 17288, Brussels, Luxembourg, 140pp.