

## **Incremento artificializzato 2003-2007 nella Regione Emilia-Romagna**

Stefano Corticelli (\*), Maria Cristina Mariani (\*), Sara Masi (\*)

(\*) Servizio Sviluppo dell'Amministrazione digitale e sistemi informativi geografici,  
Regione Emilia-Romagna Viale Silvani 4/3 40122 Bologna Tel. 051 284602 – scorticelli@regione.emilia-romagna.it

### **Riassunto**

Per valutare l'incremento dei territori artificializzati nel periodo 2003-2007, è stata effettuata un'attività di aggiornamento del *database* uso suolo 2003 mediante ortofoto Agea 2007, sulle zone di maggior espansione urbana dell'Emilia-Romagna e in particolare lungo la via Emilia e lungo la costa. I *database* di uso del suolo sono realizzati mediante interpretazione e restituzione a video di tali ortofoto. Questi DB sono costituiti da una copertura completa di poligoni, relativi alle varie categorie di utilizzo del territorio, classificati secondo la legenda della Carta dell'uso del suolo 2003 riconducibile alla classificazione *Corine Land Cover*. I dati prodotti sono in formato vettoriale (*shapefile*): ciò permette il calcolo delle aree sia dei singoli poligoni, sia delle varie categorie di uso del suolo, relativamente ai vari ambiti di interesse.

E' stato dunque possibile effettuare una serie di elaborazioni sia per confrontare i vari ambiti fra di loro, sia per evidenziare le aree interessate dai vari dinamismi dell'uso del suolo.

In particolare i dati sono stati elaborati in una serie di tabelle analitiche riferite ai diversi livelli di dettaglio: alle singole zone esaminate, alle Province, alle macro-aree derivanti dal raggruppamento delle singole zone.

### **Abstract**

*We present a study of the artificial landscape increase between 2003 and 2007 of the land use DB, realized by Emilia-Romagna Region. This study concerns the areas of major urban expansion of the Region, in more details, for example, the Via Emilia belt and the coastline.*

*These two land uses databases are created by means of photointerpretation of Quickbird images (2003) and orthorectified aerial photos (AGEA2007), available in vector format (.shp). This allows to accurately calculate the area of every category of artificial landscape, and to detect principal dynamics. These elaborations result in a set of analytical tables for the different detail level: single zones, Provinces and macro-areas.*

### **Introduzione**

A supporto della Pianificazione regionale in ambito Paesistico e Territoriale si è evidenziata la necessità di poter effettuare una stima dell'andamento di crescita dell'urbanizzato negli ultimi anni.

Per dare una risposta a questa esigenza si è progettato di fare un aggiornamento selettivo dell'uso del suolo 2003 su alcune aree del territorio regionale (*Figura 1*). Tramite un'apposita convezione con AGEA si è acquisito il diritto d'uso su ortofoto a colori ad alta definizione riprese nel 2007 per tutto il territorio regionale e nel 2006 per la Provincia di Parma.

### **Materiali e metodi**

Il database di uso del suolo del 2003 è stato aggiornato tramite interpretazione a video delle ortofoto 2007 che sono state acquisite in diritto d'uso dalla Regione. Il nuovo database di uso del suolo 2007 è quindi derivato dall'aggiornamento dei poligoni del 2003 mediante operazioni di:

1) mantenimento di archi preesistenti; 2) eliminazione di vecchi archi; 3) creazione di nuovi archi. In parallelo è stato effettuato anche il mantenimento o il cambiamento della siglatura dei singoli poligoni, mantenendo invariata la legenda utilizzata nel DB 2003, riconducibile a quella del *Corine Land Cover*.

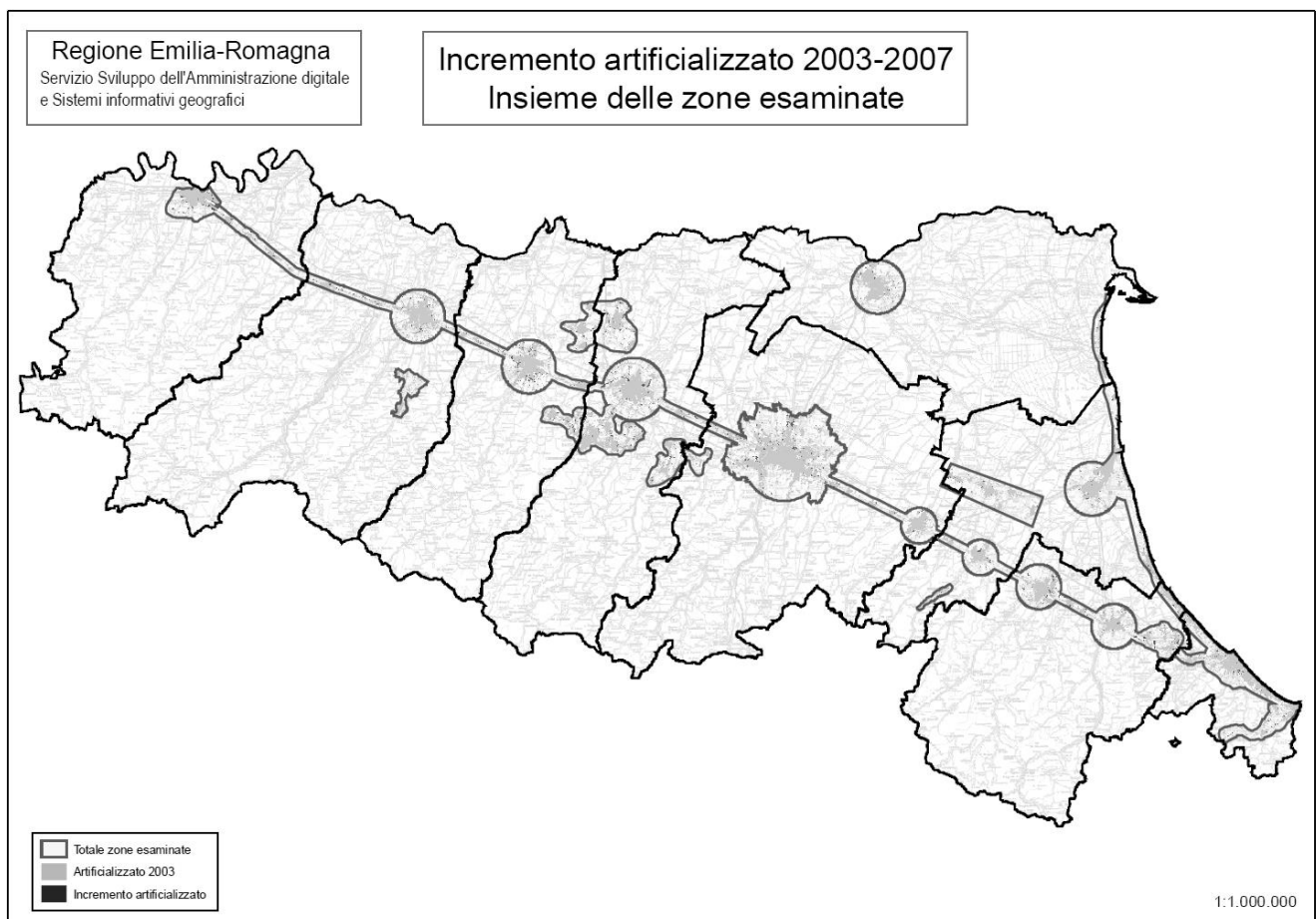


Figura 1 - Insieme delle zone esaminate

Il database 2007 ha mantenuto le stesse identiche caratteristiche di area minima e dimensione minima di quello 2003, per cui sono state aggiunte tutte le nuove espansioni delle varie categorie dell'artificializzato tranne i casi in cui i nuovi poligoni erano inferiori all'area minima.

Hanno fatto eccezione a questa regola i poligoni posti sul confine dell'area aggiornata per i quali, per il calcolo dell'area minima, si è tenuto conto anche della parte posta al di fuori della linea di delimitazione.

Il territorio su cui è stato fatto l'aggiornamento dell'uso del suolo è stato poi suddiviso in vari ambiti, sia a livello provinciale, sia d'altro tipo considerato utile per l'individuazione di eventuali criticità (fascia costiera, fascia lungo la via Emilia, centri urbani, zone di particolare espansione, ecc.). Per i centri urbani maggiori sono state fatte anche le elaborazioni sulla fascia periferica, ma con esclusione del centro storico in quanto si ritiene che non vi siano particolari cambiamenti in questi ultimi contesti.

Per ognuno di questi ambiti sono stati innanzi tutto ricavati i valori delle 38 categorie di artificializzato del 2003 e del 2007 e sono stati riuniti in tabelle analitiche che riportano, per ogni zona, la superficie dell'artificializzato 2003 in ettari, quella del 2007, la variazione in ettari e la variazione percentuale (*Tabella 2*).

Per rendere meglio leggibili questi dati è stato anche fatto un accorpamento in quattro classi omogenee seguendo il 2° livello del *CLC*: 1.1 zone urbanizzate residenziali, 1.2 insediamenti produttivi, commerciali e dei servizi, 1.3 aree estrattive, discariche e cantieri, 1.4 aree verdi artificiali non agricole, di cui in *Tabella 3* se ne riporta un esempio.

Per ogni zona è stato fatto un foglio riassuntivo contenente la delimitazione cartografica dell'area esaminata con le aree di incremento evidenziate in rosso e una tabella riassuntiva riferita alle quattro categorie.

Incremento artificializzato 2003-2007				
Insieme delle zone esaminate				
Categorie uso suolo	Sup. 2003 (ha)	Sup. 2007 (ha)	Variazione (ha)	Variazione (%)
1.1.1.1 Tessuto residenziale compatto e denso	2029,56	2029,56	-	-
1.1.1.2 Tessuto residenziale rado	28377,40	29213,29	835,89	2,95
1.1.2.0 Tessuto discontinuo	8511,36	8845,42	334,06	3,92
<b>1.1 Totale zone urbanizzate residenziali</b>	<b>38918,32</b>	<b>40088,27</b>	<b>1169,95</b>	<b>3,01</b>
1.2.1.1 Insediamenti produttivi industriali, artigianali e agricoli con spazi annessi	17255,90	18236,56	980,66	5,68
1.2.1.2 Insediamenti commerciali	894,85	1055,49	160,64	17,95
1.2.1.3 Insediamenti di servizi pubblici e privati	2364,94	2424,98	60,04	2,54
1.2.1.4 Insediamenti ospedalieri	319,00	343,84	24,84	7,79
1.2.1.5 Insediamenti di grandi impianti tecnologici	343,95	356,19	12,24	3,56
1.2.2.1 Reti stradali e spazi accessori	3102,49	3467,81	365,32	11,78
1.2.2.2 Reti ferroviarie e spazi accessori	1080,38	1029,36	-51,02	-4,72
1.2.2.3 Grandi impianti di concentrazione e smistamento merci (interporti e simili)	83,92	91,11	7,19	8,57
1.2.2.4 Aree per impianti delle telecomunicazioni	2,43	2,43	-	-
1.2.2.5 Reti ed aree per la distribuzione, la produzione ed il trasporto dell'energia	600,74	601,36	0,62	0,10
1.2.2.6 Reti ed aree per la distribuzione idrica	33,13	33,13	-	-
1.2.3.1 Aree portuali commerciali	358,49	358,66	0,17	0,05
1.2.3.2 Aree portuali per il diporto	139,91	140,26	0,35	0,25
1.2.3.3 Aree portuali per la pesca	19,98	19,98	-	-
1.2.4.1 Aeroporti commerciali	839,97	866,71	26,74	3,18
1.2.4.2 Aeroporti per volo sportivo e da diporto, eliporti	94,39	94,39	-	-
1.2.4.3 Aeroporti militari	149,18	149,18	-	-
<b>1.2 Totale insed. produttivi, commerciali, dei servizi, delle reti e infrastrutture</b>	<b>27683,64</b>	<b>29271,42</b>	<b>1587,78</b>	<b>5,74</b>
1.3.1.1 Aree estrattive attive	970,51	1032,11	61,60	6,35
1.3.1.2 Aree estrattive inattive	87,91	81,19	-6,73	-7,65
1.3.2.1 Discariche e depositi di cave, miniere e industrie	49,84	51,46	1,62	3,25
1.3.2.2 Discariche di rifiuti solidi urbani	141,69	137,24	-4,45	-3,14
1.3.2.3 Depositi di rottami a cielo aperto, cimiteri di autoveicoli	51,76	50,86	-0,90	-1,74
1.3.3.1 Cantieri, spazi in costruzione e scavi	2255,97	3595,13	1339,16	59,36
1.3.3.2 Suoli rimaneggiati e artefatti	800,81	931,73	130,91	16,35
<b>1.3 Totale aree estrattive, discariche, cantieri e terreni artefatti e abbandonati</b>	<b>4358,49</b>	<b>5879,71</b>	<b>1521,22</b>	<b>34,90</b>
1.4.1.1 Parchi e ville	4473,63	4547,69	74,06	1,66
1.4.1.2 Aree incolte nell'urbano	1465,63	1518,98	53,35	3,64
1.4.2.1 Campeggi e strutture turistico-ricettive (bungalows e simili)	309,00	313,67	4,66	1,51
1.4.2.2 Aree sportive (calcio, atletica, tennis, sci)	2034,45	2106,61	72,16	3,55
1.4.2.3 Parchi di divertimento e aree attrezzate (aquapark, zoosafari e simili)	153,74	170,07	16,33	10,62
1.4.2.4 Campi da golf	266,74	287,73	20,99	7,87
1.4.2.5 Ippodromi e spazi associati	348,71	359,04	10,33	2,96
1.4.2.6 Autodromi e spazi associati	192,36	201,68	9,32	4,85
1.4.2.7 Aree archeologiche	14,10	14,10	-	-
1.4.2.8 Aree adibite alla balneazione	862,48	866,76	4,28	0,50
1.4.3.0 Cimiteri	427,36	433,44	6,08	1,42
<b>1.4 Totale aree verdi artificiali non agricole</b>	<b>10548,21</b>	<b>10819,78</b>	<b>271,57</b>	<b>2,57</b>
<b>Totale</b>	<b>81508,67</b>	<b>86059,18</b>	<b>4550,52</b>	<b>5,58</b>

Tabella 2 – Esempio di tabella analitica (dati delle aree esaminate, riferito a immagine 1)

Categorie uso suolo	Sup. 2003 (ha)	Sup. 2007 (ha)	Variazione (ha)	Variazione (%)
1.1 Totale zone urbanizzate residenziali	38918	40088	+ 1170	+ 3,0
1.2 Totale insediamenti produttivi, commerciali, dei servizi pubblici e privati, delle reti e delle aree infrastrutturali	27684	29271	+ 1588	+ 5,7
1.3 Totale aree estrattive, discariche, cantieri e terreni artefatti e abbandonati	4358	5880	+ 1521	+ 34,9
1.4 Totale aree verdi artificiali non agricole	10548	10820	+ 272	+ 2,6
<b>Totale</b>	<b>81509</b>	<b>86059</b>	<b>+ 4550</b>	<b>+ 5,6</b>

Tabella 3 – Esempio di accorpamento nelle quattro classi omogenee

Per facilitare il confronto dei dati è stata predisposta un'apposita tabella di sintesi (Tabella 4) in cui, per ogni zona indagata, sono riportate: la superficie totale della zona, la superficie di artificializzato 2003 e 2007, gli anni di intervallo considerati, la variazione in ettari e in percentuale del territorio artificializzato. Al fine di fornire un altro metro di valutazione è stato aggiunto anche un valore, che abbiamo chiamato indice di artificializzazione, che mette in relazione l'aumento di artificializzato col totale della superficie esaminata.

Sempre nell'ottica di favorire la lettura dei dati, abbiamo inserito per ogni zona anche la superficie media di incremento annuo di artificializzato espressa in metri quadri per chilometro quadrato. Infine abbiamo aggiunto anche i dati relativi all'incremento di territorio artificializzato nel periodo 1976-2003 a livello regionale.

Tabella 1: Valutazione incremento artificializzato per Provincia

2003-2007	Superficie totale (ha)	Sup. artif. 2003 (ha)	Sup. artif. 2007 (ha)	Intervallo anni	Variazione (ha)	Variazione (%)	Variazione annua (%)	Indice artif. (%)	Indice artif. annuo (%)	m <sup>2</sup> /Km <sup>2</sup>
Provincia di Rimini	19347	7706	7968	4,0	262	3,40	0,85	1,35	0,34	3383
Provincia di Forlì-Cesena	25427	8017	8568	4,5	551	6,87	1,53	2,17	0,48	4816
Provincia di Ravenna	43398	10939	11396	4,0	457	4,18	1,04	1,05	0,26	2631
Provincia di Ferrara	14604	5394	5491	4,0	97	1,80	0,45	0,66	0,17	1659
Provincia di Bologna	54005	17240	17975	4,0	735	4,27	1,07	1,36	0,34	3404
Provincia di Modena	42170	14220	15139	4,0	919	6,46	1,62	2,18	0,54	5448
Provincia di Reggio Emilia	24673	8152	8833	4,0	681	8,36	2,09	2,76	0,69	6902
Provincia di Parma	19421	6220	6619	3,0	398	6,40	2,13	2,05	0,68	6838
Provincia di Piacenza	11885	3621	4071	4,0	450	12,43	3,11	3,79	0,95	9470
<b>Totale Province</b>	<b>254929</b>	<b>81509</b>	<b>86059</b>	<b>4,0</b>	<b>4550</b>	<b>5,58</b>	<b>1,40</b>	<b>1,79</b>	<b>0,45</b>	<b>4463</b>

1976-2003	Superficie totale (ha)	Sup. artif. 1976 (ha)	Sup. artif. 2003 (ha)	Intervallo anni	Variazione (ha)	Variazione (%)	Variazione annua (%)	Indice artif. (%)	Indice artif. annuo (%)	m <sup>2</sup> /Km <sup>2</sup>
<b>Totale Province</b>	<b>254929</b>	<b>46758</b>	<b>81509</b>	<b>27,0</b>	<b>34751</b>	<b>74,32</b>	<b>2,75</b>	<b>13,63</b>	<b>0,50</b>	<b>5049</b>

Tabella 4 – Tabella di sintesi (dati regionali)

Il database uso suolo 2003 in alcune zone della regione è stato tratto in realtà da ortoimmagini riprese in altri anni, ad esempio vaste zone della Provincia di Forlì-Cesena sono tratte da immagini del 2002 e quindi si è dovuto tenerne conto per effettuare una valutazione corretta degli incrementi annui. Lo stesso discorso vale per il parmense dove l'aggiornamento viene fatto sul 2006 anziché sul 2007.

### Risultati e conclusioni

A livello regionale l'incremento annuo del territorio artificializzato si attesta su un valore medio annuo del 1,40%: si va da un massimo del +1,67% rilevato nelle zone di espansione, ad un minimo di 0,67% relativo alla fascia costiera.

L'indice annuo di artificializzazione oscilla da un massimo del +0,61% della via Emilia ad un minimo del +0,30% della fascia costiera. Complessivamente il dato medio dell'indice di incremento annuo si attesta su un valore dello 0,45%, che in altri termini significa 4.500 metri quadri di nuovo territorio artificializzato per chilometro quadrato all'anno.

Dal confronto col periodo 1976-2003 emerge un notevole calo dell'incremento medio annuo dell'artificializzato che passa dal +2,75% al +1,40% del periodo 2003-2007, mentre l'indice medio annuo scende lievemente dal +0,50% al +0,45%.

Rispetto alla lunghezza del periodo 1976-2003 non è possibile avere indicazioni più precise riguardo alle variazioni dell'incremento di artificializzato che ci potrebbero essere state all'interno di questo periodo. Emerge comunque netta la tendenza ad una diminuzione dell'incremento dell'artificializzato relativamente alle zone esaminate.

Risulta anche abbastanza evidente che in varie zone (ad esempio la costa e la parte centrale delle città) la diminuzione dell'incremento dell'artificializzato sia dovuta alla completa occupazione degli spazi per cui in queste zone si registrano al massimo cambiamenti fra le varie categorie all'interno dell'artificializzato.

Bisogna inoltre sottolineare che l'aumento dell'artificializzato nel periodo 2003-2007 è stato particolarmente significativo per la categoria "aree estrattive, discariche e cantieri" in particolare per la realizzazione dell'alta velocità, della variante di valico e della grande viabilità in genere.

In termini assoluti per le zone esaminate si è avuto un aumento delle superfici artificializzate di 4.550 ettari che significa un aumento di 1.138 ettari all'anno e 3,11 ettari al giorno.

Visto che l'incremento dell'artificializzato si sposta sempre più verso le zone periferiche sarà interessante ripetere il confronto utilizzando i dati di uso suolo 2008 disponibili entro la fine del 2010.

## **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 8° Conferenza Nazionale ASITA, Roma, 1: 467-472.

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<sup>a</sup> Conferenza Nazionale ASITA*, Perugia, 1: 603-608.

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., 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.

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.

Gardi C. (2007) Là dove c'era il grano...ora c'è asfalto e cemento. *Agricoltura*, 4, 14-16

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

