



*TAVOLO INTERREGIONALE  
PER LO SVILUPPO TERRITORIALE SOSTENIBILE  
DELL'AREA PADANO-ALPINO-MARITTIMA*



PROVINCIA AUTONOMA DI BOLZANO - ALTO ADIGE  
Assessore all'Urbanistica, Ambiente ed Energia



PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO

**Analisi, strumenti e politiche di controllo  
sull'uso del suolo**

---



## **Introduzione**

Questo documento prende spunto dalla volontà dei tecnici delle regioni e delle province del Tavolo di condividere metodi di analisi e lettura dei fenomeni connessi alle variazioni nell'uso del suolo che possono comportare, ad esempio, la perdita di suolo agricolo, la perdita di funzionalità del suolo per sigillatura, l'impermeabilizzazione, o più in generale un uso non efficiente del territorio.

Poiché le Regioni sono chiamate a monitorare e contrastare il fenomeno del consumo di suolo, fra Regioni contigue con caratteristiche territoriali e problemi simili, è utile condividere un processo di analisi finalizzato alla individuazione di criteri e indicatori comuni e alla uniformazione delle strutture dei dati su cui si basano tali analisi.

Di seguito l'articolazione dei lavori:

### **1) Analisi dello stato di fatto**

- 1a. Mappatura delle conoscenze e pratiche delle Regioni/Province autonome partecipanti al Tavolo al fine di avviare un confronto tra le eventuali esperienze, studi, progetti conclusi, in corso o in previsione, relativi alla tematica uso e consumo di suolo.
- 1b. Descrizione delle banche a disposizione delle Regioni e Province Autonome e utilizzabili per la mappatura dell'uso del suolo e il calcolo dei relativi indicatori.
- 1c. Completamento della mappatura dell'uso del suolo al fine di possedere una banca dati omogenea e condivisa fra le regioni

### **2) Definizioni**

Punto di partenza imprescindibile di tale lavoro è l'adozione di termini comuni per descrivere i diversi aspetti del fenomeno "variazione dell'uso del suolo". Si è quindi fatto un confronto sui principali termini usati in materia al fine di pervenire ad un glossario comune e condiviso.

### **3) Lettura e rappresentazione delle variazioni dell'uso del suolo**

Sulla base delle definizioni presenti nel glossario si è quindi proceduto all'individuazione di indicatori condivisi per monitorare nella maniera più fedele, sintetica e chiara possibile (tenendo conto delle effettive possibilità di elaborazione) i fenomeni legati alle definizioni del glossario.

### **4) Le buone pratiche per evitare, contenere e ridurre l'uso irrazionale del suolo**

Il documento si chiude con alcuni esempi di buone pratiche messe in atto nelle Regioni e nelle Province Autonome al fine di contenere e ridurre l'uso irrazionale del suolo.

## 1) Analisi dello stato di fatto

### 1a) *Mappatura delle conoscenze e pratiche delle Regioni/Province autonome partecipanti al Tavolo*

Una prima ricognizione generale delle conoscenze delle pratiche delle Regioni Province Autonome è stata effettuata tramite la compilazione di una scheda di "Sintesi dello stato di fatto e del sistema di pianificazione in materia di USO E CONSUMO DI SUOLO".

Oltre alle indicazioni degli uffici competenti la scheda raccoglie informazioni specifiche sui seguenti punti:

- banche dati a disposizione e utilizzate a supporto dell'analisi dell'uso e del consumo di suolo, come punto di partenza anche per la costruzione del mosaico interregionale dell'uso del suolo (vedi punto 1.b);
- metodologie di analisi ed indicatori, che costituiscono la base conoscitiva per informare la discussione sulla costruzione di un glossario condiviso e la lettura della variazione uso del suolo e della banca dati mosaicata (vedi successivi punti 2 e 3);
- normativa regionale e specifiche disposizioni concernenti il consumo di suolo;
- un panoramica generale degli strumenti di pianificazione e delle politiche di rilievo a livello regionale per governare l'uso del suolo (mettendo in evidenza obiettivi, l'eventuale presenza di limiti quantitativi, strumenti di incentivo/disincentivo finanziari, perequativi, etc...);
- eventuali altre best practices come ad esempio specifici casi studio ed esperienze particolari;
- eventuali criticità, emerse da bilanci, monitoraggi e valutazioni del sistema di pianificazione.

1b) Descrizione delle banche a disposizione delle Regioni e Province Autonome.

Dalle informazioni pervenute dalle diverse Regioni, è stata redatta la seguente tabella riassuntiva delle banche a disposizione delle Regioni, in parte utilizzate per la mappatura dell'uso del suolo, e utilizzabili per il calcolo dei futuri indicatori.

Banche dati sull'uso del suolo								
LOMBARDIA	PIEMONTE	EMILIA-ROMAGNA	VENETO	PROV. BOLZANO	VALLE D'AOSTA	FRIULI VENEZIA GIULIA	LIGURIA	PROV. TRENTO
Carta uso storico del suolo 1954						Carta dell'uso del suolo al 1950		
		Carta uso del suolo al 1976				Carta dell'uso del suolo al 1970		
Carta uso del suolo 1980						Carta dell'uso del suolo al 1980		
		Carta uso del suolo al 1994		Carta uso del suolo al 1994-97				
Carta uso del suolo 1998 -1999							Carta uso del suolo regionale al 1998	
		Carta uso del suolo al 2003			CORINE Land Cover 1990/2000	Carta dell'uso del suolo al 2000		Carta dell'uso del suolo reale al 2000
Carta uso del suolo 2005 – 2007			GSE LAND 2006	Carta uso del suolo al 2006				
Carta uso del suolo 2007	Database uso del suolo 2007 (Edizione prototipale)					Carta dell'uso del suolo al 2007 (in fase di elaborazione)		
	Database uso del suolo 2008	Carta uso del suolo al 2008						
Carta uso del suolo – 2009 (in fase di completamento)								
	Database uso del suolo 2010 (in fase di elaborazione)						Carta uso del suolo al 2010 (in corso di collaudo e consegna)	Carta dell'uso del suolo pianificato 2005-2010

Altre banche dati territoriali								
LOMBARDIA	PIEMONTE	EMILIA-ROMAGNA	VENETO	BOLZANO	VALLE D'AOSTA	FRIULI VENEZIA GIULIA	LIGURIA	PROV. TRENTO
Mosaico PGT approvati	Sistema Informativo delle Trasformazioni Territoriali (aggiornamenti 2007)	Mosaico dei PRG al 2004		Database topografico 2007		Carta della mosaicatura della pianificazione comunale al 2000	Database topografico	Mosaico dei PRG, 2010 (in fase di ultimazione)
Database topografico 2008/2010	CTR Numerica 1991	Database topografico 2008		Piani urbanistici digitali al 2010 (in fase di completamento – 110 su 116)			Mosaicatura dei PRG comunali: - al 1997 (intero territorio regionale) - al 2000 (Aree ex Obiettivo 2)	Carta topografica, 1980 e 2000
	CTR Numerica 1999 (Area della Provincia di Torino)	Carta storica regionale (1828-1853)		Piani paesaggistici digitali al 2010 (in fase di completamento)				Database tematismi vettoriali
	CTR Numerica 2001 (Area Piemonte Est)	CTR 1998						Catasto storico asburgico, 1860
	CTR Numerica 2004 (Area Provincia di Asti)	CTR 2008 (derivazione DB topografico)						Tematismo vettoriale degli edifici, 2010
								Rilievo LIDAR

1.c) Completamento della mappatura dell'uso del suolo al fine di possedere una banca omogenea e condivisa fra le regioni

Con l'obiettivo di predisporre una mosaicatura degli strati informativi relativi all'uso del suolo delle regioni del Nord Italia, a partire dal 2009, le Regioni/Province autonome appartenenti al Tavolo hanno lavorato per allestire un primo mosaico delle banche dati disponibili, a partire dal confronto tra le varie caratteristiche tecniche di ciascuna: Lombardia (Dusaf 2.1, 2007), Piemonte (LCP 2008), Emilia Romagna (Uso del Suolo 2003), Veneto (Copertura Suolo 2007), Val d'Aosta (Corine Land Cover 2000), Friuli Venezia Giulia (Corine Land Cover 2000), Provincia di Trento (Uso del suolo Pianificato 2008), Liguria (Uso del suolo 2010) Provincia di Bolzano (Reaka).

Dal punto di vista della struttura Lombardia, Emilia Romagna, Veneto e Liguria hanno strati informativi vettoriali con unità informativa minima e scala rispettivamente pari a 1.600 mq e 1: 10.000, 15.600 mq e 1: 25.000, 2.500 mq e 1: 10.000, 5.000 mq e 1: 10.000, mentre Piemonte ha costruito la sua banca dati in formato raster con pixel di 10 x 10 m. La banca dati di Val d'Aosta e Friuli Venezia Giulia è rappresentata da un'estrazione di Corine Land Cover a scala 1: 100.000 con unità minima pari a 25 ha; tale banca dati risulta evidentemente poco confrontabile con le altre a causa del livello di dettaglio largamente inferiore. Le banche dati della Provincia di Bolzano e della Provincia di Trento sono costituite ognuna da uno strato vettoriale.

Per ottenere una rappresentazione omogenea e confrontabile di tutte le banche dati si è scelto di utilizzare il formato grid, rasterizzando quindi gli strati vettoriali d'uso del suolo di Lombardia, Emilia Romagna, Veneto, Val d'Aosta, Friuli Venezia Giulia, Liguria, Provincia di Bolzano e Provincia di Trento con una dimensione di pixel pari a 10 x 10 m. L'operazione di tematizzazione è avvenuta dando priorità al mantenimento delle definizioni contenute al terzo livello di Corine Land Cover; essa ha tenuto conto delle differenze esistenti tra classi d'uso del suolo accorpando, per uniformità, solamente quelle trattate in modo generico in una delle banche dati.

Di seguito si riporta la mosaicatura ottenuta con la relativa legenda

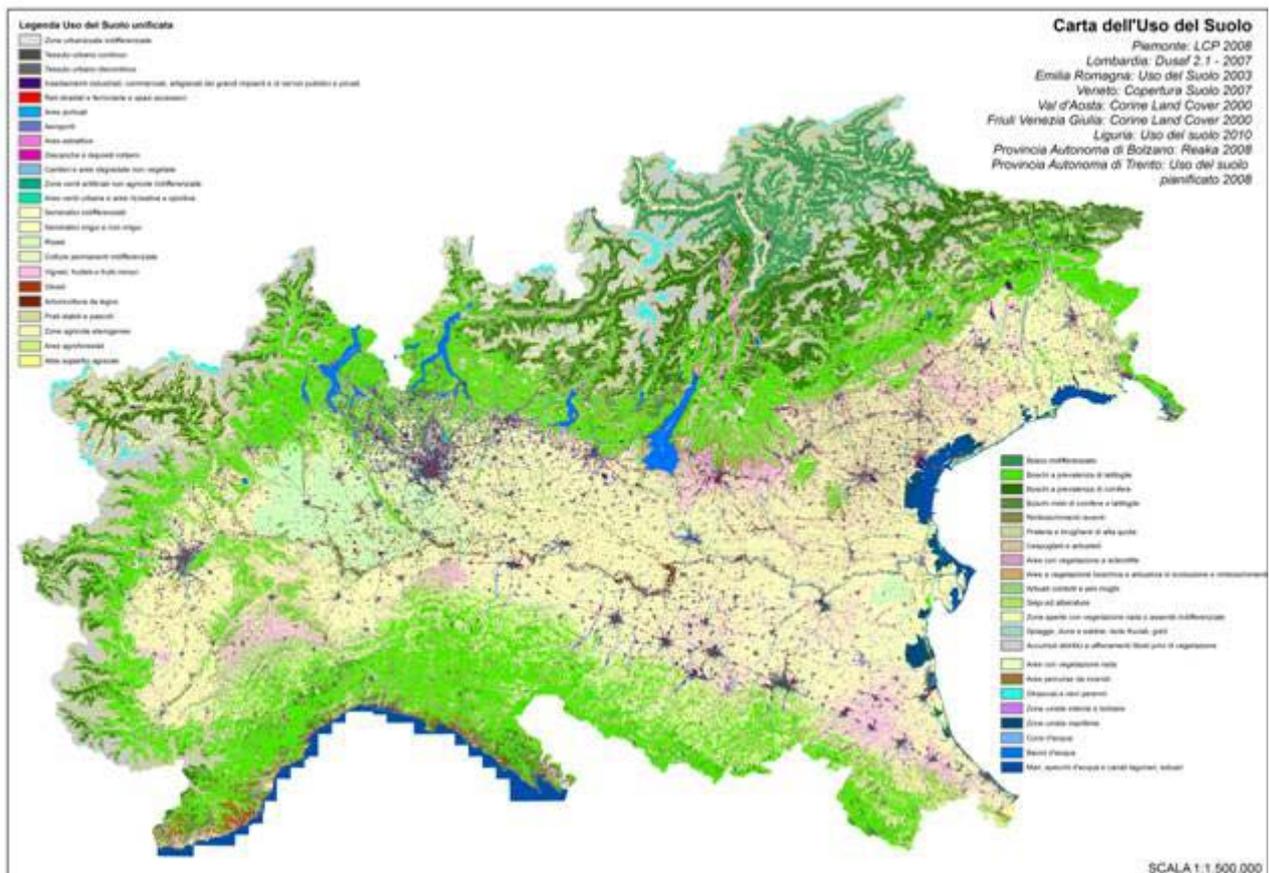


Figura 1. Mosaico dell'uso del suolo al 3° livello Corine

La mosaicatura dello strato informativo d'uso del suolo ha permesso di realizzare alcune rappresentazioni tematiche a scala interregionale, utili a inquadrare il sistema ecologico ambientale e il sistema insediativo delle regioni e province prese in esame, considerando i temi nella loro interezza senza la frammentazione determinata dai confini amministrativi.

In una realtà come quella del Nord Italia, infatti, ha molto più senso considerare il sistema ecologico ambientale riferendosi al rapporto tra pianura padana e arco alpino, oppure tra corridoi fluviali e grandi spazi agricoli, piuttosto che ritagliare il sistema sui limiti amministrativi.

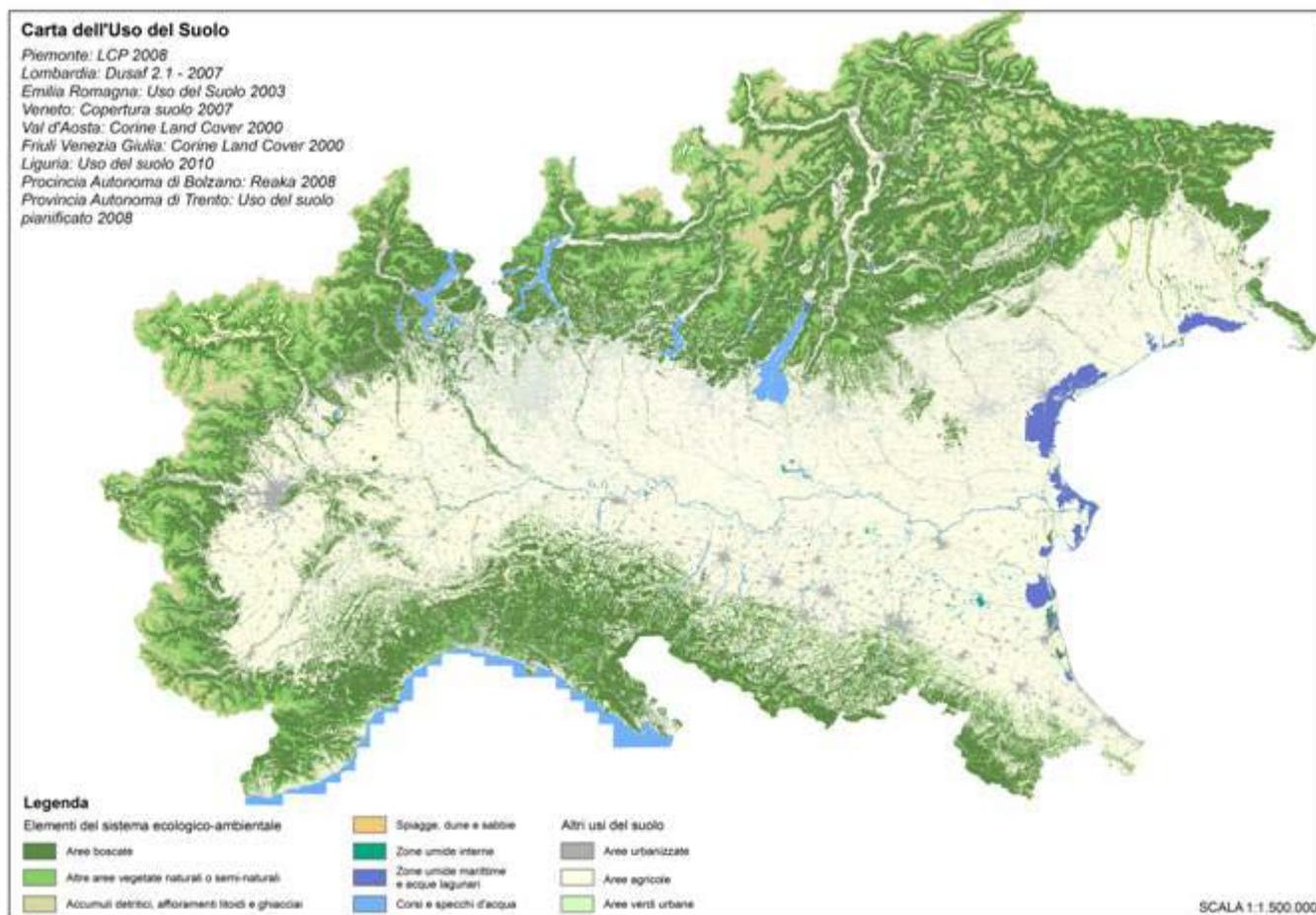


Figura 2. Sistema ecologico-ambientale

Allo stesso modo, attraverso la rappresentazione del sistema insediativo riportata in figura 3 è possibile riconoscere le diverse morfologie dell'urbanizzato e le correlazioni esistenti tra fenomeni che le hanno determinate: ad esempio, il sistema lineare addossato alla Via Emilia, l'area metropolitana milanese e la conurbazione del pedemonte lombardo, lo sprawl della pianura agricola veneta e friulana, etc...

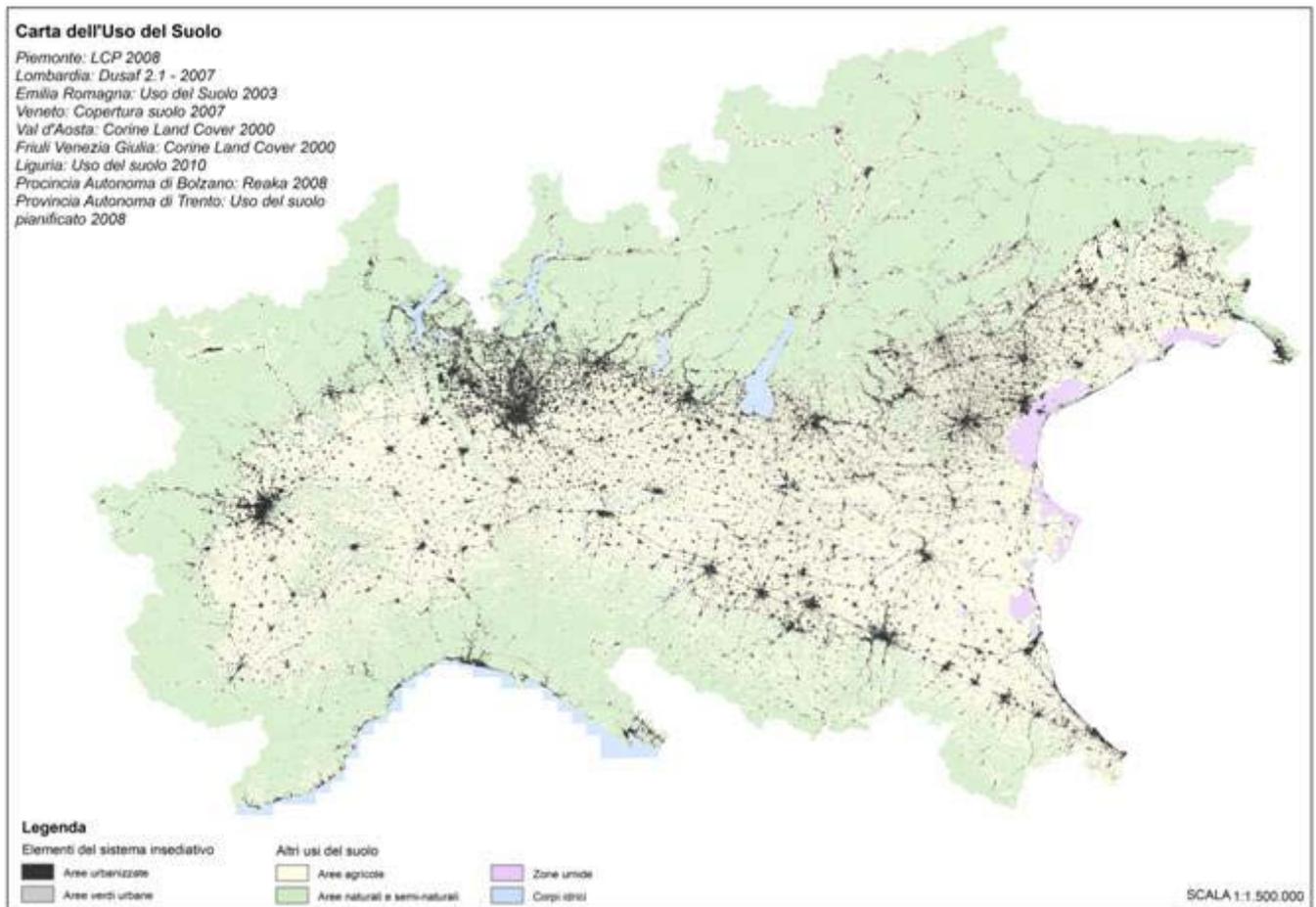


Figura 3. Sistema insediativo

Le cartografie elaborate e riportate in queste pagine, sono solamente delle prime rappresentazioni e hanno lo scopo di attirare l'attenzione sul valore aggiunto che può derivare dalla conoscenza di un territorio per unità tipologiche che vanno oltre i confini amministrativi. Rappresentazioni a scala sovra-regionale potrebbero assumere significato ad esempio nell'individuazione di dinamiche della variazione d'uso del suolo e, di conseguenza, una banca dati omogenea potrebbe rappresentare la base informativa su cui elaborare in maniera integrata e condivisa politiche territoriali per il corretto uso della risorsa suolo.

## 2) Definizioni

L'adozione di termini comuni, di un linguaggio condiviso, per descrivere i diversi aspetti del fenomeno "variazione dell'uso del suolo" è il punto di partenza per un'azione coordinata e condivisa del Tavolo Interregionale Padano-Alpino-Marittimo, poiché solo dopo aver stabilito una base cognitiva condivisa sarà possibile impostare il monitoraggio del fenomeno.

Il punto di partenza è quindi la definizione di che cosa sia il suolo. Il Tavolo Interregionale adotta la definizione della Commissione Europea, secondo cui il suolo è: "Lo strato superiore della crosta terrestre costituito da componenti minerali, organici, acqua, aria e organismi viventi. Rappresenta l'interfaccia tra terra, aria e acqua e ospita gran parte della biosfera. Visti i tempi estremamente lunghi di formazione del suolo, si può ritenere che esso sia una risorsa sostanzialmente non rinnovabile. Il suolo ci fornisce cibo, biomassa e materie prime; funge da piattaforma per lo svolgimento delle attività umane; è un elemento del paesaggio e del patrimonio culturale e svolge un ruolo fondamentale come habitat e pool genico. Nel suolo vengono stoccate, filtrate e trasformate molte sostanze, tra le quali l'acqua, i nutrienti e il carbonio [...]. Per l'importanza che rivestono sotto il profilo socioeconomico e ambientale, tutte queste funzioni devono pertanto essere tutelate"<sup>1</sup>.

A partire da ciò questa definizione, il lavoro si è concentrato sull'individuazione di un primo set di termini che possano descrivere i macro-temi e i fenomeni connessi all'uso del suolo in atto nell'area Padano-Alpino-Marittima al fine di monitorarne l'andamento nel tempo.

### a. Copertura del suolo (land cover)

Il termine "copertura del suolo" *corrisponde a una descrizione (bio) fisica della superficie terrestre, cioè di quello che è sovrapposto o che attualmente ricopre il terreno. Questa descrizione consente di distinguere varie categorie biofisiche sostanzialmente, aree di vegetazione (alberi, cespugli, campi, prati), suolo nudo, superfici dure (rocce, edifici), aree umide e corpi idrici (corsi d'acqua, zone umide)*<sup>2</sup>.

Questa definizione è in linea anche con le attività svolte dal gruppo di lavoro "Uso del suolo" dell'ex Centro Interregionale, ora Comitato Permanente Sistemi Geografici (CPSG) del CISIS, che definisce la "copertura biofisica del suolo ciò che attiene alle caratteristiche fisiche della superficie terrestre con la distribuzione di vegetazione, acqua, ghiacci, deserti e altre caratteristiche fisiche indotte dalle attività umane come infrastrutture e insediamenti", nonché con quanto previsto dagli Annex della Direttiva INPIRE.

### b. Uso del suolo (land use)

*L'uso del suolo corrisponde alla descrizione socio-economica (dimensione funzionale) di aree: le aree utilizzate per uso residenziale, industriale o commerciale, per l'agricoltura o la silvicoltura, per scopi ricreativi o di conservazione, ecc. Collegamenti con "copertura del suolo" sono possibili; si può dedurre l'uso del suolo dalla copertura del suolo e viceversa. Ma i casi sono spesso complicati e il collegamento non così evidente. Al contrario della copertura del suolo, l'uso del suolo è difficile da osservare. Ad esempio, spesso è difficile decidere se le praterie sono utilizzate per scopi agricoli oppure no. Distinzioni tra uso del suolo e copertura del suolo e loro definizioni hanno impatti sullo sviluppo dei sistemi di classificazione, di raccolta dati e dei sistemi informativi in generale*<sup>3</sup>.

<sup>1</sup> COM (2006) 231 definitivo – "Comunicazione della Commissione al Consiglio, al Parlamento Europeo, al Comitato Economico e sociale Europeo e al Comitato delle Regioni – Strategia tematica per la protezione del suolo.

<sup>2</sup> European Environment Agency (EEA) in EEA multilingual environmental glossary : Land cover corresponds to a (bio)physical description of the earth's surface. It is that which overlays or currently covers the ground. This description enables various biophysical categories to be distinguished - basically, areas of vegetation (trees, bushes, fields, lawns), bare soil, hard surfaces (rocks, buildings) and wet areas and bodies of water (watercourses, wetlands).

<sup>3</sup> European Environment Agency (EEA) in EEA multilingual environmental glossary: Land use corresponds to the socio-economic description (functional dimension) of areas: areas used for residential, industrial or commercial purposes, for farming or forestry, for recreational or conservation purposes, etc. Links with land cover are possible; it may be possible

Già il gruppo di lavoro "Uso del suolo" dell'ex Centro Interregionale, ora Comitato Permanente Sistemi Geografici (CPSG) del CISIS, aveva definito uso del suolo "tutto ciò che attiene all'impiego e alle strategie di gestione di determinate coperture del suolo da parte dell'uomo". Allo stesso riguardo l'Annex III della Direttiva INSPIRE afferma che l'uso del suolo è il "Territorio caratterizzato in base alla pianificazione, corrente o futura, della sua dimensione funzionale o del suo fine socio-economico (es. residenziale, industriale, commerciale, agricolo, forestale, ricreativo)". L'uso del suolo è quindi definito come l'utilizzo e le funzioni di un territorio, ovvero, è la descrizione del suolo nei termini dei suoi fini ecologici e socio-economici.

L'uso del suolo è diverso dalla copertura del suolo (Annex III, tema numero 3), che è dedicata alla descrizione della superficie terrestre attraverso le sue caratteristiche (bio)fisiche, anche se copertura e uso del suolo sono comunque collegati l'uno all'altro e spesso sono combinati nelle applicazioni pratiche quando descrivono l'aspetto delle unità territoriali. Le serie dati che combinano descrizioni sia dell'uso che della copertura del suolo spesso enfatizzano gli aspetti sull'uso del suolo nelle aree usate intensivamente e gli aspetti della copertura del suolo nelle aree usate estensivamente.<sup>4</sup>

Per comprendere fino in fondo l'ottica assunta da INSPIRE è utile aggiungere il seguente passaggio: "La sfera del tema Uso del suolo non include solo la superficie terrestre, ma anche ciò che sta sotto e sopra limitatamente all'impatto fisico che ha al livello superficiale. I corpi d'acqua interni così come le acque costiere sono considerate nell'Uso del suolo quando influiscono sull'utilizzo delle parti di territorio connesse, ad esempio: un porto include lo specchio d'acqua che sta al suo interno."<sup>5</sup>

Da quanto detto appare chiara la stretta relazione e le possibili sovrapposizioni tra Copertura e Uso del suolo, nel caso del Mosaico del Tavolo siamo sicuramente in presenza di un mix tra le due voci. L'utilizzo della dicitura Mosaico dell'uso del suolo è dovuta principalmente al fatto che, di prassi, nelle Regioni e nelle Province Autonome del Tavolo le banche dati di questo genere finora sono state chiamate DB di uso del suolo.

#### c. Consumo di suolo (land take)

Tra le principali problematiche connesse all'uso/copertura del suolo, il Tavolo ha voluto approfondire il problema del consumo di suolo e di alcuni suoi aspetti caratterizzanti: impermeabilizzazione, dispersione dell'urbanizzato e frammentazione.

Per il Tavolo il consumo di suolo può essere definito come:

*"Insieme degli usi del suolo che comportano la perdita dei caratteri naturali producendo come risultato una superficie artificializzata, la cui finalità non è la produzione e la raccolta di biomassa da commercializzare. Deve essere considerato come processo dinamico che altera la natura del territorio, passando da condizioni naturali a condizioni artificiali, di cui l'impermeabilizzazione rappresenta l'ultimo stadio"*<sup>6</sup>

A partire da questa definizione è stata avviata una riflessione approfondita sull'opportunità o meno di includere come superfici artificializzate, anche parte di quelle aree finalizzate alla produzione e raccolta di biomassa, nonché se e come definire un consumo di suolo reversibile e irreversibile. I

---

to infer land use from land cover and conversely. But situations are often complicated and the link is not so evident. Contrary to land cover, land use is difficult to 'observe'. For example, it is often difficult to decide if grasslands are used or not for agricultural purposes. Distinctions between land use and land cover and their definition have impacts on the development of classification systems, data collection and information systems in general.

<sup>4</sup> D2.8.III.4 INSPIRE Data Specification on Land Use – Draft Guidelines, p. 1

<sup>5</sup> D2.8.III.4 INSPIRE Data Specification on Land Use – Draft Guidelines, p. 2

<sup>6</sup> Cfr. European Commission - JRC "reports of the technical working groups established under the thematic strategy for soil protection volume – VI": Soil Sealing has to be regarded as dynamic process within the activities of human beings. Every human activity alters the nature and processes at a specific location. Soil sealing can be regarded as the last step within the consumption of land for human usage. Human use of land alters the properties of a single land parcel from natural conditions to completely man-made conditions. Using the concept of appropriation of net primary production (NPP) one can distinguish various steps [...]

risultati di tali riflessioni hanno permesso di individuare alcuni "criteri" per la scelta degli elementi da includere nel calcolo dell'indicatore sul consumo di suolo (vedi paragrafo 3).

All'interno del consumo di suolo, si sono voluti inoltre approfondire i concetti di:

#### d.1 Impermeabilizzazione del suolo (soil sealing)

Secondo la "Proposta di direttiva del parlamento europeo e del consiglio che istituisce un quadro per la protezione del suolo e modifica la direttiva 2004/35/CE" COM(2006) 232 definitivo, *si definisce "impermeabilizzazione" del suolo la copertura permanente della superficie del suolo con materiale impermeabile*<sup>7</sup>.

Secondo il Tavolo, questo vuol dire perdita di suolo dovuta al suo "rivestimento" con materiale impermeabile a causa dell'edificazione, in modo da non permettere l'assorbimento di acqua.

Il termine è anche usato in letteratura per descrivere un cambiamento delle caratteristiche fisiche del suolo, in particolare della sua struttura, in modo da ridurre la permeabilità all'acqua (ad esempio, la compattazione con macchine agricole). Le superfici impermeabilizzate sono superfici perse per l'utilizzo agricolo o la silvicoltura e le loro funzioni ecologiche sono fortemente ridotte o inibite (ad esempio l'azione tampone e di filtro e l'intercettazione ed accumulo del carbonio). L'impermeabilizzazione del suolo è considerata un fenomeno pressoché irreversibile.

#### d.2 Dispersione dell'urbanizzato (Urban Sprawl)

Si definisce urban sprawl *"il modello fisico di espansione a bassa densità delle grandi aree urbane in condizioni di mercato nelle zone agricole circostanti. Lo sprawl precede le principali linee di crescita urbana ed implica una scarsa pianificazione e controllo della suddivisione del territorio / uso del suolo. Lo sviluppo è disomogeneo, sparso e sfilacciato, con tendenza alla discontinuità, in quanto si manifesta su alcune aree, lasciando aree agricole intercluse"*<sup>8</sup>.

Termini come città diffusa o dispersione urbana sono rappresentativi di una rapida, rada, disordinata crescita di una superficie urbanizzata, anche in città di dimensioni medie, accompagnata dalla nascita di nuovi insediamenti tendenzialmente isolati a carattere monofunzionale. Il fenomeno va affermandosi principalmente nelle zone periferiche, data la connotazione di aree di recente espansione e sottoposte a continui mutamenti. Gli effetti includono la riduzione degli spazi verdi, il maggiore utilizzo delle autovetture a causa della maggiore distanza dai mezzi di trasporto pubblico locale e lo scoraggiamento del traffico non motorizzato o pedonale nel tragitto casa-lavoro a causa della maggiore distanza dal posto di lavoro e per la mancanza di infrastrutture come piste ciclabili, marciapiedi o attraversamenti pedonali adeguatamente connessi. Il termine quindi può descrivere l'espansione incontrollata delle aree urbane e si contrappone al concetto di compattezza della forma urbana.

#### d.3 Frammentazione (landscape fragmentation)

Si definisce frammentazione *il frazionamento di tratti continui di ecosistemi che crea barriere alla migrazione o alla dispersione di organismi viventi, e che riduce l'estensione delle aree omogenee.*

---

<sup>7</sup> COM(2006) 232 definitivo - "Proposta di direttiva del parlamento europeo e del consiglio che istituisce un quadro per la protezione del suolo e modifica la direttiva 2004/35/CE": 'sealing' means the permanent covering of the soil surface with an impermeable material.

<sup>8</sup> European Environment Agency (EEA) in Environmental Terminology and Discovery Service (<http://www.eionet.europa.eu>): The physical pattern of low-density expansion of large urban areas under market conditions into the surrounding agricultural areas. Sprawl lies in advance of the principal lines of urban growth and implies little planning control of land subdivision. Development is patchy, scattered and strung out, with a tendency to discontinuity because it leap-frogs over some areas, leaving agricultural enclaves.

*La frammentazione può essere causata da attività umane (esempio infrastrutture stradali, dighe) o da processi naturali<sup>9</sup>.*

Relativamente alle attività del Tavolo, la Frammentazione può essere definita come lo stato di alterazione strutturale dovuto alla parcellizzazione del territorio, del paesaggio, degli habitat a cui consegue la perdita di diversità paesaggistica, in uno scenario complessivo di disarticolazione spaziale.

Le cause di tale processo vanno individuate nella pervasività e nella congestione degli sviluppi insediativi ed infrastrutturali.

---

<sup>9</sup> European Environment Agency (EEA) in EEA multilingual environmental glossary: The breaking-up of continuous tracts of ecosystems creating barriers to migration or dispersal of organisms and reducing the size of homogenous areas. Fragmentation may be induced by human activities (e.g. road infrastructures, dams) or by natural processes.

### 3) Lettura e rappresentazione delle variazioni dell'uso del suolo

#### 3.1) Indicatori in uso nelle Regioni e nelle Province Autonome

Finora ogni Regione e Provincia Autonoma ha elaborato i propri indicatori sui fenomeni legati all'uso/copertura del suolo in modo indipendente e questo non consente di fare immediatamente dei confronti poiché le metodologie e gli oggetti di misurazione differiscono anche in maniera significativa come si può vedere dalla tabella di seguito.

Tabella: Analisi e Indicatori elaborati in modo indipendente dalle singole Regioni e Province autonome

Oggetto di analisi	Indicatori	
<b>Uso del suolo</b>	LOMBARDIA	- Variazioni assolute e percentuali di ogni classe di uso del suolo sul totale regionale sviluppata per il livello provinciale, il livello comunale e per Sistemi territoriali (PTR)
	EMILIA-ROMAGNA	- variazioni assolute (ha) e percentuali di ogni classe di uso del suolo a livello regionale e provinciale
	VENETO	- variazioni delle classi di uso del suolo della legenda elaborata secondo la metodologia CORINE Land Cover (superfici artificiali; superfici agricole; foreste ed ambiti seminaturali; zone umide; superfici occupate da corpi idrici) organizzati per comuni e raccolti per ambiti provinciali
	VALLE d'AOSTA	- variazione quantitativa dei vari tipi di aree individuate come omogenee al loro interno (agricole, urbane, industriali, infrastrutture, ricreative, naturali e seminaturali, corpi idrici), alla scala di indagine e secondo la metodologia utilizzata da Corine Land Cover
	P.A. TRENTO	- variazioni percentuali delle classi di uso del suolo
<b>Suolo non urbanizzabile</b>  <i>(da escludere dal calcolo del consumo di suolo)</i>	LOMBARDIA	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Quota/Pendenza</li> <li>- Presenza di specchi d'acqua</li> <li>- Vincoli territoriali/fasce rispetto delle infrastrutture, ...</li> <li>- Vincoli idrogeologici/presenza dissesti</li> <li>- Vincoli ambientali/presenza aree protette</li> <li>- Vincoli paesaggistici/presenza elementi tutelati</li> </ul>
	P.A. TRENTO	<p>aree indisponibili all'insediamento, per</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- vincolo normativo o geomorfologico/territoriale</li> </ul> <p>aree libere (non soggette a vincoli di cui al punto sopra) ma marginali e disgiunte rispetto ai nuclei principali, individuate tramite analisi mirata su ogni singolo comune secondo i seguenti criteri:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- lontananza dell'area libera dal centro abitato</li> <li>- area con presenza di Patrimonio Edilizio Montano (PEM) ex art. 24 bis l. p. 22/1991<sup>10</sup></li> <li>- differenza vistosa tra la quota dell'area libera e la quota media del centro abitato</li> <li>- Presenza di elementi di separazione netta tra l'area libera ed il nucleo abitativo principale dovuta dalla presenza di: bosco (valutare l'opportunità di considerare una determinata estensione); altri elementi invariati elementi geomorfologici vari come: fiume (quando il centro abitato non si è già esteso oltre), laghi, solchi vallivi profondi, forre; strade e ferrovie ( valutare l'importanza della rete e se il centro abitato non l'abbia già scavalcata in alcuni punti),</li> <li>- Assenza nell'area libera di opere di urbanizzazione primaria e di infrastrutturazione igienico-sanitaria quali: strade adeguate per raggiungere l'area libera, parcheggi, fognatura, acquedotto, rete di distribuzione elettrica, rete di distribuzione del gas, illuminazione pubblica.</li> </ul>

<sup>10</sup> Tali aree risultano essere soggette ad un vincolo di tutela che nella pratica vieta nuove costruzioni in presenza di PEM

Tabella: Analisi e Indicatori elaborati in modo indipendente dalle singole Regioni e Province autonome

Oggetto di analisi	Indicatori	
<b>Consumo di suolo</b>	PIEMONTE	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Consumo di suolo (superficie e percentuale a livello regionale e delle singole province e per aggregazioni territoriali su base comunale)</li> <li>- Incremento del Consumo di suolo (variazione percentuale a livello regionale e delle singole province)</li> <li>- Consumo di suolo e Popolazione (variazione percentuale a livello regionale e delle singole province)</li> <li>- Tasso Medio Annuo di Incremento (percentuale a livello regionale e delle singole province)</li> </ul>
	LOMBARDIA	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aumento percentuale aree antropizzate</li> <li>- Diminuzione percentuale aree agricole</li> <li>- Rapporto fra superficie residenziale e popolazione residente</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- indicatore di copertura del suolo (Descrive l'incidenza percentuale, su base areale, di suolo non ricoperto (non edificato))</li> <li>- indicatore del rapporto tra suolo non edificato e libero (Valuta l'estensione delle aree di suolo non ricoperto (non edificato) in rapporto al numero di residenti di un'area (comune, provincia, etc..))</li> <li>- % di superfici a verde non agricole sul totale</li> <li>- indicatore del rapporto fra aree verdi non agricole e popolazione (Definisce il rapporto tra le superfici a verde e la superficie totale dell'area considerata)</li> </ul>
	EMILIA-ROMAGNA	<ul style="list-style-type: none"> <li>- variazioni assolute (ha) e percentuali del territorio artificializzato</li> <li>- indice di artificializzazione (% di aumento di artificializzato sul totale della superficie esaminata)</li> <li>- superficie media di incremento annuo di artificializzato (mq/Kmq)</li> </ul>
	VENETO	<ul style="list-style-type: none"> <li>- variazioni del territorio urbanizzato</li> </ul>
P.A. TRENTO	<ul style="list-style-type: none"> <li>- indice di consumo di suolo (assoluto e variazione), calcolato come rapporto tra superficie antropizzata e superficie libera, con l'esclusione delle aree indisponibili all'insediamento</li> </ul>	
<b>Tipologia di suolo consumato / di trasformazione</b>	PIEMONTE	<p>Indici di Consumo di suolo superfici occupate e percentuali delle diverse tipologie di consumo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Consumo di suolo da superficie infrastrutturata (CSI)</li> <li>- Consumo di suolo da superficie urbanizzata (CSU)</li> <li>- Consumo di suolo reversibile(CSR) e irreversibile (CSCI)</li> <li>- Consumo di suolo complessivo (CSC)</li> <li>- Consumo di suolo ad elevata potenzialità produttiva (CSP)</li> <li>- tasso medio annuo di incremento dell'indice (Tmai)</li> </ul>
	LOMBARDIA	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Da area agricola ad antropizzata</li> <li>- Da area agricola a boschiva</li> <li>- Capacità d'uso dei suoli trasformati/consumati:</li> <li>- Suoli adatti all'agricoltura (classe 1,2,3,4)</li> <li>- Suoli adatti al pascolo ed alla forestazione (classe 5,6,7)</li> <li>- Suoli inadatti ad utilizzazioni agro-silvo-pastorali (classe 8)</li> <li>- Valore agricolo (considera suolo e uso del suolo) dei suoli trasformati/consumati: Alto – Medio – Basso</li> </ul>
<b>Impermeabilizzazione dei suoli</b>	LOMBARDIA	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Indicatore di impermeabilizzazione (valuta l'incidenza percentuale, su base areale, di superfici impermeabilizzate)</li> <li>- indicatore del rapporto fra suolo impermeabilizzato e popolazione (Valuta l'estensione delle superfici impermeabilizzate in rapporto al numero di residenti di un'area)</li> </ul>
	EMILIA-ROMAGNA	<ul style="list-style-type: none"> <li>- indice di impermeabilizzazione (calcolato sulle % media di superfici che sono state impermeabilizzate per cause antropiche per ciascuna categoria di uso del suolo)</li> <li>- indice di suolo/non suolo, che evidenzia la parte di superficie dove è presente suolo e che contribuisce in maniera significativa al bilancio del carbonio (calcolato sulla % media di superfici con presenza di vegetazione)</li> </ul>

Tabella: Analisi e Indicatori elaborati in modo indipendente dalle singole Regioni e Province autonome

Oggetto di analisi	Indicatori	
<b>Frammentazione territoriale</b>	PIEMONTE	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Indice di Frammentazione</li> <li>- Indice di Linearità dei frammenti</li> <li>- Indice di Frammentazione da infrastrutturazione (IFI)</li> <li>- Indice di Frammentazione da superficie urbanizzata (UFI)</li> <li>- Indice di Frammentazione complessiva (SFI: IFI+UFI)</li> <li>- tasso medio annuo di incremento dell'indice (Tmai)</li> </ul>
	EMILIA-ROMAGNA	<ul style="list-style-type: none"> <li>- indicatore "Class Area" (CA) rappresenta l'estensione (ha) complessiva di tutte le aree che compongono una determinata classe di uso del suolo rispetto ad una unità di superficie definita (area circolare con raggio di 5 km)</li> <li>- indicatore "Edge Density" (ED) considera la geometria delle aree (porzioni di territorio contigue con il medesimo attributo). E' dato dalla lunghezza (metri) di tutti i confini delle aree che appartengono a classi di uso del suolo diverse diviso l'area totale.</li> <li>- Indicatore "Mesh size" indica il grado di frammentazione del territorio</li> </ul>
	VENETO	<ul style="list-style-type: none"> <li>- frammentazione del paesaggio extraurbano</li> </ul>
<b>Caratteristiche morfologiche e tipologiche della trasformazione urbana</b>	PIEMONTE	Dispersione (percentuale di nuovi urbani aggregati o dispersi)
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Indici sulla Dispersione del consumo di suolo unità, superfici occupate e percentuali delle diverse tipologie di consumo in funzione della densità dell'urbanizzato:</li> <li>- Indice di Dispersione dell'urbanizzato</li> <li>- Indice di Evoluzione della Dispersione dell'urbanizzato</li> <li>- tasso medio annuo di incremento dell'indice (Tmai)</li> </ul>
	LOMBARDIA	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Morfologia della crescita urbana (insediamento lineare, sprawl, dispersione)/frammentazione delle superfici coltivate, interazioni generate dalla prossimità con funzioni antropiche</li> <li>- Tipologia e localizzazione delle nuove realizzazioni antropiche/diminuzione o azzeramento dell'accessibilità alla rete di irrigazione e alle strutture dell'azienda</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Morfologia della crescita urbana (insediamento lineare, sprawl, dispersione)/rischio di saldatura</li> <li>- Densità urbanizzato/uso di tipologie edilizie a medio-alta densità</li> <li>- Compattezza dei margini dell'urbanizzato/densificazione e completamento del tessuto urbano</li> <li>1) Rapporto tra aree trasformate e aree di espansione (riuso delle aree dismesse/Consumo di aree libere)</li> </ul>

### 3.2) Gli indicatori comuni

A partire da ciò, il Tavolo ha deciso di individuare ed elaborare alcuni indicatori comuni per la rappresentazione dei fenomeni legati all'uso/copertura del suolo, in linea con le definizioni e con la legenda comune descritta nei paragrafi precedenti, in modo da effettuare confronti tra le diverse regioni e province. Al tal fine, nei metodi di calcolo degli indicatori è prevista una normalizzazione del dato rispetto all'estensione del territorio e/o all'arco temporale presi a riferimento.

Nelle descrizioni degli indicatori, quando si fa riferimento alle classi di uso del suolo ci si riferisce alle classi di Corine Land Cover e alla legenda del Mosaico elaborato dal Tavolo.

a) indicatore della variazione dell'uso/copertura del suolo

$$I_{uso} = [\Delta CI_{t1-t0} / CI_{t1}] / \Delta anni (\%)$$

L'indicatore evidenzia le variazioni percentuali (aumento o diminuzione) di una determinata classe di uso/copertura del suolo nel tempo. L'indicatore calcola le variazioni delle classi (CI):

1–Territori modellati artificialmente

2–Territori agricoli

3–Territori boscati e ambienti seminaturali

Si è invece deciso di tralasciare le variazioni della classe 4-Ambiente umido e della classe 5–Ambiente delle acque, in quanto coperture del suolo relativamente “stabili” e poco soggette alle dinamiche insediative.

Questo indicatore consente quindi di monitorare i saldi delle variazioni individuando quali classi crescono o diminuiscono e a favore o a discapito di quali classi lo fanno.

b) indicatore del consumo di suolo

$$I_{uso} = (\Delta CI_{t1-t0} / S.O. t1) / \Delta anni \quad (m^2 / km^2)$$

S.O.= superficie occupabile (km<sup>2</sup>) = sup. totale ambito - aree "classi 4, 5 e 335"

Questo indicatore, in linea con la definizione del glossario, misura le variazioni dell' "*Insieme degli usi del suolo che comportano la perdita dei caratteri naturali producendo come risultato una superficie artificializzata [...]*".

Per questa ragione è stato deciso di non considerare nei calcoli tutte le superfici “non consumabili”. L'indicatore esclude quindi dal calcolo le classi 4 e 5 (Ambiente umido e Ambiente delle acque), nonché la classe 3.3.5 (ghiacciai e nevi perenni) in quanto, come già detto, sono coperture del suolo relativamente “stabili” e poco soggette alle dinamiche insediative e di fatto possono essere considerate “non consumabili”. Su questo aspetto si è quindi deciso di rimandare ad una fase successiva gli ulteriori approfondimenti sulla definizione di ulteriori “oggetti” da escludere dal calcolo (ad esempio: aree vincolate, frane attive, ecc..). Per questi approfondimenti si è comunque deciso di partire dalle esperienze di definizione di “suolo non urbanizzabile” già fatte da: Regione Lombardia, Regione Liguria, Provincia Autonoma di Trento e Provincia Autonoma di Bolzano.

Nella stessa ottica vengono invece mantenute nel calcolo del consumo di suolo tutte le sottoclassi della classe 1 (compresa la classe 1.4 - Aree verdi non agricole) che, anche non comportando una cementificazione/impermeabilizzazione del suolo, di fatto provocano una perdita “irreversibile” degli originari caratteri naturali. Queste aree, infatti, possono facilmente diventare edificabili, mentre in rarissimi casi tornano ad essere aree rurali o naturali.

Per i restanti tre aspetti caratterizzanti del consumo di suolo individuati nel glossario (impermeabilizzazione, frammentazione e sprawl) non sempre si dispongono di indicatori e metodologie di calcolo consolidate e largamente riconosciute.

Le esperienze delle diverse Regioni e Province Autonome e la letteratura offrono un ampio ventaglio di esempi e sperimentazioni, che però sono difficilmente generalizzabili e presuppongono la disponibilità di banche dati di cui non tutte le Regioni e Province dispongono.

Per queste ragioni, in questa prima fase, ci si è limitati ad una descrizione metodologica di calcolo degli indicatori di impermeabilizzazione, frammentazione e sprawl, fornendo casi studio esemplificativi e indicazioni per future elaborazioni.

### b1) indicatore dell'impermeabilizzazione

Per calcolare l'impermeabilizzazione è necessario considerare le superfici impermeabilizzate per cause antropiche: asfaltate, cementificate, edificate, ecc. Con i dati a disposizione non è possibile disporre di queste informazioni: infatti le classi dell'urbanizzato non coincidono con ciò che è impermeabilizzato poiché contengono aree permeabili, mentre le classi dell'agricolo contengono al loro interno delle aree impermeabili che non rileviamo.

Non riuscendo a calcolare oggi un dato sull'impermeabilizzazione per l'intera area Padano-Alpino-Marittima, si propone un metodo di misurazione del fenomeno, finora utilizzato dalla Regione Emilia-Romagna sulla banca dati del 2003<sup>11</sup>. Con questo metodo ad ogni classe di uso del suolo della banca dati viene attribuito un indice di impermeabilizzazione, cosicché moltiplicando le superfici della classe per quell'indice si ha una stima della superficie impermeabilizzata nella classe stessa.

Questo metodo ha il limite che gli indici associati a ciascuna classe di uso/copertura del suolo variano significativamente a seconda della base dati presa a riferimento e non possono quindi essere generalizzati ed estesi alle diverse banche dati in nostro possesso senza che si determini un'alterazione dei risultati.

### b2) Frammentazione

Sulla frammentazione esistono numerosi metodi di calcolo legati alle diverse finalità delle analisi (da quelle strettamente ambientali a quelle paesaggistiche).

Per il calcolo degli indici di frammentazione vengono comunque presi in considerazione gli elementi artificiali (e a volte alcuni elementi naturali) che parcellizzano il territorio "rurale" ma, a volte, viene anche utilizzato un metodo "opposto" che considera il grado di continuità degli spazi con un medesimo valore ambientale/naturale.

Nel suo rapporto sulla frammentazione del paesaggio pubblicato a settembre 2011<sup>12</sup>, l'Agenzia Ambientale Europea, di cui abbiamo già condiviso la definizione di frammentazione, utilizza due indicatori per il calcolo della frammentazione: l'*effective mesh size* e la *effective mesh density*<sup>13</sup>. In particolare il secondo dei due appare di facile lettura poiché questi indicatori che misurano la probabilità che due punti presi a caso sul territorio siano "connessi" tra loro, al di là di alcune specifiche di base, sembrano essere concettualmente semplici senza che ciò comporti una perdita di informazione rilevante o una mancanza di "solidità" dell'indicatore stesso. La principale differenza tra i due indicatori è che il primo sale al crescere della frammentazione, mentre il secondo cresce al crescere della frammentazione risultando più intuitivo. Pertanto, il Tavolo, seppur non sia in grado di elaborare nell'immediato tale indicatore, si propone di utilizzare l'*effective mesh density* per future elaborazioni sulla frammentazione.

### b3) indicatore dello sprawl

Per la dispersione insediativa (sprawl) la situazione appare ancora più complicata, infatti non si trovano metodi consolidati per il calcolo del fenomeno. In particolare, va sottolineata la diversa natura del fenomeno a seconda di che scala di osservazione si scelga. Ad esempio, se prendiamo il livello locale un indice di sprawl può essere calcolato facendo il rapporto tra le aree urbanizzate a bassa densità e quelle dense, ma tale indicatore appare avere poca significatività su una scala di area vasta o maggiore. A queste scale, infatti, il fenomeno dello sprawl può essere considerato più come la crescita di centri urbani dispersi nel territorio senza che vi sia una concentrazione in alcuni di essi piuttosto che come una questione legata alla tipologia del tessuto urbano che si va realizzando.

Nel caso dello sprawl quindi ci troviamo di fronte alla necessità di continuare il dibattito e lo studio per giungere all'individuazione di un indicatore utile alla pianificazione regionale.

---

<sup>11</sup> Per la metodologia completa si veda l'allegato 1

<sup>12</sup> EEA Report No 2/2011, *Landscape fragmentation in Europe*, Joint EEA-FOEN report (<http://www.eea.europa.eu/publications/landscape-fragmentation-in-europe>)

<sup>13</sup> Per i dettagli tecnici relativi ai due indicatori vedere il Box 2.1 a pag. 24 del suindicato report oppure Jaeger, 2000

### c) indicatori socio-economici da confrontare con i trend di uso e consumo di suolo

Un ultimo insieme di indicatori utile da calcolare riguarda i fenomeni socio-economici che, opportunamente incrociati con i trend di uso e consumo di suolo, ne possono evidenziare meglio la dimensione (o l'impatto), e fornire alcune prime indicazioni sulle cause reali che sottendono le trasformazioni territoriali.

Una primo indicatore è quello che mette in relazione il territorio artificializzato di tipo residenziale con il numero dei nuclei familiari. In questo modo si può vedere se e quanto l'incremento delle aree residenziali sia legato alla effettiva crescita di una richiesta abitativa.

Un secondo indicatore è quello che mette in relazione il territorio artificializzato per attività produttive con il numero di addetti o unità locali. In questo modo, analogamente a quanto fatto sopra, si cerca di vedere se e quanto la crescita delle aree produttive sia legata alla effettiva crescita del numero di addetti o al numero delle aziende.

### *3.3) Una prima rappresentazione del consumo di suolo*

In linea con le definizioni comuni del glossario e individuati gli indicatori comuni per il monitoraggio dei fenomeni legati all'uso/copertura del suolo, si è deciso di procedere ad una prima rappresentazione dell'indicatore del consumo di suolo.

L'indicatore è stato calcolato in modo diacronico su un arco temporale di 5/10 anni e ove possibile tra gli anni 90 e gli anni 2000. Chiaramente la scelta è stata influenzata dalle banche dati disponibili nelle singole realtà, ad esempio per la Lombardia sono stati utilizzati i DB del 1998 e del 2007, mentre per l'Emilia-Romagna quelli del 2003 e del 2008.

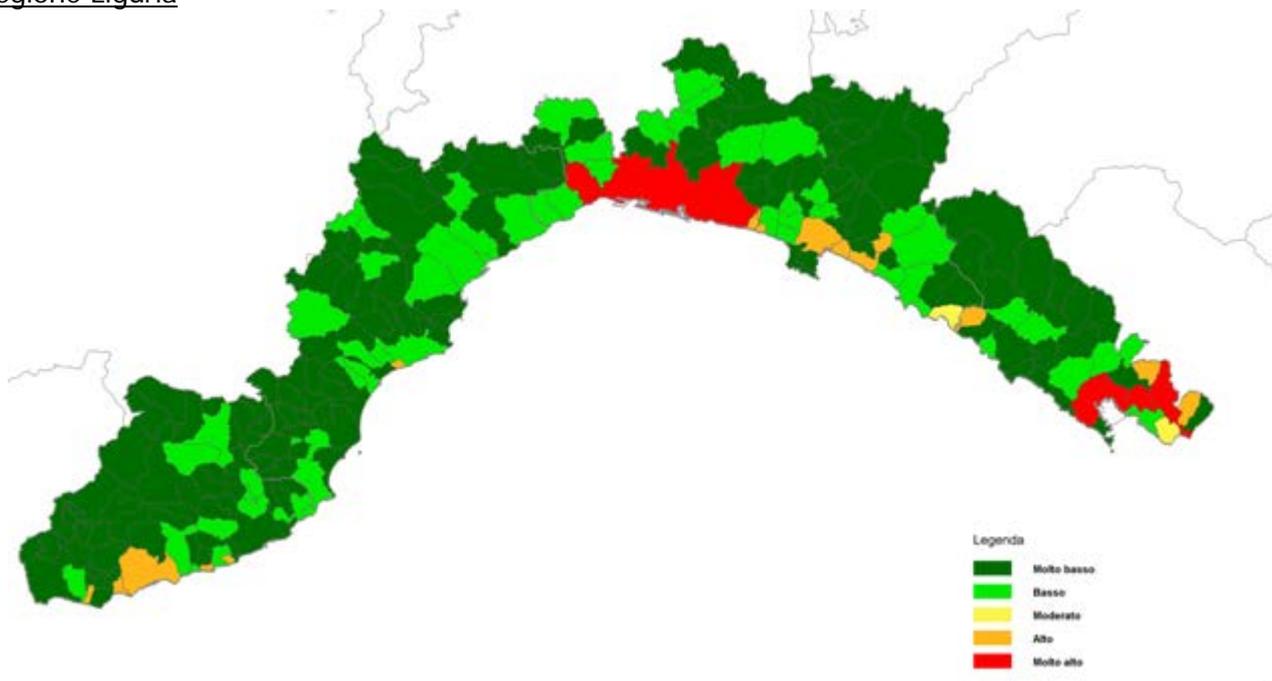
Finora le analisi hanno interessato solo le realtà territoriali in cui sono disponibili almeno due banche dati di uso/copertura del suolo confrontabili.

Si è quindi proceduto a una prima rappresentazione dell'indicatore attraverso la predisposizione di una cartografia a "semaforo" su base comunale che evidenzia il trend di consumo di suolo in maniera qualitativa.

Le cinque classi utilizzate (molto basso, basso, moderato, alto, molto alto) fanno riferimento a valori quantitativi che differiscono nelle diverse regioni. Questa modalità si è resa necessaria poiché le banche dati delle regioni hanno unità minime di rilevazione molto diverse che non avrebbero consentito un'unica restituzione cartografica rappresentativa delle reali dinamiche territoriali.

Le schede di commento alle seguenti carte sono state elaborate dalle singole Amministrazioni che le hanno arricchite con ulteriori dati e analisi di cui erano già in possesso.

## Regione Liguria



Incremento del consumo di suolo al livello comunale (1990-2000) – Fonte Regione Liguria su dati CLC

Il territorio ligure rappresenta nel panorama dell'area padano-alpino-marittima una forte peculiarità: è caratterizzato da una limitata estensione e da un tessuto insediativo distribuito su una sottile fascia costiera e su ancora più sottili piane di fondovalle; ha una superficie totale di soli 5400 Km<sup>2</sup> circa, di cui 270 (5%) in classe 1-aree artificiali, 870 (16%) in classe 2-aree agricole e 4250 (79%) in classe 3-boschi e ambienti seminaturali (dati da mappa uso del suolo regionale in scala 1:10.000, anno 2009). Nella ripartizione delle zone altimetriche di ISTAT, la Liguria è priva di zone di pianura. Inevitabilmente il consumo di suolo misurato sulla base dei dati Corine Land Cover, se da una parte fornisce un confronto su dati omogenei, dall'altra sconta una scala di lettura a maglia troppo grande per cogliere in pieno le trasformazioni del tessuto insediativo.

La lettura delle variazioni ad una scala più ravvicinata, come quella utilizzata per identificare l'indice di consumo suolo disaggregato per comune, evidenzia questo. La mappa elaborata sulla base dell'indice di consumo suolo derivato dai dati CLC evidenzia infatti come le variazioni siano leggibili solo in alcune delle aree di maggiore concentrazione insediativa come Genova, l'area urbana di La Spezia-Sarzana e, sulle riviere, a levante la conurbazione tra Rapallo e Chiavari e a ponente quella di Sanremo-Ospedaletti. Per il resto il territorio appare come sostanzialmente invariato: dato plausibile per l'entroterra montano, ma non per la fascia costiera e per l'entroterra prossimo alla costa. Si tratta quindi di una lettura sicuramente non esaustiva, e quindi fuorviante se dovessimo fermarci solo ad essa. Ciò ci induce ad affiancare altre letture oltre a quelle dei dati CLC per cominciare a inquadrare il consumo di suolo in Liguria.

Un dato però emerge a livello macro: si consumano soprattutto le aree agricole.

Dal confronto dei dati CLC 1990-2000 emerge che le aree non più rilevate come agricole (- 664 ha) sembrano in gran parte essere state classificate come territori boscati (+583 ha) e solo una parte minore appaiono integralmente evolute verso superfici artificiali (+80 ha). Ma il confronto dei dati CLC 2000-2006 cambia la prospettiva e le aree non più classificate agricole (-152 ha) sembrano evolvere quasi integralmente verso l'urbano (superfici artificiali + 167 ha).

La forte diminuzione della superficie agricola è evidenziata anche dai dati derivanti dal censimento dell'agricoltura ISTAT. Nell'ultimo intervallo intercensuario 2000-2010 la S.A.U. (Superficie Agricola Utilizzata) è diminuita del 33,5% (da 64.713 ha a 43.033 ha); nei precedenti decenni il dato relativo alla SAU era il seguente: 1990-2000: - 30%; 1982-1990: - 20%; tra il 1982 e il 2010: -63%.

Ciò evidentemente impone una particolare attenzione al fenomeno perché la Liguria è una delle regioni con la minore quantità di superficie agricola (il 16% del territorio regionale, rispetto ad una media nazionale di 52%).

Al dato che misura la variazione delle aree agricole possiamo poi affiancare, per integrare il quadro fornito dai dati CLC, il dato sulle nuove costruzioni e la relativa distribuzione sul territorio.

Dove si costruisce: i dati di fonte ISTAT dicono che si costruisce di più nel ponente ligure e che si costruisce meno nei capoluoghi rispetto al restante territorio delle singole province.

Nel periodo 1997-2007 la provincia di Savona è quella che ha costruito di più (2.803.113 mc di nuovi edifici residenziali pari al 31% del volume delle trasformazioni residenziali in Liguria).

In sintesi, tutto avviene sulla fascia costiera, ma i comuni più vivaci (anche come dinamiche demografiche) sono i comuni di "seconda fascia", cioè quelli dell'entroterra più prossimo alla costa.

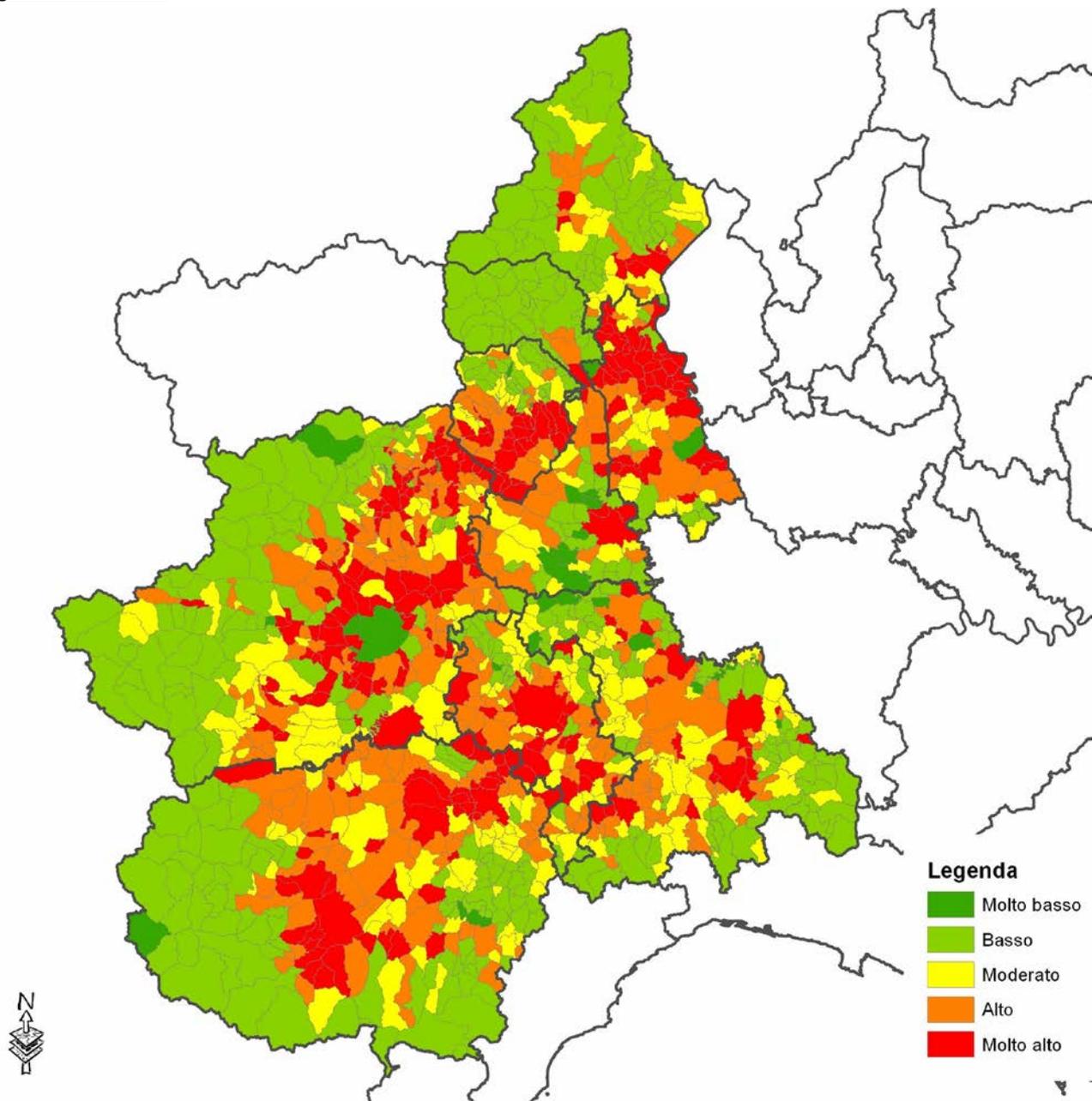
Che cosa si costruisce: il 63% del numero dei fabbricati residenziali costruiti nel 2007 è un edificio con una sola abitazione. La Liguria è molto al di sopra della media italiana dove il 39% di fabbricati residenziali ha una sola abitazione. Questa tipologia edilizia situa la parte maggioritaria della nuova edificazione fuori dai centri urbani consolidati e rimanda al tema dell'erosione delle aree agricole.

Quanto si costruisce: negli ultimi anni (1997-2008) in Liguria - e in Italia - la nuova edificazione è in tendenziale aumento. I permessi di costruire rilasciati per fabbricati residenziali raddoppiano tra il 1997 (473.813) e il 2008 (1.062.404), con un picco nel 2005 di 1.209.546 permessi di costruire rilasciati.

Rispetto alle altre Regioni e in particolare alle Regioni del Nord Italia la Liguria è comunque una delle Regioni che ha costruito meno negli ultimi anni: nel 2007 il rapporto tra il volume dei nuovi fabbricati residenziali in Liguria e la superficie territoriale è 133 rispetto ad una media nazionale di 358.

La più puntuale misurazione dei dati di consumo del suolo è quindi un tema ancora aperto per la Liguria. Lo sentiamo come nostra responsabilità, soprattutto considerando il fatto che, come ha detto Mario Soldati, "Genova e la Liguria sono davvero la città e la regione che, da sole, rappresentano più fedelmente il nostro paese", ovvero che la Liguria è una regione 'campione' a cavallo fra nord e sud e allo stesso tempo antica e moderna, naturale e industrializzata, marina e montuosa, meridionale e settentrionale.

## Regione Piemonte



Incremento del consumo di suolo al livello comunale (1991-2005) – Fonte Regione Piemonte

La metodologia utilizzata per la misurazione del fenomeno in Piemonte, consente di porre a confronto situazioni temporali e spaziali diverse che fanno emergere la consistenza del processo di progressiva occupazione del suolo.

La lettura delle serie storiche è riferita esclusivamente al suolo consumato derivante dalle dimensioni delle superfici urbanizzate e da quelle investite da attività reversibili.

L'arco temporale preso a riferimento (1991- 2005) pone in rilievo l'andamento pressoché costante del trend di crescita del fenomeno che registra un aumento di circa lo 0,6% della percentuale del territorio regionale consumato (dal 4,8% al 5,4%), corrispondente a un tasso medio annuo di consumo dello 0,042%; in termini di superficie ciò equivale a dire che in tale periodo il consumo annuo ha raggiunto la soglia di circa 1.075 ettari.

Con l'anno 2008 è stato arricchito il sistema di rilevamento del consumo di suolo, comprendendo anche la misurazione del consumo relativo alle infrastrutture e di quello connesso ad altri tipi di consumo; in particolare i dati aggiornati all'anno 2008 pongono in evidenza la rilevanza delle superfici consumate per l'infrastrutturazione (20% del consumo di suolo complessivo) o per altri usi del suolo

(3,5%). Quasi un quarto del consumo di suolo complessivo, quindi, è conseguente alla necessità di garantire l'accessibilità del territorio. La mancanza di dati storici rispetto a questa tipologia di consumi non consente di quantificare la relazione diretta tra l'aumento delle superfici urbanizzate e quello delle superfici infrastrutturate; tale rapporto, tuttavia, se in parte dipende dall'ammodernamento delle reti avvenuto negli ultimi anni (nuovi collegamenti tra nodalità puntuali del territorio) è certamente connesso anche al notevole livello di dispersione dell'urbanizzato che, sebbene non indagato attraverso serie storiche, restituisce all'anno 2008 un valore dell'indice piuttosto elevato (56,1%).

Altro elemento di rilievo emerso dalle misurazioni è il consumo dei suoli agricoli di pregio: lo sviluppo, soprattutto in pianura e nei fondovalle collinari, di nuove aree di trasformazione urbanistica (produttive, residenziali, commerciali, etc.) sta aggredendo i suoli con elevata potenzialità produttiva, appartenenti alle prime tre classi di capacità d'uso, la cui disponibilità entro il territorio regionale risulta in costante diminuzione. Se il consumo di questi suoli è pari al 4,6% del territorio regionale, il dato rapportato alla superficie complessivamente consumata rileva che il 64,5% insiste su suoli agricoli di pregio.

I fenomeni descritti sono rappresentati sinteticamente nella figura di pagina precedente, che mostra i livelli di consumo di suolo su base comunale rispetto ai quali è possibile fare alcune considerazioni circa la distribuzione sul territorio degli incrementi riferiti al periodo esaminato.

In generale la lettura della carta consente di localizzare gli incrementi di consumo di suolo più significativi in relazione a tre sistemi territoriali: quello pedemontano, le aree metropolitane dei grandi e medi centri regionali ed i fondovalle dei principali sistemi vallivi corrispondenti alle direttrici storiche di connessione viaria ed infrastrutturale.

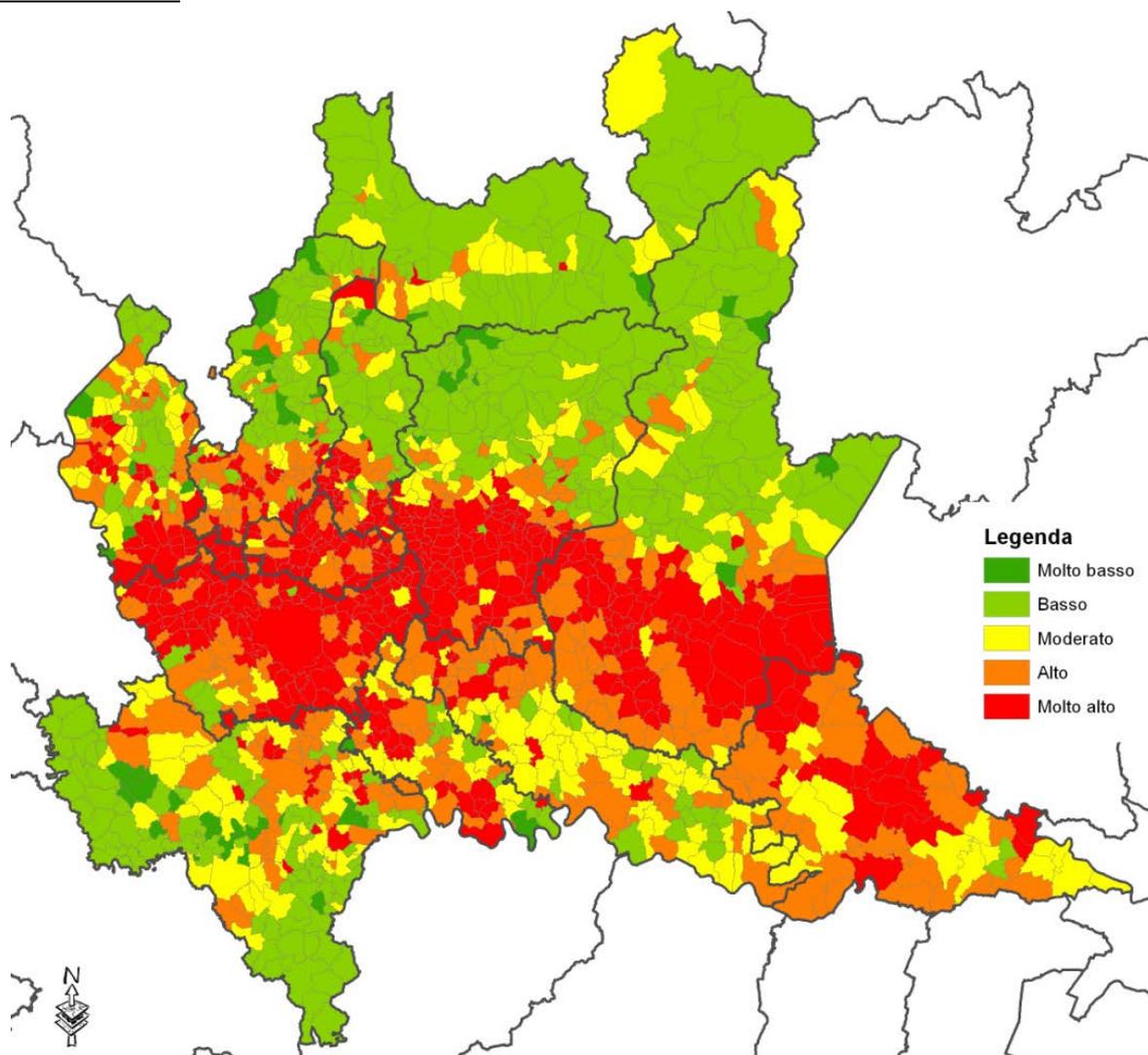
Rispetto alla distribuzione del fenomeno a livello provinciale, la provincia di Torino si conferma come l'ambito che incide in modo prevalente sul consumo di suolo regionale (34%), mentre il dato a livello comunale evidenzia come Torino abbia un livello molto basso in relazione alle densità esistenti.

Gli incrementi più significativi che hanno caratterizzato, in tempi diversi ma comunque relativi al periodo analizzato, le altre province piemontesi riguardano il Novarese (ambito di gravitazione del sistema metropolitano milanese), il Cuneese (ambito caratterizzato dalle notevoli potenzialità economiche in termini di risorse finanziarie e di possibilità localizzative), il Biellese e l'Astigiano (ambiti fortemente interessati da fenomeni di incremento delle superfici residenziali e commerciali) e l'Alessandrino (territorio di confine e di influenza delle dinamiche di sviluppo del tessuto produttivo e insediativo connesse all'area genovese).

In particolare le province che nel periodo 1991-2005 hanno registrato, in termini assoluti, il più elevato incremento percentuale di consumo rapportato alla propria superficie territoriale sono Novara (da 8,7% a 10,2% di superficie territoriale consumata), Biella (da 7,4% a 8,2% di superficie territoriale consumata), Asti (da 5,2% a 6,1% di superficie territoriale consumata) e Torino (da 6,7% a 7,5% di superficie territoriale consumata).

La provincia che presenta la minore intensità del fenomeno nel periodo 1991-2005 è il Verbano-Cusio-Ossola (da 2,7% a 2,9% di superficie territoriale consumata); il livello intermedio è rappresentato dai valori relativi alle province di Alessandria (da 4,2% a 4,7% di superficie territoriale consumata), di Vercelli (da 3,3% a 3,8% di superficie territoriale consumata) e di Cuneo (da 3,1% a 3,7% di superficie territoriale consumata).

## Regione Lombardia



Incremento del consumo di suolo al livello comunale (1999-2007) – Fonte Regione Lombardia

A partire dalla fine degli anni 90 in Regione Lombardia è attivo un programma di monitoraggio dell'uso del suolo (DUSAF). I dati prodotti riguardano l'intero territorio regionale e sono condivisi nell'ambito della Infrastruttura per l'Informazione Territoriale della Lombardia (IIT) tramite il GEOPortale ([www.cartografia.regione.lombardia.it](http://www.cartografia.regione.lombardia.it)).

Da una prima analisi sulle variazioni di uso del suolo nel periodo di riferimento (1998/99-2007) delle principali classi, si nota come in otto anni siano stati trasformati oltre 43 mila ettari di aree agricole, prevalentemente in antropizzato (circa 34 mila) e in boscato e seminaturale (quasi 10 mila ha). Questo ha voluto dire una perdita giornaliera di territorio agricolo pari a circa 14,8 ettari al giorno a fronte di un incremento giornaliero di aree antropizzate pari a circa 11,42 ha/giorno, di territori boscati e seminaturali pari a circa 3,37 ha/giorno.

Livello di classificazione	Superficie 1998/9 (ha)	Superficie 2007 (ha)	Variazione superficie (ha)	Variazione %
1 - Aree antropizzate	301.898	336.064	34.165	11,32
2 - Aree agricole	1.086.547	1.043.270	-43.277	-3,98
3 - Territori boscati e ambienti seminaturali	916.755	926.569	9.815	1,07

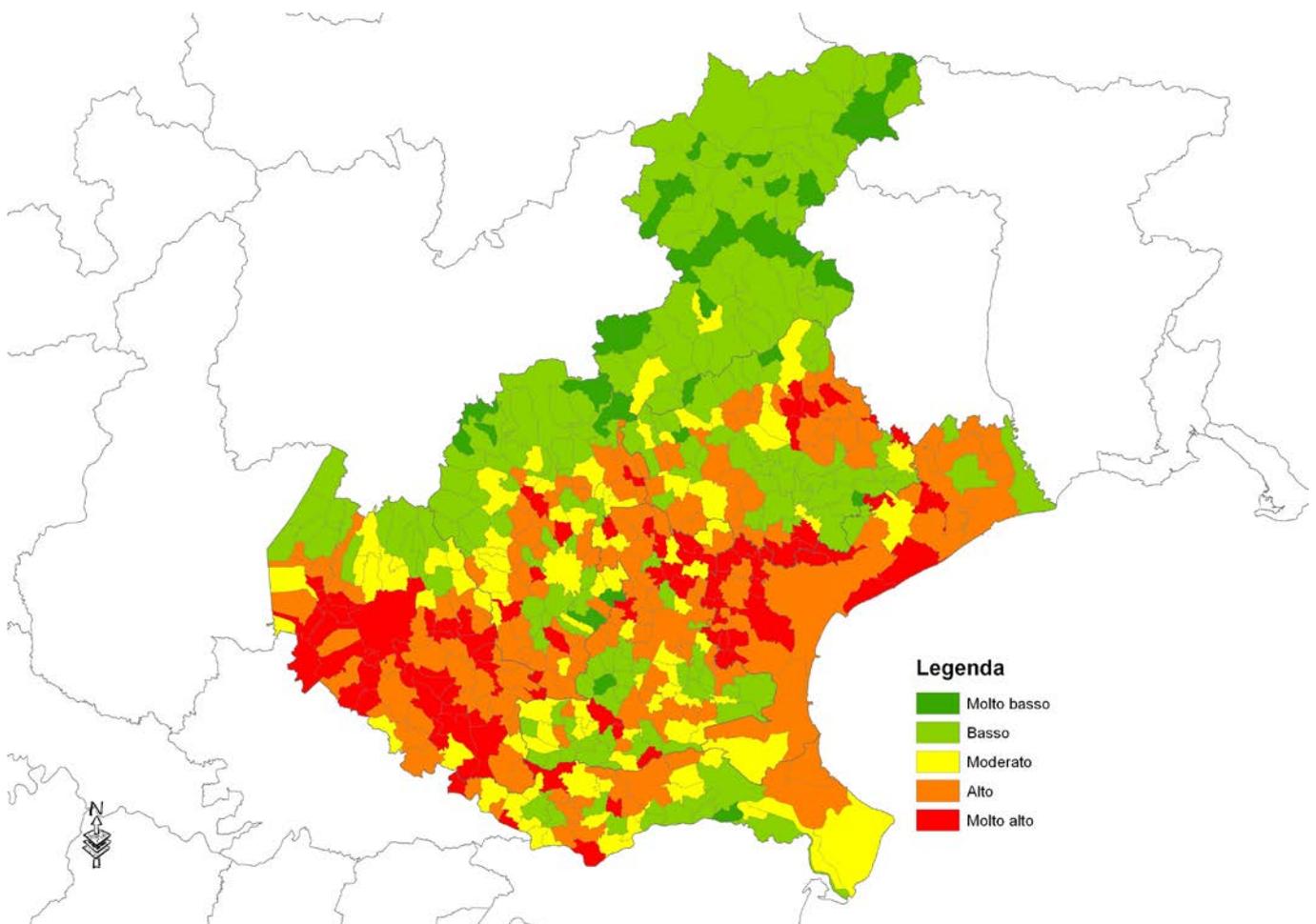
Confronti dati classi d'uso e copertura del suolo

L'indicatore del consumo di suolo annuo applicato ai dati lombardi fa emergere quelle che sono le dinamiche più rilevanti di sviluppo delle aree antropizzate regionali. Ben evidenti sono infatti gli incrementi sull'asse ovest-est partendo dai territori al confine con la provincia di Novara ed il fiume Ticino fino ad arrivare al limite regionale orientale con la provincia di Verona. Si tratta di incrementi che interessano soprattutto la parte di pedecollina e alta pianura delle province di Varese, Milano, Monza-Brianza, Lecco, Como, Bergamo e Brescia, dove il fenomeno dipende principalmente dalla concentrazione di popolazione e di attività produttive, elementi che hanno fortemente caratterizzato lo sviluppo di quei territori soprattutto a partire dagli anni del boom economico.

Altre dinamiche riguardano le espansioni attorno ai capoluoghi di provincia e ai grossi centri urbani dove i valori degli immobili hanno causato un esodo della popolazione verso nuovi insediamenti nei comuni di cintura in particolar modo lungo le principali arterie di collegamento. Lo sviluppo di infrastrutture viarie ha caratterizzato e sta fortemente caratterizzando il territorio dei comuni interessati dalle opere, quali ad es. la linea di alta velocità Milano-Bologna oppure i cantieri della BreBeMi.

Nuovi motori di queste dinamiche espansive delle aree antropizzate possono essere individuati nel fenomeno delle seconde case in aree di villeggiatura (aree montane e perilacuali) e nella progressiva cementificazione delle aree di fondovalle in area montana (valli bergamasche e Bresciane, Valtellina). Negli ultimi anni si assiste inoltre ad un forte sviluppo di superfici occupate da capannoni artigianali/commerciali/logistiche in aree tradizionalmente agricole della pianura lombarda, come, ad esempio, in aree del mantovano, caratterizzate da prezzi dei terreni inferiori rispetto a valori più elevati riscontrabili nei territori più a nord che avevano a loro volta assistito ad un fenomeno analogo negli anni precedenti.

## Regione Veneto



Incremento del consumo di suolo al livello comunale (1996-2006) – Fonte Regione del Veneto

Il Veneto, con una superficie di oltre 18.390 Km<sup>2</sup>, presenta sotto il profilo morfologico alcuni aspetti molto significativi e complessi, che evidenziano le dinamiche e le trasformazioni che il territorio ha subito nel corso del tempo.

Dalla base dati della copertura del suolo disponibile per l'intero territorio regionale sono state elaborate alcune informazioni sulle trasformazioni del territorio avvenute nel decennio 1996-2006, articolate su scala comunale, per fornire una prima lettura, omogenea tra le regioni, dei dati sul consumo di suolo.

Il quadro fisico testimonia dei livelli elevati in cui si è mantenuto negli ultimi decenni il consumo di territorio, non solo in relazione alla popolazione residente in crescita, ma anche ad altri fattori, quale la straordinaria forza produttiva e lo sviluppo delle infrastrutture.

La geografia dei processi di urbanizzazione delinea un continuum urbano presente nell'area centrale della pianura veneta, dove si riconosce la presenza di due aree metropolitane: quella delle città di Venezia, Padova e Treviso, che sono andate definitivamente saldandosi attraverso i rispettivi comuni di prima e seconda cintura, e ad ovest quella del sistema che si è andato sviluppando attorno alla città di Verona. Esse si innestano sull'asse centrale che corrisponde al Corridoio V europeo, il quale, da est, facendo perno su Venezia e Treviso, arriva passando per Padova fino a Vicenza, mentre, facendo perno su Verona, si apre a ovest verso la Lombardia, si propende a est fino a Vicenza, si estende a sud fino a Legnago e si apre alle relazioni interregionali negli altri quadranti (Trento, Brescia, Mantova).

Elementi che connotano la crescita dei comuni di cintura della provincia di Venezia sono anche la collocazione di grandi aree commerciali (tra queste, ad esempio, Marcon e Musile di Piave) e di aree

per servizi alle imprese e alle merci (Quarto d'Altino), a cui si somma il consumo di suolo dovuto all'avvio dei cantieri per la costruzione del "Passante di Mestre".

Gli incrementi che interessano la parte pedecollinare e l'alta pianura veronese dipendono principalmente dalla concentrazione di popolazione e di attività produttive, fenomeno che si riscontra anche nell'attigua area vicentina, caratterizzata dalla crescita di attività del settore della concia insediatesi a partire dagli anni '60 caratterizzando fortemente lo sviluppo di quei territori.

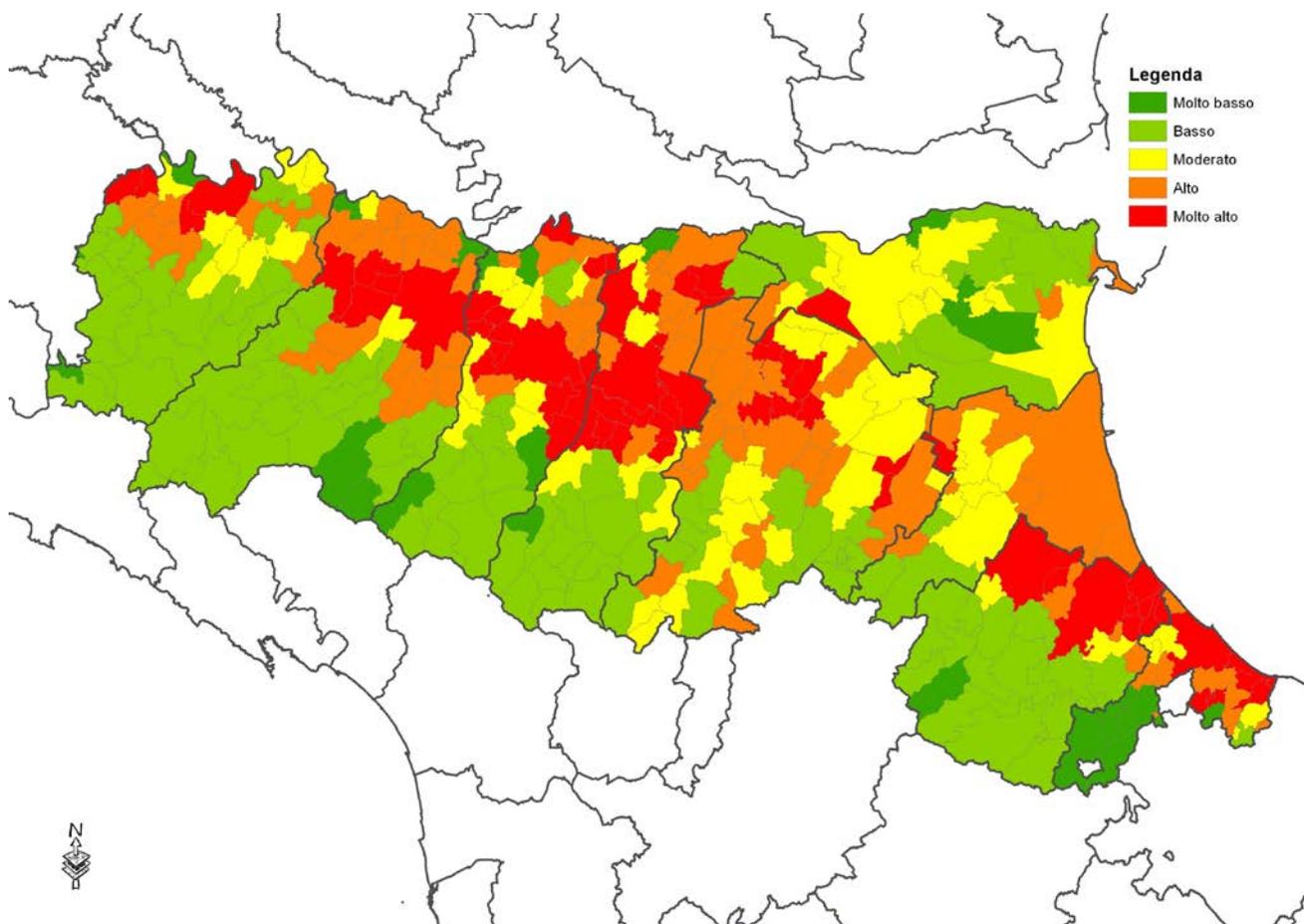
Il modello insediativo pedemontano che si estende nell'area settentrionale del vicentino da Valdagno, Schio e Thiene sino al coneglianese, comprendendo i comuni gravitanti intorno a Bassano, si relaziona strettamente al sistema metropolitano centrale, connotandosi per una rilevante pressione antropica e infrastrutturale.

La pianura che si distende lungo l'arco regionale a sud, tra l'Adige e il Po, si connota per un significativo incremento delle aree produttive lungo l'asse infrastrutturale della Transpolesana dovuto anche all'attrattiva di aree a prezzo concorrenziale.

Si riconosce infine un sistema urbano forte lungo la fascia costiera in cui l'indicatore evidenzia la trasformazione e lo sviluppo degli insediamenti del litorale finalizzati a contrastare la flessione della domanda turistica mediante la riqualificazione dell'offerta (tra cui, ad esempio, Cavallino, Jesolo, Eraclea).

Infine, l'area montana si distingue dagli altri territori proprio per la sua connotazione fisica che la preserva maggiormente dall'incremento insediativo; dove comunque si è sviluppato un modello di economia integrata, di equilibrio tra agricoltura e attività secondarie e terziarie, rifuggendo la monofunzionalità, si registra un indice di crescita maggiore (in particolare la zona pedemontana e i comuni in espansione connotati dal turismo diffuso).

## Regione Emilia Romagna



Incremento del consumo di suolo al livello comunale (2003-2008) – Fonte Regione Emilia-Romagna

Dal confronto dei dati di uso del suolo del 2008 con quelli del database 2003 risulta un incremento dei territori artificializzati dell'8,1 per cento.

Esaminando in dettaglio le dinamiche delle varie categorie all'interno della classe 1 di *Corine Land Cover* (CLC) gli aumenti più significativi hanno riguardato gli insediamenti produttivi che mostrano un aumento percentuale del 10,3%, mentre quelli commerciali (1212) hanno registrato un aumento del 27,3%. Fra le reti si è registrato un incremento sia per la categoria reti stradali, aumentate del 20,3%, sia per la categoria reti ferroviarie, cresciute del 54%. Il dato relativo ai cantieri evidenzia un aumento corrispondente al 30,7%.

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 ha, il che equivale a 3129 ha all'anno. Nel periodo 2003-2008 l'aumento annuo è stato di 3.089 ha: si registra quindi un leggero decremento tendenziale.

Per permettere di paragonare le dinamiche di artificializzazione del territorio fra ambiti di grandezza diversa abbiamo anche espresso 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 sostanza, il decremento tendenziale del consumo di suolo nel periodo 2003-2008, rispetto al periodo 1976-2003, è di poco superiore all'1%.

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.

Analizzando la figura 1, che mostra i livelli di consumo di suolo su base comunale per il periodo 2003-2008, è possibile fare alcune considerazioni circa la distribuzione sul territorio delle nuove urbanizzazioni.

Da una prima lettura si può notare come il consumo di suolo abbia interessato in modo particolare due sistemi territoriali, quello lungo l'asse della via Emilia e quello della fascia costiera adriatica. In modo speculare si evidenziano bassi livelli del fenomeno lungo la fascia appenninica e nella pianura ferrarese. In sostanza le dinamiche attuali continuano ad interessare le aree dove già in passato il fenomeno ha mostrato i livelli più alti.

Da un'analisi più approfondita si evidenzia come nell'area centrale compresa fra Bologna e Parma l'espansione del tessuto insediativo ha interessato anche la pianura in direzione nord – verso i centri di Carpi, Mirandola e Cento - e la collina in direzione sud – nell'area del distretto ceramico Sassuolo – Scandiano e nei principali sistemi vallivi. In questo quadro occorre fare un focus su Bologna, dalla carta emerge infatti come i livelli di consumo di suolo in alcuni Comuni della prima cintura a nord del capoluogo siano più elevati di quelli registrati nel capoluogo stesso. Questo peraltro è perfettamente in linea con il modello evolutivo del ciclo di vita della città di Bologna.

Lungo la costa adriatica, la prossimità alla dorsale appenninica e la linea di costa hanno costituito barriere fisiche al progressivo addensarsi di un sistema insediativo a carattere residenziale e produttivo. Nell'area compresa lungo la costa fra Rimini e Cervia e nei numerosi poli urbani collocati sull'asse Forlì – Cesena – Rimini, lungo la via Emilia, si riscontrano i valori più alti di consumo di suolo.

#### *3.4) Prime indicazioni per le future elaborazioni*

Il Tavolo ha condiviso la necessità di proseguire il proprio lavoro di analisi e rappresentazione dei fenomeni legati all'uso/copertura del suolo ed ha individuato alcune indicazioni di carattere generale per le future elaborazioni.

Al fine di avere dati significativi e rappresentativi delle diverse realtà territoriali, si è condivisa la necessità che il calcolo degli indicatori dovrà essere fatto su diverse aree di riferimento: è noto infatti che le dinamiche insediative sono diversificate anche all'interno della stessa regione/provincia. Quindi, oltre alle classiche suddivisioni del territorio per ambiti amministrativi (NUTS2, NUTS3, NUTS5), si è deciso che gli indicatori andranno calcolati anche per ambiti geografici territoriali: pianura, collina, montagna e costa (individuati secondo la classificazione ISTAT dei Comuni italiani per zona altimetrica e litoraneità).

Infine, al fine di facilitare le future analisi ed elaborazioni, il Tavolo si impegna a lavorare in modo da costruire banche dati con caratteristiche comuni e facilmente confrontabili, avendo come punto di partenza l'attività di omogeneizzazione degli strati informativi effettuata nel lavoro di mosaicatura.

#### 4) Buone pratiche per evitare, contenere e ridurre l'uso irrazionale del suolo

In questo paragrafo vengono descritte le buone pratiche segnalate dalle Regioni e dalle Province Autonome che mirano a contenere e ridurre l'uso irrazionale del suolo.

Al fine di facilitare una lettura comparata delle varie esperienze il paragrafo è suddiviso tra buone pratiche riguardanti: il monitoraggio dei fenomeni; le normative di governo del territorio; i sistemi di pianificazione; le azioni di governance e gli strumenti intersettoriali.

##### 4.1) Attività di monitoraggio

Il monitoraggio delle dinamiche dell'uso e consumo del suolo è una attività in cui le Regioni e le Province Autonome sono impegnate attraverso l'utilizzo del patrimonio informativo territoriale a disposizione.

Nel merito si segnalano, in particolare, le seguenti esperienze:

- Il progetto sperimentale del 2001 *"Rapporto sullo Stato del Territorio"* della Regione Piemonte che, analizzando e interpretando i fenomeni dell'uso e del consumo di suolo, ha consentito di monitorare l'andamento del fenomeno che ha caratterizzato in modo costante i processi di nuova urbanizzazione e infrastrutturazione. Nel 2009 è stato avviato un ulteriore progetto di studio che ha coinvolto le varie competenze interne alle strutture regionali e le Amministrazioni Provinciali per acquisire ulteriori informazioni sul fenomeno, in relazione al costante aumento dell'uso di nuovo suolo. Le attività intraprese sono state finalizzate a mettere a punto una metodologia per misurare in maniera adeguata ed efficace il consumo di suolo in Piemonte, a scale diverse e sulla base di dati e definizioni confrontabili, tramite la definizione di un vocabolario comune e condiviso per misurare, con indicatori e indici, il consumo di suolo;
- L'Interfaccia Economico Territoriale (IET) della Provincia Autonoma di Trento, un importante esempio di software applicato in rete per supportare i processi di decision making territoriale a carattere pianificatorio. Il sistema nasce al fine di aggregare e rendere disponibili in rete dati territoriali a dati di natura socio-economica e consente, fra l'altro, un continuo monitoraggio degli indici di consumo di suolo;
- Il progetto Dusaf (Destinazione d'Uso dei Suoli Agricoli e forestali) della Regione Lombardia, un programma di monitoraggio dell'uso del suolo, nato nel 2000, finalizzato sia alla conoscenza delle dinamiche sia allo studio di applicazioni pratiche che, a partire dalle variazioni di uso del suolo registrate negli anni, ha l'obiettivo di supportare le strategie di governo del territorio lombardo. Tale prodotto è condiviso nell'ambito della Infrastruttura per l'Informazione Territoriale della Lombardia (IIT) tramite il GEOPortale ([www.cartografia.regione.lombardia.it](http://www.cartografia.regione.lombardia.it));
- I database dell'uso del suolo e topografico (DBTR) della Regione Emilia-Romagna, un importante patrimonio informativo che da oltre 30 anni la Regione impiega per le scelte di programmazione territoriale e ambientale a livello regionale e infraregionale. Alla fine degli anni settanta è stata prodotta la prima carta dell'utilizzazione reale del suolo dell'intera regione, attraverso una metodologia di rilevamento dei dati basata sull'utilizzazione di fotografie aeree. Le informazioni sono poi state aggiornate nel 1994, nel 2003 secondo le direttive del progetto europeo Corine Land Cover e, infine, nel 2008. Il DBTR è, invece, costituito dai contenuti tipici di una cartografia topografica tecnica alle grandi scale (geometrie, georeferenziazione, attributi) integrati con ulteriori strati informativi di interesse funzionale, dai quali vengono resi disponibili dati e servizi geografici, rappresentazioni cartografiche di base o tematiche, tra le quali l'edizione aggiornata della Carta tecnica regionale. Queste banche dati costituiscono un importante patrimonio informativo che è stato impiegato anche per una valutazione del livello di impermeabilizzazione dei suoli nella Regione.

#### *4.2) Normative di riferimento*

Nelle leggi urbanistiche e di governo del territorio di tutte le Regioni e Province Autonome si ritrovano tra gli obiettivi principali della pianificazione approcci orientati al contenimento del consumo di suolo e a politiche di riqualificazione urbana e riutilizzo dei contenitori dismessi.

In estrema sintesi le Regioni e Province Autonome individuano il suolo tra le risorse territoriali per le quali va perseguito il minimo consumo.

Un approccio condiviso vede il suolo quale risorsa da consumare solo se non esistono alternative nella riorganizzazione e riqualificazione dei tessuti esistenti.

Il tema del consumo di nuovo territorio viene affrontato anche in connessione con quello dello sprawl, incentivando politiche che tendono ad una distribuzione sostenibile ed equilibrata della popolazione ed ad un ordinato sviluppo del territorio.

In alcuni casi la legislazione affida precisi compiti agli strumenti di pianificazione territoriale ed urbanistica al fine di limitare il consumo di suolo.

Si segnala, inoltre, l'art.43 della l.r. 12/2005 della Regione Lombardia che prevede per i Comuni una maggiorazione degli oneri di urbanizzazione nel caso di interventi di nuova costruzione che sottraggono superfici agricole nello stato di fatto (determinato, se non diversamente specificato dai Comuni, dallo strato informativo regionale).

#### *4.3) Strumenti di pianificazione territoriale*

Sulla base dei principi e dei compiti assegnati dalla legislazione regionale, gli strumenti di pianificazione territoriale ed urbanistica di talune realtà hanno assunto, in forma più o meno esplicita, l'obiettivo di frenare l'ulteriore consumo di suolo e di promuovere sia il ricorso prioritario a politiche di riuso e riqualificazione sia il perseguimento di un ordinato sviluppo del sistema insediativo.

Nel merito si segnalano, in particolare, alcune esperienze di pianificazione territoriale.

##### La Regione Piemonte

La regione Piemonte ha inteso definire un percorso progettuale che trova coerenza tra l'attività di monitoraggio, descritta in precedenza, e la normativa dei nuovi strumenti di pianificazione territoriale quali il Piano Territoriale Regionale (PTR) e il Piano Paesaggistico Regionale (PPR).

Il monitoraggio costituisce quindi per entrambi i piani (PTR e PPR) l'elemento di riferimento al quale ricondurre l'approccio progettuale della pianificazione locale, orientandola a un uso sostenibile del suolo, per coniugare gli obiettivi di crescita e sviluppo con la salvaguardia della risorsa suolo.

In particolare il nuovo PTR prevede il coinvolgimento delle Province nella predisposizione di un sistema informativo condiviso e nella definizione di soglie massime di consumo di suolo da attribuire alle diverse categorie di comuni, in funzione delle loro caratteristiche morfologiche e delle dinamiche di sviluppo in atto. In assenza della definizione di tali parametri.

In coerenza con il PTR a pianificazione locale definisce politiche di trasformazione volte a:

- a) garantire un uso parsimonioso del territorio favorendo lo sviluppo interno agli insediamenti, attribuendo priorità assoluta per le aree urbanizzate dismesse e da recuperare, contrastando il fenomeno della dispersione insediativa;
- b) limitare il consumo di suolo agendo sull'insediato esistente (trasformazione e riqualificazione), tutelando il patrimonio storico e naturale e le vocazioni agricole ed ambientali del territorio, anche mediante misure di compensazione ecologica;
- c) ridurre all'indispensabile gli interventi di nuova edificazione, demolizione e ricostruzione di edifici nelle aree rurali se non strettamente funzionali all'esercizio dell'attività agro – silvo - pastorale e delle attività integrative.

Per il monitoraggio del consumo di suolo, la Giunta regionale predispone strumenti atti a realizzare un sistema informativo coerente e condiviso aggiornabile almeno ogni cinque anni, nonché criteri e metodologie per il contenimento del consumo di suolo (banche dati, linee guida, buone pratiche), garantendo il necessario coordinamento con le province che collaborano alla predisposizione di tale sistema.

Il piano territoriale provinciale, anche sulla base di specifiche indicazioni, definisce soglie massime di consumo di suolo per categorie di comuni, anche in coerenza con quanto previsto dal PPR, ed in ragione delle seguenti caratteristiche:

- a) superficie complessiva del territorio comunale;
- b) fascia altimetrica;
- c) classi demografiche;
- d) superficie del territorio comunale che non può essere oggetto di trasformazione a causa della presenza di vincoli;
- e) superficie urbanizzata;
- f) dinamiche evolutive del consumo di suolo nell'ultimo decennio o quinquennio;
- g) densità del consumo di suolo in relazione alle diverse destinazioni d'uso.

Tra le Direttive per la pianificazione locale in merito alle scelte localizzative delle nuove previsioni urbanistiche quelle ritenute più significative sono:

- i nuovi impegni di suolo a fini insediativi e infrastrutturali possono prevedersi solo quando sia dimostrata l'inesistenza di alternative di riuso e di riorganizzazione degli insediamenti e delle infrastrutture esistenti. In particolare è da dimostrarsi l'effettiva domanda previa valutazione del patrimonio edilizio esistente e non utilizzato, di quello sotto-utilizzato e di quello da recuperare;

- non è ammessa la previsione di nuovi insediamenti residenziali su territori isolati dagli insediamenti urbani esistenti. Il nuovo insediato deve porsi in aree limitrofe ed organicamente collegate alla città già costruita, conferendo a quest'ultima anche i vantaggi dei nuovi servizi e delle nuove attrezzature, concorrendo così alla riqualificazione dei sistemi insediativi e degli assetti territoriali nel loro insieme;

In assenza della definizione delle soglie stabilite dai Ptcp, le previsioni di incremento di consumo di suolo ad uso insediativo consentito ai comuni per ogni quinquennio non possono superare il 3% della superficie urbanizzata esistente; tale soglia, quando le previsioni siano coerenti con le indicazioni e prescrizioni del PTR e del PPR, potrà essere superata per la realizzazione di opere pubbliche non diversamente localizzabili, in caso di accordo tra Regione, provincia e comuni per la realizzazione di interventi di livello sovra locale o nel caso di piani intercomunali o di singoli piani redatti sulla base di accordi e/o intese con i comuni contermini, mediante il ricorso a sistemi perequativi e compensativi.

Nel PPR la tutela del suolo, pur essendo specificatamente rivolta all'obiettivo di incentrare sulla qualità del paesaggio e dell'ambiente lo sviluppo sostenibile dell'intero territorio regionale, rappresenta un tema fondamentale, che attraversa trasversalmente tutto l'impianto normativo del piano.

Per contenere e razionalizzare le proliferazioni insediative il PPR, oltre a promuovere il recupero delle infrastrutture, degli edifici e dei manufatti dismessi o sottoutilizzati, stabilisce che i piani territoriali provinciali e i piani locali precisino i limiti degli ambiti investiti da processi di dispersione e individuino al loro interno le aree irreversibilmente compromesse, dove concentrare eventuali interventi insediativi necessari per soddisfare il fabbisogno di nuova residenza. Tali obiettivi trovano inoltre riscontro nella normativa relativa alle aree agricole, che impone la tutela delle prime classi di capacità d'uso e stabilisce la salvaguardia e la corretta gestione delle aree rurali a elevata bio-permeabilità, di quelle a elevato interesse agronomico e di quelle di specifico interesse paesaggistico.

#### Il PTCP della Provincia di Torino

Il contenimento della crescita incrementale del consumo di suolo e il principio cardine sul quale si fonda il PTCP; nel perseguire tale obiettivo il Piano individua specifiche norme di utilizzo del suolo ai fini dell'edificazione, definendo tre diverse "tipologie" di aree: "aree dense", "aree di transizione", "aree libere".

- Aree dense: porzioni di territorio urbanizzato, anche in prossimità del centro storico (o dei nuclei storici), aventi un impianto urbanistico significativo, caratterizzate dalla presenza di un tessuto edilizio consolidato e dalle funzioni di servizio qualificato per la collettività.
- Aree di transizione: porzioni di territorio ai margini degli ambiti urbanizzati, caratterizzate dalla limitata estensione e dalla possibile presenza delle infrastrutture primarie.
- Aree libere: porzioni di territorio esterne ai centri abitati, caratterizzate dalla prevalente funzione agricola e forestale.

La delimitazione delle aree è lasciata ai Comuni che, attraverso variante strutturale o variante generale ai propri PRGC (ex l.r. 1/07), provvedono alla perimetrazione sulla base dei criteri indicati nelle Linee guida allegate al piano che, peraltro, propongono una prima ipotesi di perimetrazione delle aree. Da parte sua, la Provincia mette a disposizione dei comuni i propri studi ed elementi conoscitivi in formato digitale e si rende disponibile, nell'ambito delle funzioni di assistenza tecnica previste dal testo unico degli enti locali, a collaborare con le Amministrazioni prima della conferenza di pianificazione.

Il PTCP ammette la nuova edificazione esclusivamente nelle aree dense e nelle aree di transizione (fatti salvi ulteriori vincoli territoriali ed urbanistici), fissando soglie massime di incremento della capacità insediativa in funzione del numero di abitanti di ciascun comune, dell'appartenenza ad *Ambiti di diffusione urbana*, e della comprovata presenza di situazioni di emergenza abitativa legate al fabbisogno di edilizia sociale.

### La Regione Lombardia

Il Piano Territoriale Regionale (PTR) attribuisce grande rilievo all'uso razionale del suolo e ad un suo contenimento. Questa tematica compare in modo ricorrente sia all'interno degli obiettivi tematici (es. 2.1.2 Assetto territoriale), sia in riferimento all'analisi SWOT ed agli obiettivi specifici dei Sistemi Territoriali.

In particolare, attraverso l'aggiornamento 2011, il PTR contiene specifici criteri per la pianificazione in merito all'uso razionale e risparmio del suolo. Nello specifico:

- rifunzionalizzare e recuperare negli ambiti consolidati, sia i nuclei di interesse storico che le aree degradate e dismesse perfezionandone, mediante opportune scelte progettuali, il potenziale ruolo di fauci di ricomposizione e qualificazione del territorio;
- preservare gli ambiti "non edificati", interni ed esterni al territorio urbanizzato disciplinandoli in ragione delle caratteristiche morfologiche, dei caratteri connotativi del paesaggio, delle presenze vegetazionali e degli utilizzi agronomici;
- localizzare le nuove previsioni, dimensionate sulle reali necessità, in coerenza con i segni territoriali preesistenti e con le caratteristiche morfologiche e paesaggistiche dei luoghi. In particolare localizzare le nuove previsioni infrastrutturali, che inevitabilmente comportano un consumo di suolo, in modo da minimizzare la frammentazione del territorio rurale e naturale e l'interferenza con il reticolo irriguo;
- programmare gli interventi logistici e in generale gli insediamenti a forte capacità attrattiva (commerciale, per lo sport e il tempo libero, ecc), in una logica sovra comunale localizzandoli in ambiti ad alta accessibilità;
- definire un piano di interventi coordinato per l'utilizzo dei maggiori proventi sui costi di costruzione (ex art.43 comma 2 bis della l.r.12/2005), privilegiando gli interventi all'interno delle aree di edilizia residenziale pubblica;
- subordinare le nuove costruzioni nelle aree rurali, alla verifica dell'inadeguatezza del patrimonio edilizio esistente a soddisfare le medesime esigenze. In particolare evitare nuovi insediamenti a carattere isolato;

Il Piano contiene inoltre una prima proposta di glossario sull'uso del suolo, oggetto di futura condivisione con gli attori interessati.

## La Regione Emilia-Romagna

Il Piano Territoriale Regionale (PTR) quale strumento strategico per assicurare lo sviluppo, la coesione sociale e la competitività del sistema regionale assume esplicitamente tra i suoi obiettivi la riduzione del consumo di suolo, articolando il concetto di "uso sostenibile" della risorsa suolo e dando indicazioni affinché le innovazioni legislative possano essere adeguatamente recepite all'interno degli strumenti di pianificazione provinciale.

Gli obiettivi di miglioramento della qualità della vita, della salubrità degli insediamenti, della sostenibilità ambientale e territoriale che si realizzano anche attraverso il contenimento della dispersione insediativa, hanno comportato la presenza, in tutti i Piani Territoriali di Coordinamento Provinciale (PTCP), di politiche di razionalizzazione dei sistemi urbani e regole localizzative per i nuovi insediamenti.

Le regole insediative dei PTCP sono molto diverse sia per tipologia che per grado di coerenza, e affrontano il tema dello sviluppo del sistema insediativo attraverso due approcci che vengono poi variamente declinati e non di rado sovrapposti. Questi approcci rispondono a due domande fondamentali: Quanto si può crescere? Dove si può crescere?

La risposta più efficace per la limitazione del consumo di suolo ed il governo dello sprawl, va probabilmente ricercata in una integrazione di questi diversi approcci.

L'approccio di tipo quantitativo ("*quanto*") si definisce attraverso due differenti politiche di piano.

La prima prevede criteri finalizzati al contenimento del consumo di suolo attraverso la regolamentazione delle possibili quantità di nuova superficie territoriale da dedicare alla nuova urbanizzazione per funzioni residenziali; la seconda fissa regole per la definizione del fabbisogno/dimensionamento dei Piani Strutturali Comunali (PSC) e disciplina quindi la quantità di abitanti/alloggi di possibile previsione.

Fa parte della prima tipologia l'approccio di tipo quantitativo "percentuale" dei PTCP di Modena e Reggio Emilia; questi PTCP indicano delle soglie percentuali come limite all'incremento del territorio urbanizzabile per funzioni residenziali, con quote differenziate per macroambiti/unità territoriali. Si segnala, inoltre, il caso del PTCP di Rimini, che ha optato per un approccio di tipo quantitativo "a saldo zero" per il consumo di suolo; il piano, con riferimento alla funzione residenziale, prevede l'esclusione di nuove ulteriori previsioni di espansione e una politica di gestione dei residui dei piani in fase concertativa e vigenti. I residui possono essere infatti rilocalizzati (con criteri migliorativi legati alla maggior dotazione di servizi), mantenendo però invariata la superficie territoriale complessiva.

L'approccio di tipo quantitativo sul fabbisogno e/o sul dimensionamento dei PSC (ad es. BO, MO, RE, FC, PR e PC) si esplicita nelle norme che illustrano i criteri per la definizione dei fabbisogni e/o dimensionamenti dei PSC (parametri da utilizzare, percentuali funzionali ammissibili, orizzonte temporale di riferimento, ecc) che, sebbene in modo indiretto, hanno delle ricadute sul consumo di suolo. Questo tipo di regola accompagna solitamente le disposizioni relative alle localizzazioni e ad esse si somma.

L'approccio localizzativo, adottato da tutti i PTCP, pone quindi il *focus* sul *dove* si consuma nuovo territorio, in stretta relazione con la dispersione insediativa.

In molti esempi la possibilità di crescita per funzioni residenziali viene determinata dalla dotazione di servizi e dall'accessibilità (intesa come trasporto pubblico locale su gomma e/o su ferro) dei centri urbani e dalla loro collocazione entro unità territoriali definite dal piano stesso. Scelgono di ammettere nuovi insediamenti residenziali nei centri serviti da TPL quasi tutte le province; la presenza di trasporto pubblico è uno dei criteri prioritari per Reggio Emilia, Modena e Bologna e Piacenza. Altrettanto la presenza di una certa gamma dei servizi è condizione necessaria (o perlomeno preferenziale) per la crescita dei centri delle province di Piacenza, Reggio Emilia, Modena, Bologna, Ravenna, Forlì Cesena. Nel caso del PTCP di Rimini è criterio prioritario per la diversa localizzazione dei residui dei piani.

Come già accennato, tutti i piani indicano nella riqualificazione, nel riuso di contenitori dismessi, nel recupero di aree già urbanizzate lo strumento principe per collocare la nuova domanda insediativa sia per funzioni residenziali sia per funzioni specialistiche; anche questa regola, che mantiene inalterato il perimetro del Territorio urbanizzato, può essere compresa nell'approccio localizzativo.

A questo proposito il PTCP di Piacenza chiede esplicitamente ai Piani Strutturali Comunali (PSC) e ai Piani Operativi Comunali (POC) di soddisfare, attraverso la riqualificazione, almeno il 30% del fabbisogno previsto dal piano comunale e da attuare nel quinquennio di riferimento del piano operativo.

Per quanto riguarda, invece, il tema del modello di sviluppo del sistema produttivo i PTCP operano sia attraverso criteri di natura oggettiva (dimensione della superficie territoriale complessiva e della superficie ancora libera urbanizzabile, aggregazione per prossimità e interrelazione, rilevanza sovracomunale dell'insieme delle attività insediate, ecc.), sia attraverso criteri di natura pianificatoria (collocazione rispetto al sistema delle infrastrutture di trasporto, preferenziale coerenza rispetto alle direttrici infrastrutturali indicate dal PTCP vigente, ecc.), una selezione delle aree produttive esistenti, per proporre l'individuazione degli ambiti a cui attribuire un rango e un rilievo sovra comunale e quindi possibilità di significative espansioni.

In particolare nel PTCP di Modena si fissa quale obiettivo primario anche per gli ambiti di rilievo comunale il riutilizzo di parti già urbanizzate o destinate all'urbanizzazione con un bilancio a saldo zero. Le previsioni di nuovi insediamenti, rispetto al bilancio a saldo zero, sono ammissibili esclusivamente a seguito di un bilancio valutativo condotto a scala di ambito territoriale di coordinamento (individuato dal PTCP) e quindi con l'accordo di tutti i comuni interessati.

### La Provincia Autonoma di Trento

Il Piano Urbanistico Provinciale (PUP) approvato con L.P. n.5/2008 ha, tra gli obiettivi strategici della pianificazione, la sostenibilità delle trasformazioni, nell'ambito dei quali la prevenzione del consumo di suolo e la tutela delle aree agricole costituiscono gli strumenti principali.

L'articolo 7 delle Norme di attuazione del PUP prescrive che nella valutazione delle strategie, gli strumenti di pianificazione territoriale considerano i vantaggi e i rischi conseguenti agli effetti di trasformazione ipotizzati rispetto alle risorse individuate dal PUP, con particolare riferimento al riequilibrio territoriale, tenuto conto della capacità di carico antropico del territorio in relazione alla necessità di assicurare la tutela e la valorizzazione delle cosiddette invarianti (elementi territoriali che costituiscono le caratteristiche distintive dell'ambiente e dell'identità territoriale, in quanto di stabile configurazione o di lenta modificazione, tra le quali le aree agricole di pregio, e che sono meritevoli di tutela e di valorizzazione al fine di garantire lo sviluppo equilibrato e sostenibile dei processi evolutivi previsti e promossi dagli strumenti di pianificazione territoriale).

L'articolo 30 delle Norme di attuazione del PUP stabilisce che la determinazione del dimensionamento residenziale da parte dei piani regolatori generali è effettuata nel rispetto delle linee d'azione stabilite dai Piani Territoriali delle Comunità di valle – enti intermedi di carattere sovracomunale previsti dalla legge provinciale di riforma istituzionale n. 3 del 2006 - in conformità ed attuazione di quanto stabilito dal PUP. In particolare, deve essere garantito il perseguimento degli obiettivi di riequilibrio territoriale, di contenimento del consumo di territorio, privilegiando il riuso e la riconversione dell'esistente, assicurata la soddisfazione delle esigenze di prima abitazione, ed incentivate, per il settore turistico, le opportunità ricettive e alberghiere rispetto a quelle puramente residenziali. La realizzazione di seconde case è strettamente contingentata e, nei comuni a maggiore pressione turistica, bloccata.

L'art. 38 delle Norme di attuazione del PUP prevede una specifica tutela delle aree agricole di pregio, caratterizzate, di norma, dalla presenza di produzioni tipiche nonché da un particolare rilievo paesaggistico, la cui tutela territoriale assume un ruolo strategico sia sotto il profilo economico-produttivo che paesaggistico-ambientale, disponendo che sono riservate esclusivamente allo svolgimento dell'attività agricola.

La riduzione delle aree agricole di pregio è ammessa solo in via eccezionale per la realizzazione di attrezzature e servizi pubblici ovvero per residenza pubblica o agevolata e comunque a condizione che sia prevista la compensazione delle superfici agricole oggetto di trasformazioni con altre aree idonee, assicurando il tal modo una sostanziale invarianza della superficie complessiva delle aree agricole di pregio. La compensazione del suolo trasformato va condotta con altre aree con destinazione diversa da quella agricola, da destinare a fini agricoli, aventi superficie non inferiore all'ottanta per cento dell'area agricola destinata ad insediamento, ivi comprese aree a bosco che possono formare oggetto di cambio colturale, ai sensi degli strumenti di pianificazione previsti dalla

legislazione provinciale in materia di foreste, con esclusione delle aree boscate di pregio costituenti invariati.

Le disposizioni provinciali in materia di valutazione ambientale strategica dei piani urbanistici richiedono la verifica del consumo di suolo come indicatore primario. In particolare, la Provincia ha elaborato un documento riguardante le indicazioni metodologiche per l'autovalutazione dei Piani Territoriali delle Comunità (PTC) che, sulla base dei contenuti del Piano Urbanistico Provinciale, tenga tra l'altro in considerazione della valutazione degli impatti diretti e cumulativi delle previsioni dei piani sotto molteplici aspetti tra loro correlati (tra i quali la riduzione dell'erosione del suolo, la valorizzazione del paesaggio, la tutela e valorizzazione del patrimonio storico e culturale, la coerenza con la pianificazione urbanistica) al fine di assicurare la coerenza e l'efficacia delle previsioni pianificatorie all'interno di un ragionamento logico che, accompagnando il piano nella sua elaborazione, soddisfi gli obiettivi di sostenibilità ambientale.

Al fine di assicurare un'efficace traduzione operativa della riforma urbanistica e della pianificazione territoriale del 2008 – collegata alla riforma istituzionale del 2006 -, la Provincia ha istituito la Scuola per il governo del territorio e del paesaggio (STEP), con il compito di promuovere azioni formative ed un'animazione culturale di elevata qualità in materia di territorio, ambiente e paesaggio, rivolte agli amministratori, ai tecnici pubblici e privati ed in generale alla cittadinanza. L'obiettivo di fondo è quello di creare una consapevole e diffusa cultura del territorio, ancorata alla dimensione identitaria.

Nel 2011 è stato attivato l'Osservatorio per il paesaggio, concepito come un forum al quale partecipano i principali attori, pubblici o privati, rappresentativi della comunità trentina con il compito primario di favorire l'elaborazione ed il coordinamento di valutazioni, di visioni ed in generale di una cultura del territorio del paesaggio, in una prospettiva di valorizzazione e di sintesi delle espressioni dei diversi attori.

#### *4.4) Azioni di governance e strumenti intersettoriali*

Con riferimento all'obiettivo di riduzione del consumo e uso sostenibile del suolo assumono particolare importanza anche le esperienze di coordinamento: delle politiche territoriali tra diversi soggetti istituzionali, in quanto capaci di governare fenomeni complessi che superano i limiti amministrativi, e della pianificazione di settore per rendere più efficaci e aderenti ai processi reali il governo delle trasformazioni territoriali.

Nel merito si segnalano, in particolare, alcuni esempi.

#### Tavolo tecnico interdirezionale per l'elaborazione di un agenda di lavori condivisa sulle politiche per l'uso e la valorizzazione del suolo della Regione Lombardia

La Giunta regionale lombarda, adottando un approccio equilibrato al tema, ha proposto una "sua" via all'uso del suolo, per pianificare a medio e lungo termine interventi basati non solo sul contenimento del consumo di suolo, ma anche sul recupero, sullo sviluppo, sul miglioramento della qualità e della vivibilità del territorio con particolare attenzione alla realizzazione delle infrastrutture necessarie alla mobilità delle persone e delle merci e al soddisfacimento dei bisogni abitativi.

A tal fine si è condivisa la possibilità di utilizzare in modo integrato diverse leve di governo, incoraggiando la responsabilizzazione dei diversi attori coinvolti nei processi di trasformazione territoriale, disincentivando gli sprechi irrazionali e facendo ricorso ai molti mezzi già oggi disponibili e a supporto di uno sviluppo sostenibile.

La complessità del fenomeno prevede un insieme di misure differenziate e sinergiche, che possano essere articolate in tempi successivi e con strumenti diversi piuttosto che singole azioni di settore.

Tra le linee di lavoro individuate si evidenziano:

- la maggior coerenza negli strumenti urbanistici e nelle norme di settore (indirizzi sono già presenti ma occorre migliorare gli aspetti prescrittivi dell'impianto normativo che governa i processi di piano e sviluppare gli aspetti perequativi che mitigano gli effetti della rendita fondiaria);

- l'attrattività del territorio e delle aree urbanizzate (lo sviluppo del settore edilizio deve progressivamente rendersi attraente sotto forma di rigenerazione urbana );
- lo sviluppo del sistema delle conoscenze (la conoscenza del fenomeno in atto richiede monitoraggi costanti, diffusione delle informazioni e sempre maggior coerenza fra fabbisogni e previsioni con piena valorizzazione dei patrimoni edilizi esistenti);
- la fiscalità locale e la valorizzazione delle aree dismesse ( è da prevedere un progressivo disincentivo a trasformare le aree agricole o verdi ed al contempo facilitare gli operatori ad intervenire sulle aree dismesse sia sotto il profilo economico che procedurale);
- la necessità di operare in termini di semplificazione amministrativa anche per promuovere il riutilizzo e la riqualificazione territoriale consentendo una maggiore trasparenza, certezza e razionalizzazione delle procedure e assicurando la massima efficacia al processo complessivo;
- la formazione culturale nell'ambito della Valutazione Ambientale Strategica (forme partecipate di conoscenza in ambito VAS possono incrementare la consapevolezza fra i diversi attori coinvolti in ordine alla strategicità della risorsa suolo come bene e patrimonio comune).

Alcune azioni possono essere attuate nel breve periodo mentre altre richiedono strumenti complessi da sviluppare nel medio e lungo periodo. Diverse azioni possono esplicare i loro effetti solo in forma integrata ed in sinergia con provvedimenti interdisciplinari.

Per questo motivo appare opportuno impostare politiche condivise e trasversali che possano incidere sulle diverse cause alla base di un impoverimento della risorsa suolo e operare per una valorizzazione e una crescita durevole.

La declinazione delle leve di cui sopra ha visto la partecipazione di dieci Direzioni Generali della Giunta e degli enti del sistema regionale che si sono confrontati nell'ambito di un Tavolo tecnico interdirezionale per l'elaborazione di un agenda di lavori sinergica e condivisa in cui l'azione di governo si può e si deve riconoscere.

In ragione della complessità e della delicatezza dei temi i lavori hanno evidenziato accanto alle necessarie attenzioni per la conservazione della risorsa suolo, azioni in grado di promuovere lo sviluppo sostenibile anche sotto il profilo della competitività come ad esempio nel caso degli indirizzi per il riuso delle aree urbanizzate per le quali, in particolare, si dovrà tener conto anche delle leve disponibili a livello nazionale per ottimizzare quantità e qualità degli interventi.

### Il progetto Corona Verde della Regione Piemonte

Il tema del rapporto tra città e campagna ed in particolare il contenimento del consumo del suolo negli ambiti periurbani delle aree metropolitane è stato oggetto di una iniziativa di pianificazione di area vasta denominata "progetto Corona verde" che può rappresentare un esempio di buona pratica in termini di attuazione di obiettivi e politiche di tutela dei suoli, ovvero una prassi di tutela finalizzata alla condivisione di una visione comune tra i vari attori del territorio.

Il Progetto Strategico Corona Verde propone una strategia integrata di riorganizzazione e riqualificazione del territorio metropolitano, che punta congiuntamente al riequilibrio ecologico ed alla valorizzazione del patrimonio storico-culturale e del paesaggio, sia nelle sue espressioni di eccezionale valore (come le grandi architetture del potere sabauda) che nei sistemi diffusi dei paesaggi culturali rurali.

Il progetto intende realizzare, attraverso interventi e programmi di gestione di scala sovracomunale e locale, un sistema di valorizzazione degli spazi aperti che passa attraverso il contenimento del consumo di suolo ed il recupero di un equilibrio tra città e assetto rurale e naturale, elemento di indiscusso rilievo per il miglioramento della qualità di vita complessiva nell'intera area metropolitana. In sintesi, un percorso per dare forma a una grande "infrastruttura" ecologica e ambientale, complementare e sussidiaria alle Aree protette regionali e compensativa della forte urbanizzazione che connota l'hinterland di Torino.

Il progetto si configura come uno strumento di governance territoriale poiché costituisce il necessario presupposto per una collaborazione ottimale tra gli enti e le comunità locali, finalizzata al raggiungimento del comune obiettivo di miglioramento della qualità della vita nell'area urbana e periurbana di Torino. Corona Verde diventa, pertanto, un programma permanente che richiede il

concorso di tutti i Comuni e delle Aree Protette, oltre che della Provincia di Torino e della Regione Piemonte. Un programma da progettare e realizzare attraverso interventi e sistemi di gestione che interessano ambiti di scala sovracomunale e relazioni estese sul territorio da integrare in tavoli interistituzionali, formati per coinvolgere in un processo di governance tutti i portatori di interesse, anche privati, con il coordinamento della Regione.

#### Gli strumenti di governance della Regione Emilia-Romagna

Il Piano Territoriale Regionale (PTR) indica i "*sistemi complessi di area vasta*" e le "*città effettive*" come oggetti territoriali per riorganizzare le politiche territoriali e la cooperazione interistituzionale. "*Città effettiva*" e "*sistemi complessi di area vasta*", a prescindere dai confini amministrativi, si delineano rispettivamente come area vissuta quotidianamente dalla popolazione locale (ovvero aree funzionali urbane) e come area vasta in cui ricomporre tensioni e interrelazioni generate dalle dinamiche di trasformazione del territorio, quali ambiti su cui (ri)organizzare le politiche territoriali e le cooperazioni interistituzionali interne alla regione.

I "*sistemi complessi di area vasta*" sono gli oggetti affidati principalmente alla pianificazione provinciale e interprovinciale, in cui individuare i limiti intrinseci alla possibilità di crescita dei sistemi insediativi, oltre i quali il territorio perderebbe la capacità di rigenerare le risorse naturali ed ambientali che ne assicurano la vivibilità e qualità generando pertanto insostenibili costi economici e sociali.

Le "*città effettive*" sono invece gli oggetti affidati principalmente alla pianificazione di livello comunale dove promuovere la cooperazione di scala intercomunale con la presenza determinante del Comune principale dell'area funzionale. A questo livello di aggregazione vanno riferiti, in particolare, il coordinamento dei Piani Strutturali Comunali e dei Regolamenti Urbanistici Edilizi (nella prospettiva dell'elaborazione di un unico PSC intercomunale o in forma associata per ogni città effettiva) e il coordinamento delle previsioni insediative dei Piani Operativi Comunali.

Le Province, attraverso i Piani Territoriali di Coordinamento Provinciale (PTCP), hanno già definito unità territoriali di riferimento per il coordinamento della pianificazione urbanistica e in generale dell'esercizio delle altre funzioni di governo del territorio.

La legge regionale affida, infatti, ai PTCP un ruolo specifico di definizione di tali ambiti e tutte le Province hanno colto questa opportunità tenendo conto, nella maggior parte dei casi, delle forme associative già in essere (Unioni, Associazioni di Comuni e Comunità Montane).

## Allegato 1

### Due indici per valutare l'impermeabilizzazione e il consumo di suolo

Stefano Corticelli, Marina Guermandi, Maria Cristina Mariani - Servizio Sviluppo dell'Amministrazione digitale e sistemi informativi geografici e Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli della Regione Emilia-Romagna

#### Introduzione

Negli ultimi decenni l'azione dell'uomo ha portato forti cambiamenti nel paesaggio, dove in generale si è assistito ad un aumento massiccio delle zone urbanizzate rispetto a quelle agricole. Questo ha portato a notevoli variazioni, ad esempio per quanto riguarda la regimazione delle acque piovane ed il cambiamento del microclima degli agglomerati urbani, a causa della cementificazione e impermeabilizzazione del suolo. Alla luce delle direttive del protocollo di Kyoto, oltre alla riduzione dei suoli agricoli, ciò comporta anche una minore cattura e immagazzinamento del carbonio nella materia organica del suolo. Per cercare di rendere meglio quantificabili questi fenomeni vengono qui proposti due indici, suolo/non suolo e impermeabilizzazione, collegati al database dell'uso del suolo 2003.

#### Materiali e metodi

Per la realizzazione dei due indici si è utilizzata la carta dell'uso del suolo 2003 in formato digitale della Regione Emilia-Romagna: tale carta è articolata su quattro livelli, i primi tre seguono la classificazione di *Corine Land Cover* mentre il quarto è stato concordato nell'ambito del Centro Interregionale di cartografia. Per assegnare i due indici alle ottantuno categorie di uso del suolo sono state utilizzate le immagini satellitari pancromatiche *Quickbird* ad alta definizione, mediante le quali è stato prodotto l'uso del suolo 2003. Per quantificare meglio le superfici asfaltate e quelle senza vegetazione si è fatto ricorso anche all'utilizzo di un secondo schermo su cui valutare le zone esaminate anche con immagini a colori in RGB visualizzate con *Google Earth*. Si tratta in genere di immagini *Quickbird* che sono state riprese simultaneamente a quelle pancromatiche per cui non ci considerazione le superfici che sono state impermeabilizzate per cause antropiche: asfaltate, cementificate, edificate, ecc.

Per l'indice suolo/non suolo si è preso come parametro la presenza o assenza di vegetazione, sia di tipo erbaceo, sia di tipo arbustivo o arboreo; per le zone umide si è fatto riferimento alla definizione di suolo adottata in pedologia ("...non-suolo se la superficie è permanentemente coperta da acqua troppo profonda – tipicamente maggiore di 2,5 metri – per la crescita di piante radicate...;" *Soil Survey Staff*, 1998).

Per assegnare i due indici ad ognuna delle ottantuno categorie dell'uso del suolo 2003 è stato fatto un calcolo abbastanza dettagliato delle percentuali medie di impermeabilizzazione e di presenza di suolo della categoria stessa a livello regionale. Le percentuali sono state definite con procedure diverse per le varie categorie, sia in relazione alla tipologia sia in relazione all'estensione delle tipologie stesse. In generale si è deciso di effettuare una fotointerpretazione di dettaglio (figura 1) su un certo numero di aree campione per tutte quelle in cui sono presenti elementi ben definiti (es. strade e case sparse all'interno del seminativo, del bosco, ecc.); per la valutazione della quantità di suolo all'interno di categorie con vegetazione discontinua (es. aree calanchive, zone umide salmastre, alvei fluviali, ecc.) si è preferito fare una stima ripetuta in vari punti rappresentativi della realtà regionale.



Figura 1 – Esempi di delimitazione di aree impermeabilizzate

Per quanto riguarda le categorie dell'edificato, per le quali già in fase di realizzazione delle carte di uso del suolo 2003, in molti casi erano previste codifiche basate sulla percentuale di edificato, si è proceduto ad incrociare questo dato con una serie di approfondimenti sulle immagini del 2003 per arrivare ad una valutazione il più possibile precisa delle percentuali di impermeabilizzazione.

Per le categorie dell'agricolo, che in genere ricoprono superfici molto vaste, si è scelto di rifotointerpretare un certo numero di aree campione di 200 ettari l'una, mappando tutte le aree impermeabilizzate (strade, case sparse, ecc.) al disotto dell'area minima di 1,56 ettari che era stata utilizzata per l'uso del suolo 2003. Questo ha permesso di avere dei dati notevolmente dettagliati, ad esempio per la categoria dei seminativi in zone irrigue si è avuta una percentuale di impermeabilizzazione dell'1,3. L'applicazione di tale percentuale per l'elevata superficie regionale riferita a questa categoria ha portato ad evidenziare una superficie impermeabilizzata posta all'interno del seminativo irriguo di 9.894 ettari.

Per le categorie relative a boschi e cespuglieti si è operato in maniera analoga. Per le zone umide si è fatta una distinzione fra quelle di acqua dolce, dove è stato tenuto conto della profondità delle acque, e quelle di acqua salmastra, dove si è tenuto conto della presenza di vegetazione. Anche per l'ambiente delle acque si è fatto in genere riferimento alla presenza o meno di vegetazione. Questi dati sono riportati in tabella 2.

### **Risultati e conclusioni**

L'applicazione degli indici mediante un foglio excel permette di calcolare automaticamente le superfici impermeabilizzate e quelle con suolo sia per ogni singola categoria, sia a livello di macrocategorie, sia a livello regionale. E' inoltre possibile fare rapidamente la stessa operazione per vari tipi di ambito territoriale: provincia, comune, comunità montana, bacino, fascia altitudinale, ambito di paesaggio, ecc. Nella figura 3, ad esempio, sono riportate le percentuali di impermeabilizzazione relative ai territori delle Province dell'Emilia-Romagna. Questi indici sono ancora migliorabili ma comunque permettono già di fare delle stime notevolmente dettagliate delle superfici impermeabilizzate e di quelle con suolo che danno dei risultati interessanti. A livello regionale, per quanto riguarda le macrocategorie, si può ad esempio notare che per i territori artificializzati si ha una percentuale media di impermeabilizzazione del 53%, mentre l'applicazione dell'indice suolo/non suolo ha consentito di evidenziare quella parte di superficie, in effetti rilevante (80.865 ettari), dove è presente suolo e che, ad esempio, contribuisce in maniera significativa al bilancio regionale del carbonio.

Per le aree agricole l'impermeabilizzazione è attorno all'uno per cento che, moltiplicato per l'elevato numero di ettari facenti capo a questa categoria, porta peraltro ad un risultato di 16.183 ettari che è comunque notevole in termini assoluti. Considerazione analoghe possono essere fatte per i territori boscati e gli ambienti seminaturali. Per l'ambiente umido si evidenzia un cinquanta per cento di superficie con suoli, mentre l'impermeabilizzazione è quasi nulla. Nell'ambiente delle acque, infine, si hanno mediamente superfici col sessanta per cento di suolo e poca impermeabilizzazione, ma in questo caso ulteriori approfondimenti potrebbero modificare la stima.

In prospettiva futura sarebbe interessante riuscire a predisporre indici suolo/non suolo e di impermeabilizzazione relativamente all'uso del suolo del 1976 per effettuare i confronti ed evidenziare i cambiamenti del territorio che ci sono stati nel tempo. In futuro si porrà inoltre l'esigenza di procedere ad un aggiornamento dell'uso del suolo del 2003 per poter monitorare l'evoluzione dei fenomeni di cambiamento anche tramite l'applicazione degli indici suolo/non suolo e impermeabilizzazione.

Categorie uso del suolo 2003	Superficie (in ettari)	Indice "suolo"	Superficie "suolo"	Indice imperim.	Superficie imperim.
1.1.1.1 Tessuto residenziale compatto e denso	2651	0,05	133	0,95	2519
1.1.1.2 Tessuto residenziale rado	58426	0,30	17528	0,70	40898
1.1.2.0 Tessuto discontinuo	38409	0,70	26886	0,30	11523
1.2.1.1 Insediamenti produttivi industriali, artigianali e agricoli con spazi annessi	38161	0,25	9540	0,75	28621
1.2.1.2 Insediamenti commerciali	1200	0,25	300	0,75	900
1.2.1.3 Insediamenti di servizi pubblici e privati	3765	0,25	941	0,75	2824
1.2.1.4 Insediamenti ospedalieri	429	0,25	107	0,75	322
1.2.1.5 Insediamenti di grandi impianti tecnologici	464	0,25	116	0,75	348
1.2.2.1 Reti stradali e spazi accessori	6304	0,25	1576	0,75	4728
1.2.2.2 Reti ferroviarie e spazi accessori	1423	0,25	356	0,25	356
1.2.2.3 Grandi impianti di concentrazione e smistamento merci (interporti e simili)	269	0,10	27	0,90	242
1.2.2.4 Aree per impianti delle telecomunicazioni	4	0,75	3	0,25	1
1.2.2.5 Reti ed aree per la distribuzione, la produzione ed il trasporto dell'energia	884	0,25	221	0,75	663
1.2.2.6 Reti ed aree per la distribuzione idrica	181	0,75	136	0,25	45
1.2.3.1 Aree portuali commerciali	360	0,10	36	0,20	72
1.2.3.2 Aree portuali per il diporto	144	0,15	22	0,20	29
1.2.3.3 Aree portuali per la pesca	56	0,15	8	0,15	8
1.2.4.1 Aeroporti commerciali	853	0,70	597	0,30	256
1.2.4.2 Aeroporti per volo sportivo e da diporto, eliporti	224	0,85	190	0,15	34
1.2.4.3 Aeroporti militari	605	0,80	484	0,20	121
1.3.1.1 Aree estrattive attive	5055	0,50	2528	0,10	506
1.3.1.2 Aree estrattive inattive	617	0,70	432	0,10	62
1.3.2.1 Discariche e depositi di cave, miniere e industrie	147	0,40	59	0,10	15
1.3.2.2 Discariche di rifiuti solidi urbani	617	0,40	247	0,10	62
1.3.2.3 Depositi di rottami a cielo aperto, cimiteri di autoveicoli	90	0,30	27	0,30	27
1.3.3.1 Cantieri, spazi in costruzione e scavi	4724	0,30	1417	0,20	945
1.3.3.2 Suoli rimaneggiati e artefatti	2678	0,70	1875	0,10	268
1.4.1.1 Parchi e ville	7674	0,90	6907	0,10	767
1.4.1.2 Aree incolte nell'urbano	2076	0,90	1868	0,10	208
1.4.2.1 Campaggi e strutture turistico-ricettive (bungalows e simili)	371	0,70	259	0,20	74
1.4.2.2 Aree sportive (calcio, atletica, tennis, sci)	4529	0,75	3397	0,22	996
1.4.2.3 Parchi di divertimento e aree attrezzate (aquapark, zoosafari e simili)	255	0,45	115	0,30	76
1.4.2.4 Campi da golf	966	0,90	869	0,05	48
1.4.2.5 Ippodromi e spazi associati	1080	0,85	918	0,05	54
1.4.2.6 Autodromi e spazi associati	462	0,60	277	0,20	92
1.4.2.7 Aree archeologiche	35	0,90	31	0,10	3
1.4.2.8 Aree adibite alla balneazione	862	0,10	86	0,15	129
1.4.3.0 Cimiteri	691	0,50	345	0,40	276
<b>TOTALE TERRITORI ARTIFICIALIZZATI</b>	<b>187740</b>	<b>0,43</b>	<b>80865</b>	<b>0,53</b>	<b>99117</b>
2.1.1.0 Seminativi in aree non irrigue	261600	0,991	259219	0,009	2381
2.1.2.1 Seminativi semplici in aree irrigue	785258	0,987	775363	0,013	9894
2.1.2.2 Vivai	810	0,981	795	0,019	15
2.1.2.3 Colture orticole in pieno campo, in serra e sotto plastica	1510	0,981	1481	0,019	29
2.1.3.0 Risaie	18573	0,999	18560	0,001	13
2.2.1.1 Vigneti	43218	0,991	42829	0,009	389
2.2.1.2 Frutteti e frutti minori	108641	0,979	106403	0,021	2238
2.2.2.0 Oliveti	1756	0,980	1721	0,020	35
2.2.3.1 Pioppeti culturali	10245	0,990	10142	0,010	102
2.2.3.2 Altre colture da legno (noceti, ecc.)	1242	0,990	1230	0,010	12
2.3.1.0 Prati stabili	28372	0,987	28014	0,013	357
2.4.1.0 Colture temporanee associate a colture permanenti	1428	0,990	1414	0,010	14
2.4.2.0 Sistemi colturali e particellari complessi	12523	0,980	12272	0,020	250
2.4.3.0 Aree occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti	42246	0,989	41794	0,011	452
<b>TOTALE TERRITORI AGRICOLI</b>	<b>1317421</b>	<b>0,99</b>	<b>1301237</b>	<b>0,01</b>	<b>16183</b>
3.1.1.2 Boschi a prevalenza di querce, carpini e castagni	365510	0,994	363390	0,006	2120
3.1.1.3 Boschi a prevalenza di salici e pioppi	2146	0,994	2134	0,006	12
3.1.1.4 Boschi pianiziani a prevalenza di farnie, frassini ecc.	1695	0,994	1685	0,006	10
3.1.1.5 Castagneti da frutto	1440	0,994	1431	0,006	8
3.1.2.0 Boschi di conifere	15494	0,994	15405	0,006	90
3.1.3.0 Boschi misti di conifere e latifoglie	16758	0,994	16661	0,006	97
3.2.1.0 Praterie e brughiere d'alta quota	8314	0,994	8266	0,006	48
3.2.2.0 Cespuglieti e arbusteti	971	0,994	965	0,006	6
3.2.3.1 Aree con vegetazione arbustiva e/o erbacea con alberi sparsi	69956	0,994	69550	0,006	406
3.2.3.2 Aree a rimboschimenti recenti	4533	0,994	4507	0,006	26
3.3.1.0 Spiagge, dune e sabbie	302	0,070	21	0	0
3.3.2.0 Rocce nude, falesie e affioramenti	2097	0,080	168	0	0
3.3.3.1 Aree calanchive	15296	0,250	3824	0	0
3.3.3.2 Aree con vegetazione rada di altro tipo	3512	0,350	1229	0	0
<b>TOTALE TERRITORI BOSCATI E AMBIENTI SEMINATURALI</b>	<b>628037</b>	<b>0,98</b>	<b>613914</b>	<b>0,01</b>	<b>3520</b>

Categorie uso del suolo 2003	Superficie (in ettari)	Indice "suolo"	Superficie "suolo"	Indice imperm.	Superficie imperm.
4.1.1.0 Zone umide interne	6937	1,00	6937	0	0
4.1.2.0 Torbiere	10	1,00	10	0	0
4.2.1.1 Zone umide salmastre	1598	0,90	1438	0	0
4.2.1.2 Valli salmastre	14574	0,25	3643	0	0
4.2.1.3 Acquacolture	339	0,40	136	0,10	34
4.2.2.0 Saline	1387	0,20	277	0,10	139
<b>TOTALE AMBIENTE UMIDO</b>	<b>24844</b>	<b>0,50</b>	<b>12441</b>	<b>0,01</b>	<b>173</b>
5.1.1.1 Alvei di fiumi e torrenti con vegetazione scarsa	22626	0,50	11313	0,02	453
5.1.1.2 Canali e idrovie	10204	0,60	6123	0,10	1020
5.1.1.3 Argini	3830	0,85	3256	0,15	575
5.1.1.4 Alvei di fiumi e torrenti con vegetazione abbondante	13070	0,85	11110	0,05	654
5.1.2.1 Bacini naturali	245	0,15	37	0	0
5.1.2.2 Bacini con destinazione produttiva	316	0,02	6	0,05	16
5.1.2.3 Bacini artificiali di varia natura	3008	0,08	241	0,10	301
5.1.2.4 Acquacolture	466	0,10	47	0,15	70
<b>TOTALE AMBIENTE DELLE ACQUE</b>	<b>53766</b>	<b>0,60</b>	<b>32132</b>	<b>0,06</b>	<b>3088</b>
<b>TOTALE REGIONALE</b>	<b>2211808</b>	<b>0,92</b>	<b>2040590</b>	<b>0,06</b>	<b>122079</b>

Tabella 2 – Valori delle superfici di uso del suolo, suolo e impermeabilizzazione 2003

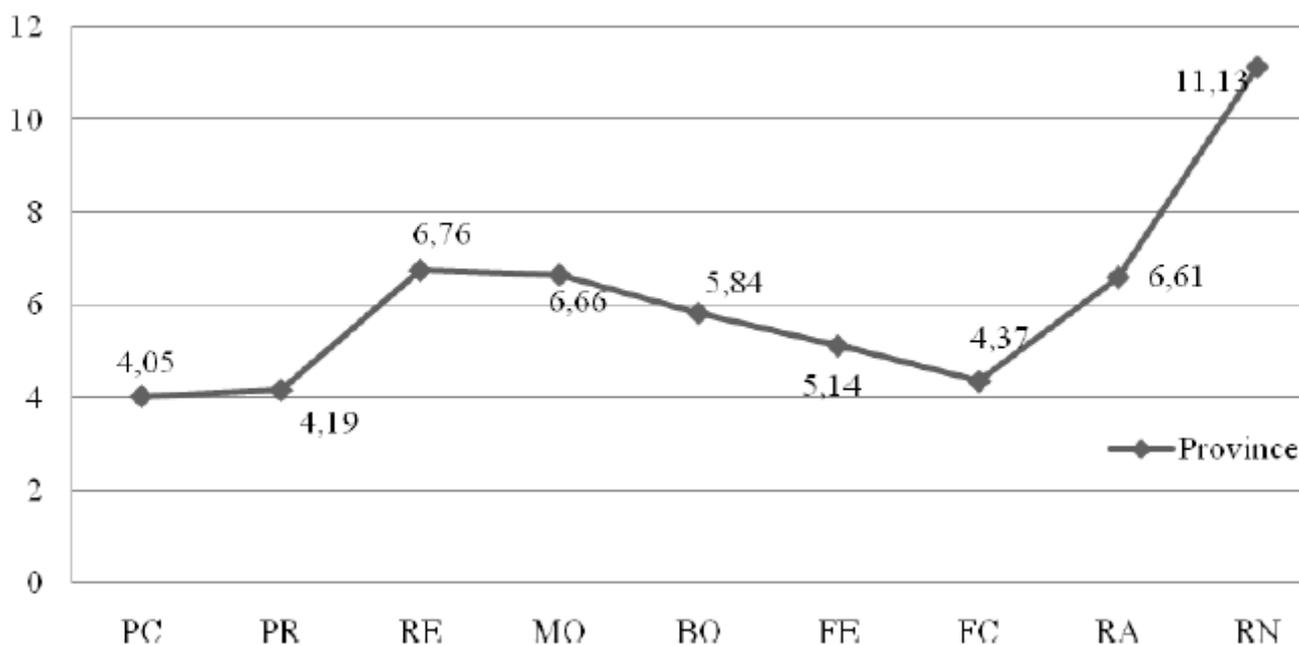


Figura 3 - Percentuale di impermeabilizzazione dei territori provinciali dell'Emilia-Romagna

## 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° 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.
- Commissione Comunità Europee COM(2006) 231 Strategia tematica per la protezione del suolo.

Commissione Comunità Europee COM(2006) 232 Proposta di una direttiva per la protezione del suolo.  
European Environmental Agency – European Topic Center – Terrestrial Environment, 2002. Corine  
land Cover update. I&CLC2000 project. Technical Guidelines. European Environmental Agency.  
Filippi N., Sbarbati L., (1994) I suoli dell'Emilia-Romagna – note illustrative. Regione Emilia-  
Romagna, Servizio Cartografico.  
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.  
Soil Survey Staff (1998) *Keys to Soil Taxonomy* 8a ed. USDA-NRCS.