

# Analisi delle dinamiche di *land cover* in Emilia-Romagna 1850-2010

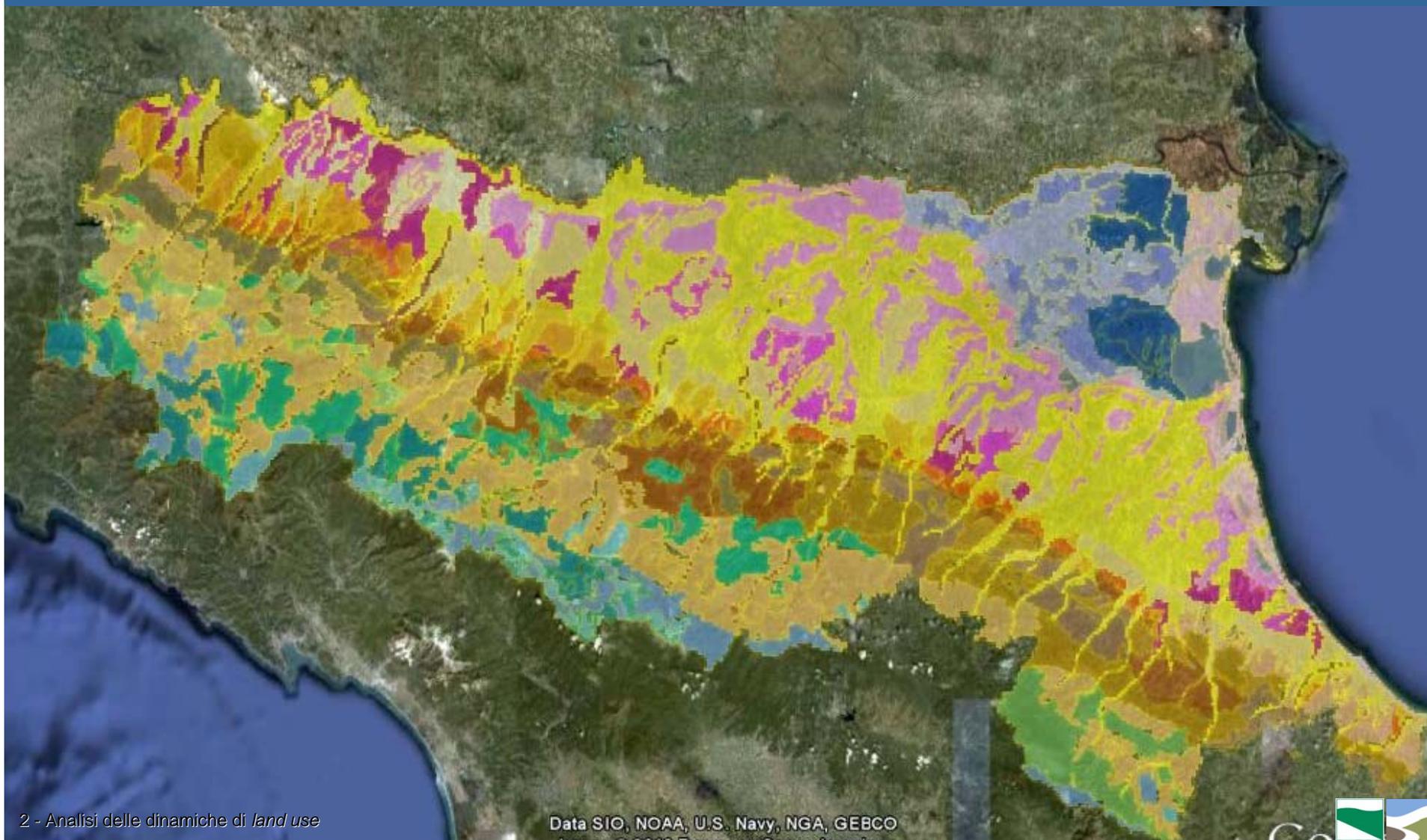


**Gruppo di lavoro “Suoli e Pianificazione”**  
Bologna, 22.06.2010

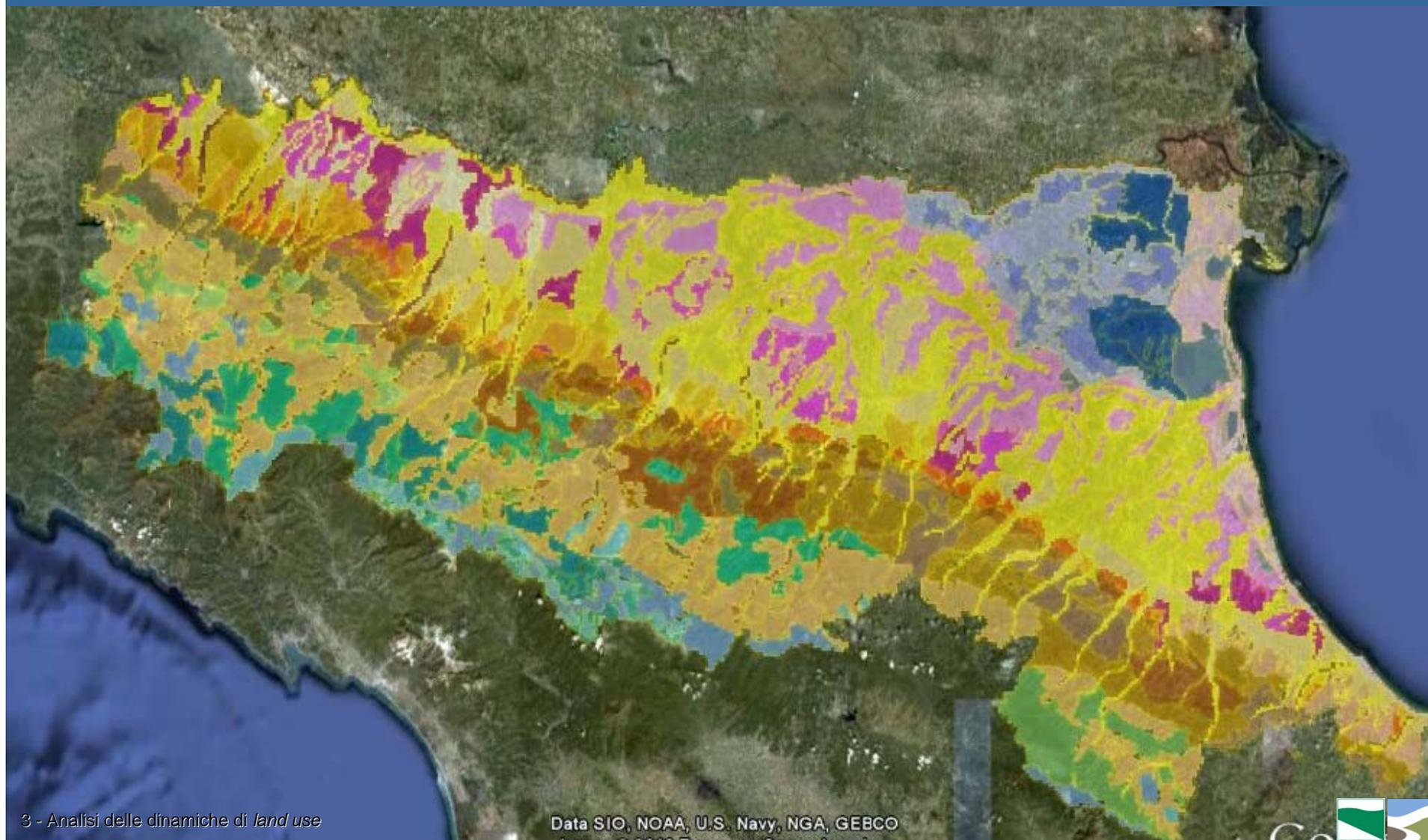
Antonio Di Gennaro, Francesco P. Innamorato Risorsa srl  
Francesco Malucelli, Nicola Filippi Servizio Geologico Sismico e dei Suoli Regione Emilia-Romagna

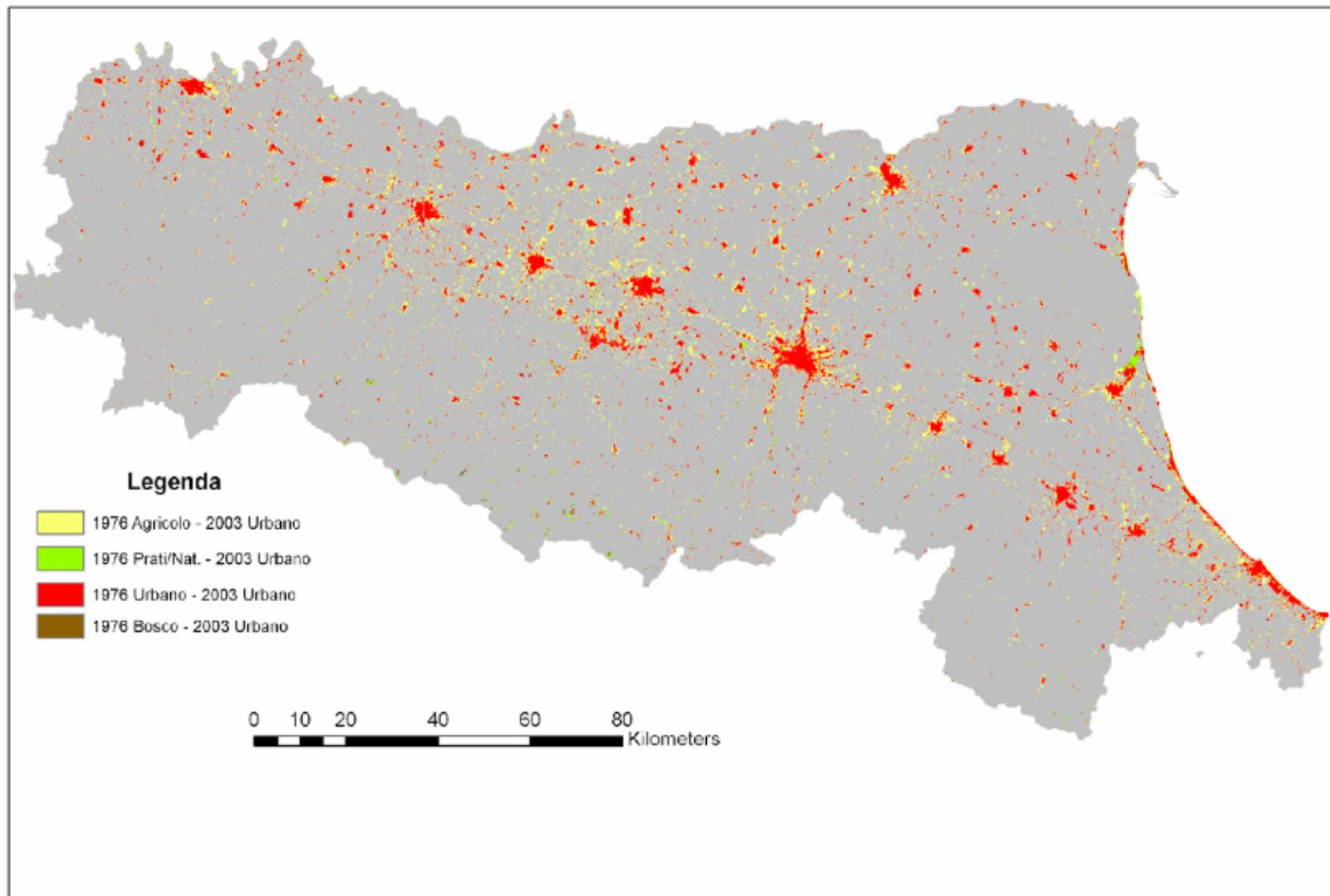


# L'analisi delle dinamiche di land cover in Regione Emilia Romagna 1850-2010

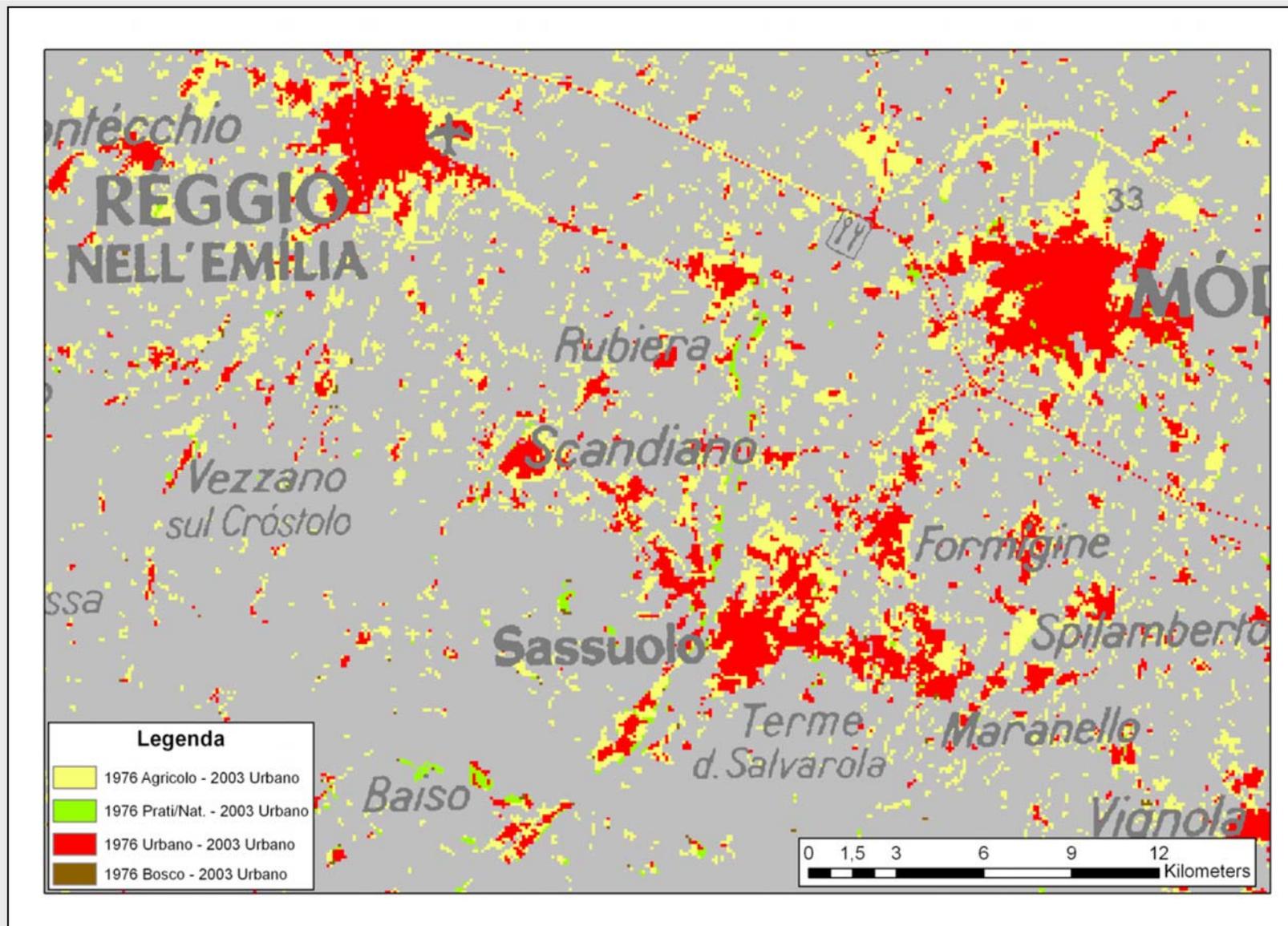


# 1. Premesse



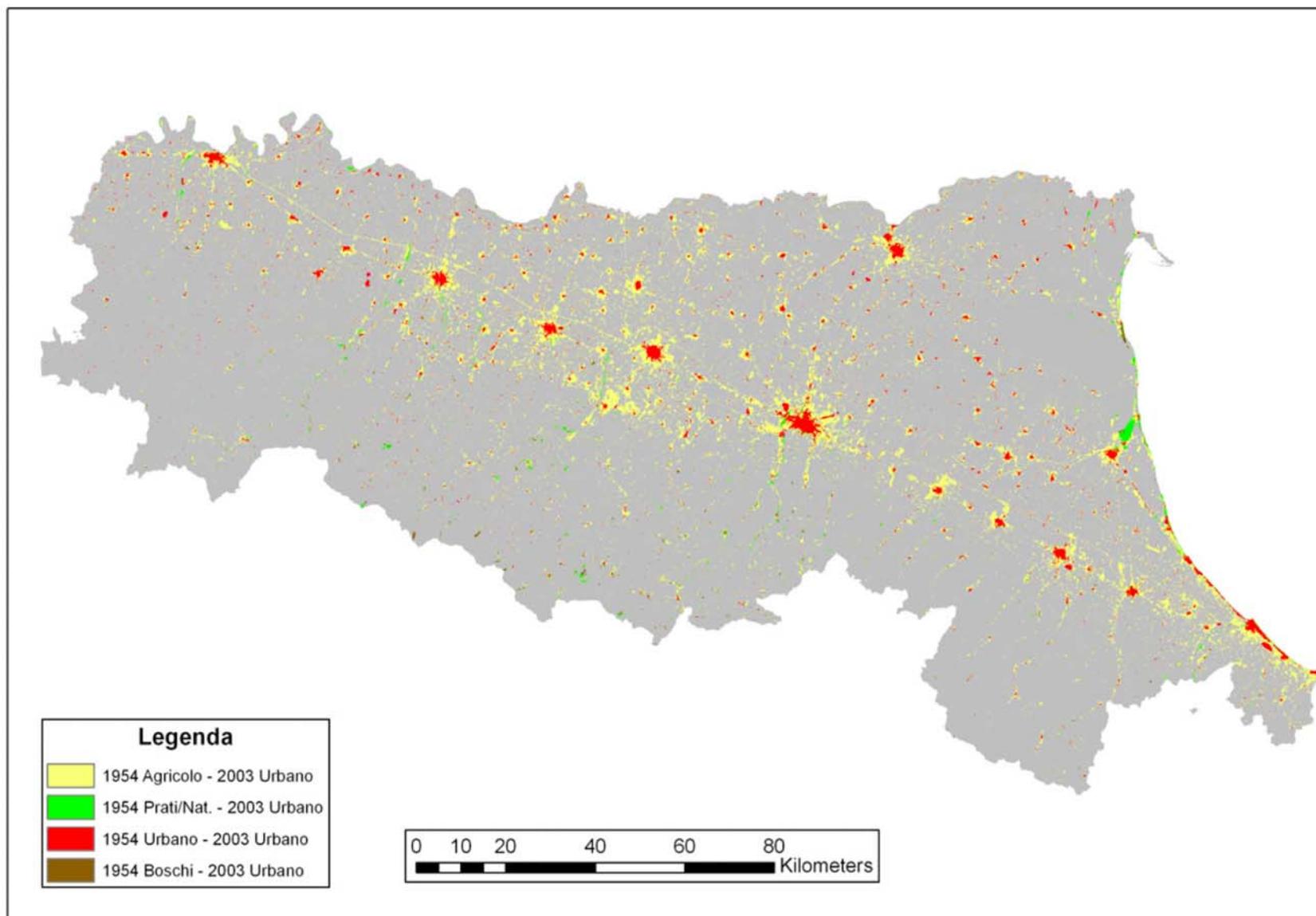


Dinamiche delle superfici urbanizzate nel periodo 1976-2003. I diversi colori identificano gli usi delle terre 1976 che si sono convertiti in aree urbane.



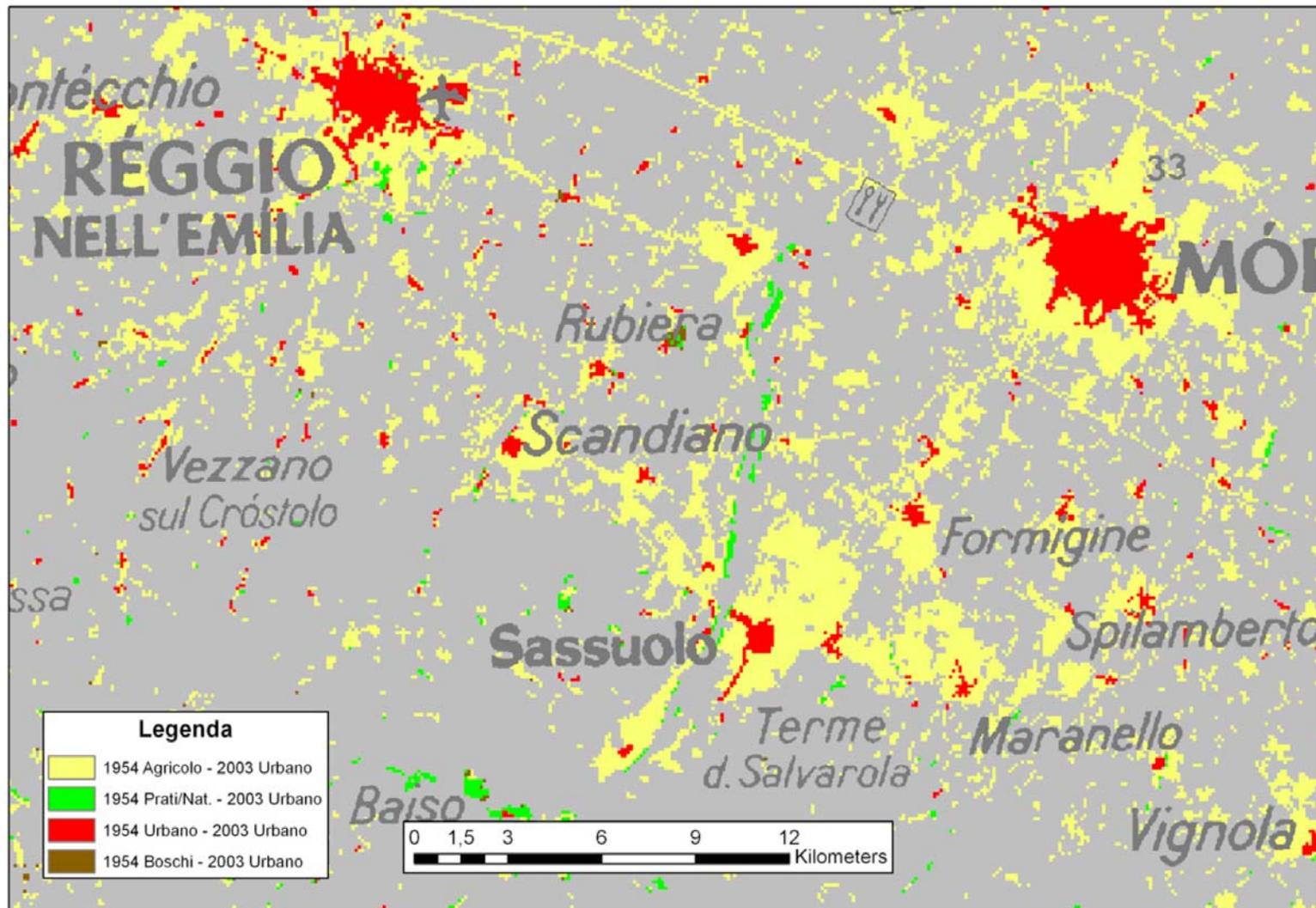
Dinamiche delle superfici urbanizzate nel periodo 1976-2003: particolare dell'area compresa tra Modena, Reggio Emilia ed il comprensorio ceramico di Sassuolo. I diversi colori identificano gli usi delle terre 1976 che si sono convertiti in aree urbane.





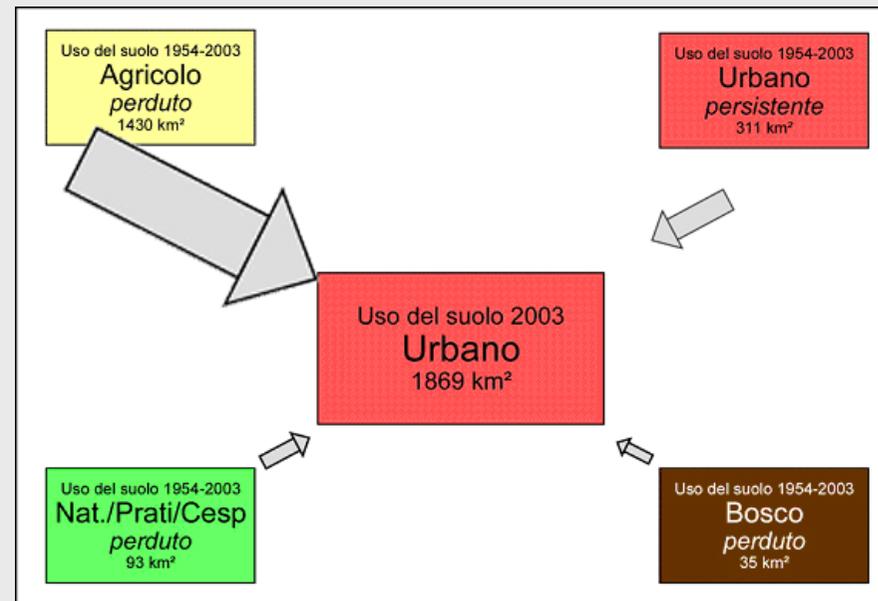
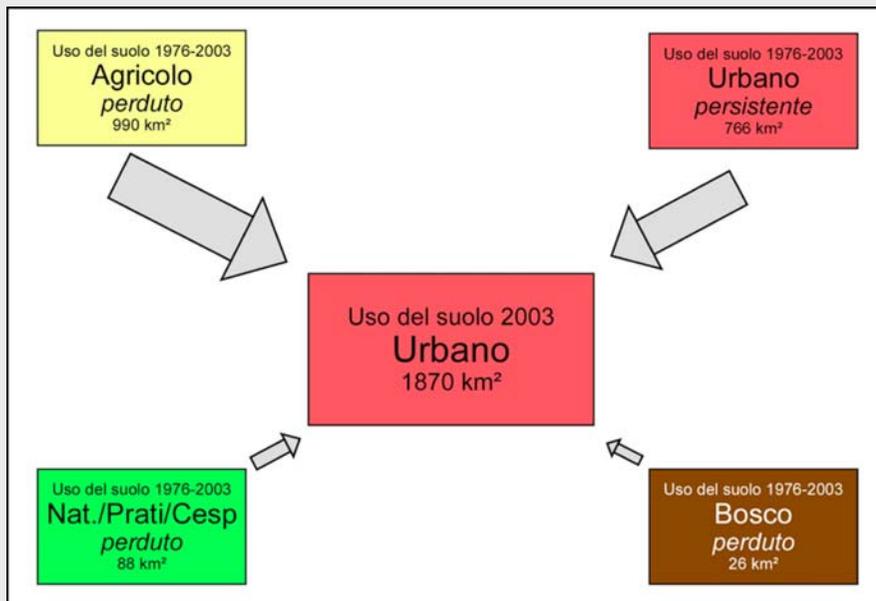
Dinamiche delle superfici urbanizzate nel periodo 1954-2003. I diversi colori identificano gli usi delle terre 1954 che si sono convertiti in aree urbane.





Dinamiche delle superfici urbanizzate nel periodo 1954-2003: particolare dell'area compresa tra Modena, Reggio Emilia ed il comprensorio ceramico di Sassuolo. I diversi colori identificano gli usi delle terre 1954 che si sono convertiti in aree urbane.

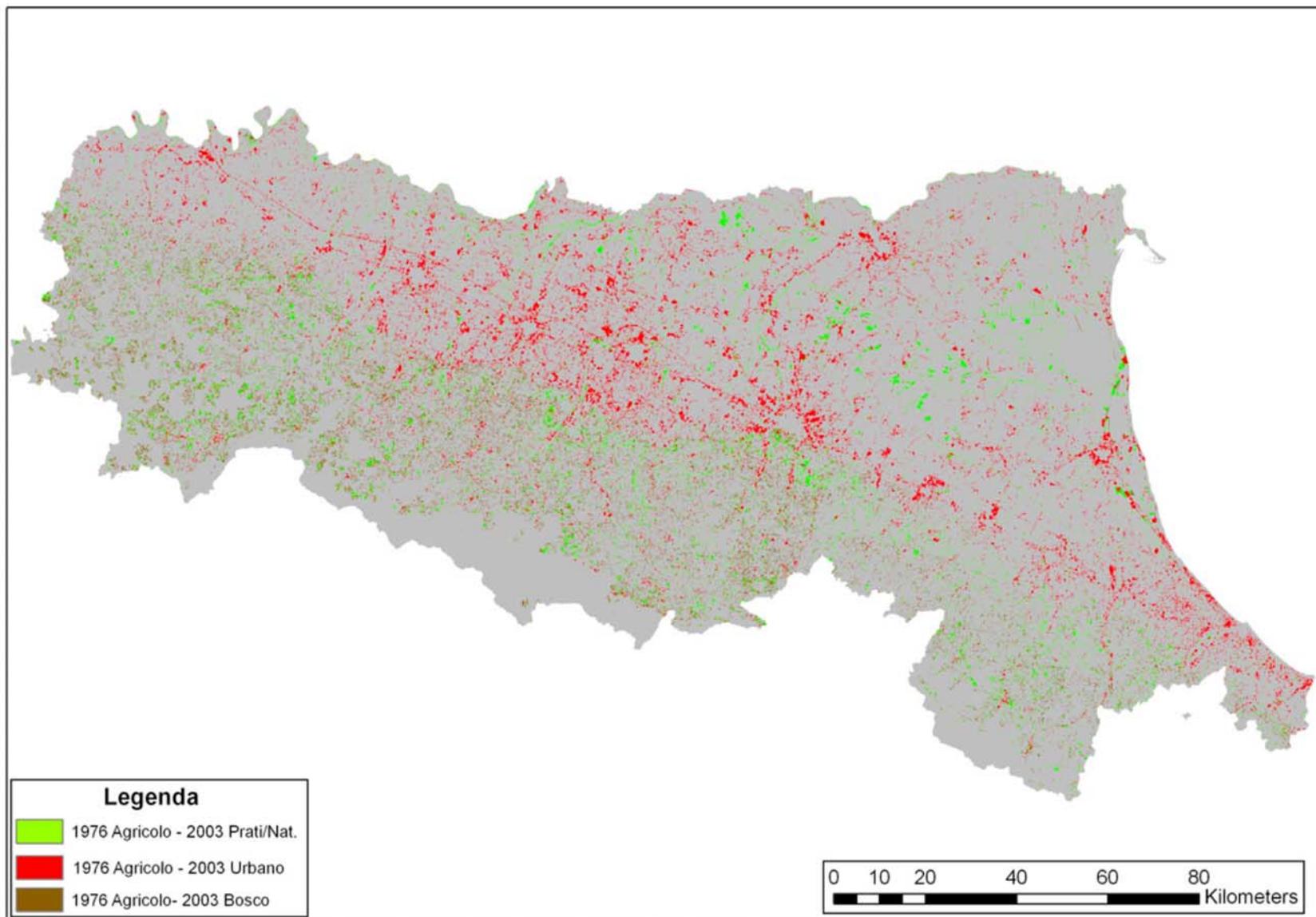




Uso del suolo 1976 - 2003 Regione Emilia-Romagna	Tot Regione		Costa		Pianura		Montagna	
	Km <sup>2</sup>	%	Km <sup>2</sup>	%	Km <sup>2</sup>	%	Km <sup>2</sup>	%
Agricolo 1976 convertito in Urbano nel 2003	990	<b>53</b>	30	<b>29</b>	808	<b>55</b>	153	<b>52</b>
Prati/ Nat. 1976 convertito in Urbano nel 2003	88	<b>5</b>	19	<b>18</b>	33	<b>2</b>	36	<b>12</b>
Urbano 1976 (rimasto Urbano nel 2003)	766	<b>41</b>	55	<b>52</b>	627	<b>43</b>	83	<b>28</b>
Bosco 1976 convertito in Urbano nel 2003	26	<b>1</b>	1	<b>1</b>	4	<b>0</b>	21	<b>7</b>
<b>Totale Urbano 2003</b>	<b>1870</b>	<b>100</b>	105 (6%)	<b>100</b>	1472 (78%)	<b>100</b>	293 (16%)	<b>99</b>

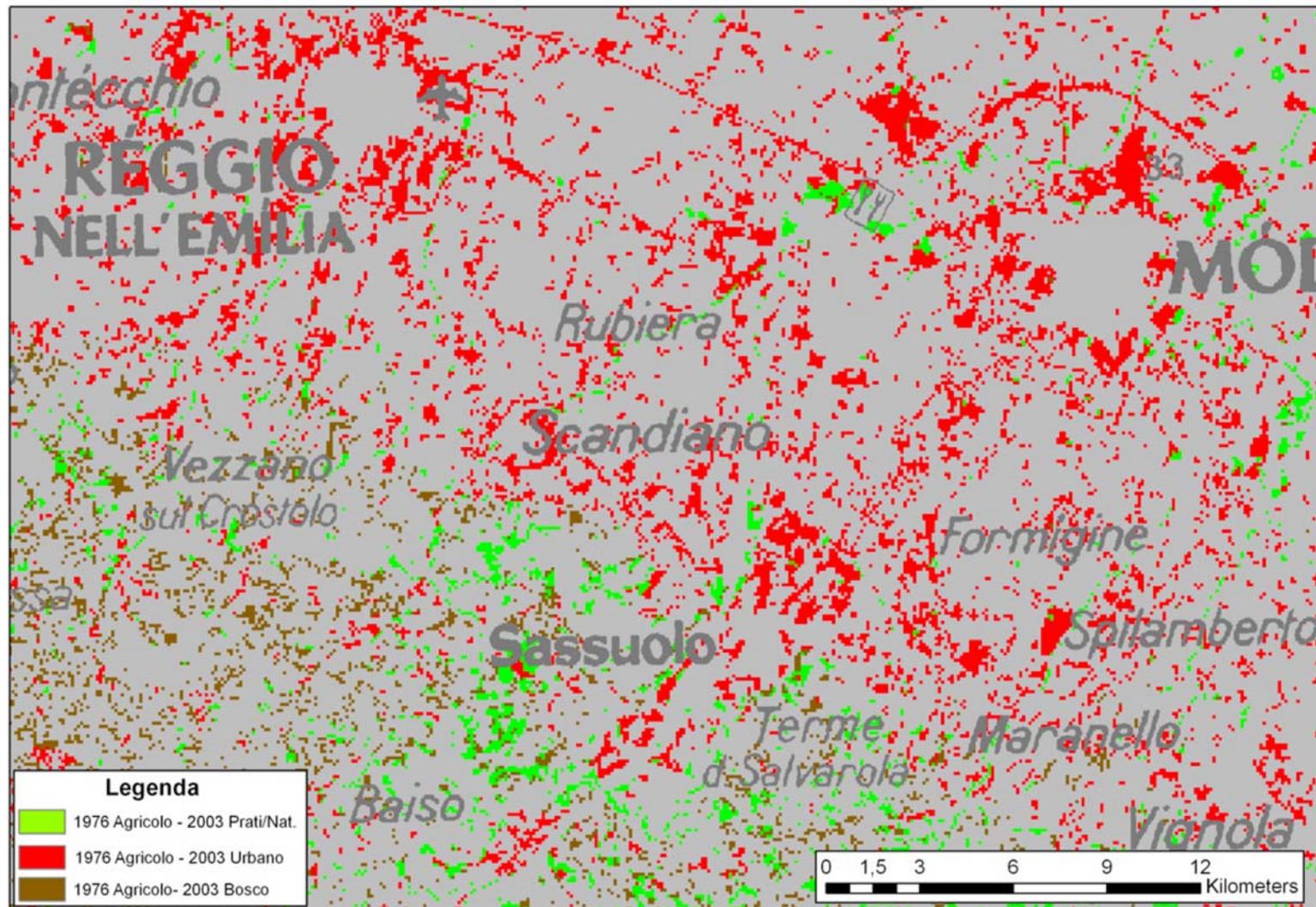
Uso del suolo 1954 - 2003 Regione Emilia-Romagna	Tot Regione		Costa		Pianura		Montagna	
	Km <sup>2</sup>	%						
Agricolo 1954 convertito in Urbano nel 2003	1430	<b>76</b>	50	<b>48</b>	1181	<b>81</b>	199	<b>68</b>
Prati/ Nat. 1954 convertito in Urbano nel 2003	93	<b>5</b>	26	<b>25</b>	31	<b>2</b>	36	<b>12</b>
Urbano 1954 (rimasto Urbano nel 2003)	311	<b>17</b>	26	<b>25</b>	252	<b>17</b>	33	<b>11</b>
Bosco 1954 convertito in Urbano nel 2003	35	<b>2</b>	3	<b>2</b>	6	<b>0</b>	26	<b>9</b>
<b>Totale Urbano 2003</b>	<b>1869</b>	<b>100</b>	105 (6%)	<b>100</b>	1470 (78%)	<b>100</b>	294 (16%)	<b>100</b>





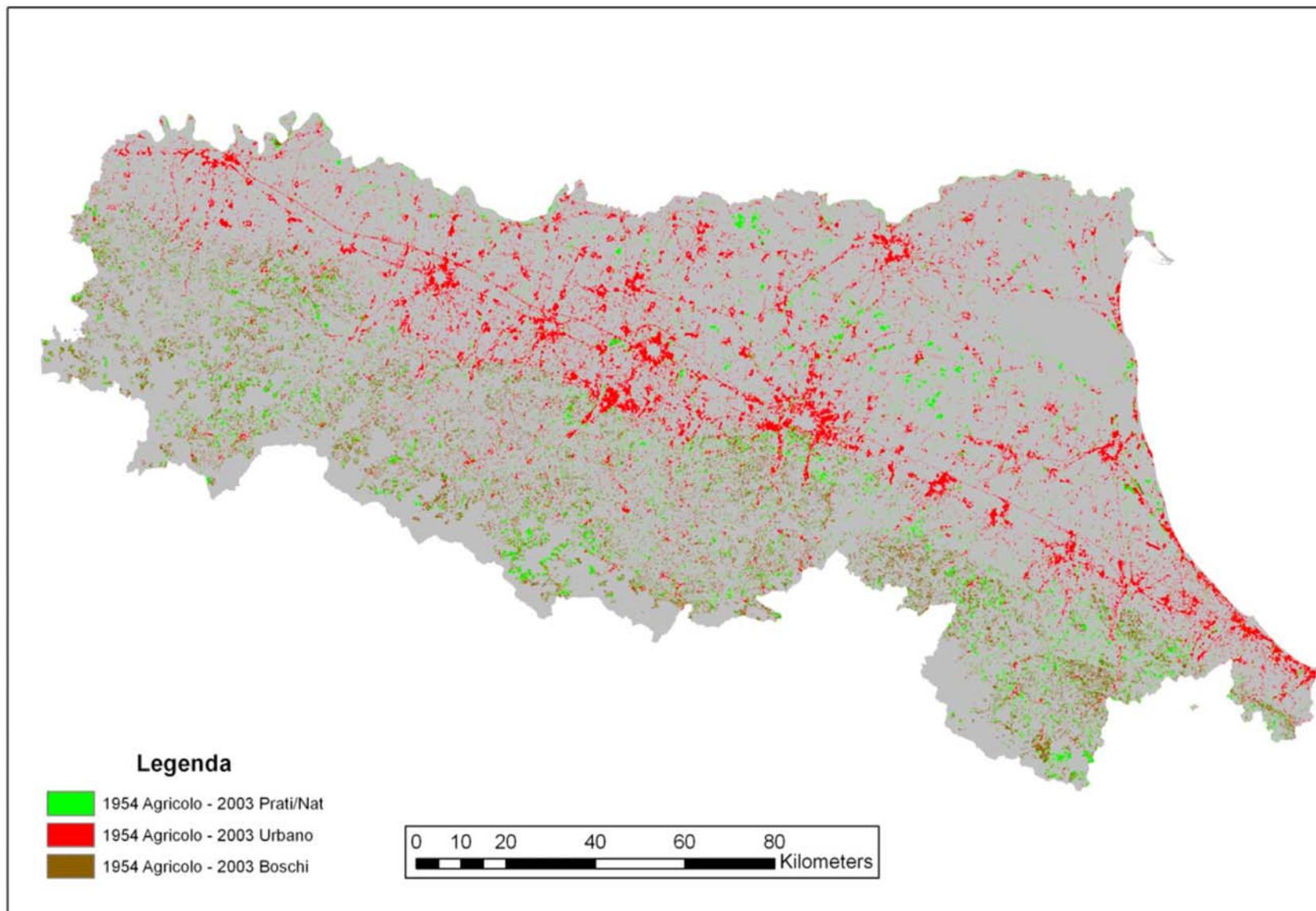
Dinamiche delle superfici agricole nel periodo 1976-2003. I diversi colori identificano gli usi delle terre 2003 derivanti dalla conversione di aree agricole 1976.



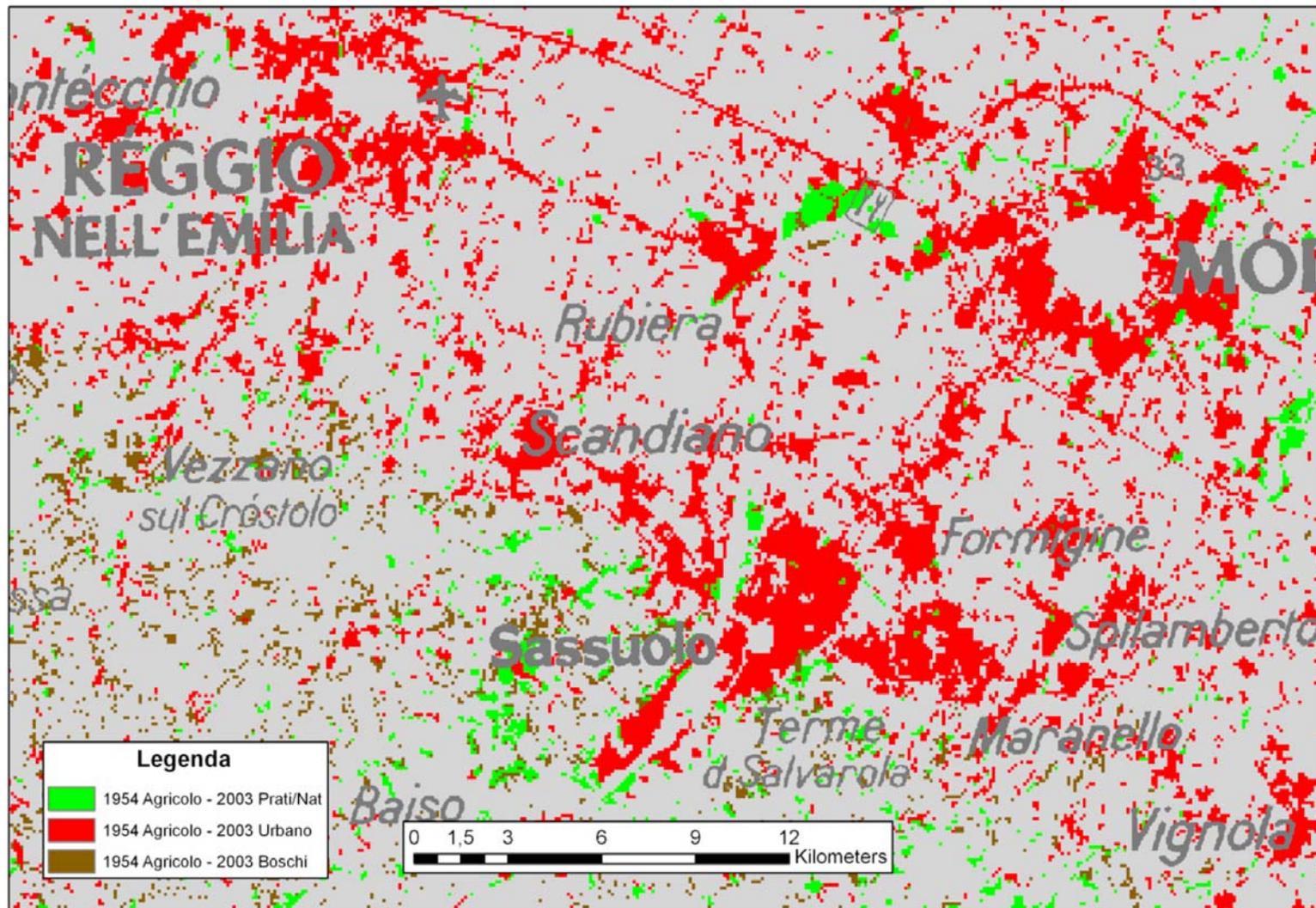


Dinamiche delle superfici agricole nel periodo 1976-2003: particolare dell'area compresa tra Modena, Reggio Emilia ed il comprensorio ceramico di Sassuolo. I diversi colori identificano gli usi delle terre 2003 derivanti dalla conversione di aree agricole 1976.





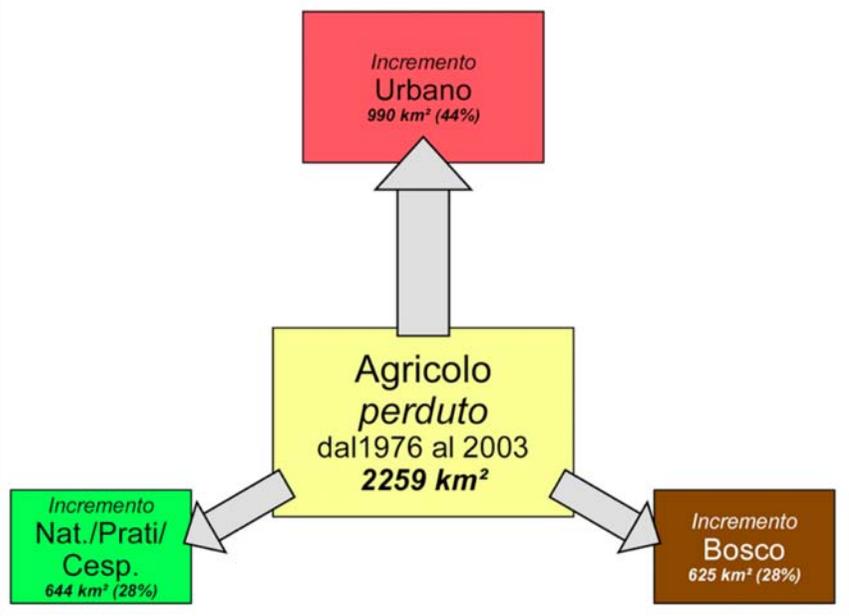
Dinamiche delle superfici agricole nel periodo 1954-2003. I diversi colori identificano gli usi delle terre 2003 derivanti dalla conversione di aree agricole 1954.



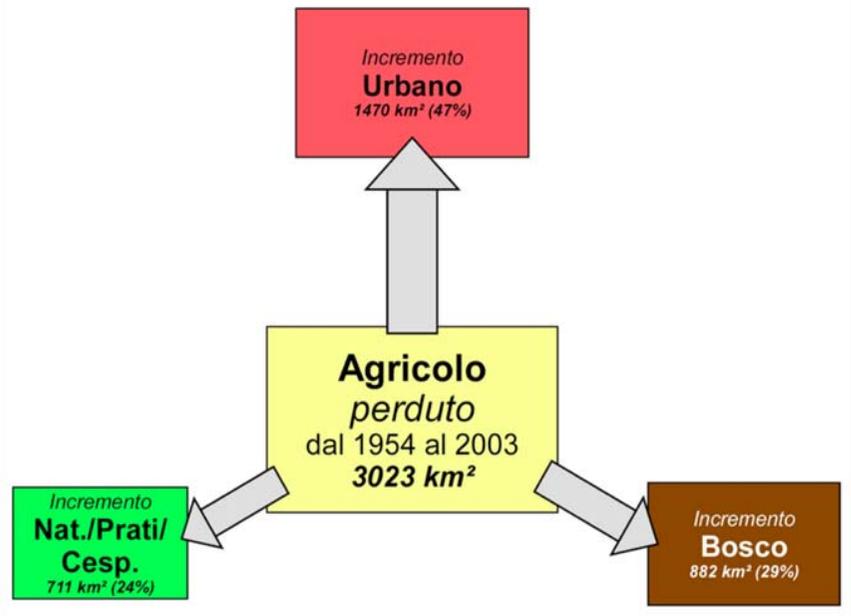
Dinamiche delle superfici agricole nel periodo 1954-2003: particolare dell'area compresa tra Modena, Reggio Emilia ed il comprensorio ceramico di Sassuolo. I diversi colori identificano gli usi delle terre 2003 derivanti dalla conversione di aree agricole 1954.



Dinamica Uso del Suolo dal 1976 al 2003: consumo di suolo agricolo



Dinamica Uso del Suolo dal 1954 al 2003: consumo di suolo agricolo

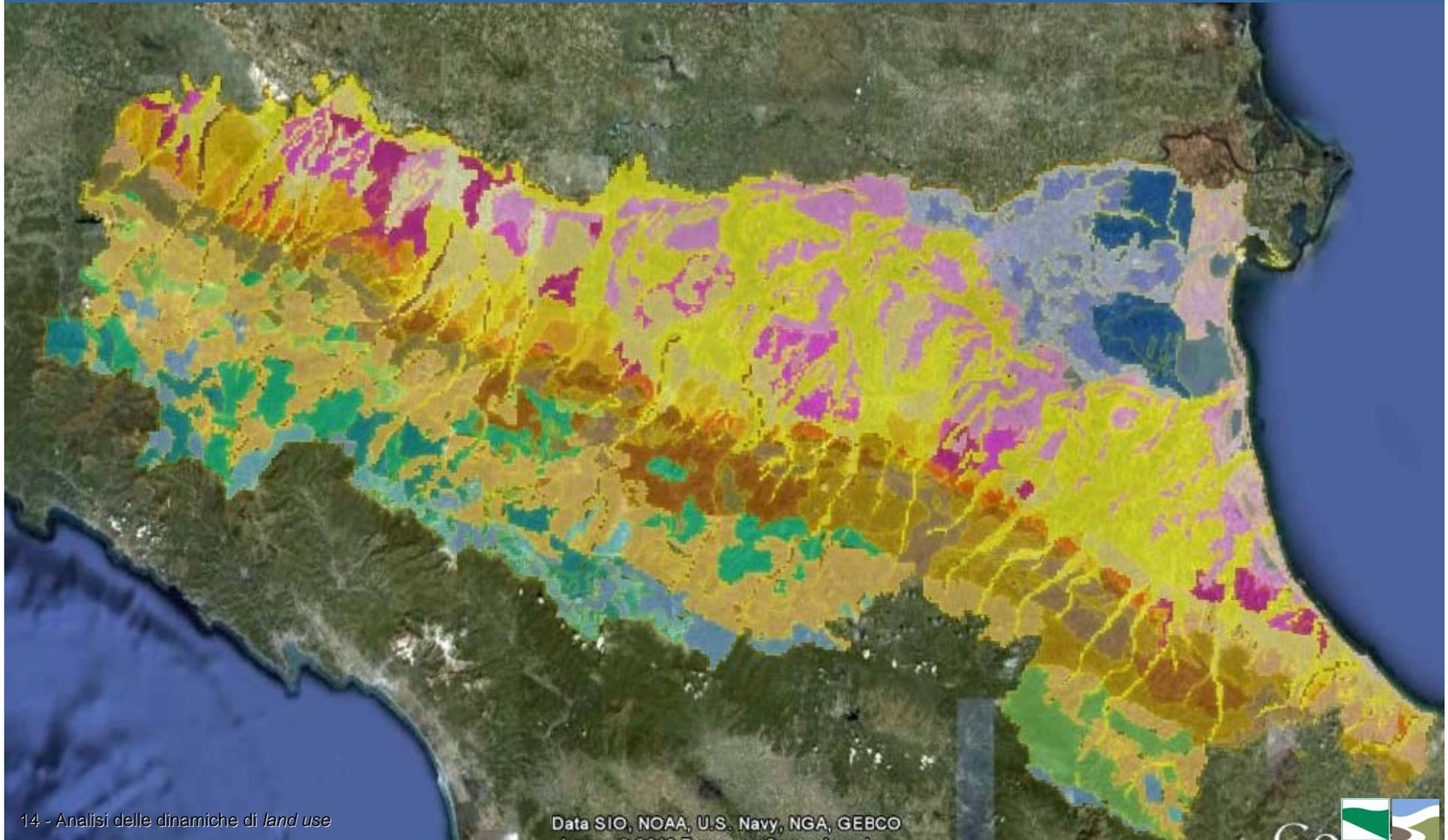


Cambio uso del suolo 1976 - 2003 Regione Emilia-Romagna	Tot. Regione		Costa		Pianura		Montagna	
	Km <sup>2</sup>	%	Km <sup>2</sup>	%	Km <sup>2</sup>	%	Km <sup>2</sup>	%
Agricolo 1976 convertito in Prati/Nat. nel 2003	644	28	15	30	240	22	389	34
Agricolo 1976 convertito in Urbano nel 2003	990	44	30	60	808	76	153	13
Agricolo 1976 convertito in Bosco nel 2003	625	28	5	10	21	2	599	52
<b>Totale Agricolo trasformato dal 1976</b>	<b>2259</b>	<b>100</b>	50 (2%)	<b>100</b>	1069 (47%)	<b>100</b>	1141 (51%)	<b>99</b>

Cambio uso del suolo 1976 - 2003 Regione Emilia-Romagna	Tot. Regione		Costa		Pianura		Montagna	
	Km <sup>2</sup>	%						
Agricolo 1954 convertito in Prati/Nat. nel 2003	711	24	10	16	222	16	479	31
Agricolo 1954 convertito in Urbano nel 2003	1430	47	50	78	1181	83	199	13
Agricolo 1954 convertito in Bosco nel 2003	882	29	4	6	25	2	853	56
<b>Totale Agricolo trasformato dal 1954</b>	<b>3023</b>	<b>100</b>	64 (2%)	<b>100</b>	1428 (47%)	<b>101</b>	1531 (51%)	<b>100</b>



## 2. Tendenze



## Tendenze

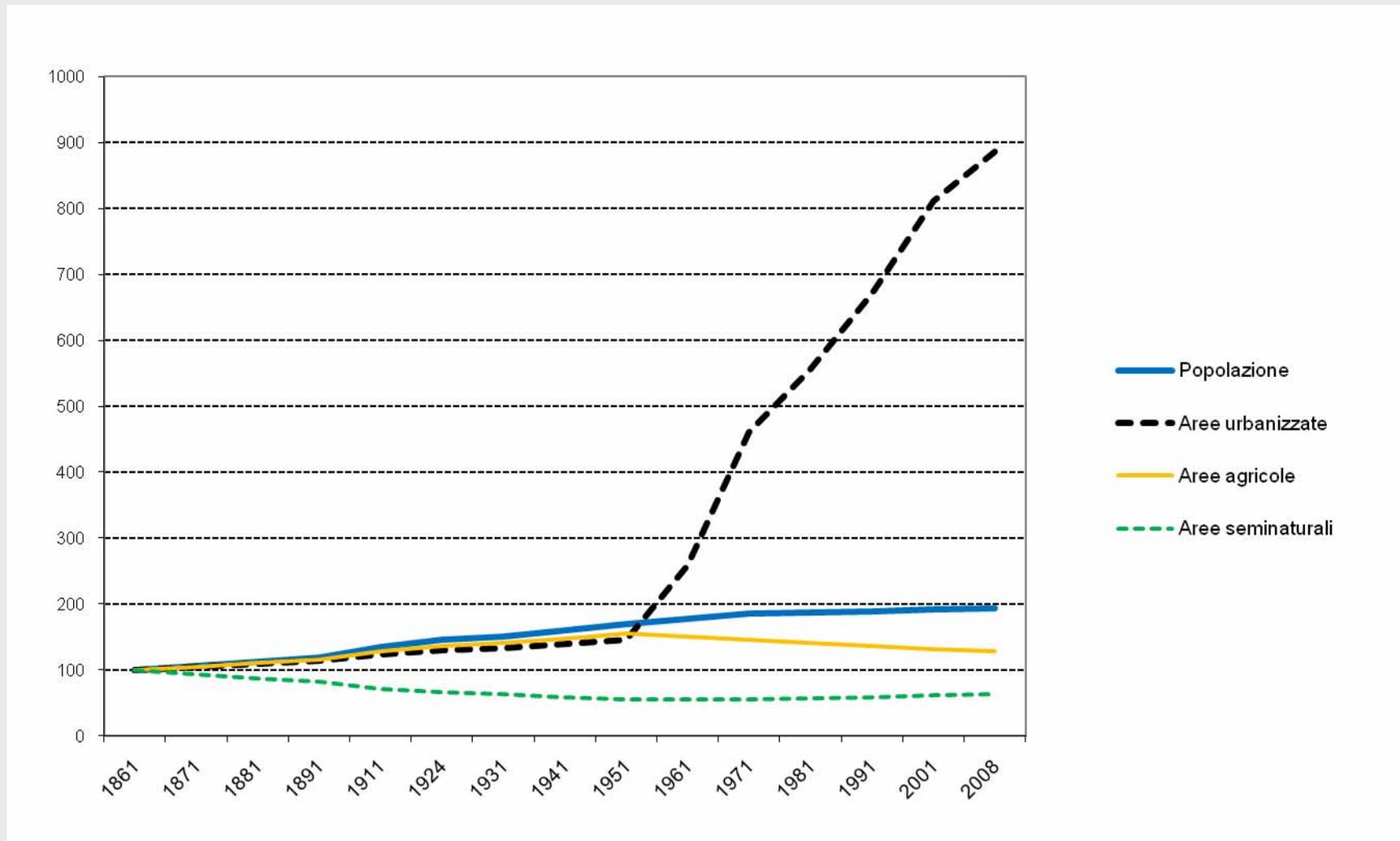
Il grafico riportato nella pagina seguente mette a confronto le tendenze di lungo periodo (1861-2008), relative all'intero territorio regionale, delle seguenti variabili (valore 1861=100):

- Popolazione
- Superficie delle aree urbanizzate
- Superficie delle aree agricole
- Superficie delle aree seminaturali (boschi, arbusteti, praterie).

I dati demografici sono quelli ufficiali dei Censimenti generali della popolazione,

I dati relativi alle coperture delle terre sono stati invece elaborati dall'Ufficio geologico e dei suoli a partire dalle basi dati territoriali regionali.





**Regione Emilia-Romagna:** andamenti della popolazione, delle aree urbanizzate, agricole e seminaturali nel periodo 1861-2008 (1861=100)



# Tendenze

Considerando gli andamenti delle diverse variabili, ed i rispettivi valori dei tassi di variazione annua (riportati nella tabella della pagina 19), è possibile identificare quattro diverse fasi evolutive del territorio regionale (pagina 18):

La **prima fase (1861-1954)**, comprende il periodo dall'Unità d'Italia agli anni immediatamente successivi la Seconda guerra mondiale ed è caratterizzata da un apprezzabile incremento demografico; dall'espansione della base di terre coltivate a spese delle aree seminaturali; da una crescita urbana che in qualche misura asseconda l'incremento demografico.

La **seconda fase (1954-1976)** è caratterizzata da una flessione dell'incremento demografico; da una inversione di tendenza nel processo di espansione delle aree agricole, con il saggio di variazione annua di queste ultime che diviene negativo; dal tasso di incremento delle aree urbanizzate che passa dallo 0,36% al 5,36% annuo. Il risultato è il disaccoppiamento dell'andamento della superficie urbanizzata dall'andamento demografico.

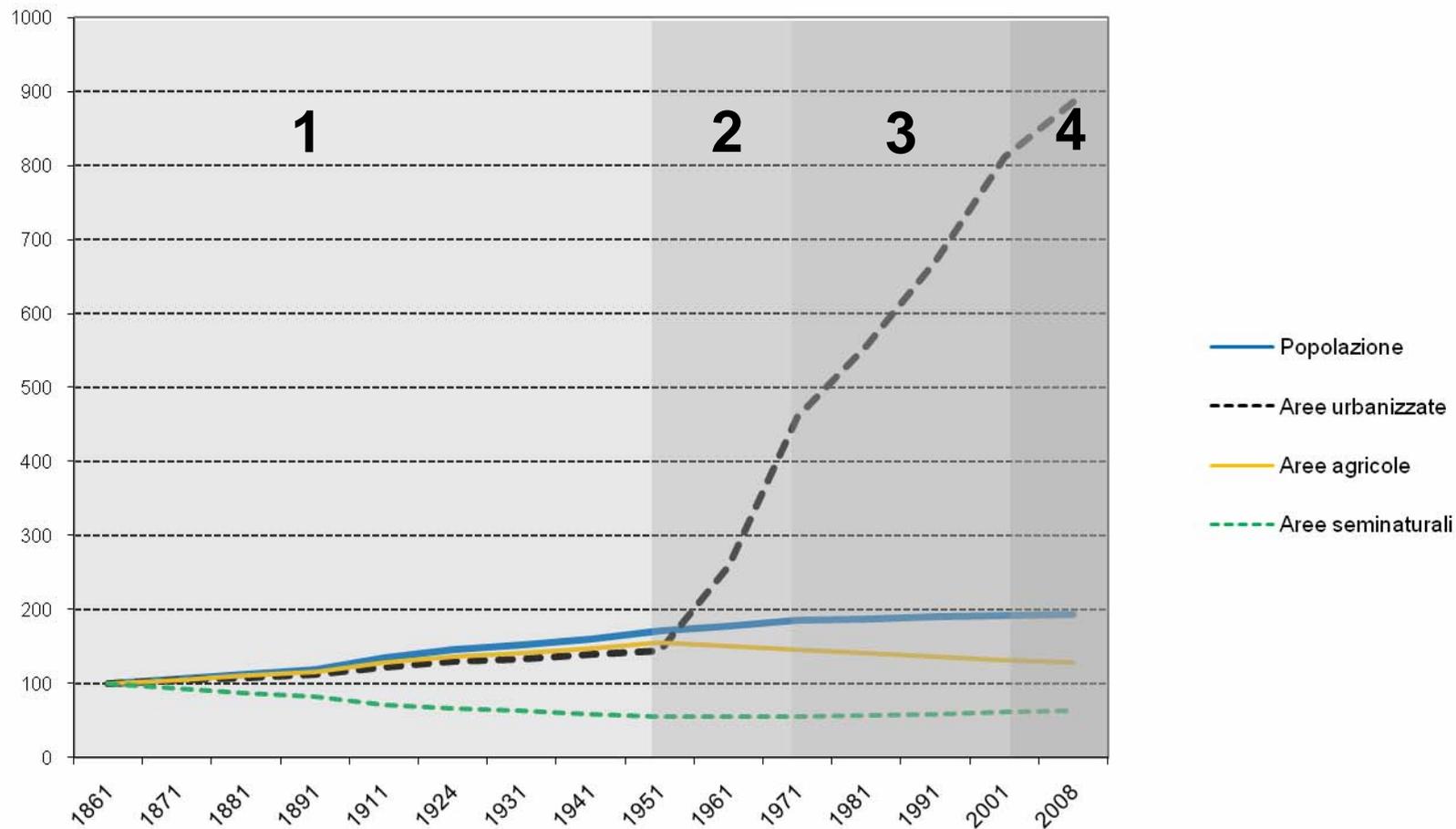
La **terza fase (1976-2003)** si differenzia da quella precedente per un'ulteriore flessione dell'andamento demografico; per un più elevato saggio di decremento annuo delle superfici agricole; per un apprezzabile tasso di incremento delle superfici seminaturali (boschi, arbusteti); per una diminuzione del tasso annuo di incremento delle superfici urbanizzate, che passa dal 5,36% al 2,21% annuo.

La **quarta fase (2003-2008)**, per la quale si dispone di una base di dati ancora incompleta, è caratterizzata in prima istanza da una leggera diminuzione del tasso annuo di incremento delle superfici urbanizzate regionali, che passa dal 2,21% al 1,79%.

Nella tabella seguente sono riportati gli indici (valore 1961=100) delle quattro variabili analizzate, relativi agli anni finali dei quattro intervalli temporali considerati.

Anno	1861	1951	1976	2003	2008
Popolazione	100	170	185	191	193
Aree agricole	100	155	146	132	129
Aree seminaturali	100	55	55	61	62
Aree urbanizzate	100	145	460	811	886





**Regione Emilia-Romagna:** andamenti della popolazione, delle aree urbanizzate, agricole e seminaturali nel periodo 1861-2008 (1861=100)

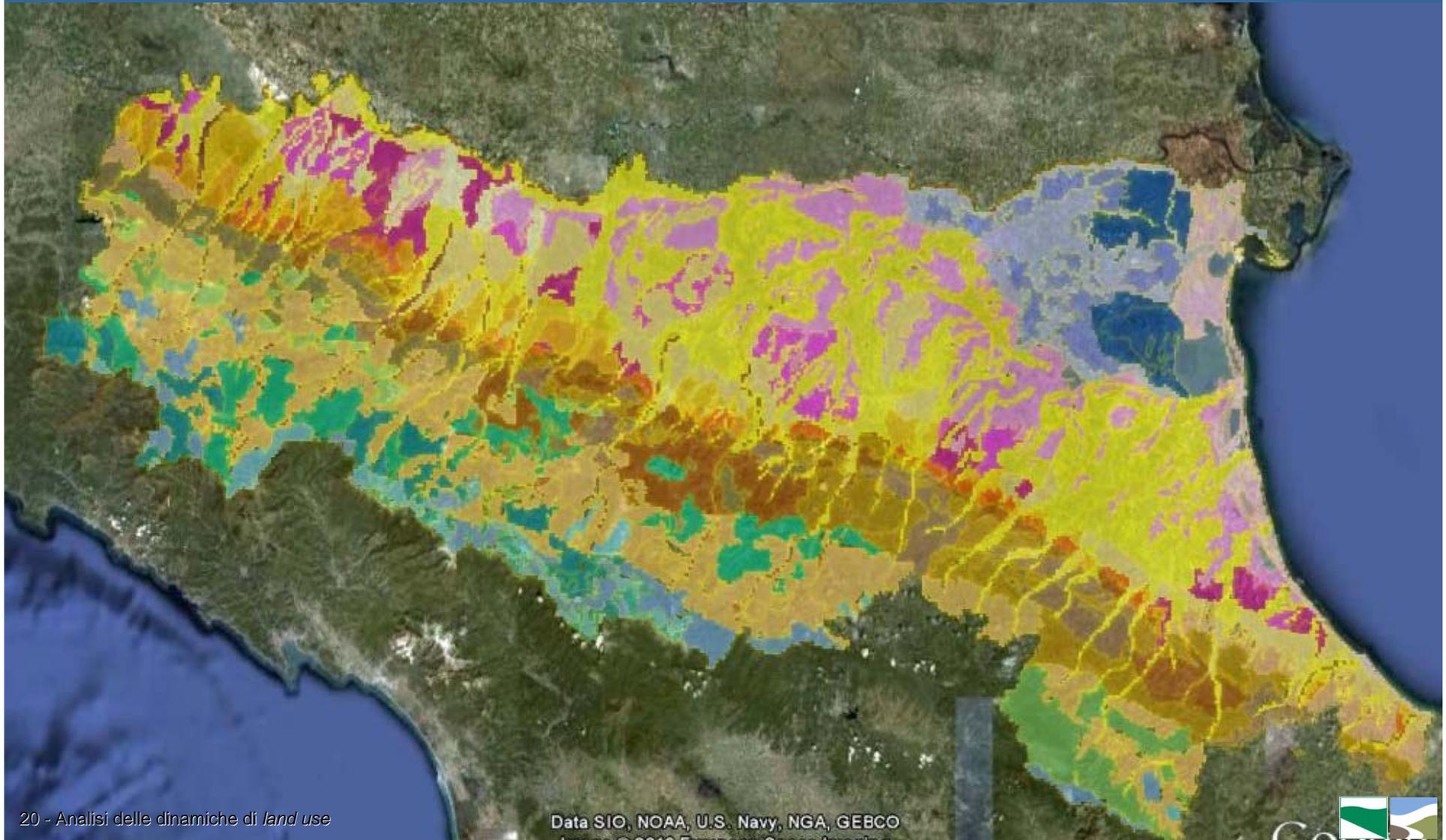


<b>Fasi dell'evoluzione Territoriale regionale</b>	<b>1. (1861-1954)</b>	<b>2. (1954-1976)</b>	<b>3. (1976-2003)</b>	<b>4. (2003-2008)</b>
<b>Popolazione</b>	<b>0,59%</b>	<b>0,41%</b>	<b>0,12%</b>	<b>0,12%</b>
<b>Superficie agricola</b>	<b>0,42%</b>	<b>-0,28%</b>	<b>-0,37%</b>	<b>-0,37%</b>
<b>Superficie seminaturale</b>	<b>-0,58%</b>	<b>0,00%</b>	<b>0,35%</b>	<b>0,35%</b>
<b>Superficie urbanizzata</b>	<b>0,36%</b>	<b>5,36%</b>	<b>2,12%</b>	<b>1,79%</b>

Tassi di variazione annua della popolazione e dei principali usi del suolo nelle quattro fasi di evoluzione del territorio regionale considerate dall'indagine.



### 3. Dinamiche



## Dinamiche

Le pagine 23 e 24 mostrano i grafici delle variazioni nette a scala regionale delle diverse classi aggregate di copertura delle terre nel periodo 1954-2003. Le variazioni sono espresse come % della superficie territoriale complessiva interessata dai cambiamenti.

Nel grafico a pagina 24, con colore più scuro, è evidenziata la porzione della variazione netta relativa al periodo 1976-2003.



## Dinamiche

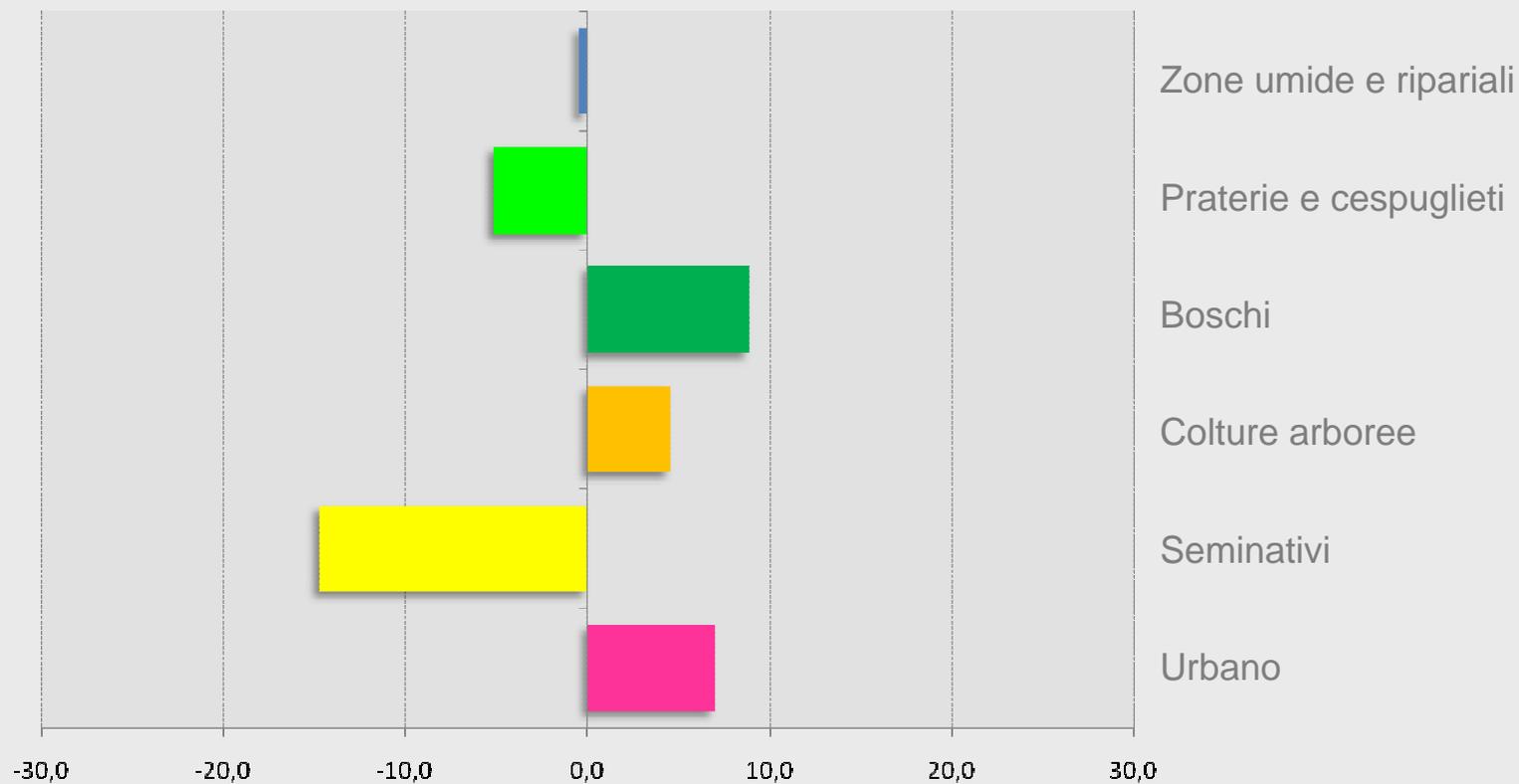
Nella pagina 25 sono riportati i grafici delle variazioni nette delle diverse classi aggregate di copertura delle terre nel periodo 1954-2003, nei 7 gruppi di suoli identificati nella Carta dei suoli regionale in scala 1:250.000.

Nei suoli della pianura alluvionale e costiera, la dinamica prevalente è la diminuzione dei seminativi, a favore delle colture arboree e delle aree urbanizzate. Sono comunque evidenti differenze tra i diversi gruppi di suoli.

Nei suoli della montagna, la dinamica prevalente è la diminuzione di aree agricole e praterie a vantaggio delle aree boscate. Anche in questo caso sono evidenziate interessanti differenze nei diversi gruppi dei suoli del basso, medio e alto Appennino.

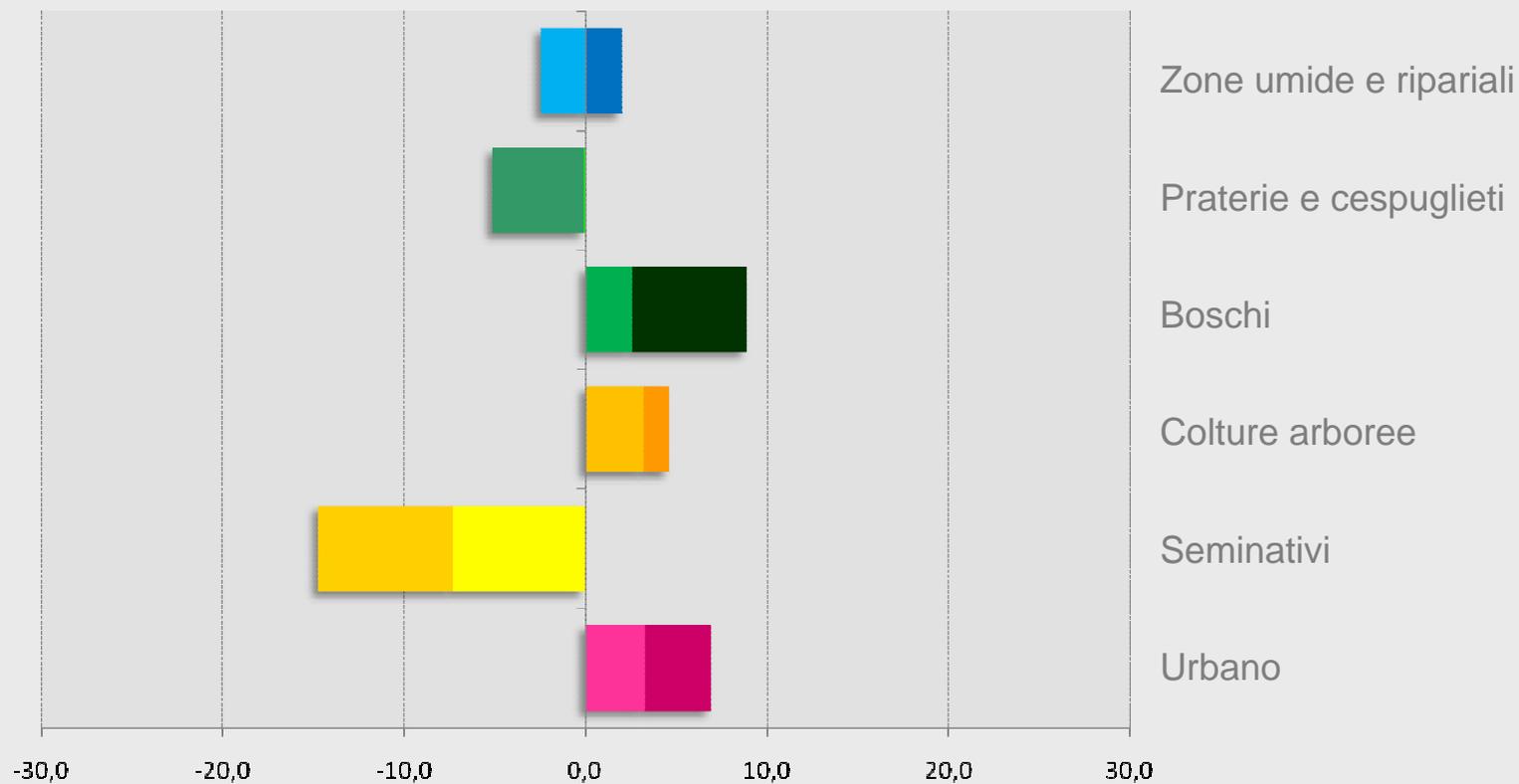
Le pagine 26-31 mostrano grafici relativi ai tre gruppi di suoli della pianura deltizia e costiera, dei dossi della pianura alluvionale e del medio Appennino. Nel secondo dei due grafici relativi a ciascun gruppo, è evidenziata in colore scuro la parte di incremento relativa al periodo 1976-2003.





**Regione Emilia Romagna:** variazioni percentuali nette delle diverse classi di uso delle terre nel periodo 1954-2003. (% della superficie territoriale regionale)

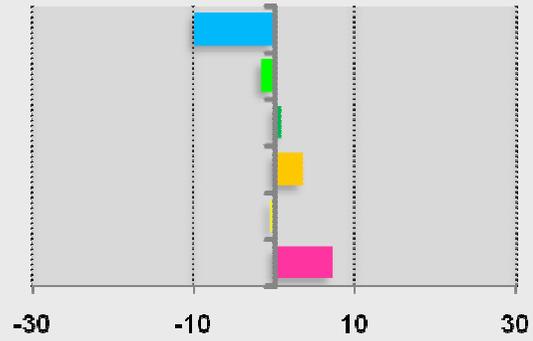




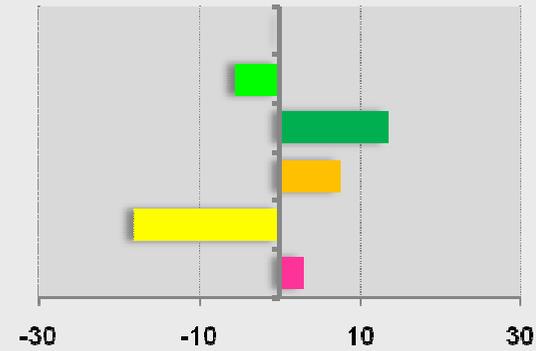
**Regione Emilia Romagna:** variazioni percentuali nette delle diverse classi di uso delle terre nel periodo 1954-2003. In tono più scuro la variazione 1976-2003 (% della superficie territoriale regionale)



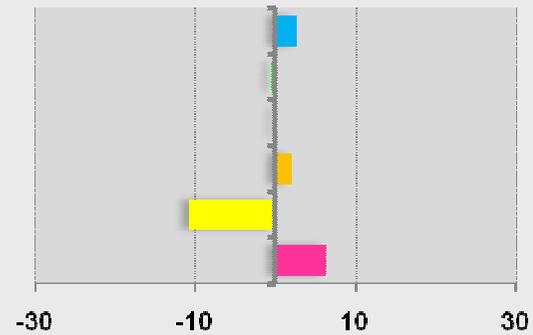
Pianura deltizia  
e costiera



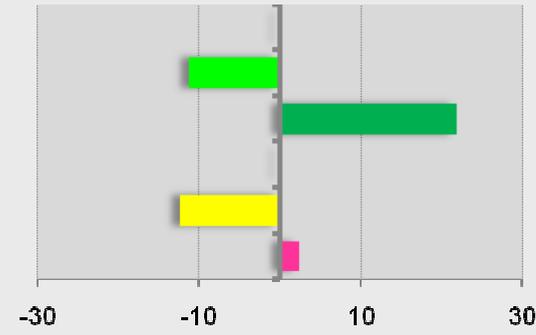
Basso  
Appennino



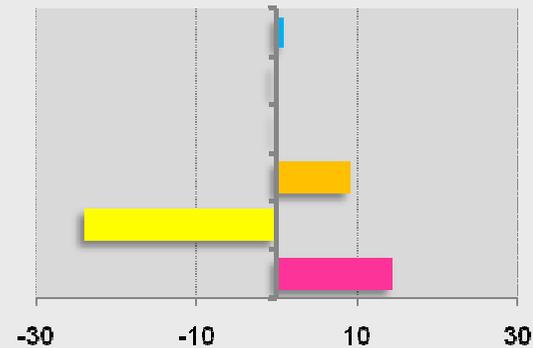
Valli



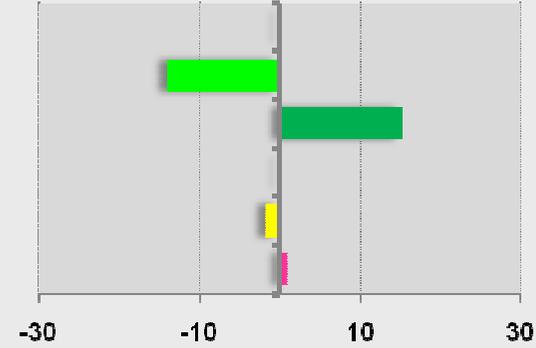
Medio  
Appennino



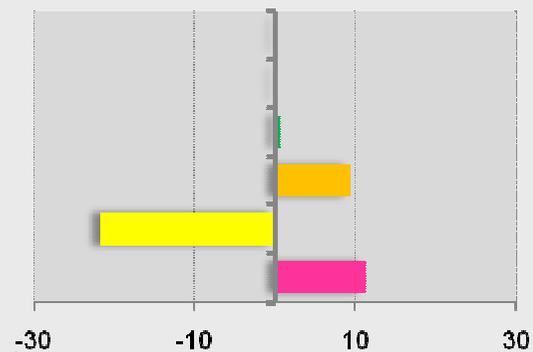
Dossi



Alto  
Appennino

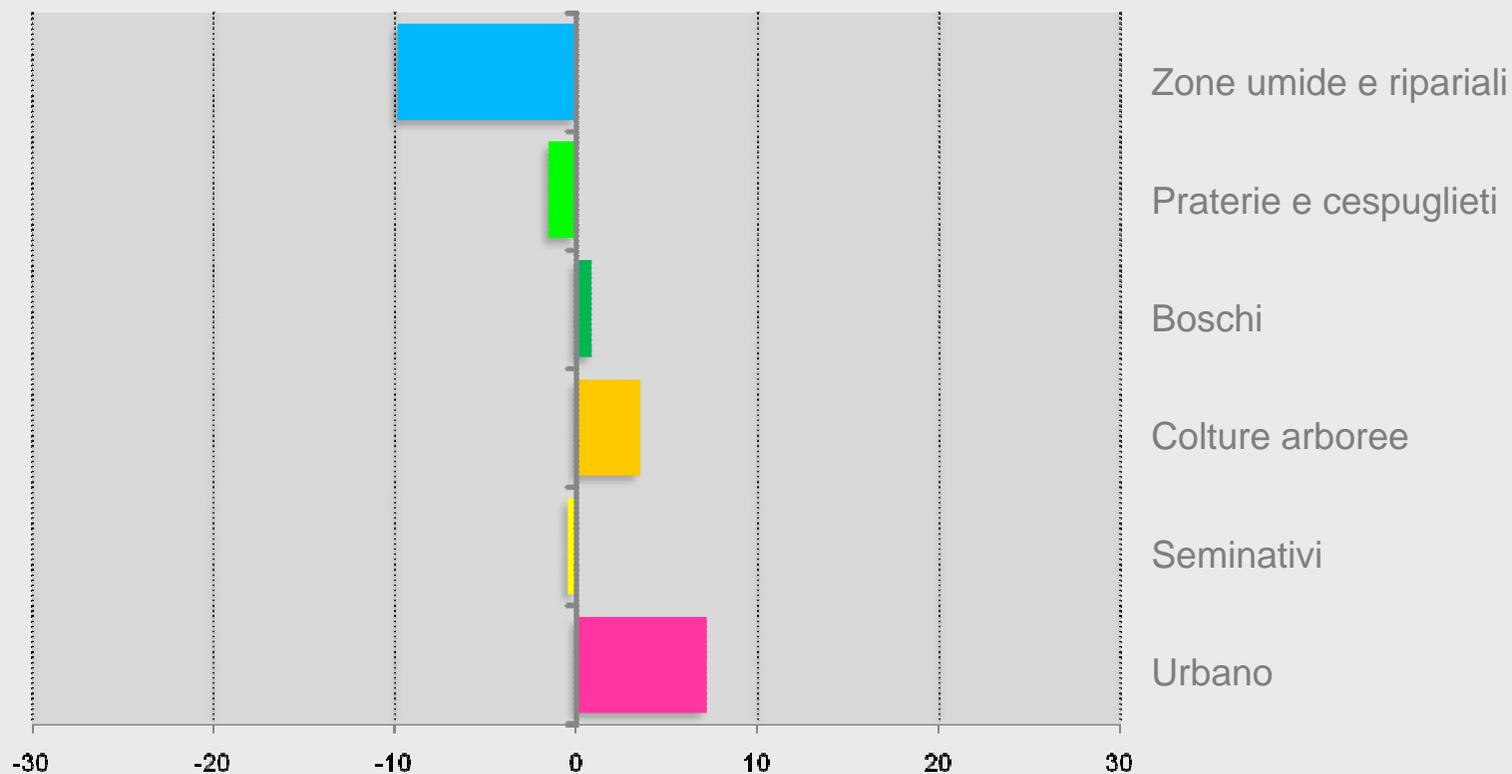


Margine Appen.



**Variazioni percentuali  
nette delle diverse classi  
di uso delle terre nel  
periodo 1954-2003. (%  
della superficie  
territoriale)**

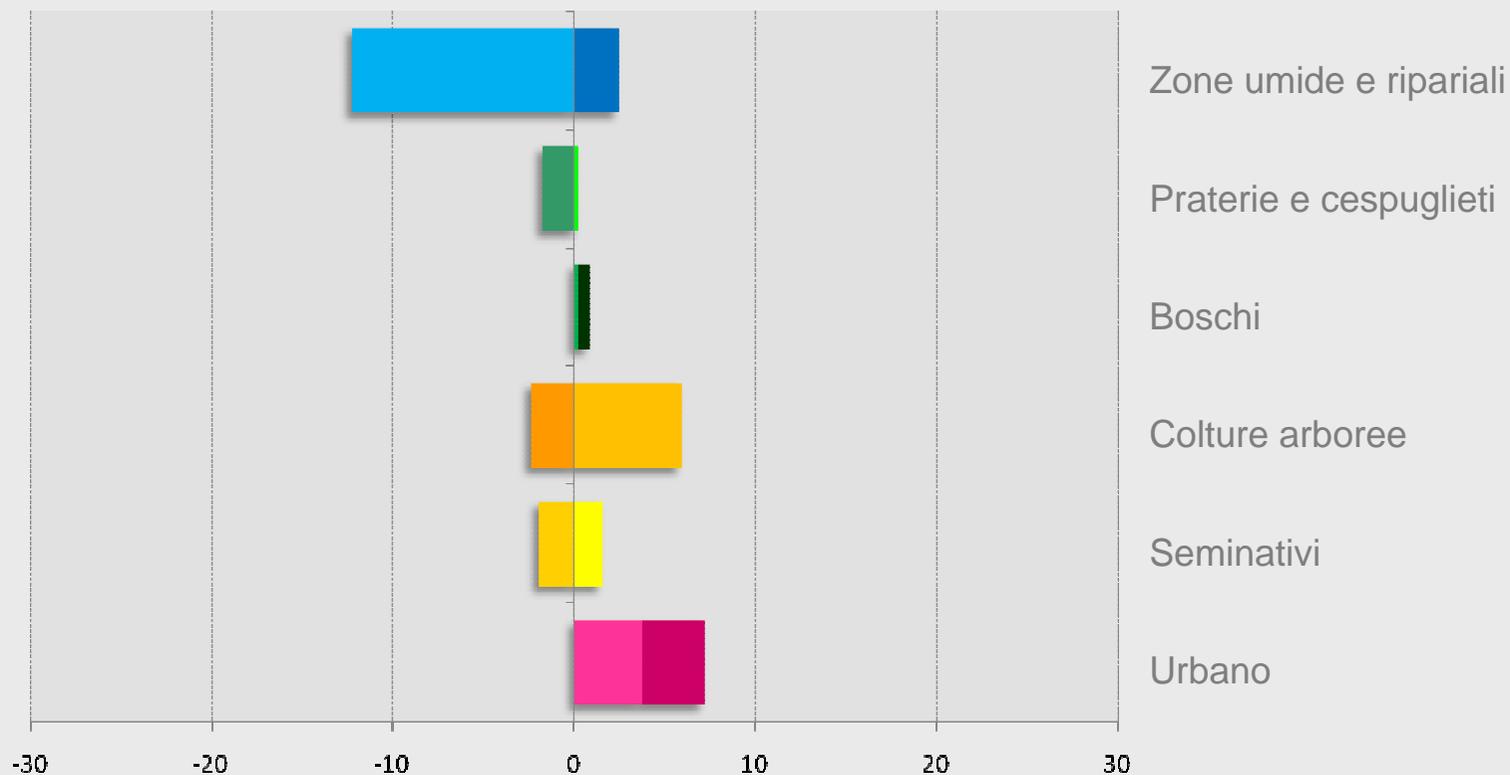




**Gruppo dei suoli della pianura deltizia e costiera.**

Variazioni percentuali nette delle diverse classi di uso delle terre nel periodo 1954-2003 (% della superficie del gruppo di suoli)

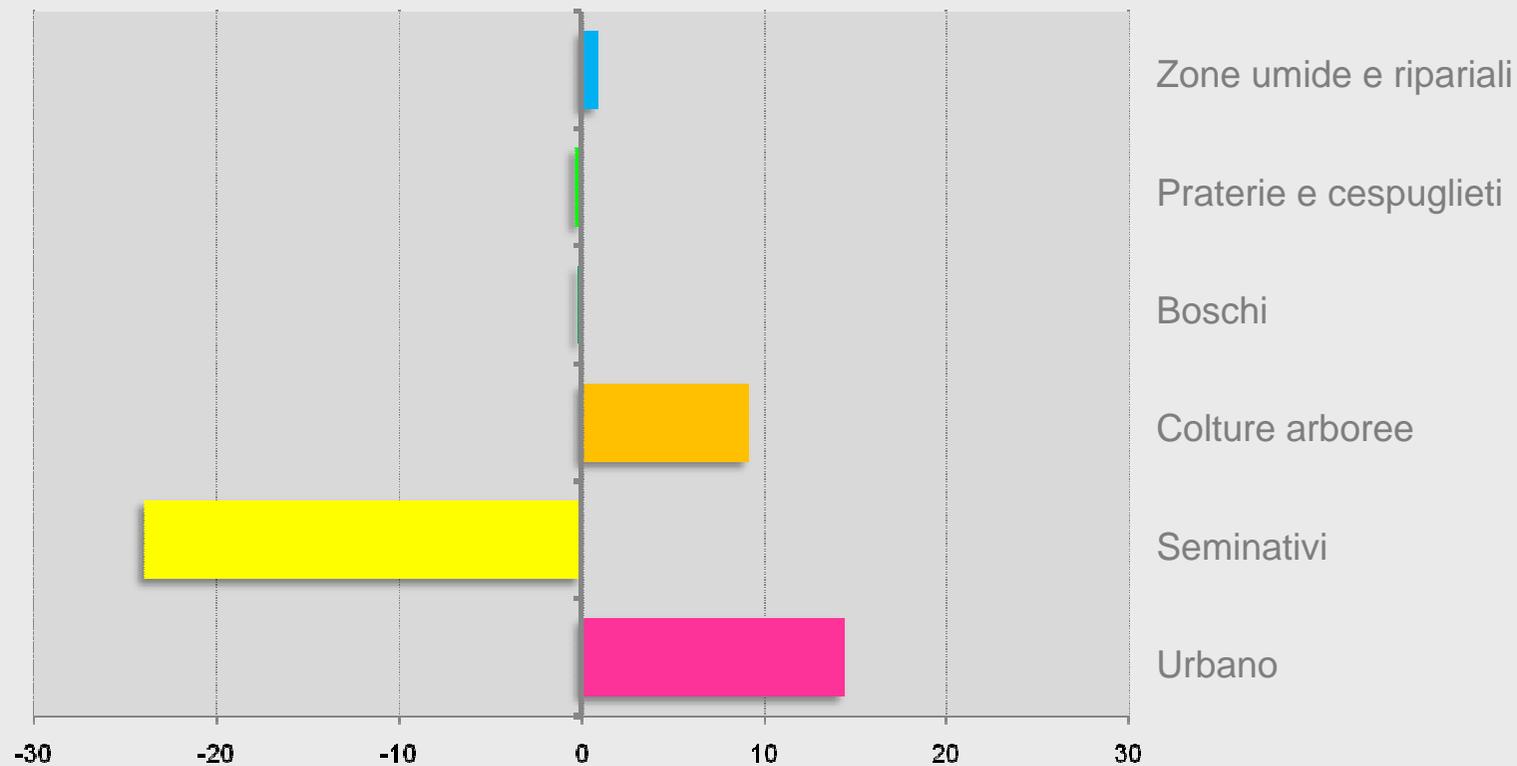




**Gruppo dei suoli della pianura deltizia e costiera.**

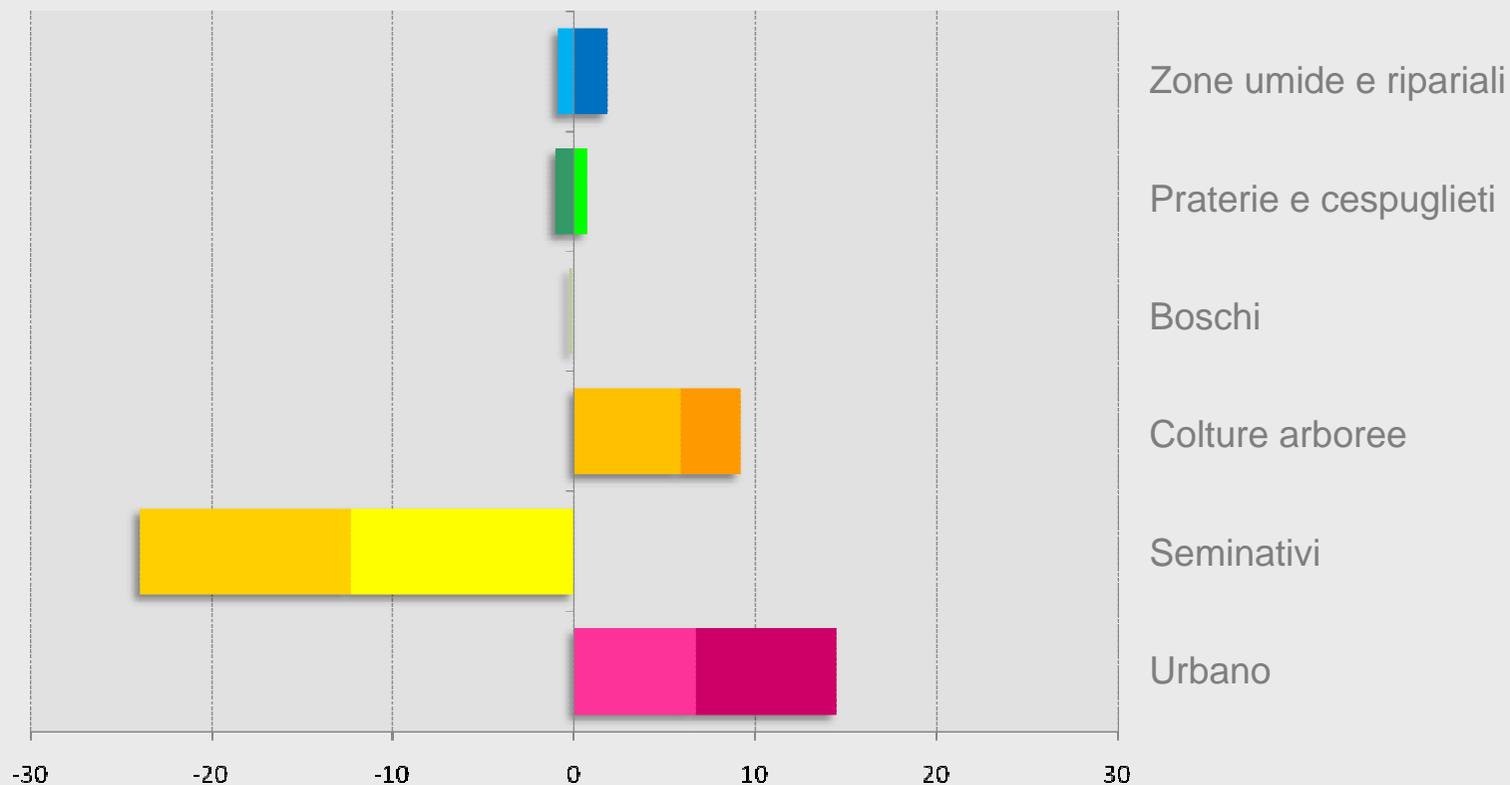
Variazioni percentuali nette delle diverse classi di uso delle terre nel periodo 1954-2003 (% della superficie del gruppo di suoli). In tono più scuro la variazione 1976-2003 (% della superficie territoriale regionale)





**Gruppo dei suoli delle aree morfologicamente rilevate della pianura alluvionale (dossi).**  
 Variazioni percentuali nette delle diverse classi di uso delle terre nel periodo  
 1954-2003 (% della superficie del gruppo di suoli)

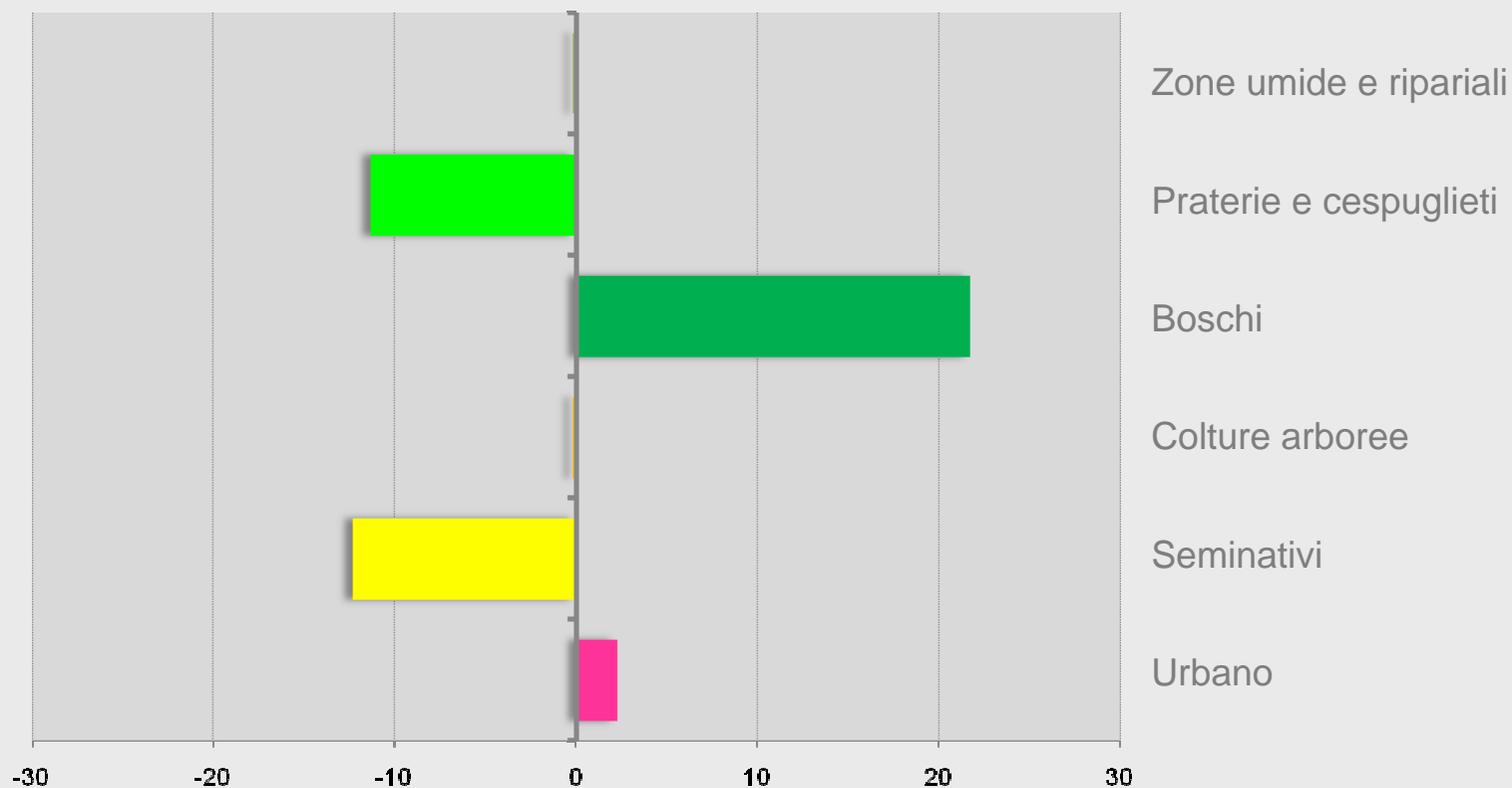




**Gruppo dei suoli delle aree morfologicamente rilevate della pianura alluvionale (dossi).**

Variazioni percentuali nette delle diverse classi di uso delle terre nel periodo 1954-2003 (% della superficie del gruppo di suoli). In tono più scuro la variazione 1976-2003 (% della superficie territoriale regionale)

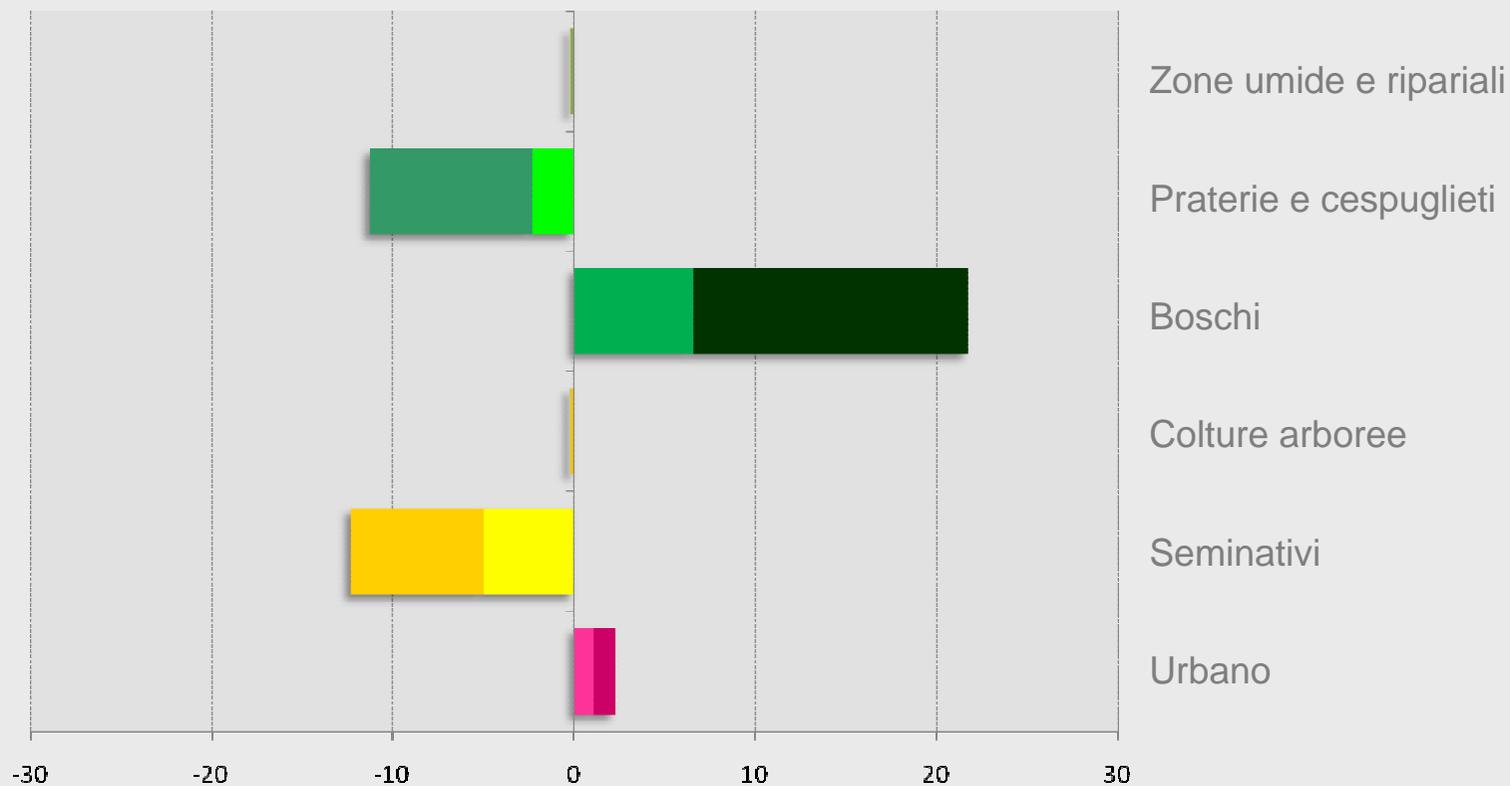




**Gruppo dei suoli del Medio Appennino.**

Variazioni percentuali nette delle diverse classi di uso delle terre nel periodo 1954-2003 (% della superficie del gruppo di suoli)



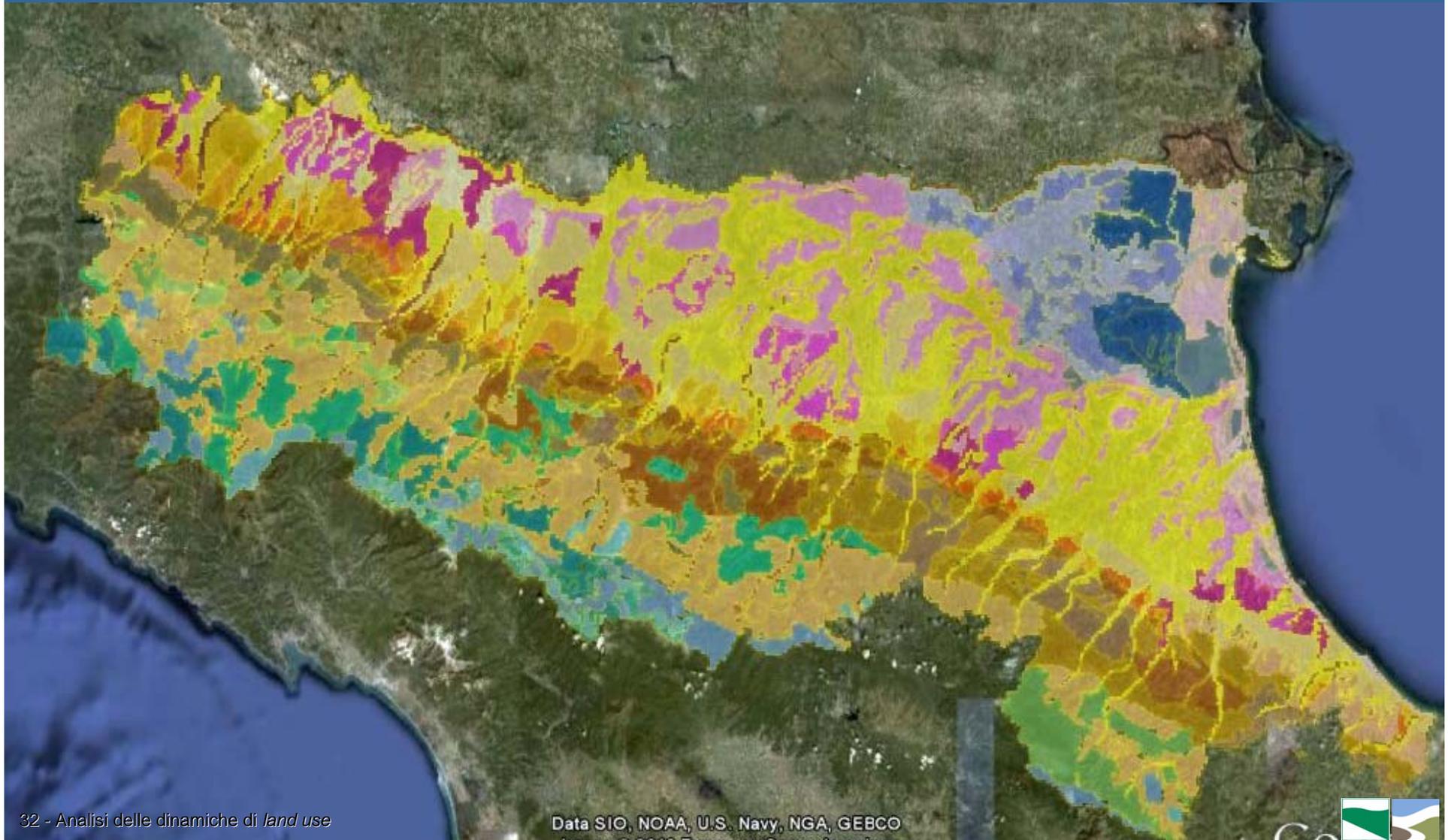


### Gruppo dei suoli del Medio Appennino.

Variazioni percentuali nette delle diverse classi di uso delle terre nel periodo 1954-2003 (% della superficie del gruppo di suoli). In tono più scuro la variazione 1976-2003 (% della superficie territoriale regionale)



## 4. Polarizzazione



# Polarizzazione

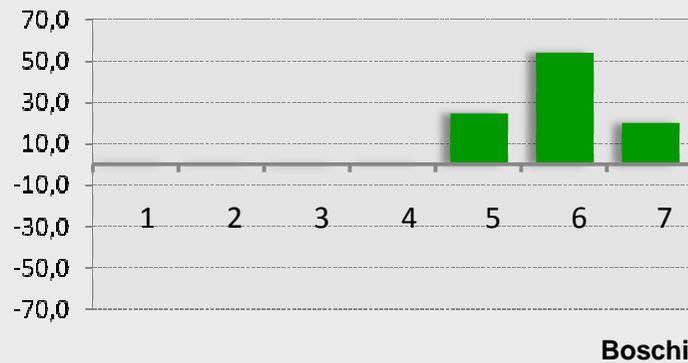
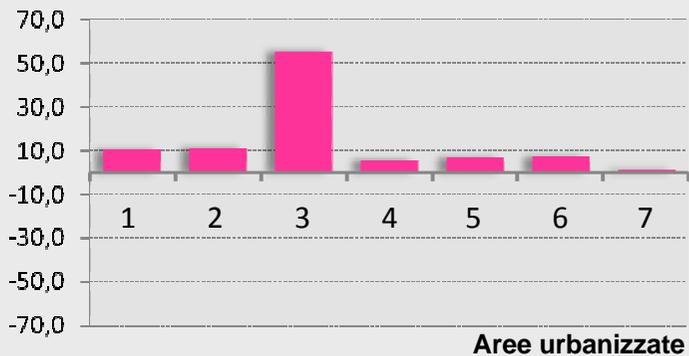
La diversificazione delle dinamiche di land cover nei diversi gruppi di suoli ha come conseguenza una marcata polarizzazione geografica dei risultati dei processi di conversione.

Gli istogrammi riportati nella pagina 34 mostrano la distribuzione nei diversi gruppi di suoli della variazione regionale netta delle diverse classi aggregate di copertura delle terre.

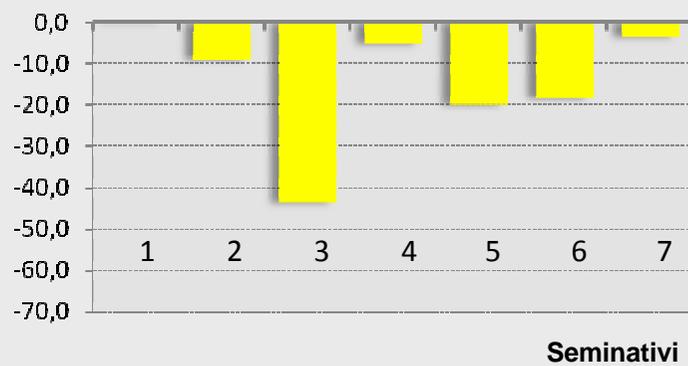
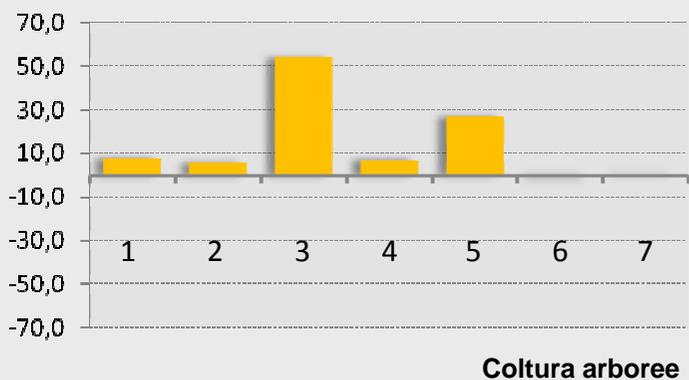
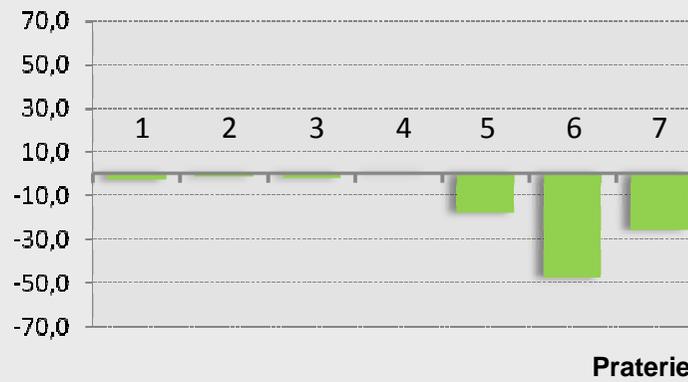
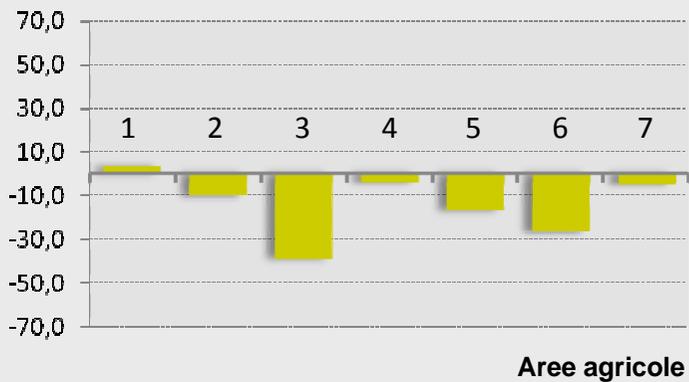
Si evidenzia tra l'altro come:

- Il 56,7% dell'incremento netto della superficie urbanizzata sia localizzata nel gruppo dei suoli dei dossi della pianura alluvionale, dove si localizza anche il 41,9% della perdita netta regionale di seminativi;
- Il 53% dell'incremento netto dei boschi si verifichi nel gruppo dei suoli del medio Appennino, dove si localizza, all'opposto, il 39,2 della perdita regionale complessiva di praterie;
- L'aumento delle colture arboree specializzate è concentrato nei gruppi di suoli dei dossi della pianura alluvionale e del basso Appennino.





- 1 - DELTA COSTA
- 2 - VALLI
- 3 - DOSSI
- 4 - MARGINE
- 5 - BASSO APPENN.
- 6 - MEDIO APPENN.
- 7 - ALTO APPENN.



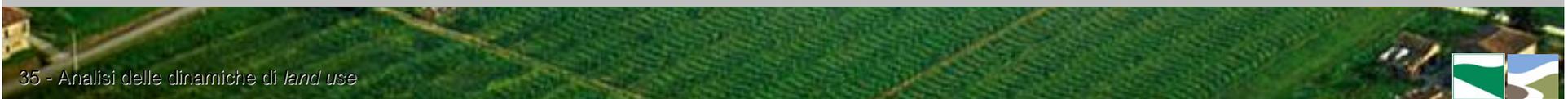
Ripartizione percentuale nei diversi gruppi di suoli della variazione regionale netta nel periodo 1954-2003 della superficie delle principali classi di copertura delle terre





## Suoli della pianura

- Circa metà del territorio regionale
- 84% delle aree urbanizzate regionali
- 83% dei processi di urbanizzazione 1976-2003





## **Suoli delle aree morfologicamente rilevate della pianura**

- 26,9% del territorio regionale**
- 56,3% delle aree urbanizzate regionali**
- 56,7% dei processi di urbanizzazione 1976-2003**



## Suoli della montagna

- circa metà del territorio regionale
- 96% delle aree forestali regionali
- 98% dei processi di forestazione 1976-2003

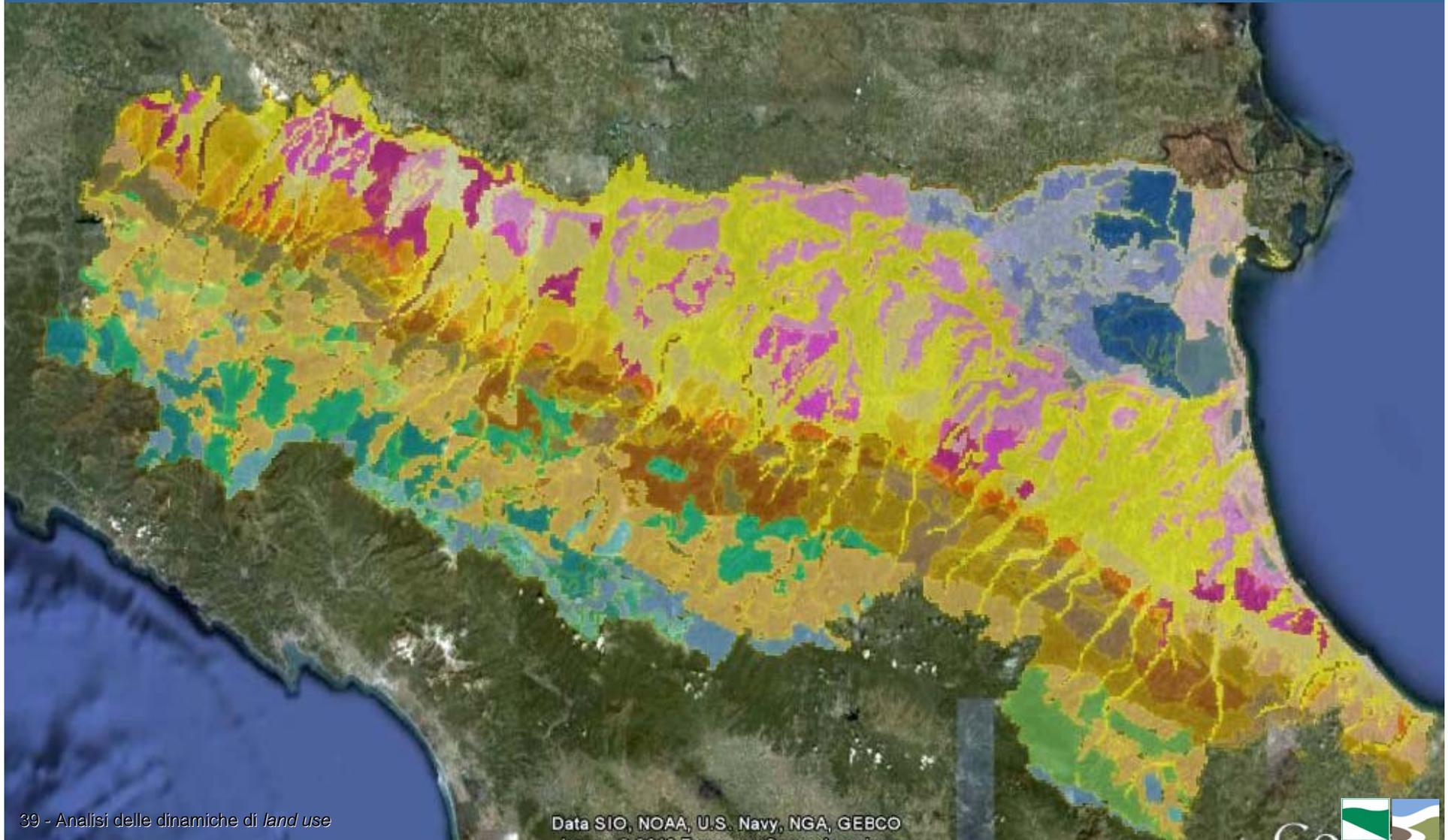


## Suoli del medio appennnino

- circa il 22% del territorio regionale
- 36% delle aree forestali regionali
- 39% dei processi di forestazione 1976-2003



## 5. Grado di urbanizzazione



# Grado di urbanizzazione

Il grafico a pagina 41 mostra l'andamento del grado di urbanizzazione dei diversi gruppi di suoli regionali nel periodo 1850-2003.

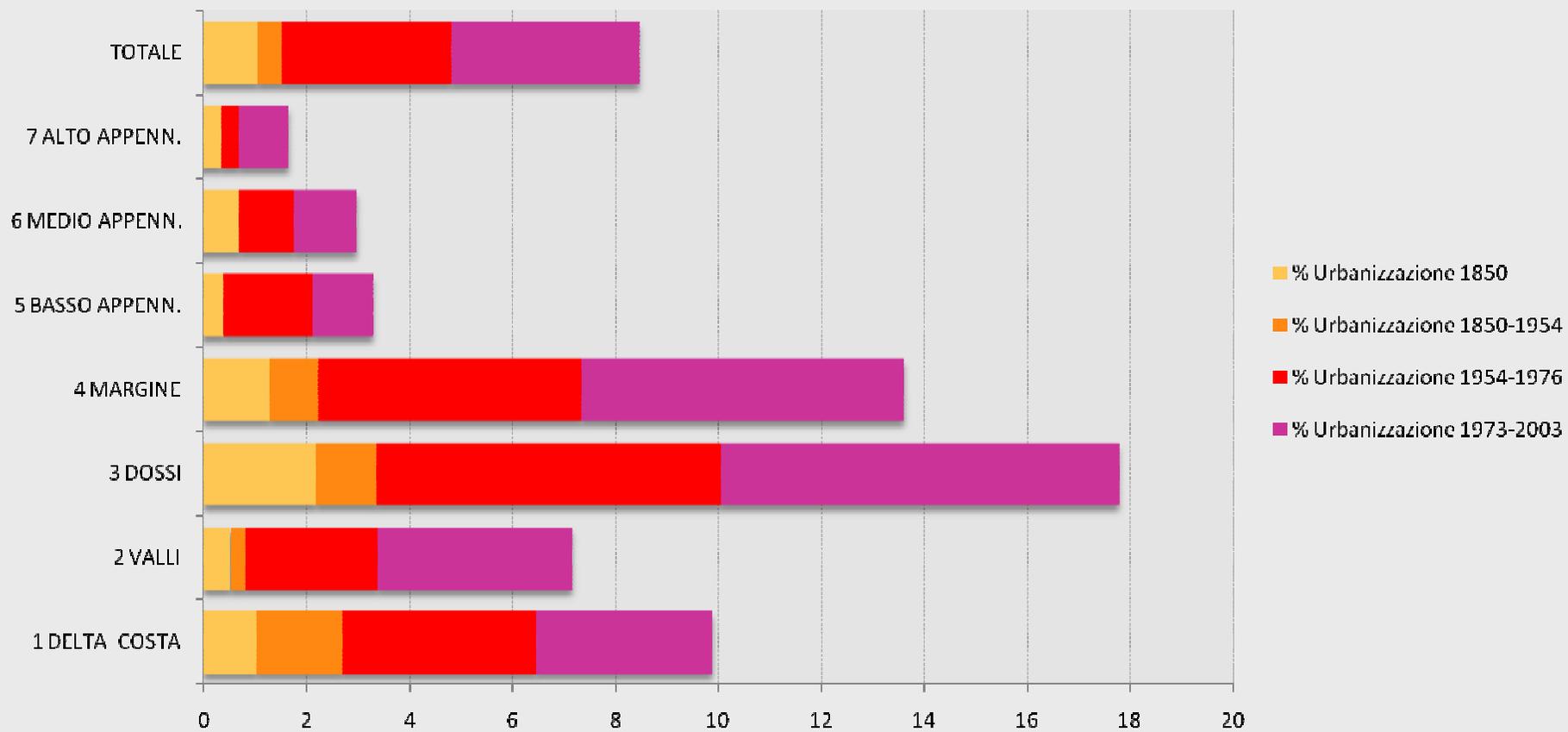
Il grafico evidenzia il carattere puramente indicativo del dato medio di urbanizzazione 2003 del territorio regionale (8,5%), tenuto conto dell'ampia variabilità che tale parametro assume nei diversi gruppi di suoli.

In particolare, il valore massimo del grado di urbanizzazione (17,8%) si registra nel gruppo di suoli dei dossi della pianura alluvionale. Un valore tendenzialmente elevato di urbanizzazione (13,6%) caratterizza anche il gruppo di suoli del margine appenninico.

Il grado di urbanizzazione del gruppo di suoli della pianura deltizia e costiera (9,9%) rappresenta un valore mediato tra quello molto basso della pianura deltizia e quello molto elevato della pianura costiera. Ciò è confermato dal grafico riportato nel grafico a pag. 42, che mostra come il grado di urbanizzazione della sola pianura costiera (identificata su base fisiografica come insieme dei sottogruppi di suoli degli apparati dunari con con Arenosols dominanti), sia il più elevato a scala regionale (22%).

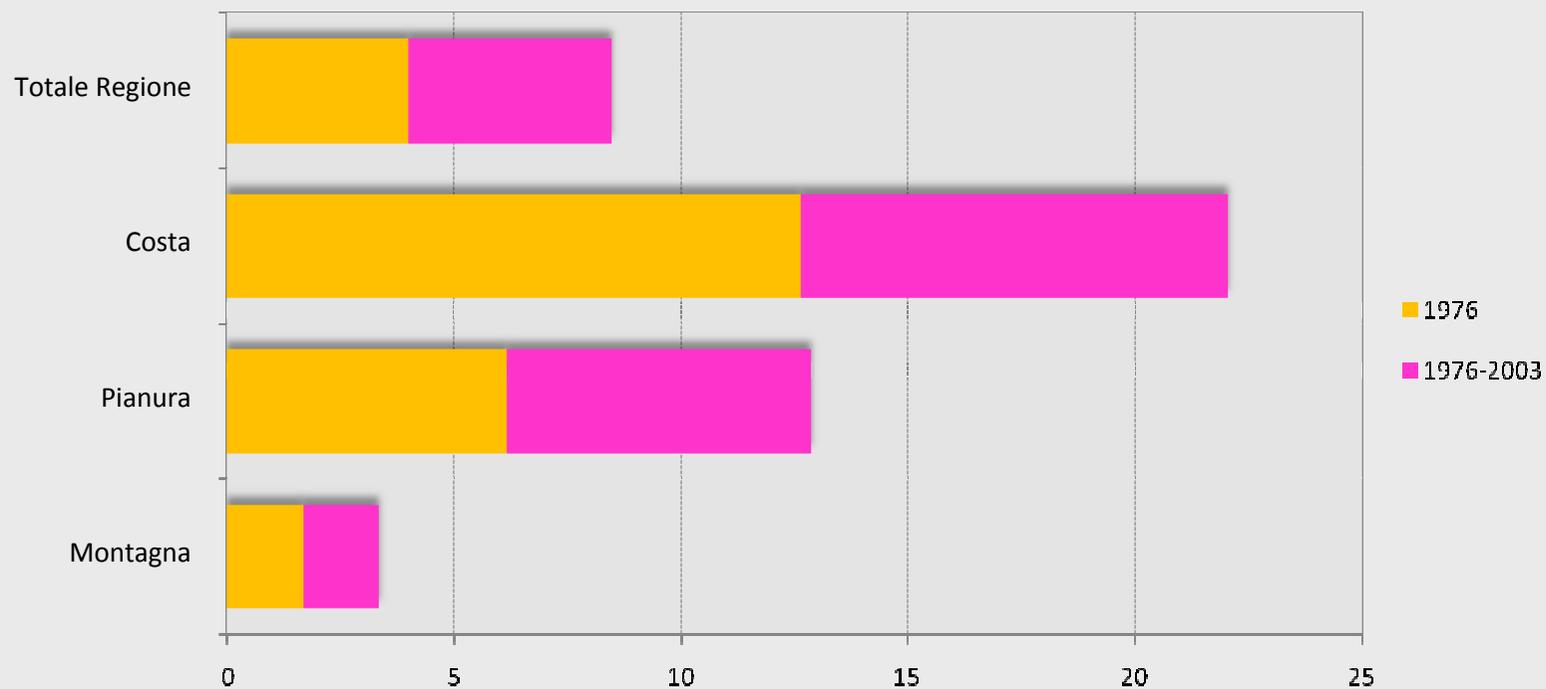
I grafici delle pagine 41 e 42 evidenziano come l'incremento del grado di urbanizzazione nel periodo 1976-2003 contribuisca per la metà circa al grado di urbanizzazione attuale.





Variazione del grado di urbanizzazione nei gruppi di suoli nel periodo 1850-2003





## Variation of the degree of urbanization in the period 1876-2003 in the soils of the mountain, plain and coast

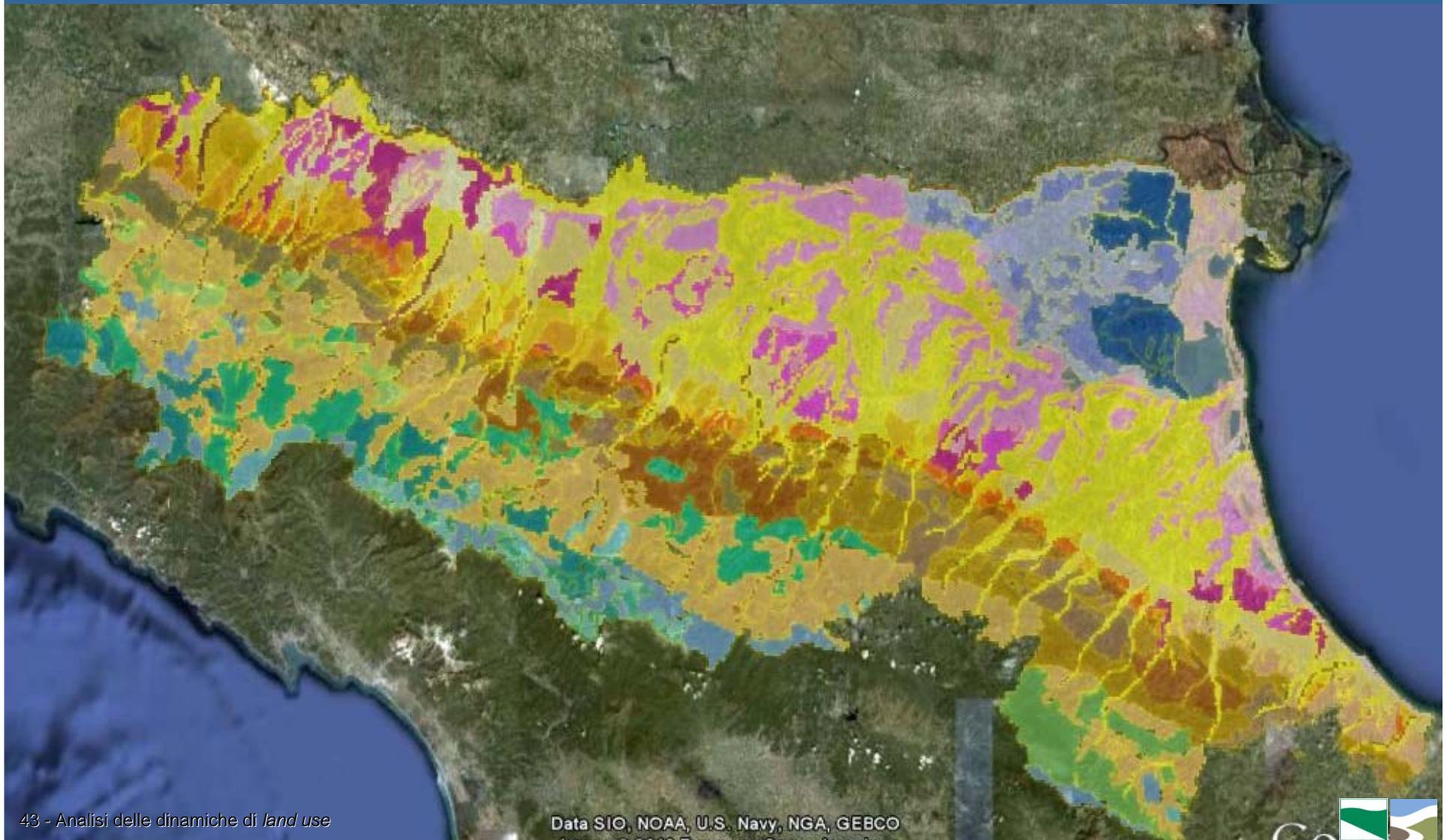
Montagna: groups of soils 5, 6 and 7

Pianura: groups of soils 1 (excluding subgroups with Arenosols dominant), 2, 3 and 4

Costa: subgroups of the group of soils 1 with Arenosols dominant



## 6. Obiettivi



## Obiettivi

La tabella riportata a pagina 47 mostra come, a partire dal 1954, la variazione annua assoluta della superficie urbanizzata regionale assuma valori oscillanti intorno ai 3.000 ettari/anno.

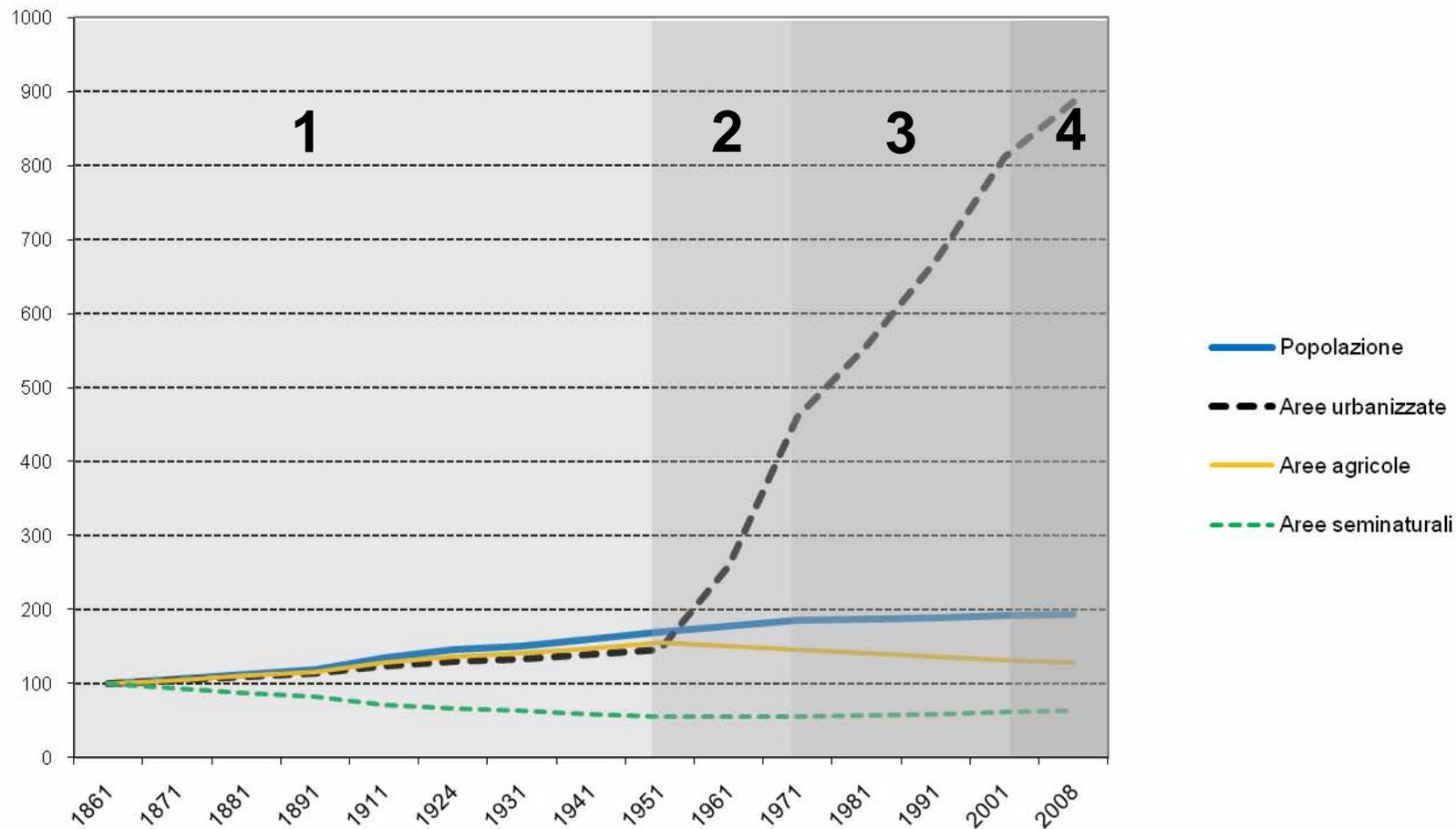
Ciò si verifica anche nei periodi 1976-2003 e 2003-2008, caratterizzati dalla diminuzione del tasso di urbanizzazione annuo rispetto ai periodi immediatamente precedenti, come effetto evidentemente dell'accresciuto stock urbano.

Infatti, il periodo 2003-2008 è caratterizzato, a dispetto del minor tasso di urbanizzazione annuo (1,79%), dal valore più elevato della superficie urbanizzata annualmente a scala regionale (3.468 ettari).

Questo tasso di urbanizzazione corrisponde ad un periodo teorico di raddoppio delle superfici urbanizzate regionali intorno ai 40 anni (pagina 49).

A titolo di confronto, il tasso medio di urbanizzazione nei paesi dell'Unione europea stimato mediante confronto delle versioni 1990 e 2000 del Corine Land Cover, è dello 0,6% annuo, corrispondente ad un tempo teorico di raddoppio di circa 120 anni. (Land accounts for Europe, EEA Report 11/2006).





**Regione Emilia-Romagna:** andamenti della popolazione, delle aree urbanizzate, agricole e seminaturali nel periodo 1861-2008 (1861=100)



<b>Fasi dell'evoluzione Territoriale regionale</b>	<b>1. (1861-1954)</b>	<b>2. (1954-1976)</b>	<b>3. (1976-2003)</b>	<b>4. (2003-2008)</b>
<b>Popolazione</b>	<b>0,59%</b>	<b>0,41%</b>	<b>0,12%</b>	<b>0,12%</b>
<b>Superficie agricola</b>	<b>0,42%</b>	<b>-0,28%</b>	<b>-0,37%</b>	<b>-0,37%</b>
<b>Superficie seminaturale</b>	<b>-0,58%</b>	<b>0,00%</b>	<b>0,35%</b>	<b>0,35%</b>
<b>Superficie urbanizzata</b>	<b>0,36%</b>	<b>5,36%</b>	<b>2,12%</b>	<b>1,79%</b>

Tassi di incremento annuo della popolazione e della classi aggregate di uso delle terre nelle diverse fasi di evoluzione del territorio regionale



<b>Periodo</b>	<b>Aree urbanizzate</b>	<b>Aree agricole</b>	<b>Aree seminaturali</b>
<b>1. 1850-1954</b>	<b>102</b>	<b>5.177</b>	<b>-5.240</b>
<b>2. 1954-1976</b>	<b>3.298</b>	<b>-4.100</b>	<b>-9</b>
<b>3. 1976-2003</b>	<b>3.000</b>	<b>-5.002</b>	<b>2.672</b>
<b>4. 2003-2008</b>	<b>3.468</b>	<b>n.d.</b>	<b>n.d.</b>

Variazione annua (ettari) delle classi aggregate di uso delle terre



<b>Periodo</b>	<b>Aree urbanizzate</b>	<b>Aree agricole</b>	<b>Aree seminaturali</b>
<b>1. 1850-1954</b>	<b>0,3</b>	<b>14,2</b>	<b>-14,4</b>
<b>2. 1954-1976</b>	<b>9,0</b>	<b>-11,2</b>	<b>0,0</b>
<b>3. 1976-2003</b>	<b>8,2</b>	<b>-13,7</b>	<b>7,3</b>
<b>4. 2003-2008</b>	<b>9,5</b>	<b>n.d.</b>	<b>n.d.</b>

Variaz. giornaliera (ettari) delle classi aggregate di uso delle terre



	<b>Tasso annuo</b>	<b>Tempo di raddoppio/dimezzamento (anni)</b>
<b>Urbanizzazione 1850 -1954</b>	0,36%	194
<b>Urbanizzazione 1954 -1976</b>	5,36%	14,5
<b>Urbanizzazione 1976 – 2003</b>	2,12%	34
<b>Urbanizzazione 2003 – 2008</b>	1,79%	40
<b>Urbanizzazione Unione europea 1990-2000</b>	0,6%	117
<b>Incremento aree seminaturali 1976-2003</b>	0,35%	200
<b>Diminuzione aree agricole 1976-2003</b>	-0,37%	186

Tempi di raddoppio o dimezzamento corrispondenti ai tassi di variazione annua stimati



# Land accounts for Europe 1990–2000

Towards integrated land and ecosystem accounting

ISSN 1725-9177

