

SUOLI D.O.C.

Effetti dell'uso e del consumo di suolo
in Franciacorta e nella Pianura bresciana



Un filo sottile, ma nitido, che unisce le attività della Fondazione Cogeme Onlus: operare per un territorio sostenibile, dove persone, società e ambiente interagiscono per la vita.

SUOLI D.O.C.

Effetti dell'uso e del consumo di suolo in Franciacorta e nella Pianura bresciana

Paolo Pileri, Diana Giudici, Luca Tomasini

Dipartimento di Architettura e Pianificazione del Politecnico di Milano

Collaborazione redazionale

Simone Mazzata e Francesco Esposto

ISBN 978-88-903891-8-4

Stampa: *Eurocolor srl*, dicembre 2011

In copertina: ortofoto 2000 e 2006

*Servizio WMS fornito dal Geoportale Nazionale,
Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare*

Attribuzione dei testi

Paolo Pileri, pp.: 1-2; 15-16; 28-30; 43-46; 52-56; 66-67

Diana Giudici, pp.: 35-41; 57-65

Luca Tomasini, pp.: 3-13; 21-26

Cartografia e illustrazioni

Diana Giudici

Luca Tomasini

Grafica e impaginazione

Diana Giudici

Luca Tomasini

L'utilizzo dei dati, delle tabelle e dei grafici contenuti in questa pubblicazione è concesso solo se viene citata la fonte.

Il consumo di suolo rappresenta, emblematicamente, uno degli aspetti più caratterizzanti della presenza umana sul territorio.

Spesso, questa attività, che è una diretta conseguenza del processo di urbanizzazione, non è stata giustificata da reali esigenze residenziali o produttive, quanto dalla necessità di “far cassa” comunque, trasformando perciò il terreno, e di conseguenza il paesaggio, in una cassaforte sempre aperta e inesauribile dalla quale prelevare tutte le risorse, senza alcun criterio razionale.

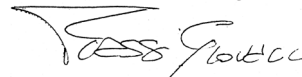
Questa azione di prelievo forzoso delle risorse ha fatto perdere di vista che il consumo di suolo ha creato negli ultimi decenni dei devastanti effetti ambientali mai quantificati con precisione, ma capaci di impoverire l’ecosistema e, pertanto, più in generale, la base stessa della nostra esistenza.

Per questi motivi, nel quadro dei progetti di pianificazione territoriale denominati “Franciacorta sostenibile” e “Pianura sostenibile”, la nostra Fondazione ha affidato al prof. Pileri, uno dei più attenti osservatori del fenomeno, e al suo gruppo di ricerca, una ricerca con l’obiettivo di offrire al pubblico degli amministratori locali, dei cittadini e degli imprenditori, in un linguaggio il più chiaro (e crudo) possibile, informazioni e dati precisi sul processo di consumo del suolo e sugli effetti ambientali che sta creando.

Pur essendo di fronte a dati sconsolanti – come potrete leggere nelle pagine successive – questo volume ha la finalità di innescare processi virtuosi, condivisi e partecipati di governo del territorio, improntati a migliorare la qualità della vita delle comunità locali, partendo proprio dalla gestione intelligente dell’unico vero tesoro che meriti di essere salvaguardato, anche per chi verrà dopo di noi: la terra sulla quale viviamo e che ci nutre.

Con l’auspicio di aver fornito un utile supporto per le politiche urbanistiche del territorio, auguro buona lettura a tutti.

Giovanni Frassi
Presidente Fondazione Cogeme Onlus



*La terra,
fisicamente unica in ogni suo appezzamento
in quanto porzione della superficie terrestre
che occupa uno spazio non riproducibile,
è in natura bene comune ambientale per eccellenza,
perchè necessaria a sostenere la stessa vita in collettività
e la sua riproduzione.*

[Ugo Mattei]

Sommario

Pag.

1 ***Perché o Per che? Quale urbanistica domani?***

3 **1. INQUADRAMENTO territoriale**

- 4 La dimensione demografica dei comuni conta?
- 6 L'uso del suolo: una realtà che cambia
- 8 Urbanizzato in chiaro/scuro
- 9 Come si compone il paesaggio?
- 10 Densità o intensità abitativa?
- 11 Di quanta superficie urbanizzata dispone ogni abitante?
- 12 Di quanto verde urbano dispone ogni abitante?
- 13 Di quanti spazi aperti dispone ogni abitante?
- 15 La città di Mol

21 **2. TRASFORMAZIONI di copertura/uso del suolo**

- 22 La superficie urbanizzata aumenta. Quanto?
- 23 La superficie agricola diminuisce. Quanto?
- 24 Quanto suolo agricolo è stato consumato dall'urbanizzato?
- 25 Per ogni nuovo abitante, quanta superficie viene urbanizzata?
- 26 Sprawl urbano e spazio disponibile
- 28 La città cresce, cresce, cresce. Problemi solo di limite?

35 **3. EFFETTI AMBIENTALI delle trasformazioni di copertura/uso del suolo**

- 36 Quanto carbonio può stoccare il suolo?
- 37 Come varia la capacità di stoccaggio di carbonio nel suolo?
- 38 Quanto è (im)permeabile il suolo?
- 39 Come varia il grado di impermeabilità dei suoli?
- 40 Il suolo e la produzione di cibo

Pag.

41 Quanti suoli adatti all'agricoltura sono andati persi?

43 Salviamo la pelle (del pianeta). Salviamoci la pelle

51 4. STRATEGIE per il governo del territorio

52 Suolo e ambiente. Il futuro è già iniziato e non potrà che essere molto diverso dal presente: attrezziamoci

57 5. ATLANTE delle tipologie di trasformazione di uso del suolo

58 Vista dall'alto... e il gioco delle differenze

59 Saturazione delle porosità interne

60 Espansione in aderenza al margine

61 Espansione disgiunta dal margine

62 Urbanizzazione isolata

63 Urbanizzazione lungo infrastrutture

64 Nuova infrastrutturazione

65 Espansione area produttiva

66 Due note su *Franciacorta* e "*Pianura Sostenibile*"

[Franciacorta e Pianura Sostenibile]

68 Bibliografia tecnica essenziale

Indice delle figure

Pag.

1. INQUADRAMENTO territoriale

4	1.1 Comuni per classe di ampiezza demografica
5	1.2 Territorio e infrastrutture
6	1.3 Uso del suolo
8	1.4 Superfici urbanizzate
9	1.5 Coefficiente di copertura urbanizzata
9	1.6 Coefficiente di copertura agricola
10	1.7 Intensità d'uso del suolo
11	1.8 Dotazione pro capite di superficie urbanizzata
12	1.9 Dotazione pro capite di verde urbano
13	1.10 Dotazione pro capite di spazi aperti

2. TRASFORMAZIONI di copertura/uso del suolo

22	2.1 Tasso di variazione della superficie urbanizzata
23	2.2 Tasso di variazione della superficie agricola
24	2.3 Incidenza delle superfici urbanizzate su agricole
25	2.4 Variazione pro capite della superficie urbanizzata
26	2.5 Indicatore statistico di sprawl urbano

3. EFFETTI AMBIENTALI delle trasformazioni di copertura/uso del suolo

36	3.1 Stoccaggio di carbonio nel suolo per ettaro
37	3.2 Tasso di variazione della capacità di stoccaggio di carbonio nel suolo
38	3.3 Rapporto di impermeabilità
39	3.4 Tasso di variazione delle superfici impermeabili
40	3.5 Suoli adatti all'agricoltura
41	3.6 Tasso di variazione dei suoli adatti all'agricoltura

1. INQUADRAMENTO territoriale

- 5 Tabella I. Comuni per classi di ampiezza demografica, popolazione residente e superficie territoriale
- 7 Tabella II. Superfici per classe di copertura/uso del suolo: area studio e subtotali per classi di ampiezza demografica dei comuni
- 14 Tabella III. Popolazione, indici di composizione, densità e dotazioni: media dei valori comunali per Franciacorta, Pianura Sostenibile e area di studio
- 14 Tabella IV. Popolazione, indici di composizione, densità e dotazioni: media dei valori comunali per classi di ampiezza demografica
- 17 Tabella V. Popolazione, superficie comunale, urbanizzata e agricola, indici di composizione, densità e dotazioni: dati a scala comunale

2. TRASFORMAZIONI di copertura/uso del suolo

- 27 Tabella VI. Tassi e rapidità di variazione, incidenza e sprawl: media dei valori comunali per Franciacorta, Pianura Sostenibile e area di studio
- 27 Tabella VII. Tassi e rapidità di variazione, incidenza e sprawl: media dei valori comunali per classi di ampiezza demografica
- 31 Tabella VIII. Tassi di variazione, rapidità di variazione, incidenza e sprawl: dati a scala comunale

3. EFFETTI AMBIENTALI delle trasformazioni di copertura/uso del suolo

- 42 Tabella IX. Carbonio, impermeabilità, capacità d'uso dei suoli (LCC): media dei valori comunali per Franciacorta, Pianura Sostenibile e area di studio
- 42 Tabella X. Carbonio, impermeabilità, capacità d'uso dei suoli (LCC): media dei valori comunali per classi di ampiezza demografica
- 47 Tabella XI. Carbonio, impermeabilità, capacità d'uso dei suoli (LCC): dati a scala comunale

Perché o Per che? Quale urbanistica domani?

Paolo Pileri

L'analisi dell'urbanizzazione e dell'uso del suolo a precedere ogni decisione di governo del territorio è un atto irrinunciabile di responsabilità civica, ancor prima che atto professionale. Non è la novità di questo saggio. Non è una novità in sé. Tantomeno un'innovazione. È più semplicemente un atto fondativo di qualsiasi progetto urbanistico e di qualsiasi politica pubblica. Eppure il richiamo alla centralità di tale analisi rimane necessario, ma non certo sufficiente.

Siamo entrati in un'epoca nuova, ancora poco compresa, nella quale arriviamo con un bagaglio ingombrante colmo di modalità operative preordinate e visioni indiscusse: l'edilizia è il volano dell'economia, la crescita economica continua non è arrestabile, l'uomo adatta l'ambiente ai suoi bisogni, il cambiamento climatico è solo un *déjà-vu* della storia della terra e non ne siamo responsabili, seguiamo il PIL come i re magi la stella, i consumi fanno girare l'economia.

Visioni che si stanno frantumando contro alcune voci che affermano che il modello incentrato sull'*homo oeconomicus* con il suo slogan "*di tutto e di più*" appare giunto al tramonto (Zanzotto¹), che **le pianificazioni che si basano sulla riproduzione delle consuetudini possiamo dire che sono state e sono fallimentari** (Friedman²), che dobbiamo imparare a regolare il livello del lago della stabilità economica più che il fiume in piena della crescita infinita (Ruffolo³).

Oggi quella che chiamiamo crisi, ma che altro non è che l'insipienza protratta nel tempo di quel disegnare il presente e il futuro dell'uomo come individuo dominatore sull'ambiente (visione economica) più che come società di uomini adattativa e in relazione con l'ambiente (visione ecologica), ci ha gettato in uno stato di necessità nuovo, chiamiamolo così, che ri-ordina le nostre domande e cambia le priorità delle nostre agende. Proviamo allora a partire da qui. Proviamo, da qui, a rileggere l'uso del suolo, la relazione con l'ambiente, etc. Questo saggio, molto modestamente, cerca questo scarto, cerca di ridare smalto ad alcune questioni che sono care a tutti noi ma che erano rimaste in fondo.

Adattando all'urbanistica un felice gioco di parole introdotto da Noiville⁴, potremmo dire che non ci basta capire forme e cause dell'urbanizzazione (il *perché*) per poi riproporle ancora seppur con qualche aggiustamento, ma ci interessa alzare lo sguardo al di sopra delle consuetudini, certezze e contraddizioni con cui abbiamo vissuto, prendere le buone idee che all'ombra di ogni campanile sono state prodotte in questi anni e capire dove andare domani, con quale finalità (il *per che*, per *staccato* che), **cosa occorre cambiare, cosa fermare**. Credo che questa sia l'imprescindibile urgenza su cui lavorare oggi.

Questo saggio con indicatori e mappe

tenta di "costringere lo sguardo" su alcune questioni utili a **cercare nuove direzioni per il futuro**. Si vogliono innanzitutto **fornire strumenti e produrre consapevolezza** rivolgendosi sia a coloro che si trovano nella delicata e responsabile condizione di decidere (i politici) sia ai cittadini che abitano il territorio e producono domande di governo e sia ai corpi intermedi, ovvero le formazioni sociali che rappresentano e si autorappresentano in particolari settori o luoghi della società (le associazioni, le fondazioni, i consorzi, i gruppi di interesse locale, etc.).

Abbiamo tentato di fare un'operazione non scontata: tenere insieme. Cosa? La trasformazione del paesaggio con l'uso del suolo; l'uso del suolo con la generazione di effetti ambientali e sociali negativi; la preoccupazione con le nuove strategie per governare il territorio. L'operazione non è semplice per varie ragioni, tra cui: la necessità di conoscenze scientifiche non diffuse, l'inusualità di queste conoscenze nel governo degli usi del suolo, la difficile predisposizione alla comprensione e alla messa in azione sotto forma di politiche locali, etc.

Lo spazio aperto è la questione di questa ricerca. La città viene vista stando fuori da essa. **Il suolo**, se terreno non urbanizzato⁵, **è una risorsa⁶ scarsa, non rinnovabile e fornitrice di vari benefici vitali per l'uomo**, ma che potrebbero

venir cancellati dall'uomo stesso, con la sua decisione di imporre un destino⁷ urbano ad uno spazio aperto.

Nel territorio studiato, una mezzaluna attorno a Brescia tra le colline della **Franciacorta** a nord-ovest e la bassa pianura agricola a sud, risiedono circa 586.000 abitanti (l'8,9% della Lombardia di pianura e di collina). 88 comuni che gestiscono oltre l'11% del paesaggio pianiziale e collinare lombardo. Il 43% di questi comuni ha meno di 5.000 abitanti (11 ne hanno meno di 2.000) e solo 6 hanno più di 15.000 abitanti. Una "fetta" di Lombardia importante, sicuramente con un rilevante peso sotto il profilo economico. Una regione nella regione. Un territorio forte per agricoltura, industria, turismo. Posto a ridosso delle valli Alpine con le quali mantiene un rapporto strettissimo. Attraversato da corridoi autostradali (la A4 lungo l'asse est-ovest e la A21) e da linee ferroviarie strategiche: Torino-Venezia, Brescia-Parma-La Spezia. Un aeroporto internazionale. Ancora molti spazi agricoli (74%) ne caratterizzano il paesaggio, ma meno spazi naturali e più spazi urbani (5% i primi, 18% i secondi) e pochissimi spazi dedicati a verde urbano (1,2%). Pochi parchi. Uno sprawl urbano aumentato. Insomma **un territorio con caratteristiche spiccatamente artificiali e sbilanciamenti che non sembrano aver "lasciato spazio" a dovere alla componente naturale del paesaggio e che hanno anzi eroso una**

quota importante di terre agricole (4.500 ettari pari a -3,7% in 8 anni). E poi un territorio diviso al suo interno da una diversa conformazione morfologica e paesistica: il paesaggio pedecollinare e collinare a ovest (la Franciacorta e i laghi), con caratteristiche di naturalità più elevate, una pianura invece urbanizzata sebbene ancora molto agricola a sud ed est.

La cintura di comuni attorno a Brescia è quella più urbanizzata, con le maggiori densità abitative, con un modello insediativo più denso che invece si sgrana man mano che ci si allontana dalla città capoluogo e ci si sposta giù nella pianura bresciana. Qui le densità abitative diminuiscono (si dimezzano) a segnalarci il prevalere del modello della casa unifamiliare, la villa o villetta, e di conseguenza un paesaggio frammentato, fatto di grumi di case, strade sempre più addossate da capannoni. Qui per ogni abitante abbiamo tra i 400 e i 700 m² di superficie urbana. La qualità della vita, almeno quella percepita, è probabilmente buona o, meglio, buona rispetto ai canoni di qualità fino ad oggi richiesti. Canoni che si sono però fondati, non dimentichiamoci, su un'accessibilità ampia e a buon mercato dell'energia, su una rete per la mobilità privata e non pubblica, su un modello urbano ad alto costo di manutenzione delle reti e destinato a crescere (Badiani⁸), su un basso costo del cibo sui mercati esterni che ha consentito di trasformare senza troppe domande le proprie aree agricole, etc.

Che fare? Come leggere queste tendenze per traghettare il futuro? Come comportarsi? Dobbiamo cambiare? Ci sono alternative? Il nostro assetto istituzionale per il governo del territorio è adeguato a cogliere le prossime sfide? Riusciremo a sostenere i costi della città pubblica e quelli della città dispersa? I comuni sono in grado di tutelare il paesaggio in questa crisi ambientale?

Tante sono le domande che si dipanano all'orizzonte e che interrogano gli studiosi. Non a tutte, ma forse a qualcuna sì, questo saggio con indicatori e mappe riuscirà a rispondere cercando di proporre punti diversi da cui guardare il nostro territorio, di far nascere alcune domande e di stimolare la discussione critica.

¹ Zanzotto A (2005), *In margine ad un vecchio articolo*, in Vallerani F. e Varotto M. (2005), *Il grigio oltre le siepi*, Nuova dimensione.

² Friedman Y. (2009), *L'Architettura di sopravvivenza*, Bollati Boringhieri.

³ Ruffolo G. (2006), *Lo specchio del diavolo*, Einaudi.

⁴ Noiville F. (2010), *Ho studiato economia e me ne pento*, Bollati Boringhieri.

⁵ Secondo la schematizzazione introdotta da Pontius (2004) con il triangolo delle transizioni, il suolo si consuma quando passa da coperture reversibili (quelle agricole e quelle naturali) a irreversibili (quelle urbane).

⁶ La definizione internazionale di "suolo" è riportata nel testo di pagina 44 a cui si rimanda.

⁷ Destino e destinazione (d'uso) hanno la medesima radice che dovrebbe evocare medesimi atteggiamenti di responsabilità.

⁸ Badiani B. e Richiedei A. (2011), *Is urban development an opportunity or a cost for the community? The case of Franciacorta* in Tira M. et. Al., *Land Management for Urban Dynamics*, Maggioli Editore.

1. INQUADRAMENTO territoriale

L'analisi delle coperture, degli usi del suolo e delle trasformazioni cui continuamente il territorio e il paesaggio sono soggetti non può essere svolta senza curarsi del luogo, delle specificità locali e delle caratteristiche del sito che si desidera analizzare.

Sono molti i fattori che influenzano la dinamica delle coperture e degli usi del suolo e diventa quindi fondamentale raccogliere opportune informazioni per redigere un inquadramento che funga da solida base su cui impostare ragionamenti e analisi.

La grandezza dei comuni, sia in termini di estensione sia in termini di ampiezza demografica, la distribuzione delle coperture e degli usi del suolo e delle superfici urbanizzate sul territorio, la composizione del paesaggio, la densità abitativa e le dotazioni pro capite delle diverse tipologie di superficie vanno a costituire un primo inquadramento territoriale dell'area analizzata.



La dimensione demografica dei comuni conta?

•	Brandico	•	Afanello	•	F Adro
•	Cigole	•	P Azzano Mella	•	Borgo San Giacomo
P	Corzano	•	P Barbariga	•	Borgosatollo
•	Genivolta	•	Bassano Bresciano	P	Calcio
P	Longhena	•	P Berlingo	•	Calvisano
P	Maclodio	•	P Capriano Del Colle	F	Capriolo
•	Milzano	•	F Cellatica	F	Castegnato
•	Pumenengo	•	P Comezzano-Cizzago	•	Castelcovati
•	Seniga	•	Isorella	•	Castrezzato
•	Torre Pallavicina	•	P Lograto	•	Cividate Al Piano
P	Villachiera	•	P Mairano	F	Coccaglio
		•	F Monticelli Brusati	F	Cologne
		•	Montirone	F	Corte Franca
		•	Offlaga	•	Dello
		•	F Ome	F	Erbusco
		•	Orzivecchi	P	Flero
		•	F Paderno Franciacorta	•	Gottolengo
		•	F Paratico	F	Iseo
		•	Pavone Del Mella	•	Palosco
		•	Pompiano	F	Passirano
		•	Pralboino	•	Poncarale
		•	Roccafranca	•	Pontevico
		•	S. Gervasio Bresciano	•	Pontoglio
		•	San Paolo	F	Provaglio D' Iseo
		•	San Zeno Naviglio	P	Quinzano D'Oglio
		•	P Urugo D'Oglio	F	Rodengo - Saiano
		•	Verolavecchia	P	Roncadelle
		•		P	Rudiano
		•		•	Soncino
		•		P	Torbole Casaglia
		•		•	Trenzano
		•		•	Verolanuova

Nel volume sono state effettuate analisi di approfondimento riguardanti i territori afferenti ai progetti Franciacorta [F] e Pianura Sostenibile [P].

Negli 88 comuni oggetto dell'analisi risiedono quasi 600.000 persone. Come si distribuiscono sul territorio? Esistono zone più o meno densamente popolate? I comuni appartenenti alla medesima classe di ampiezza demografica si concentrano in determinate aree? Le principali infrastrutture di mobilità, pubblica e privata, fungono da catalizzatore di popolazione e funzioni antropiche?

1.1 Comuni per classe di ampiezza demografica

[ISTAT, 2007]

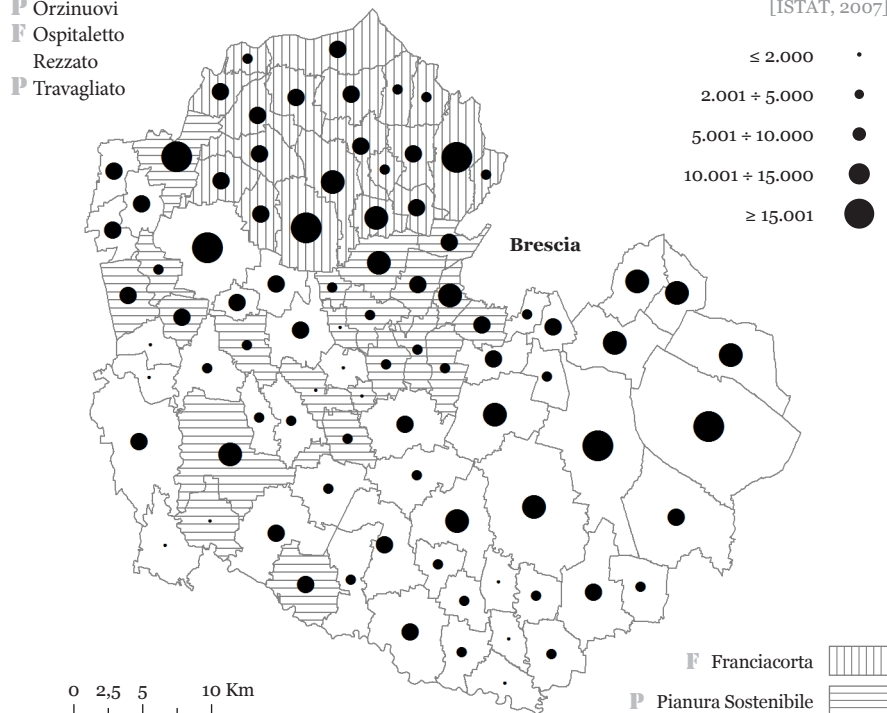
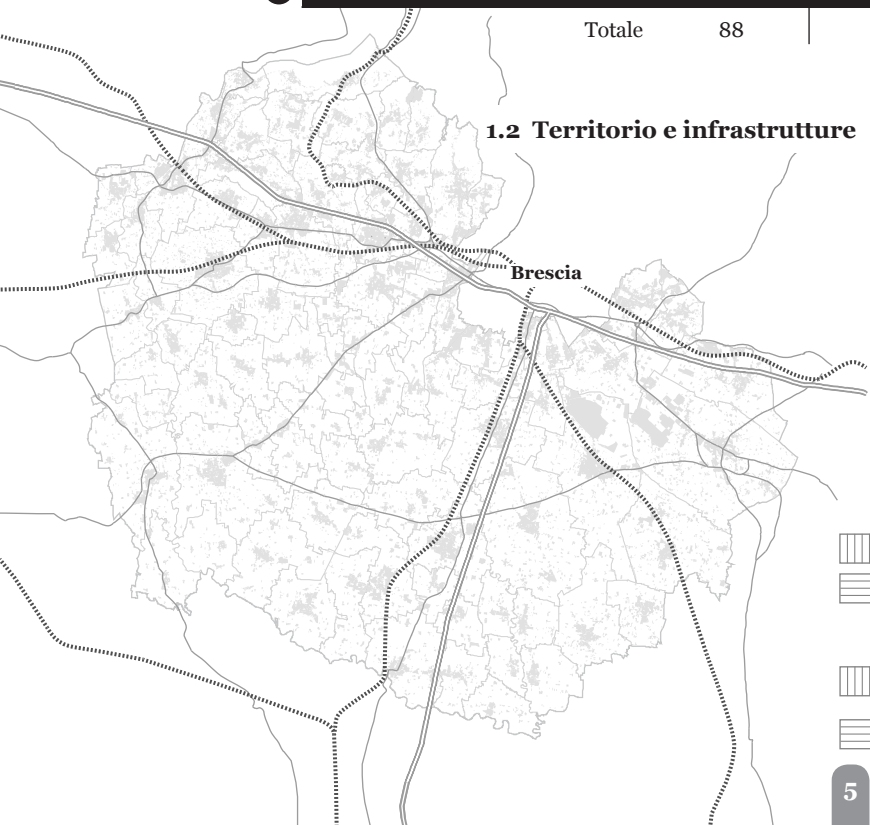


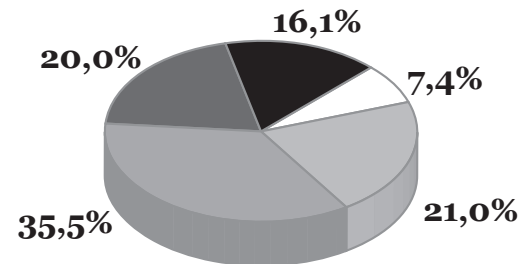
Tabella I. Comuni per classi di ampiezza demografica, popolazione residente e superficie territoriale

	N° comuni	Popolazione 2007	% di popolazione 2007	Superficie territoriale	% di superficie territoriale
• Popolazione < 2.000 ab.	11	15.044	2,5%	11.706 ha	7,4%
• Popolazione 2.000 - 5.000 ab.	27	94.278	16,1%	33.171 ha	21,0%
• Popolazione 5.000 - 10.000 ab.	32	221.409	37,8%	55.904 ha	35,5%
• Popolazione 10.000 - 15.000 ab.	12	145.156	24,8%	31.616 ha	20,0%
• Popolazione > 15.000 ab.	6	109.977	18,8%	25.405 ha	16,1%
Totale	88	585.864	100%	157.802 ha	100%

1.2 Territorio e infrastrutture



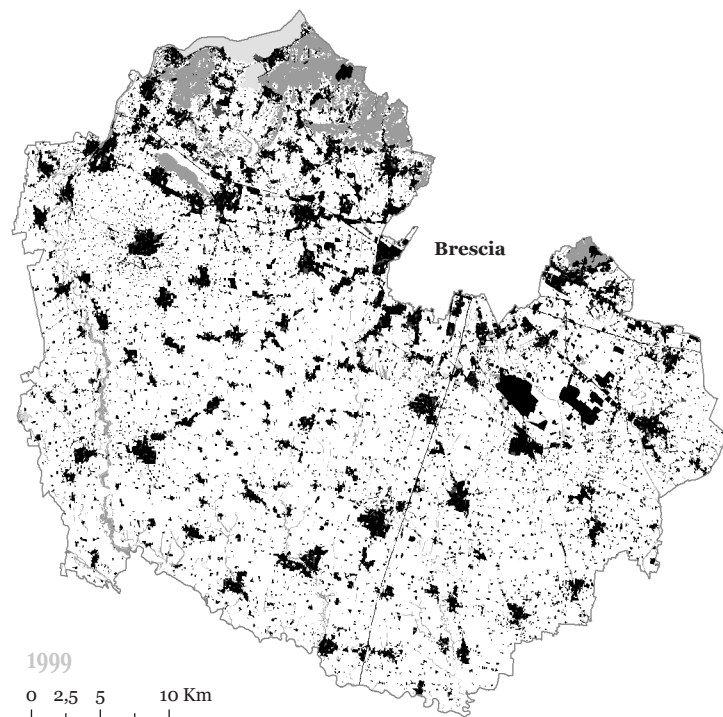
Percentuale di superficie territoriale in relazione alle classi di ampiezza demografica dei comuni



	N° comuni	Popolazione 2007	Superficie territoriale
Franciacorta	20	161.961	28.133 ha
Pianura Sostenibile	22	123.876	30.386 ha

	Numero di comuni per dimensione demografica				
Franciacorta	0	5	11	2	2
Pianura Sostenibile	4	8	6	3	1

L'uso del suolo: una realtà che cambia



La conoscenza delle dinamiche dell'uso del suolo è strategica per il governo del territorio e si basa sulla disponibilità di appropriate basi dati riferite a diversi istanti temporali. La Destinazione d'Uso dei Suoli Agricoli e Forestali (DUSAF) è una base dati geografica ottenuta dall'interpretazione di foto aeree integrate con informazioni tematiche (dati ancillari).

Dalle immagini aeree vengono ricavati poligoni omogenei che rappresentano la medesima classe di copertura/uso del suolo, a seconda di una prestabilita legenda.

1.3 Uso del suolo

[DUSAF, Destinazione d'Uso dei Suoli Agricoli e Forestali]

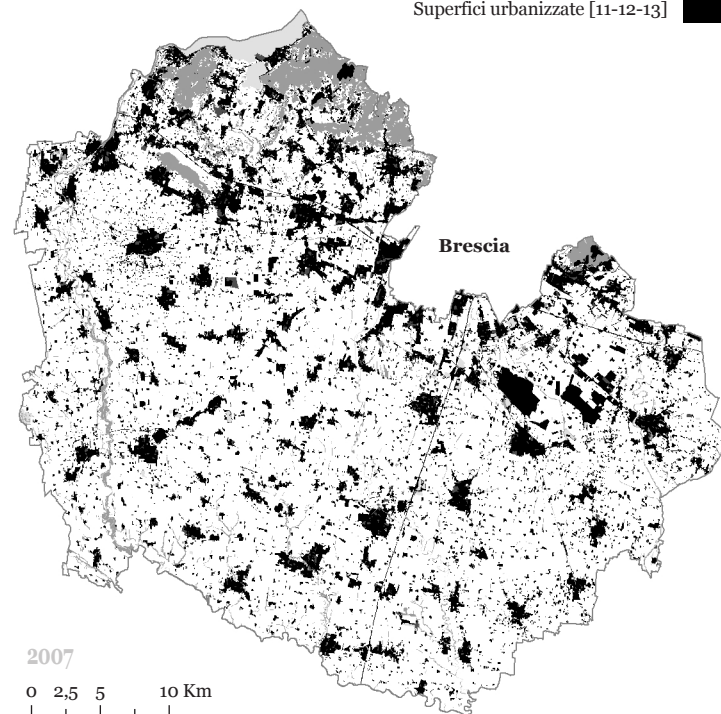
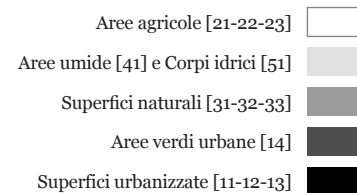


Tabella II. Superfici per classe di copertura/uso* del suolo: area studio e subtotali per classi di ampiezza demografica dei comuni

	1999	2007
Urbanizzato	24.634 ha	28.354 ha
Aree verdi urbane	1.386 ha	1.927 ha
Aree agricole	121.185 ha	116.674 ha
Superfici naturali	8.333 ha	8.404 ha
Aree umide	291 ha	299 ha
Corpi idrici	1.973 ha	2.144 ha
	157.802 ha	157.802 ha

Comuni con popolazione < 2.000 ab.

	1999	2007
Urbanizzato	867 ha	1.061 ha
Aree verdi urbane	38 ha	50 ha
Aree agricole	10.145 ha	9.920 ha
Superfici naturali	550 ha	562 ha
Aree umide	0 ha	1 ha
Corpi idrici	106 ha	112 ha
• Totale	11.706 ha	11.706 ha

Comuni con popolazione 2.000 - 5.000 ab.

	1999	2007
Urbanizzato	4.131 ha	4.879 ha
Aree verdi urbane	203 ha	301 ha
Aree agricole	26.686 ha	25.740 ha
Superfici naturali	1.910 ha	1.945 ha
Aree umide	3 ha	5 ha
Corpi idrici	238 ha	300 ha
• Totale	33.171 ha	33.171 ha

Comuni con popolazione 5.000 - 10.000 ab.

	1999	2007
Urbanizzato	8.684 ha	9.907 ha
Aree verdi urbane	614 ha	837 ha
Aree agricole	41.215 ha	39.703 ha
Superfici naturali	3.808 ha	3.841 ha
Aree umide	285 ha	288 ha
Corpi idrici	1.298 ha	1.328 ha
● Totale	55.904 ha	55.904 ha

Comuni con popolazione 10.000 - 15.000 ab.

	1999	2007
Urbanizzato	5.771 ha	6.675 ha
Aree verdi urbane	314 ha	422 ha
Aree agricole	24.442 ha	23.356 ha
Superfici naturali	863 ha	882 ha
Aree umide	0 ha	4 ha
Corpi idrici	225 ha	276 ha
● Totale	31.616 ha	31.616 ha

Comuni con popolazione > 15.000 ab.

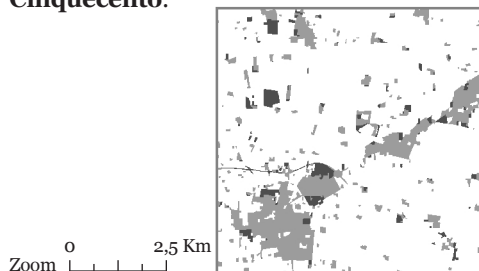
	1999	2007
Urbanizzato	5.181 ha	5.831 ha
Aree verdi urbane	217 ha	317 ha
Aree agricole	18.697 ha	17.953 ha
Superfici naturali	1.202 ha	1.174 ha
Aree umide	2 ha	1 ha
Corpi idrici	106 ha	128 ha
● Totale	25.405 ha	25.405 ha

* Nel seguito si utilizzeranno i termini copertura o uso del suolo a seconda della maggiore appropriatezza dell'uno o dell'altro rispetto alle questioni trattate.

Urbanizzato in chiaro/scuro

Per “vedere” l’espansione delle aree urbanizzate è sufficiente percorrere i medesimi tragitti (osservando il paesaggio con occhio sensibile e critico dal finestrino di un treno, dalle due ruote o dalla propria automobile) a distanza di tempo. Questo a scala locale! Per farlo a scala territoriale, il principio non cambia. È necessario osservare il territorio, in questo caso dall’alto e lasciandosi aiutare da una sua rappresentazione (mappa tematica). Sovrapponendo le superfici urbanizzate rilevate all’anno più remoto (1999, grigio chiaro) e quelle identificate più di recente (2007, grigio scuro) è possibile, in un contrasto fatto di chiari e scuri, vedere le trasformazioni.

In 8 anni, negli 88 comuni analizzati, la **superficie urbanizzata è aumentata di circa 3.700 ha** (equivalenti all’intera superficie territoriale del comune di Chiari); ovvero **l’equivalente**, in termini areali, **di 150 trilocali (85 m²) al giorno e, all’ora, dello spazio occupato da 92 Fiat Cinquecento.**



Cosa si intende per superficie urbanizzata?

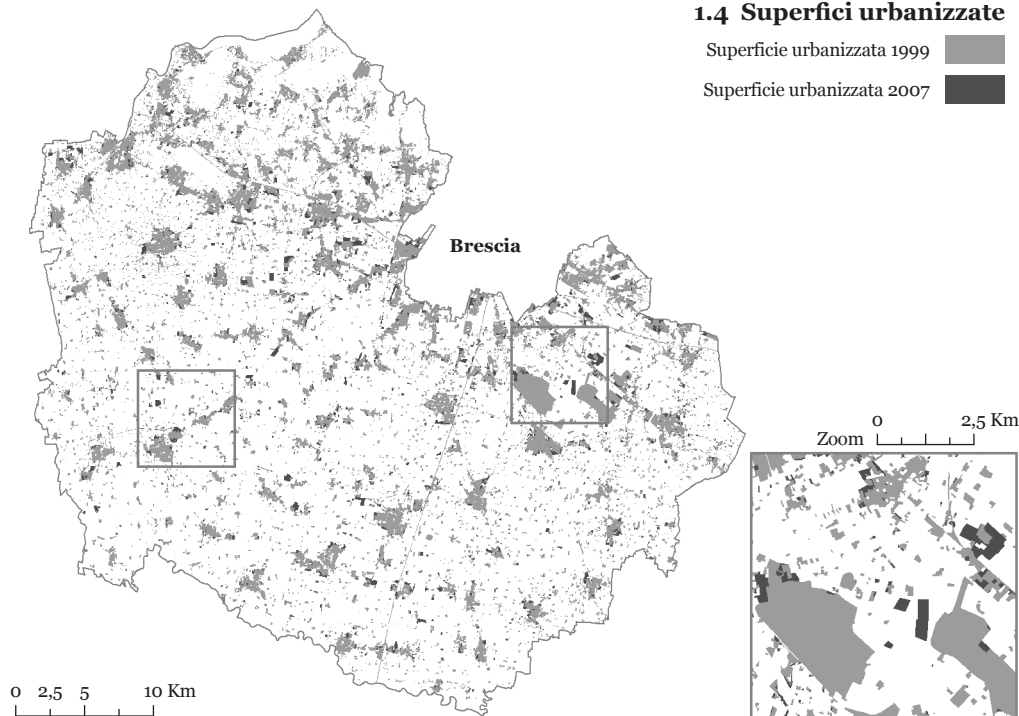
Le superfici urbanizzate possono essere definite, compatibilmente con la legenda DUSAF utilizzata in questa analisi, come una macro classe di uso del suolo che comprende zone urbane, aree produttive e superfici dismesse/abbandonate. Il tessuto urbano (più o meno denso/continuo e destinato principalmente a svolgere funzioni legate alla residenza), gli impianti industriali, artigianali e commerciali, le infrastrutture, le aree estrattive, le cave, le discariche, i cantieri, le aree degradate inutilizzate costituiscono il complesso esito della trasformazione antropica del territorio. Tale trasformazione spesso avviene ed è avvenuta prevalentemente a scapito delle superfici agricole che hanno visto la loro estensione diminuire sensibilmente nel tempo.

[Superficie urbanizzata: classi 11-12-13 della legenda DUSAF]

1.4 Superfici urbanizzate

Superficie urbanizzata 1999 

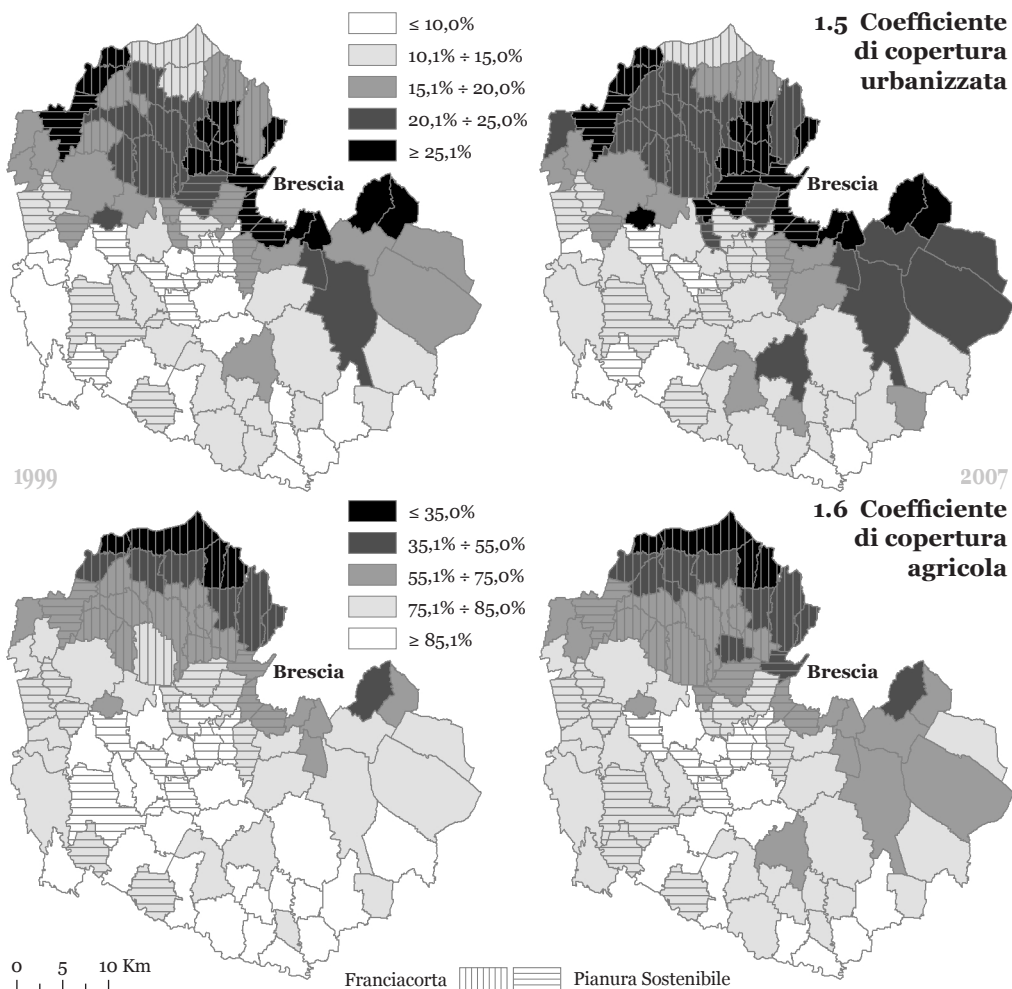
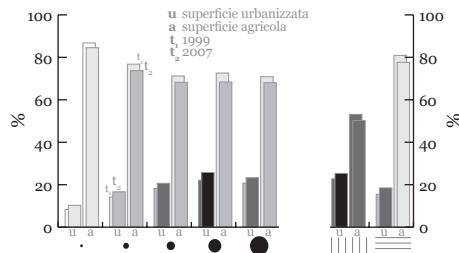
Superficie urbanizzata 2007 



Come si compone il paesaggio?

Il mix di coperture e usi del suolo genera il paesaggio. Il prevalere di un uso/copertura sugli altri porta a paesaggi uniformi; coperture/usi diversificati danno vita a paesaggi vari. Gli indici di composizione (calcolati come rapporto tra la superficie classificata in una determinata classe di copertura/uso del suolo e la superficie totale di riferimento) forniscono una semplice misura della varietà paesaggistica. La somma dei coefficienti di copertura urbanizzata e agricola, prossimi all'unità, mostrano come, nella maggior parte dei casi, il paesaggio sia poco vario. La situazione emerge più chiaramente nei comuni appartenenti alla **"Pianura Sostenibile"**, in cui la somma dei coefficienti di copertura agricola e urbanizzata è superiore al 96%.

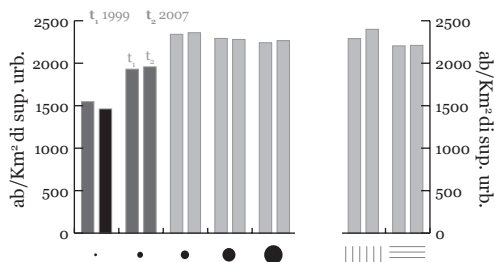
Nella totalità dei comuni si osserva l'**aumento del coefficiente di copertura urbanizzata** e la parallela **diminuzione di quella agricola**, con punte di crescita del coefficiente di copertura urbanizzata superiori a 7 punti percentuali tra il 1999 e il 2007.



Densità o intensità abitativa?

La densità di popolazione (abitativa) è un indicatore globalmente adottato e utilizzato: misura il numero di abitanti per unità di superficie (e normalmente viene espressa in abitanti per chilometro quadrato).

Le aree adatte ad ospitare funzioni antropiche vengono conteggiate al pari di quelle inospitali. Conteggiando le sole aree urbanizzate si ottiene l'intensità di uso del suolo (nota anche come densità abitativa netta), indicatore che fornisce una misura dell'intensità con cui l'uomo usa il territorio urbanizzato per insediare le proprie funzioni. Nel contesto analizzato si vede come **i comuni più piccoli** (dal punto di vista demografico) registrino le **intensità d'uso del suolo più basse** (intorno ai 1.500 abitanti per km² di superficie urbanizzata), **perché meglio si prestano ad ospitare tipologie insediative più rade** (villette singole con giardino).



Intensità d'uso del suolo

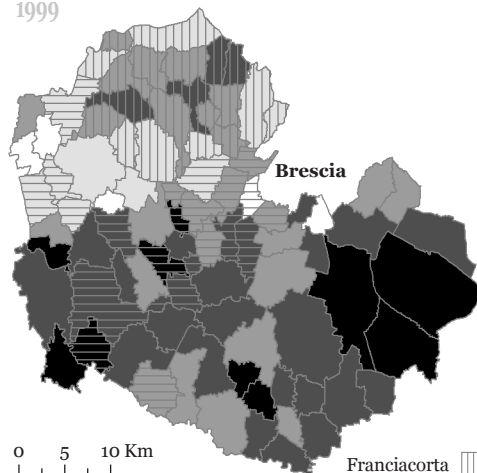
L'intensità d'uso del suolo (nota anche come densità abitativa netta) e la densità abitativa sono indicatori che si esprimono come rapporto tra la popolazione residente e, rispettivamente, la superficie urbanizzata o la superficie totale dell'unità di analisi scelta.

L'intensità d'uso del suolo fornisce una misura di quanto (e in qualche modo anche come) le attività umane usino la risorsa suolo per la residenza e, più in

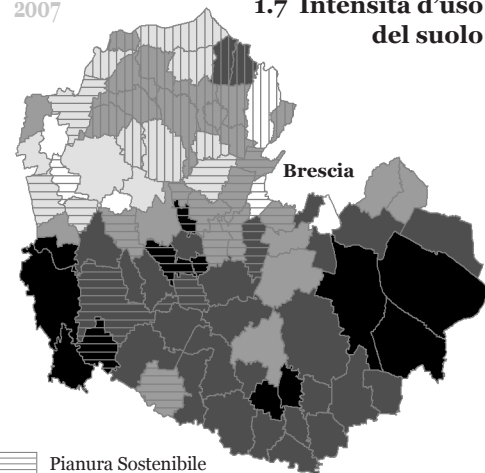
generale, per lo svolgimento delle attività antropiche. Nell'ambito di analisi sull'uso del suolo, l'intensità di uso del suolo è un indicatore appropriato per la valutazione dell'efficienza nell'utilizzo del territorio per l'insediamento di funzioni antropiche. Elevati valori dell'indicatore possono indicare forme di utilizzo del suolo urbanizzato più efficienti.

[Superficie urbanizzata: classi 11-12-13 della legenda DUSAF]

1999



2007



1.7 Intensità d'uso del suolo

0 5 10 Km

Franciacorta

Pianura Sostenibile

≤ 1.500 ab/Km²

1.501 + 2.000 ab/Km²

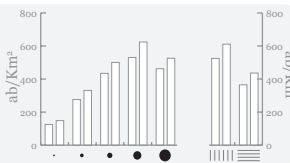
2.001 + 2.500 ab/Km²

2.501 + 3.000 ab/Km²

≥ 3.001 ab/Km²

Densità abitativa

La densità abitativa fornisce informazioni riguardo al numero di abitanti residenti in un dato territorio. Se calcolato per esempio su scala comunale, l'indicatore può essere fuorviante in quanto la superficie comunale comprende aree non utilizzabili per scopi antropici.



Pop(t)

Sup_{URB}(t)

Unità di misura: ab/Km² di sup. urb.

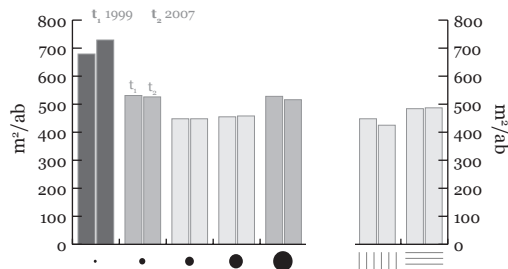
URB urbanizzato [DUSAF 11-12-13]

Di quanta superficie urbanizzata dispone ogni abitante?

La città, le zone antropizzate, le campagne urbanizzate sono esito di diversi modelli, tendenze e preferenze insediative. Le persone abitano il territorio in modo differente esprimendo differenti esigenze, che trovano espressione anche nella quantità di superficie urbanizzata disponibile per ogni abitante o richiesta da ogni abitante per espletare le proprie funzioni.

Relativamente ai **piccoli comuni** si registra il **valore medio** più elevato dell'indicatore (**superiore a 700 m² di superficie urbanizzata per abitante**), che per l'intera **area studio** assume invece un valore di poco superiore ai **510 m² di superficie urbanizzata per abitante**.

Confrontando i valori dell'indicatore a due soglie temporali, una diminuzione nel tempo può indicare un migliore uso della risorsa suolo e un efficientamento nell'uso delle superfici urbanizzate (sul modello, ad esempio, della città compatta e più densamente popolata, ovvero con più abitanti per unità di superficie urbanizzata).



Dotazione pro capite di superficie urbanizzata

La dotazione pro capite di superficie urbanizzata è un semplice indicatore che si calcola come rapporto tra la superficie urbanizzata (espressa in metri quadrati e in riferimento ad una precisa soglia temporale) e il numero totale di abitanti che risiedono nel territorio considerato (prendendo come riferimento i limiti amministrativi).

Il confronto fra i valori dell'indicatore calcolato in

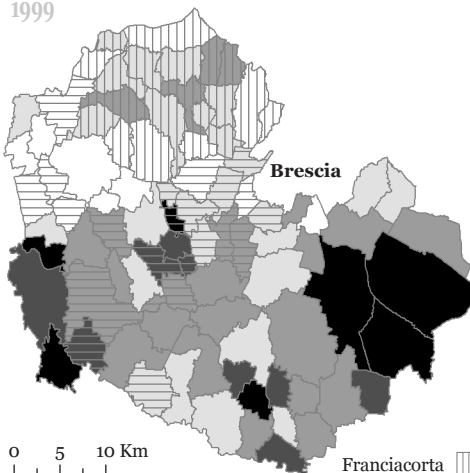
riferimento a due soglie temporali consente di ricavare informazioni riguardanti l'efficienza del processo di urbanizzazione.

Per una corretta interpretazione è necessario analizzare simultaneamente il trend della popolazione e della superficie urbanizzata.

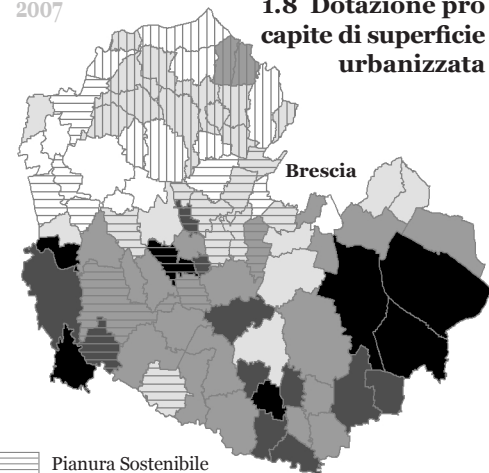
L'indicatore è l'inverso dell'intensità d'uso del suolo.

[Superficie urbanizzata: classi 11-12-13 della legenda DUSAF]

1999

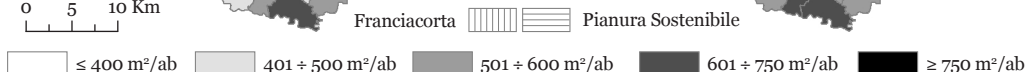


2007



1.8 Dotazione pro capite di superficie urbanizzata

0 5 10 Km



$$\frac{Sup_{URB}(t)}{Pop(t)}$$

Unità di misura: m²/ab

URB urbanizzato [DUSAF 11, 12, 13]

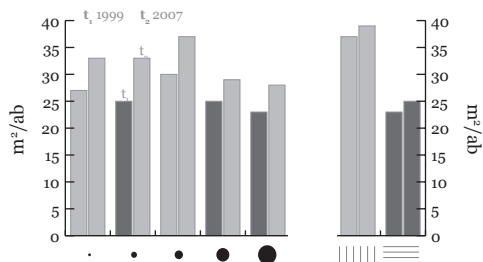
Di quanto verde urbano dispone ogni abitante?

Gli spazi aperti sono una tra le determinanti della qualità della vita (EEA, 2009*).

Il verde è un “imprescindibile” dell’ambiente urbano, un elemento che può rappresentare un carattere distintivo, di pregio, di qualità e che non può essere trattato come un costo, una semplice voce di spesa nel bilancio comunale.

La **superficie a verde a disposizione di ogni abitante** diviene quindi, in questa prospettiva, un **indicatore chiave**. Osservando l’evoluzione nel tempo della disponibilità di verde urbano pro capite si nota che è in aumento in tutti i contesti di analisi e (mediamente) nei comuni appartenenti a ogni classe di ampiezza demografica. I **valori** dell’indicatore, in generale, sono **maggiori nei comuni con popolazione inferiore ai 10.000 abitanti** e nei comuni della **Franciacorta**.

* Ensuring quality of life in Europe's cities and towns – Tackling the environmental challenges of European and global change, EEA Report n. 5/2009



Dotazione pro capite di verde urbano

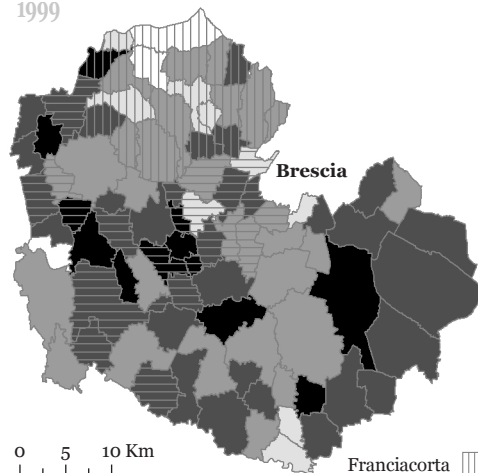
La dotazione pro capite di verde urbano è un indicatore che si calcola come rapporto tra il verde urbano (espresso in metri quadrati e in riferimento ad una precisa soglia temporale) e il numero totale di abitanti che risiedono nel territorio considerato (ad esempio il comune). Il confronto fra i valori dell’indicatore calcolato in riferimento a due soglie temporali consente di ricavare informazioni riguardanti l’evoluzione nel

tempo del verde urbano a disposizione di ogni abitante. Per verde urbano, compatibilmente con la legenda DUSAF, si intende l’insieme delle superfici adibite a parchi e giardini (pubblici e privati all’interno del tessuto urbano) e delle aree sportive e ricreative.

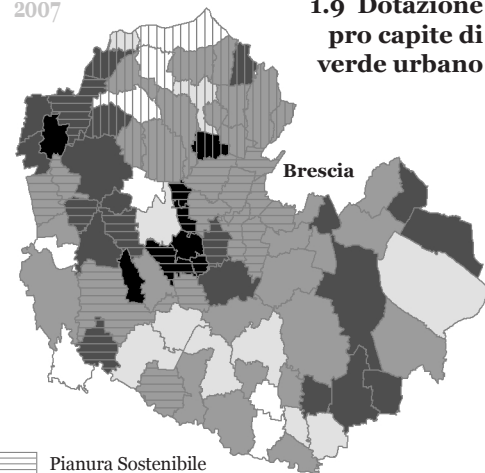
Una corretta interpretazione richiede l’analisi del trend della popolazione e delle superfici a verde urbano.

[Verde urbano: classe 14 della legenda DUSAF]

1999



2007



1.9 Dotazione pro capite di verde urbano

0 5 10 Km

≤ 15 m²/ab

16 ÷ 25 m²/ab

26 ÷ 40 m²/ab

41 ÷ 55 m²/ab

≥ 56 m²/ab

Franciacorta

Pianura Sostenibile

$$\frac{\text{Sup}_{vu}(t)}{\text{Pop}(t)}$$

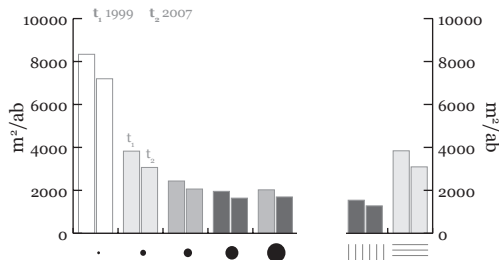
Unità di misura: m²/ab

_{vu} verde urbano [DUSAF 14]

Di quanti spazi aperti dispone ogni abitante?

Gli spazi aperti (il suolo più in generale) sono una risorsa preziosa e svolgono un mix di funzioni di fondamentale importanza per la vita e la sopravvivenza umana, per il paesaggio e per i suoi orizzonti. Regolare i flussi idrici, rappresentare un enorme serbatoio di carbonio, essere fonte di biodiversità, produrre cibo ed energia sono solo alcune delle azioni che il suolo naturalmente svolge.

Senza spazi aperti l'uomo non può vivere e nel momento in cui tale risorsa diventa scarsa l'uomo è costretto ad andare a cercarla altrove (con costi più elevati al crescere della distanza) per garantire il perpetuare delle proprie attività e della propria sopravvivenza. I **valori più bassi dell'indicatore**, che comunicano situazioni di maggiore problematicità, vengono **registrati in Franciacorta e nella prima corona intorno a Brescia**: un cittadino arriva a disporre (nel proprio comune) di meno di 1.000 m² di spazi aperti. Valori più elevati si registrano invece nelle zone di pianura.



Dotazione pro capite di spazi aperti

La dotazione pro capite di spazi aperti è un indicatore che si calcola come rapporto tra l'estensione degli spazi aperti disponibili (ad una determinata scala e in riferimento ad un preciso istante temporale) e il numero totale di abitanti che risiedono nel territorio analizzato.

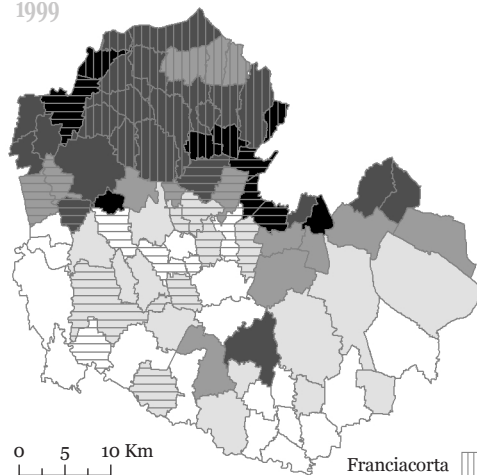
In questa analisi sono stati considerati spazi aperti, compatibilmente con la legenda DUSAF, gli spazi

dell'agricoltura (seminativi, colture permanenti, prati stabili), i territori boscati e le aree seminaturali (ambienti con vegetazione in evoluzione).

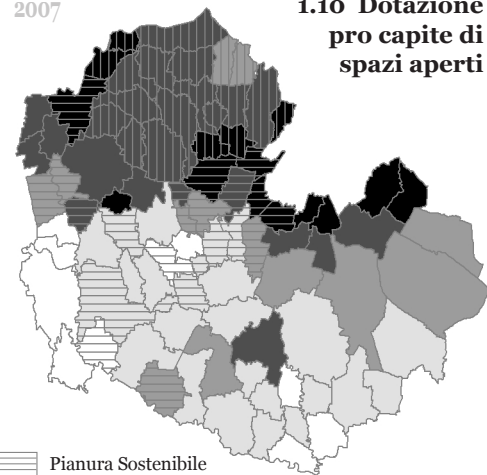
L'indicatore non è connesso con la dotazione pro capite di verde urbano che, invece, misura la disponibilità di spazi non urbanizzati (per esempio aree sportive e ricreative) all'interno del tessuto urbano.

[Spazi aperti: classi 2 e 3 della legenda DUSAF]

1999



2007



1.10 Dotazione pro capite di spazi aperti

0 5 10 Km

Franciacorta

Pianura Sostenibile

■ ≤ 1.000 m²/ab

■ 1.001 + 2.000 m²/ab

■ 2.001 + 3.000 m²/ab

■ 3.001 + 5.000 m²/ab

■ ≥ 5.001 m²/ab

$\frac{Sup_{SA}(t)}{Pop(t)}$

Pop(t)

Unità di misura: m²/ab

SA spazi aperti [DUSAF 2, 3]

Tabella III. Popolazione, indici di composizione, densità e dotazioni: media dei valori comunali per Franciacorta, Pianura Sostenibile e area di studio

	* Popolazione residente 2007 [ab.]	* Superficie territoriale [ha]	* Sup. urbanizz. DUSAF 11-12-13 2007 [ha]	* Sup. agricola DUSAF 21-22-23 2007 [ha]	Coeff. di copertura urbanizzata [%]		Coeff. di copertura agricola [%]		Densità abitativa 2007 [ab/km ²]	Densità abitativa netta 2007 [ab/km ²]	Dotazione pro capite sup. urbanizzata 2007 [m ² /ab]	Dotazione pro capite verde urbano 2007 [m ² /ab]	Dotazione pro capite spazi aperti 2007 [m ² /ab]
Franciacorta	161.961	28.133	6.636	14.267	22,8%	25,3%	53,1%	50,3%	611	2.399	425	39	1.279
Pianura Sostenibile	123.876	30.386	5.290	23.844	15,5%	18,5%	80,9%	77,6%	437	2.210	487	25	3.095
Area di studio	585.864	157.802	28.354	116.674	16,4%	19,0%	75,0%	72,0%	424	2.107	513	33	2.930



* Il dato è calcolato come somma dei valori rilevati a scala comunale

Tabella IV. Popolazione, indici di composizione, densità e dotazioni: media dei valori comunali per classi di ampiezza demografica

COMUNI PER CLASSI DI AMPIEZZA DEMOGRAFICA	* Popolazione residente 2007 [ab.]	* Superficie territoriale [ha]	* Sup. urbanizz. DUSAF 11-12-13 2007 [ha]	* Sup. agricola DUSAF 21-22-23 2007 [ha]	Coeff. di copertura urbanizzata [%]		Coeff. di copertura agricola [%]		Densità abitativa 2007 [ab/km ²]	Densità abitativa netta 2007 [ab/km ²]	Dotazione pro capite sup. urbanizzata 2007 [m ² /ab]	Dotazione pro capite verde urbano 2007 [m ² /ab]	Dotazione pro capite spazi aperti 2007 [m ² /ab]
• Pop. < 2.000 ab.	1.368	11.706	1.061	9.920	8,3%	10,3%	86,8%	84,5%	150	1.462	729	33	7.197
• Pop. 2.000 - 5.000 ab.	3.492	33.171	4.879	25.740	14,2%	16,7%	76,8%	73,8%	332	1.957	526	33	3.068
• Pop. 5.000 - 10.000 ab.	6.919	55.904	9.907	39.703	18,2%	20,7%	71,2%	68,2%	501	2.359	448	37	2.063
• Pop. 10.000 - 15.000 ab.	12.096	31.616	6.675	23.356	22,1%	25,8%	72,6%	68,4%	624	2.280	458	29	1.639
• Pop. > 15.000 ab.	18.330	25.405	5.831	17.953	20,8%	23,3%	70,9%	68,1%	526	2.266	516	28	1.694

* L'indicatore è calcolato come somma dei valori rilevati a scala comunale

La città di Mol

Paolo Pileri

Urbanizzato in chiaro/scuro è il titolo della mappa a pagina 8. Al primo sguardo riconosciamo un'urbanizzazione che converge per linee di sviluppo man mano che ci si avvicina a Brescia, un urbanizzato addensato sugli assi autostradali (A4, e A21) e diradante verso l'esterno, soprattutto verso le campagne a sud.

Cattura l'attenzione, però, quella punteggiatura fine della mappa, come lasciata da un esercito di spilli. Un continuo urbano, una città polverizzata, molecolare, con alcuni grumi qua e là più densi, ma senza grandi pause di non urbanizzato. Non distinguiamo città compatte con nulla attorno. Vediamo **molta frammentazione, molta dispersione. Tecnicamente: sprawl.** Qui abitano circa 586.000 persone. Tre volte gli abitanti di Brescia (circa 190.000 abitanti), ma sparsi come zucchero a velo su un territorio grande più di 17 volte il comune di Brescia. Cosa vuol dire questo? Proviamo a capirlo con l'aiuto di uno stratagemma: la città di Mol.

Insostenibilità della diffusione

Consideriamo il territorio analizzato, gli 88 comuni, come una grande città-arcipelago di nuclei: chiamiamola città molecolare (diffusa e dispersa), città di Mol. Includiamo nel nostro ragionamento anche la città di Brescia una città che definiamo qui compatta¹.

Fatti due conti, scopriamo che a un abitante

di Brescia corrispondono 235 m² di superficie urbanizzata², mentre a un abitante della città di Mol ne corrispondono 513 m², più di due volte³ (Tabella III). Questa differenza ci suggerisce subito alcune riflessioni.

La prima è sugli "ingombri": **ogni abitante della città di Mol è come se occupasse una piazza asfaltata grande più di due volte quella del suo cugino di Brescia.**

La seconda è relativa al fatto che la maggiore occupazione di spazio per abitante insediato implica che il nuovo abitante abbia consumato, forse inconsapevolmente, più suolo in origine libero, agricolo o naturale. Insomma se vivere fuori città ha i suoi vantaggi, non si può non concludere che ciò pone qualche "differenza" in termini di uso del suolo. Ci è subito chiaro che **non tutti i modelli di sviluppo urbano sono a uguale impatto: la città molecolare ha un rapporto con la sua risorsa primaria, il suolo, molto più inefficiente della città compatta.**

La terza riflessione che propongo è relativa alle spese per gestire la città nei due modelli appena proposti. Proviamo, per un attimo, a lavorare con il buon senso. Ogni città ha dei costi per il suo funzionamento: per i servizi e per la realizzazione e manutenzione degli spazi pubblici (strade, giardini, etc.). Focalizziamoci sui soli costi degli spazi pubblici. Un modello di città molecolare, diffusa, è costituita da un tessuto urbanizzato rado, a bassa densità abitativa, case uni-

bifamiliari con verde privato. Una città con un'indubbia maggior superficie di strade per abitante, da realizzare e, soprattutto, da mantenere. Idem per i servizi a rete.

È improbabile che i sindaci della città di Mol ricevano risorse commisurate alla dimensione degli spazi stradali da mantenere, visto che le risorse che ricevono dipendono fortemente dalla dimensione demografica del loro comune. Si genera pertanto un'asimmetria che a lungo andare produce sofferenze economiche nei bilanci.

Accadde che, per rispondere a queste sofferenze di bilancio, il legislatore ad un certo punto (2004) incautamente liberalizzò l'uso degli oneri urbanistici per le spese correnti, trascinando in questo modo i sindaci di Mol in un vortice senza fine. Per incassare hanno concesso nuove urbanizzazioni. Ma l'indomani si sono trovati con ulteriore superficie stradale da mantenere. Hanno allora ri-concesso nuove urbanizzazioni per incassare di nuovo, e così via. Morale: il bilancio della città di Mol è rimasto in sofferenza e ci si è infilati in un tunnel.

La quarta riflessione attiene alla mobilità privata. I 586.000 abitanti della città di Mol si muovono. **La configurazione dispersa dell'urbanizzato non rende conveniente un sistema di trasporto pubblico o almeno non efficace** in relazione alle esigenze dei cittadini.

Risultato? Le amministrazioni non si possono permettere nuovi bus, e la gente si muove con l'auto per fare ciò che un cittadino a Brescia può fare a piedi o con il bus. **Tutte le città diffuse, come Mol, esistono perché esiste l'auto. Ciò significa più emissioni inquinanti, più consumi energetici, più tempo passato in auto, più rischio di incidentalità, etc.**

Perdita di orizzonte

Torniamo alla mappa di pagina 8: le addizioni di urbanizzato (cui corrispondono pari sottrazioni paesaggistiche) sono minute e disperse nel territorio.

Aguzzando la vista, vediamo anche che hanno forme differenti e si depositano in modo altrettanto diverso sul territorio. In molti casi si tratta di piccole urbanizzazioni isolate che frammentano ulteriormente quel che rimane degli spazi aperti agricoli e naturali. In altri casi si tratta di addizioni attorno a urbanizzazioni già esistenti e questo potrebbe essere meno impattante (ma vanno viste poi caso per caso). In altri casi si tratta di addensamenti minuti lungo infrastrutture che tendono ad aumentare l'effetto "barriera". Tutta questa **polvere urbanistica produce anche un altro effetto: blocca gli orizzonti, accorcia le vedute di chi vuole vedere più in là.**

La perdita di orizzonti merita un approfondimento che possiamo fare citando la "sindrome della mancanza di orizzonte". Una branca della psicologia, impegnata a riflettere sull'uso del tempo oggi, ha

introdotto la *sindrome da destrutturazione temporale* (Cavalli⁴) dovuta alla perdita di orizzonte. Cosa significa?

Pur semplificando, nel caso del tempo significa che la frammentazione della memoria storica, l'evanescenza degli orizzonti temporali, la schizofrenia dei tempi delle agende di oggi provocano una caduta ideologica e di interesse alla partecipazione sociale e alla politica alimentando il diffondersi di un individualismo di massa.

Forse, traslando dal tempo allo spazio, il parallelismo tiene. Infatti l'abitudine che abbiamo fatto alla miopia, alla perdita di profondità di campo, alla rinuncia ad un'immagine di paesaggio non interrotta e non frammentata provoca una caduta di interesse per paesaggio e ambiente, rafforzando quel rapporto individualistico con il nostro intorno e con la natura⁵. Rapporto che è parente della speculazione, dell'interesse privatistico, del non prendersi cura della città pubblica, del pensare la città come sommatoria di ville monofamiliari o quartieri dormitorio (dove sono minime le relazioni e massime le funzioni abitative per interni), di disinteresse per la storia del luogo. Una spirale perversa: più il paesaggio è frammentato e discontinuo e più prevale un rapporto individuale con l'ambiente, che rischia di esaurirsi nel giardino privato o sul balcone.

La mancanza di spazi aperti e di orizzonti provoca spaesamento e disinteresse per il paesaggio: perdita di identità collettiva. Sappiamo per converso, e lo conferma la convenzione europea del

paesaggio, quanto **il paesaggio sia un bene da tutelare perché la popolazione vi proietta il proprio senso di identità.** Se questo cade, più difficilmente quella popolazione si prenderà cura del paesaggio e ne invocherà la tutela.

Un vecchio problema quello della cura del paesaggio. Nel '49, quando la superficie urbanizzata italiana era un quarto dell'attuale e la popolazione di 47,5 milioni di abitanti, Borgeese già intuiva che prendersi cura del paesaggio era cruciale per il Bel Paese e per la possibile fioritura di economie e vitalità diffuse nell'Italia degli 8.000 comuni; era l'occasione anche per risolvere molti problemi sociali (non viceversa) e per evitare di generare danni. Ma purtroppo quella *«società era [già] impastata di incultura e di falso modernismo dietro al quale si celava la rozza speculazione di affaristi»*⁶. E allora, come già suggeriva Borgeese, **perché oggi aspettare ad investire in cultura? Perché non formare cittadini e politici alla cultura del paesaggio?**

Questo lavoro è partito anche da questa intuizione: **formare una nuova consapevolezza per il governo del territorio.**

¹ La definizione di città compatta è molto più complessa di quella presa a prestito qui.

² A Milano, 90 m².

³ Il dato qui riportato è pari alla media dei valori comunali.

⁴ Cavalli A. (a cura di - 2008), *Il tempo dei giovani*, Ledizioni.

⁵ Il referendum sull'acqua ha dato un segnale di inversione.

⁶ Vittorio Emiliani (2005 - a cura di), Leonardo Borgeese. *L'Italia rovinata dagli italiani*, Rizzoli, Milano (p. 21).

Tabella V. Popolazione, superficie comunale, urbanizzata e agricola, indici di composizione, densità e dotazioni: dati a scala comunale

Comune	Provincia	Popolazione residente 2007 [ab.]	Superficie comunale [ha]	Sup. urbanizzata DUSAF 11-12-13 2007 [ha]	Sup. agricola DUSAF 21-22-23 2007 [ha]	Coefficiente di copertura urbanizzata [%]		Coefficiente di copertura agricola [%]		Densità abitativa 2007 [ab/km ²]	Densità abitativa netta 2007 [ab/km ²]	Dotazione pro capite sup. urbanizzata 2007 [m ² /ab]	Dotazione pro capite verde urbano 2007 [m ² /ab]	Dotazione pro capite spazi aperti 2007 [m ² /ab]
• Brandico	BS	1.509	845	89	755	7,1%	10,5%	92,7%	89,3%	179	1.705	587	11	5.004
• Cigole	BS	1.663	997	116	840	9,1%	11,6%	87,4%	84,3%	167	1.433	698	38	5.178
• Corzano	P BS	1.227	1.224	101	1.113	5,7%	8,3%	94,0%	90,9%	100	1.210	826	13	9.096
• Genivolta	CR	1.116	1.868	117	1.567	5,8%	6,3%	85,1%	83,8%	60	950	1.052	94	15.424
• Longhena	P BS	630	341	44	296	9,8%	12,9%	89,9%	86,7%	185	1.428	700	4	4.711
• Macclodio	P BS	1.468	506	106	397	18,1%	20,8%	81,6%	78,4%	290	1.391	719	10	2.720
• Milzano	BS	1.712	851	86	696	8,5%	10,2%	83,8%	81,8%	201	1.981	505	51	4.355
• Pumenengo	BG	1.617	1.012	75	833	6,6%	7,5%	83,4%	82,3%	160	2.142	467	32	5.692
• Seniga	BS	1.642	1.361	105	1.190	6,9%	7,7%	88,0%	87,4%	121	1.564	639	30	7.418
• Torre Pallavicina	BG	1.118	1.025	122	835	9,1%	11,9%	84,0%	81,5%	109	914	1.094	56	7.970
• Villachiara	P BS	1.342	1.674	99	1.400	5,3%	5,9%	84,4%	83,6%	80	1.359	736	23	11.605
• Alfianello	BS	2.428	1.367	154	1.163	10,0%	11,3%	87,4%	85,1%	178	1.578	634	85	4.870
• Azzano Mella	P BS	2.612	1.049	126	893	9,0%	12,0%	88,1%	85,1%	249	2.072	483	25	3.462
• Barbariga	P BS	2.388	1.137	122	1.000	9,4%	10,7%	89,6%	87,9%	210	1.961	510	36	4.216
• Bassano Bresciano	BS	2.130	959	136	814	11,9%	14,2%	87,4%	84,9%	222	1.562	640	26	3.836
• Berlingo	P BS	2.395	460	117	334	18,4%	25,4%	79,6%	72,6%	521	2.051	487	13	1.401
• Capriano Del Colle	P BS	4.297	1.402	228	1.063	15,0%	16,2%	77,8%	75,8%	306	1.886	530	27	2.669
• Cellatica	F BS	4.862	657	199	316	27,8%	30,3%	49,9%	48,0%	740	2.445	409	31	912
• Comezzano - Cizzago	P BS	3.450	1.563	156	1.392	8,4%	10,0%	91,2%	89,1%	221	2.215	451	17	4.041
• Isorella	BS	3.978	1.539	260	1.260	14,3%	16,9%	84,6%	81,9%	259	1.530	654	19	3.192
• Lograto	P BS	3.640	1.232	181	1.032	10,6%	14,7%	87,9%	83,7%	295	2.014	496	36	2.835
• Mairano	P BS	3.118	1.158	132	1.016	9,0%	11,4%	90,3%	87,7%	269	2.354	425	16	3.274

Comune		Provincia	Popolazione residente 2007 [ab.]	Superficie comunale [ha]	Sup. urbanizzata DUSAF 11-12-13 2007 [ha]	Sup. agricola DUSAF 21-22-23 2007 [ha]	Coefficiente di copertura urbanizzata [%]		Coefficiente di copertura agricola [%]		Densità abitativa 2007 [ab/km ²]	Densità abitativa netta 2007 [ab/km ²]	Dotazione pro capite sup. urbanizzata 2007 [m ² /ab]	Dotazione pro capite verde urbano 2007 [m ² /ab]	Dotazione pro capite spazi aperti 2007 [m ² /ab]
● Monticelli Brusati	F	BS	4.175	1.082	211	338	17,7%	19,5%	33,4%	31,2%	386	1.982	504	26	2.061
● Montirone		BS	4.710	1.053	247	715	20,4%	23,4%	72,7%	67,9%	447	1.909	524	27	1.580
● Offlaga		BS	4.119	2.295	255	1.989	8,4%	11,1%	90,3%	86,7%	180	1.615	619	33	4.864
● Ome	F	BS	3.219	989	177	235	17,0%	17,9%	24,6%	23,8%	326	1.823	549	16	2.506
● Orzivecchi		BS	2.457	989	145	820	12,8%	14,7%	85,1%	83,0%	248	1.695	590	8	3.363
● Paderno Franciacorta	F	BS	3.686	556	159	372	27,0%	28,7%	69,5%	66,9%	663	2.313	432	39	1.032
● Paratico	F	BS	4.267	618	183	115	26,2%	29,6%	22,7%	18,5%	690	2.331	429	46	806
● Pavone Del Mella		BS	2.801	1.170	157	975	11,9%	13,4%	85,1%	83,4%	239	1.788	559	23	3.556
● Pompiano		BS	3.732	1.519	187	1.290	10,3%	12,3%	87,7%	85,0%	246	1.998	500	35	3.468
● Pralboino		BS	2.860	1.723	167	1.523	8,2%	9,7%	90,3%	88,4%	166	1.714	583	43	5.366
● Roccafranca		BS	4.519	1.954	226	1.624	9,8%	11,6%	85,1%	83,1%	231	1.995	501	22	3.778
● S. Gervasio Bresciano		BS	2.191	1.051	167	814	10,0%	15,9%	88,4%	77,5%	209	1.309	764	97	3.870
● San Paolo		BS	4.243	1.870	235	1.595	10,4%	12,6%	88,1%	85,3%	227	1.806	554	42	3.810
● San Zeno Naviglio		BS	4.297	619	216	371	30,4%	35,0%	64,7%	60,0%	695	1.985	504	37	893
● Urigo D'Oglio	P	BS	3.766	1.055	122	877	10,3%	11,6%	84,5%	83,1%	357	3.079	325	28	2.431
● Verolavecchia		BS	3.938	2.106	215	1.805	8,7%	10,2%	87,6%	85,7%	187	1.835	545	32	4.752
● Adro	F	BS	7.000	1.430	322	778	19,8%	22,6%	57,4%	54,4%	490	2.171	461	37	1.541
● Borgo San Giacomo		BS	5.436	2.929	277	2.498	8,0%	9,5%	87,2%	85,3%	186	1.960	510	45	4.807
● Borgosatollo		BS	8.851	838	267	505	28,2%	31,8%	65,3%	60,3%	1.057	3.318	301	23	597
● Calcio	P	BG	5.161	1.574	197	1.283	10,8%	12,5%	83,6%	81,5%	328	2.623	381	31	2.606
● Calvisano		BS	8.367	4.504	651	3.758	12,4%	14,4%	85,9%	83,4%	186	1.286	778	33	4.544
● Capriolo	F	BS	8.918	1.080	339	501	27,9%	31,4%	50,0%	46,4%	825	2.628	381	15	777

Comune	Provincia	Popolazione residente 2007 [ab.]	Superficie comunale [ha]	Sup. urbanizzata DUSAF 11-12-13 2007 [ha]	Sup. agricola DUSAF 21-22-23 2007 [ha]	Coefficiente di copertura urbanizzata [%]		Coefficiente di copertura agricola [%]		Densità abitativa 2007 [ab/km ²]	Densità abitativa netta 2007 [ab/km ²]	Dotazione pro capite sup. urbanizzata 2007 [m ² /ab]	Dotazione pro capite verde urbano 2007 [m ² /ab]	Dotazione pro capite spazi aperti 2007 [m ² /ab]
● Castegnato	F BS	7.460	924	348	540	33,6%	37,6%	63,8%	58,4%	807	2.144	466	35	738
● Castelvotati	BS	6.455	618	168	438	24,8%	27,2%	73,6%	71,0%	1.045	3.847	260	18	679
● Castrezzato	BS	6.577	1.369	232	1.080	15,8%	16,9%	83,0%	78,9%	480	2.839	352	83	1.645
● Civate Al Piano	BG	5.149	995	180	763	15,4%	18,1%	79,7%	76,7%	518	2.859	350	20	1.543
● Coccaglio	F BS	8.144	1.200	285	835	21,2%	23,8%	72,7%	69,6%	679	2.853	351	29	1.094
● Cologne	F BS	7.428	1.389	299	959	19,6%	21,6%	70,9%	69,1%	535	2.482	403	21	1.446
● Corte Franca	F BS	6.956	1.401	330	707	20,9%	23,6%	54,1%	50,4%	496	2.105	475	122	1.344
● Dello	BS	5.184	2.345	271	2.001	9,3%	11,5%	88,1%	85,4%	221	1.915	522	21	3.940
● Erbusco	F BS	8.190	1.621	401	928	22,6%	24,8%	60,6%	57,3%	505	2.040	490	60	1.427
● Flero	P BS	8.145	987	339	612	32,2%	34,4%	64,2%	62,0%	825	2.402	416	33	761
● Gottolengo	BS	5.166	2.908	341	2.531	9,7%	11,7%	89,1%	87,0%	178	1.516	659	18	4.941
● Iseo	F BS	9.055	2.660	316	386	11,1%	11,9%	15,5%	14,5%	340	2.869	349	88	1.270
● Palosco	BG	5.633	1.072	259	715	18,7%	24,2%	73,7%	66,7%	525	2.174	460	15	1.387
● Passirano	F BS	6.933	1.351	308	923	21,8%	22,8%	69,3%	68,3%	513	2.253	444	44	1.459
● Poncarale	BS	5.143	1.263	240	949	15,3%	19,0%	79,5%	75,1%	407	2.139	467	32	1.909
● Pontevico	BS	6.956	2.924	368	2.434	10,9%	12,6%	85,0%	83,2%	238	1.892	528	26	3.619
● Pontoglio	BS	6.719	1.111	218	805	17,3%	19,6%	75,0%	72,5%	605	3.083	324	14	1.282
● Provaglio D'Iseo	F BS	6.635	1.621	258	668	14,8%	15,9%	42,6%	41,2%	409	2.572	389	37	1.861
● Quinzano D'Oglio	P BS	6.289	2.143	287	1.754	12,0%	13,4%	83,7%	81,9%	293	2.188	457	31	2.898
● Rodengo - Saiano	F BS	8.274	1.285	375	641	25,7%	29,2%	53,8%	49,9%	644	2.208	453	33	1.067
● Roncadelle	P BS	8.909	922	364	493	34,6%	39,5%	57,8%	53,5%	966	2.446	409	39	577
● Rudiano	P BS	5.375	978	180	743	16,4%	18,4%	78,4%	76,0%	550	2.986	335	16	1.447

	Comune	Provincia	Popolazione residente 2007 [ab.]	Superficie comunale [ha]	Sup. urbanizzata DUSAF 11-12-13 2007 [ha]	Sup. agricola DUSAF 21-22-23 2007 [ha]	Coefficiente di copertura urbanizzata [%]		Coefficiente di copertura agricola [%]		Densità abitativa 2007 [ab/km²]	Densità abitativa netta 2007 [ab/km²]	Dotazione pro capite sup. urbanizzata 2007 [m²/ab]	Dotazione pro capite verde urbano 2007 [m²/ab]	Dotazione pro capite spazi aperti 2007 [m²/ab]
●	Soncino	CR	7.586	4.539	519	3.684	10,0%	11,4%	83,5%	81,2%	167	1.461	684	32	5.180
●	Torbole Casaglia	P BS	5.990	1.339	273	1.033	16,2%	20,4%	82,1%	77,2%	448	2.193	456	35	1.743
●	Trenzano	BS	5.316	2.005	230	1.749	10,5%	11,5%	88,9%	87,2%	265	2.313	432	41	3.294
●	Verolanuova	BS	8.009	2.579	464	2.008	14,7%	18,0%	81,6%	77,9%	311	1.725	580	50	2.590
●	Bagnolo Mella	BS	12.415	3.129	524	2.492	15,0%	16,8%	82,2%	79,7%	397	2.367	422	35	2.033
●	Calcinato	BS	12.186	3.333	709	2.514	18,2%	21,3%	78,9%	75,4%	366	1.719	582	23	2.114
●	Castel Mella	P BS	10.032	751	275	415	29,6%	36,7%	63,6%	55,2%	1.335	3.643	274	28	424
●	Castenedolo	BS	10.676	2.628	578	1.901	19,0%	22,0%	76,8%	72,3%	406	1.846	542	29	1.851
●	Cazzago San Martino	F BS	10.758	2.221	521	1.558	20,4%	23,5%	73,2%	70,2%	484	2.065	484	28	1.550
●	Leno	BS	13.998	5.871	747	4.938	11,4%	12,7%	86,1%	84,1%	238	1.875	533	35	3.572
●	Manerbio	BS	13.219	2.775	612	2.042	19,8%	22,1%	76,4%	73,6%	476	2.159	463	42	1.569
●	Mazzano	BS	10.950	1.564	487	959	27,2%	31,1%	64,6%	61,3%	700	2.250	444	22	961
●	Orzinuovi	P BS	12.068	4.806	648	3.997	11,4%	13,5%	85,6%	83,2%	251	1.863	537	26	3.388
●	Ospitaletto	F BS	13.070	928	437	468	40,6%	47,1%	56,3%	50,4%	1.409	2.994	334	14	361
●	Rezzato	BS	13.127	1.828	632	857	30,9%	34,6%	52,3%	46,9%	718	2.077	482	28	883
●	Travagliato	P BS	12.657	1.781	506	1.216	22,2%	28,4%	75,1%	68,3%	711	2.503	399	35	967
●	Chiari	BS	18.363	3.799	669	3.062	15,5%	17,6%	82,6%	80,6%	483	2.747	364	23	1.681
●	Ghedi	BS	17.760	6.072	1.477	4.428	21,5%	24,3%	75,9%	72,9%	292	1.203	831	21	2.547
●	Gussago	F BS	16.175	2.505	523	1.123	18,9%	20,9%	46,7%	44,8%	646	3.096	323	29	1.197
●	Montichiari	BS	22.006	8.114	1.831	5.979	20,0%	22,6%	77,0%	73,7%	271	1.202	832	45	2.783
●	Palazzolo Sull'Oglio	P BS	18.917	2.302	687	1.486	27,4%	29,9%	67,0%	64,6%	822	2.753	363	17	822
●	Rovato	F BS	16.756	2.613	645	1.876	21,4%	24,7%	76,1%	71,8%	641	2.598	385	36	1.135

Il paesaggio è una realtà dinamica e il territorio è soggetto a continui cambiamenti, alcuni causati dalla naturale evoluzione altri dalla mano umana.

Le trasformazioni delle coperture del suolo rappresentano uno dei processi responsabili del cambiamento del paesaggio e molte delle trasformazioni osservabili sono di origine antropica. L'uomo plasma, modella, utilizza, sfrutta e a volte devasta il territorio in cui vive, per adattarlo alle proprie esigenze e in risposta alle proprie necessità, in maniera più o meno consapevole.

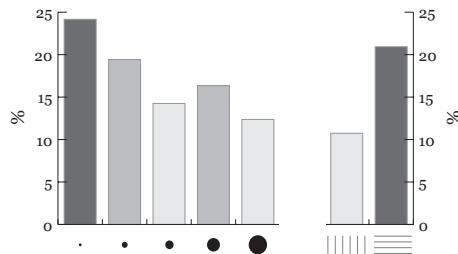
La crescita delle superfici urbanizzate, il consumo di aree agricole e naturali, la riduzione drammatica degli spazi aperti, sono alcune delle dinamiche cui è soggetto il territorio e di cui è necessario essere consapevoli dal momento che il suolo è un bene comune, una risorsa non rinnovabile e scarsa.

2. TRASFORMAZIONI di copertura/uso del suolo

La superficie urbanizzata aumenta. Quanto?

Nel territorio analizzato la **superficie urbanizzata** tra il 1999 e il 2007 è **aumentata**. In meno di un decennio zone residenziali, insediamenti produttivi, grandi impianti e reti di comunicazione, aree estrattive, discariche e cantieri sono cresciuti mediamente più del 15%, **sottraendo al futuro produttività agricola, biodiversità e naturalità, capacità di adattamento ai cambiamenti climatici e regolazione idrologica**, solo per citare alcune delle funzioni interdette dai processi di urbanizzazione e cementificazione.

La superficie urbanizzata è cresciuta sia in pianura sia sulle prestigiose colline vinicole della **Franciacorta**; nei comuni più piccoli e in quelli più popolosi. **L'incremento di superficie urbanizzata (rispetto al 1999) ha colpito maggiormente i comuni con popolazione residente inferiore ai 2.000 abitanti**, dove il tasso di variazione (calcolato come media dei tassi comunali) rivela che **in 8 anni la superficie urbanizzata è aumentata del 25% circa**.



Tasso di variazione della superficie urbanizzata

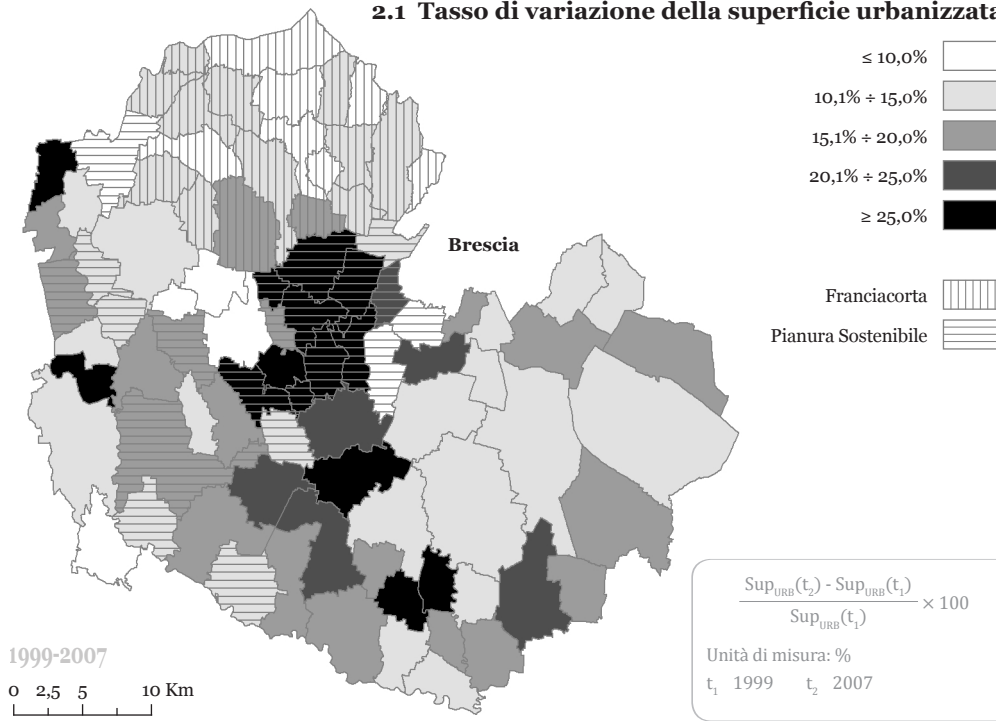
L'indicatore esprime la variazione della superficie urbanizzata, in un certo intervallo di tempo, rispetto alla dotazione iniziale della medesima copertura. L'indicatore fornisce inoltre una misura della rapidità del processo di urbanizzazione. In generale, maggiore è il valore assunto dall'indicatore, maggiore è la variazione relativa della superficie urbanizzata, maggiore è il consumo di suolo (non in termini assoluti)

che ha caratterizzato il territorio analizzato.

Il tasso di variazione della superficie urbanizzata contribuisce a definire il consumo di suolo, ma per una quantificazione del fenomeno, tenendo conto della sua complessità, è necessario analizzare un opportuno set di indicatori (ad esempio le variazioni pro capite e l'indicatore di sprawl) e non fermarsi all'analisi di un unico indicatore.

[Superficie urbanizzata: classi 11-12-13 della legenda DUSAF]

2.1 Tasso di variazione della superficie urbanizzata



La superficie agricola diminuisce. Quanto?

Da più di 10.000 anni l'uomo coltiva il suolo per produrre cibo e la storia ci mostra come sia stretto il legame tra agricoltura e società. Correndo il rischio di banalizzare è possibile affermare che **senza spazi agricoli una società non può sopravvivere**. Gli spazi agricoli sono d'altra parte spesso anche quelli che appaiono più adatti e disponibili per ospitare le funzioni urbane. Così però si rischia di perdere spazi fondamentali per la vita di oggi e di domani.

Mediamente in otto anni nel territorio analizzato è stato perso quasi il 4,5% del patrimonio agricolo esistente nel 1999. Le perdite maggiori (in termini relativi) arrivano ad ammontare al -10% ÷ -15% e denotano situazioni preoccupanti.

Per una lettura completa del fenomeno è però necessario considerare anche le perdite in termini assoluti, ad esempio mediante l'analisi della rapidità di variazione (cfr. Tabella VI, VII, VIII), ovvero quanti ettari di suoli agricoli vengono persi ogni anno. Mediamente **nei comuni analizzati si perdono 6,4 ha di superficie agricola all'anno**.



Tasso di variazione della superficie agricola

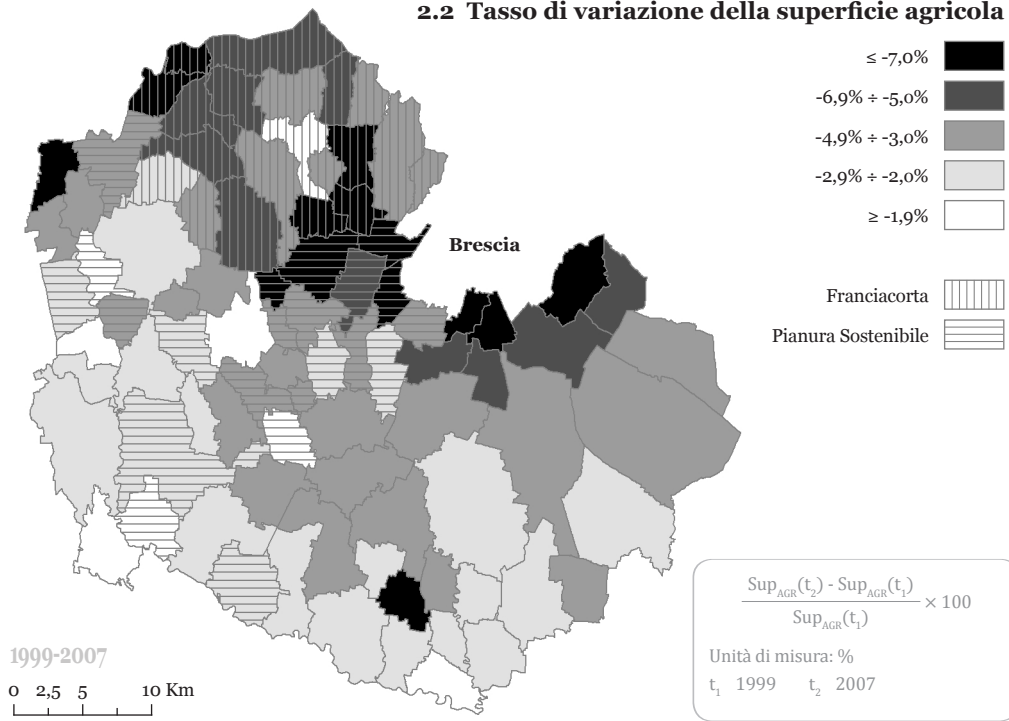
L'indicatore esprime la variazione della superficie agricola (compatibilmente con la legenda DUSAF le aree agricole comprendono seminativi, colture permanenti e prati stabili) avvenuta nell'intervallo di tempo considerato, rispetto alla dotazione iniziale della medesima copertura.

L'indicatore fornisce inoltre una misura della rapidità del processo di trasformazione delle aree agricole.

che spesso sono le coperture che “meglio si prestano” ad essere urbanizzate, per ragioni morfologiche, geografiche e perchè non protette da regole e vincoli. Maggiore è il valore assunto dall'indicatore, maggiore è la variazione della superficie agricola (generalmente si assiste ad una diminuzione nel tempo degli spazi dedicati alle coltivazioni e al pascolo).

[Superficie agricola: classe 2 della legenda DUSAF]

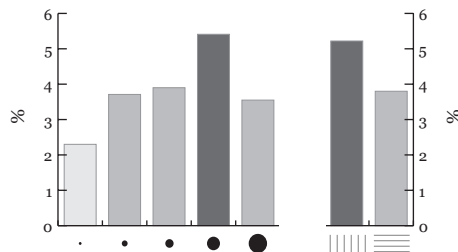
2.2 Tasso di variazione della superficie agricola



Quanto suolo agricolo è stato consumato dall'urbanizzato?

Semplificando al massimo i processi di trasformazione che interessano il territorio, conformemente a quanto accade a scala regionale e nazionale, è possibile affermare che **le superfici agricole sono diminuite per fare posto a nuove urbanizzazioni.**

Le trasformazioni di coperture e usi del suolo possono essere schematizzate come flussi: la somma dei flussi positivi (*gain*) e negativi (*loss*) in un determinato lasso di tempo deve necessariamente dare somma nulla. Poiché non tutti i flussi, sono equiprobabili e generatori dei medesimi effetti, è bene ricordare il principio secondo cui un suolo agricolo (o naturale) che viene urbanizzato è un suolo consumato/perso, per sempre! Ragionando in termini di flussi, avvalendosi quindi della matrice di transizione*, è possibile quantificare la percentuale (rispetto alla dotazione iniziale) di suoli agricoli consumati per consentire l'espansione delle superfici urbanizzate. **Emergono situazioni in cui in 8 anni l'espansione urbanistica ha consumato più del 10% dei suoli agricoli.**



Incidenza delle superfici urbanizzate su agricole

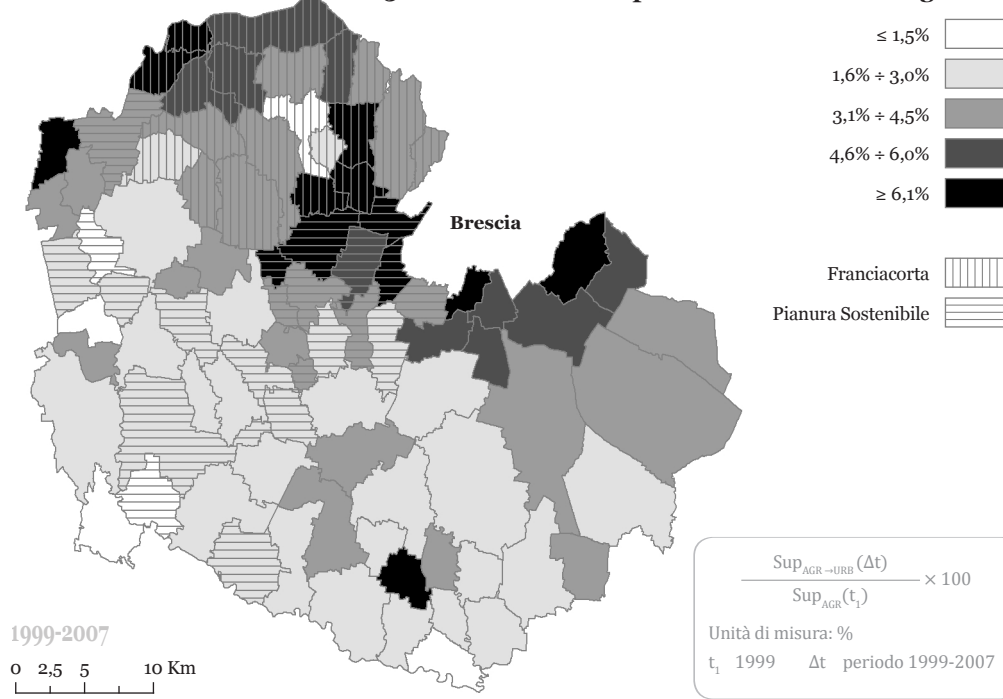
Il calcolo degli indicatori di incidenza, che rapportano le trasformazioni di una copertura *i* in una copertura *j* rispetto allo stock iniziale di *i*, implica l'utilizzo della matrice di transizione*. Essa riporta, in formato tabellare, le superfici per ogni uso del suolo in due istanti temporali (t_1 e t_2). Sulle righe si leggono gli usi a t_1 ; sulle colonne quelli a t_2 . Nelle celle della matrice è riportato il valore della superficie trasformata/rimasta inalterata.

L'incidenza dell'urbanizzato sull'agricolo si calcola come rapporto tra la copertura urbana generatasi nell'intervallo di tempo (t_2-t_1) a scapito di coperture prima agricole e lo stock di superficie agricola iniziale. Maggiore è l'incidenza, maggiore è la responsabilità che le trasformazioni hanno avuto sulla risorsa agricola.

[Superficie urbanizzata: classi 11-12-13 della legenda DUSAF]

Superficie agricola: classe 2 della legenda DUSAF]

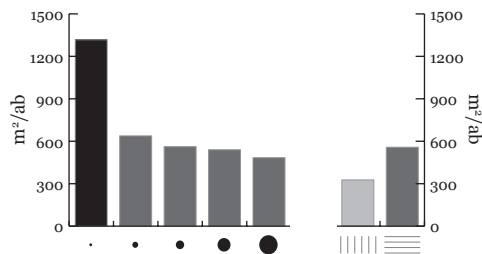
2.3 Incidenza delle superfici urbanizzate su agricole



Per ogni nuovo abitante, quanta superficie viene urbanizzata?

Non si può non rilevare un fenomeno tipico degli ultimi decenni: una **forte crescita dell'urbanizzato a fronte di una crescita limitata della popolazione**. Un modello altamente inefficiente in termini di uso del paesaggio, costi pubblici, effetti ambientali, energia, mobilità, etc. In altri termini, questo modello insediativo, che ha trovato terreno nella forte attrattività della rendita fondiaria, è stato il vero responsabile della domanda di urbanizzazione che ha cambiato il volto del paesaggio e prodotto un'insostenibile idea di città.

Pertanto l'urbanizzazione è spesso un fenomeno la cui inefficienza emerge leggendo quanta superficie viene urbanizzata per ogni nuovo abitante insediato sul territorio. Si scopre così che **sono molti** (24 su 88, circa il 27%) **i comuni** dell'area analizzata **in cui si urbanizzano più di 750 m² per ogni nuovo residente**. Il valore medio per l'area studio è superiore a 660 m² e i valori massimi registrati sono ben al di sopra dei 1.000 m² di superficie urbanizzata per nuovo insediato.



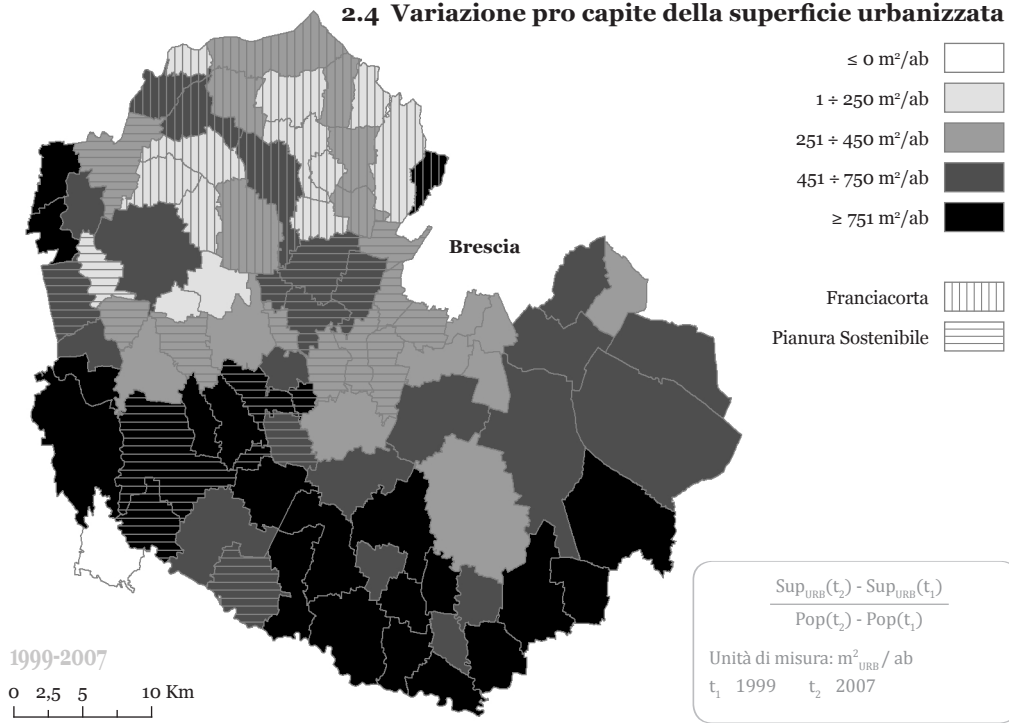
Variazione pro capite della superficie urbanizzata

L'indicatore si ottiene come rapporto tra la variazione della superficie urbanizzata e la variazione della popolazione residente (nelle medesime soglie temporali). Con questo indicatore si valuta la sostenibilità delle risposte fornite dalle scelte di governo del territorio in quanto si legge quanto suolo libero si è deciso di utilizzare per ogni nuovo abitante insediato. A valori maggiori corrispondono modelli insediativi meno efficienti e più dispendiosi in termini energetici, paesistici, etc.

L'interpretazione dell'indicatore richiede la conoscenza del segno delle due variazioni (superficie urbanizzata e popolazione): è necessario sapere se la variazione della superficie avviene contemporaneamente alla perdita di abitanti o all'insediamento di nuovi abitanti.

[Superficie urbanizzata: classi 11-12-13 della legenda DUSAF]

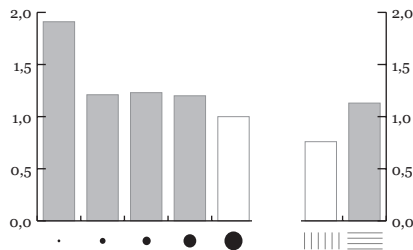
2.4 Variazione pro capite della superficie urbanizzata



Sprawl urbano e spazio disponibile

Lo sprawl, le basse densità abitative, le villette singole con giardino, lo sviluppo urbanistico orizzontale, la diffusione incontrollata delle città sono tematiche oggetto della riflessione e della ricerca urbanistica da diversi anni.

Lo sprawl è un modello di sviluppo inefficiente, in primis, in rapporto al consumo di suolo. Inoltre ad esso sono associati elevati consumi energetici, maggiori costi di realizzazione e di gestione dei servizi rispetto a tipologie di espansione che puntano alla compattezza e al contenimento nell'uso del suolo. Lo sprawl è un fenomeno che si verifica principalmente laddove esistono ampi spazi disponibili, infatti **i comuni in cui si osservano i valori più elevati dell'indicatore sono quelli che si caratterizzano per la maggiore presenza di spazi agricoli.** Appaiono invece meno soggetti a sprawl i comuni più urbanizzati (spesso sono anche quelli meno estesi), in cui comunque la crescita delle superfici urbanizzate è stata (percentualmente) confrontabile con quella della popolazione.



Indicatore statistico di sprawl urbano

L'indicatore statistico di sprawl urbano è una delle possibili misure dello sprawl (su cui vi è grande convergenza nella letteratura scientifica).

Tale fenomeno, che spesso si intensifica nelle aree periferiche e che si caratterizza per le basse densità abitative, è responsabile di una serie di effetti secondari che spesso alimentano, a loro volta, il consumo di suolo libero in un perverso effetto a catena.

L'indicatore può essere ottenuto rapportando il tasso di variazione delle superfici urbanizzate e il tasso di variazione della popolazione residente.

Si ipotizza che vi sia sprawl nel momento in cui la crescita della superficie urbanizzata avviene più rapidamente di quella della popolazione (ovvero quando l'indicatore assume un valore superiore all'unità).

[Superficie urbanizzata: classi 11-12-13 della legenda DUSAF]

2.5 Indicatore statistico di sprawl urbano

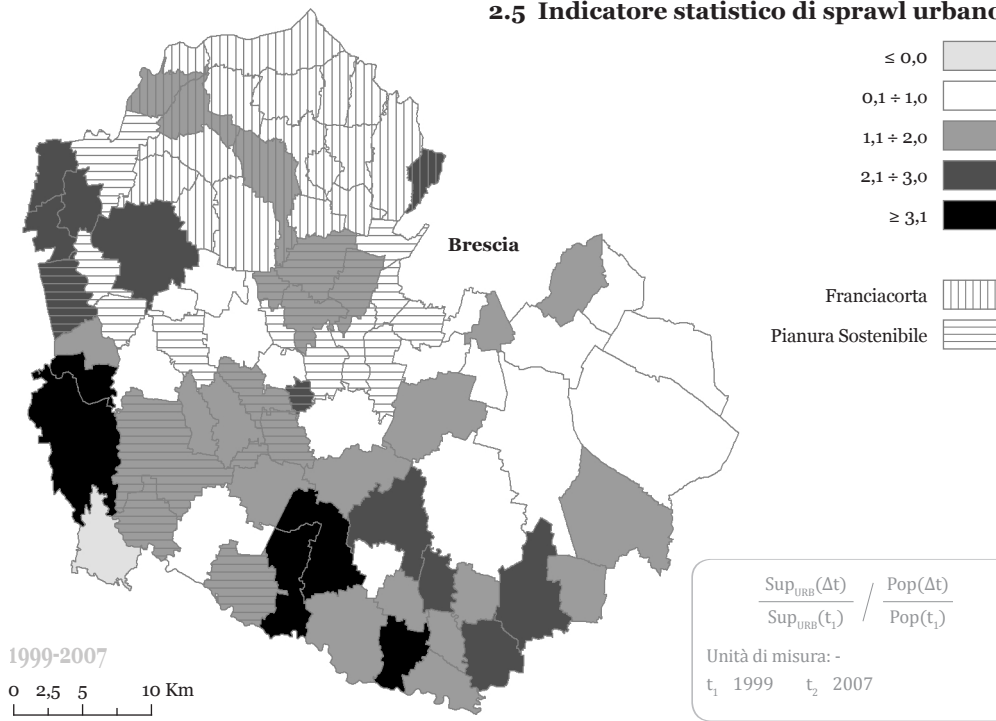
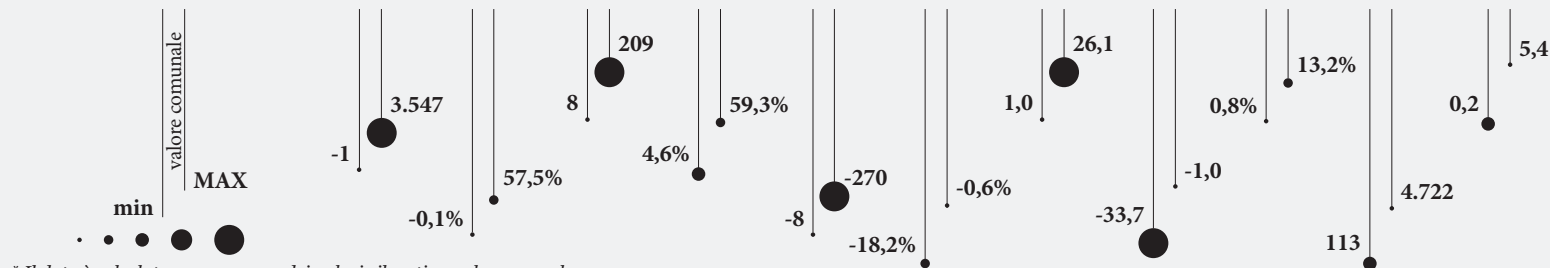


Tabella VI. Tassi e rapidità di variazione, incidenza e sprawl: media dei valori comunali per Franciacorta, Pianura Sostenibile e area di studio

	* Variazione della popolazione 1999-2007 [ab]	Tasso di variazione della popolazione 1999-2007 [%]	* Variazione delle superfici urbanizzate 1999-2007 [ha]	Tasso di variazione delle sup. urbanizzate 1999-2007 [%]	* Variazione delle superfici agricole 1999-2007 [ha]	Tasso di variazione delle sup. agricole 1999-2007 [%]	Rapidità di variazione delle sup. urbanizzate [ha/anno]	Rapidità di variazione delle sup. agricole [ha/anno]	Incidenza dell'urbanizzato sull'agricolo 1999-2007 [%]	Variazione pro capite dell'urbanizzato 1999-2007 $\Delta[m^2/ab]$	Indicatore statistico di sprawl urbano 1999-2007
Franciacorta	22.651	16,4%	678	10,74%	-776	-5,89%	4,2	-4,9	5,22%	327	0,76
Pianura Sostenibile	17.988	20,8%	799	20,92%	-901	-4,25%	4,5	-5,1	3,80%	558	1,13
Area di studio	77.358	17,1%	3.720	17,24%	-4.511	-4,42%	5,3	-6,4	3,82%	664^(*)	1,28^(*)



* Il dato è calcolato come somma dei valori rilevati a scala comunale

Tabella VII. Tassi e rapidità di variazione, incidenza e sprawl: media dei valori comunali per classi di ampiezza demografica

COMUNI PER CLASSI DI AMPIEZZA DEMOGRAFICA	* Variazione della popolazione 1999-2007 [ab]	Tasso di variazione della popolazione 1999-2007 [%]	* Variazione delle superfici urbanizzate 1999-2007 [ha]	Tasso di variazione delle sup. urbanizzate 1999-2007 [%]	* Variazione delle superfici agricole 1999-2007 [ha]	Tasso di variazione delle sup. agricole 1999-2007 [%]	Rapidità di variazione delle sup. urbanizzate [ha/anno]	Rapidità di variazione delle sup. agricole [ha/anno]	Incidenza dell'urbanizzato sull'agricolo 1999-2007 [%]	Variazione pro capite dell'urbanizzato 1999-2007 $\Delta[m^2/ab]$	Indicatore statistico di sprawl urbano 1999-2007
• Pop. < 2.000 ab.	2.005	16,7%	194	24,16%	-225	-2,54%	2,2	-2,6	2,30%	1,317 ^(*)	1,91 ^(*)
• Pop. 2.000 - 5.000 ab.	15.073	20,9%	748	19,43%	-946	-4,44%	3,5	-4,4	3,71%	638	1,21
• Pop. 5.000 - 10.000 ab.	27.688	14,9%	1.223	14,25%	-1.511	-4,46%	4,8	-5,9	3,90%	562	1,23
• Pop. 10.000 - 15.000 ab.	18.957	15,7%	904	16,36%	-1.086	-6,22%	9,4	-11,3	5,41%	540	1,20
• Pop. > 15.000 ab.	13.635	14,3%	650	12,37%	-743	-4,02%	13,5	-15,5	3,55%	484	1,00

* Il dato è calcolato come somma dei valori rilevati a scala comunale

Dato medio calcolato al netto del valore assunto dal comune di Genivolta perchè outlier^(*) dovuto a variazione netta e tasso di variazione della popolazione negativi

La città cresce, cresce, cresce. Problemi solo di limite?

Paolo Pileri

La vignetta parla chiaro. L'urbanizzazione procede a ritmi sostenuti. La città cresce, cresce, cresce fino a raggiungere quella casupola là in fondo e, come un liquido che ingloba le goccioline, alla fine sarà tutto città. Non c'è neppure da andargli incontro, perché lei è più rapida. I caratteri paradossali dell'urbanistica di questi ultimi vent'anni, a cavallo tra due secoli, sono raffigurati in questa vignetta: l'urbanizzazione che corre dilagando, lo spazio aperto che sparisce, l'abitante della campagna che attende di inurbarsi.

È così anche alla nostra latitudine? Come procede l'urbanizzazione in Italia? Dove e quando? Come è stato usato il suolo negli ultimi 40 anni?

In Italia non esiste un osservatorio sull'uso del suolo che possa dare queste risposte. Nessun ministero e nessuna regione se ne sono mai occupati. Solo ISPRA, l'agenzia ambientale italiana, pubblica da pochi anni, con fatica per via del taglio dei finanziamenti, un rapporto sul consumo di suolo ma solo per le principali aree urbane del paese¹.

Vuol dire che non si tratta di un tema rilevante per il Paese? Non credo. Lascio al lettore darsi una risposta. Io mi permetto di suggerirgli che di 30 milioni di ettari del suolo patrio, il 35% circa è montano e il 42% collinare; solo il 23% è pianura. Come dire che di suolo coltivabile, e anche urbanizzabile, ne abbiamo poco e che di suolo che è in equilibrio precario ne abbiamo



molto. Aggiungo che la Pianura Padana costituisce più di due terzi della superficie pianeggiante italiana.

Se non esiste un monitoraggio sull'uso del suolo possiamo solo azzardare qualche stima sulla sua trasformazione nel tempo aiutandoci con qualche studio. A scala nazionale i dati sono contraddittori. Antonio Cederna nel 1992 sosteneva che «il consumo di suolo è proceduto negli ultimi decenni al ritmo dello 0,6%, 100-150.000 ettari all'anno, 400 ettari al giorno: nell'ultimo quarto di secolo oltre 3 milioni di ettari di terreno agricolo, verde, paesistico sono andati distrutti sotto edilizia, strade, stabilimenti industriali. Un decimo dell'Italia: come dire che, andando avanti di questo passo, tra tre o quattro

generazioni tutta l'Italia dalle Alpi alla Sicilia sarà consumata e finita, e ricoperta da un'ininterrotta, repellente crosta di cemento e asfalto»². Sono numeri giganteschi. Forse stime in eccesso. Settis recentemente ci ha restituito una panoramica più aggiornata e articolata sui consumi di suolo a scala nazionale. Da uno studio WWF citato da Settis³ emerge che sarebbero **161 gli ettari di terreno urbanizzati ogni giorno**. Dal Rapporto Ambiente Italia⁴ di Legambiente, altra fonte recente sui consumi di suolo, sarebbero **140 circa gli ettari di terreno urbanizzati ogni giorno**. Come si nota la variabilità è parecchio ampia a confermarci che il dato è fuori controllo e che sarebbe opportuno che venisse dichiarato un valore ufficiale da parte di un organo ufficiale.

Anche considerando un valore prudenziale di 150 ettari/giorno, il consumo di suolo appare forte e, come già detto in altri saggi⁵, non controllato da strumenti regolamentativi dedicati al suo contenimento. Se consideriamo che **la superficie già urbanizzata in Italia è di circa 2,35 milioni di ettari** (una dimensione circa pari a quella della Lombardia, Alpi e laghi inclusi) ovvero **pari al 7,6% del territorio nazionale**⁶, possiamo provare a fare un esercizio teorico e approssimato per comprendere in quanto tempo l'urbanizzazione coprirà la superficie pianeggiante italiana.

Se collocassimo tutta la superficie

urbanizzata italiana nelle aree di pianura, risulterebbe che il 34% della pianura italiana sarebbe impermeabile e solo il 66% di questa sarebbe libera. Al ritmo di 150 ettari al giorno i 4,6 milioni di ettari liberi in pianura verrebbero urbanizzati in circa 80 anni. Questo scenario, pur trattandosi di un esercizio di fantasia, ci restituisce una sensazione di "limite" molto contingente: **entro una o due generazioni al massimo il nostro paese perderebbe più o meno tutte le sue aree agricole**.

Passiamo alla scala regionale, alla Lombardia. Riferendoci ai dati contenuti nel rapporto 2010 del Centro di Ricerca sui Consumi di Suolo (CRCS⁷), in Lombardia tra il 1999 e il 2007, oltre 34.000 ettari sono stati urbanizzati, circa 12 ettari al giorno (pari a sette volte la piazza del Duomo di Milano). Quasi 43.400 ettari di superfici agricole sono andate perse, per l'urbanizzazione e per il bosco che avanza (in montagna, laddove invece i prati dovrebbero rimanere), circa 15 ettari al giorno. Un consumo pari a un decimo circa del consumo giornaliero italiano.

Se passiamo alla scala della **provincia di Brescia, ogni giorno 4,4 ettari di suolo agricolo vengono persi e 2,3 ettari di suolo sono urbanizzati**. In otto anni circa 6.723 ettari sono stati urbanizzati e 12.900 sono stati sottratti alla produzione agricola. In questa provincia è rilevante la quota di superfici agricole perse non solo per via della loro trasformazione in urbanizzato.

Consideriamo ora l'area studio composta dagli 88 comuni, di cui 20 in **Franciacorta** (Tabella II, pagina 7). Le superfici agricole perse tra il 1999 e il 2007 ammontano a 4.511 ettari, pari al 35% dei consumi di suolo agricolo dell'intera provincia⁸. Per quanto riguarda l'urbanizzazione, **in otto anni essa è aumentata di 3.720 ettari che rappresenta oltre il 55% dell'aumento di urbanizzato di tutta la provincia**. Stiamo quindi dicendo che quest'area ha un peso rilevante nelle trasformazioni del territorio bresciano.

Il tasso di variazione delle superfici urbanizzate nei comuni dell'area studiata è stato mediamente del 17% circa (Tabella VI), superiore al valore provinciale del 14%. La situazione ha però valori molto diversi nelle sottoaree: in **Franciacorta** il tasso di crescita è del 10,7% contro il 21% della zona di **"Pianura Sostenibile"**. Per contro il tasso di diminuzione delle terre agricole è maggiore nella zona della **Franciacorta**, -5,9%, rispetto a quello della pianura, pari al -4,2%.

La perdita irreversibile di aree agricole dovuta all'urbanizzazione si legge in particolare nella scheda di pagina 24 dove le urbanizzazioni che si sono sostituite alle aree agricole sono pesate sul patrimonio iniziale di aree agricole esistenti. Come si vede nelle aree attorno a Brescia e nella **Franciacorta**, il peso delle urbanizzazioni è assai forte nei confronti dell'agricoltura ed

erode definitivamente dal 4,6 al 13% dello stock agricolo iniziale. **La città si muove verso l'esterno e avanza "cibandosi" delle aree agricole tra le più produttive d'Europa.**

Piccoli comuni, grandi consumi

C'è relazione tra dimensione demografica del comune e trasformazioni del suolo? I dati riportati in Tabella VII mostrano una correlazione significativa che ci mostra la maggior inefficienza del piccolo comune rispetto al più grande. Per ogni nuovo abitante che si insedia in un comune con meno di 2.000 abitanti (11 comuni su 88) vengono urbanizzati oltre 1.300 m². Lo stesso abitante se si insediava in un comune di 15.000 abitanti necessiterebbe di circa 480 m². 2,7 volte meno.

Cosa significa? Significa che **i piccoli comuni sono meno efficienti nell'usare la risorsa suolo ovvero sono quelli che ne spremano di più per ciascun nuovo abitante insediato.** La mappa di tale inefficienza mostra le aree della pianura a sud-ovest come quelle dove più si concentrano tali inefficienze.

Piccoli comuni, scarsa relazione con la domanda demografica

A confermare l'inefficienza nell'uso del suolo da parte dei piccoli comuni vi è anche la scheda di pagina 26 che rappresenta lo sprawl

urbano da un punto di vista statistico. Questo indicatore mostra il disaccoppiamento tra crescita della superficie urbanizzata e crescita della popolazione attraverso il rapporto tra i rispettivi tassi di variazione. Quando il valore è maggiore di 1 la trasformazione del suolo libero in urbanizzato è più rapido della crescita della popolazione ad indicare il prevalere di inefficienze e di un'edificazione sganciata da una reale domanda.

Solo nel caso dei comuni con più di 15.000 abitanti l'indice ha un valore medio pari ad 1 (minimo: 0,2). Per gli altri raggruppamenti di comuni si hanno valori sempre maggiori che arrivano addirittura fino a 5,4.

I piccoli comuni sono, di nuovo, quelli che più degli altri, tendono a trasformare suolo con maggior inefficienza e sganciati da una reale domanda demografica.

Le conclusioni che si possono trarre aprono il campo a varie questioni. Ne cito quattro:

- **quest'area studiata è responsabile di più della metà delle urbanizzazioni di tutta la provincia di Brescia;** forse è ora di invertire la rotta e costruire qui un primo nucleo di pianificazione sostenibile pronto a studiare forme di contenimento dei consumi di suolo;
- i piccoli comuni (con meno di 2.000 abitanti) tendono a mantenere un rapporto meno efficiente con la risorsa suolo (e quindi, nella prospettiva della sostenibilità, meno responsabile) e

sono quelli che risultano più inclini alla dispersione urbana (sprawl);

- il diverso comportamento di fronte all'urbanizzazione giocato dai comuni in funzione della loro dimensione demografica suggerisce di immaginare strumenti di intervento e regolazione differenziati oppure strategie di cooperazione tra comuni o forme di accompagnamento nelle politiche locali (di cui si dirà nelle conclusioni);
- i patrimoni di terre agricole tendono ad essere erosi con maggior rapidità man mano ci si avvicina alla città-capoluogo. L'esperienza di ruralità periurbana viene quindi allontanata sempre dalla città.

¹ ISPRA (2011), *Qualità dell'ambiente urbano 2010. VII rapporto*, (n. 21/2011), ISPRA.

² Cederna A., prefazione in De Lucia V. (2006) *Se questa è una città*, Donzelli (pag. XXVII).

³ Settis S. (2010), *Paesaggio Costituzione Cemento*, Einaudi (pag. 4).

⁴ Bianchi D., Zanchini E. (a cura di - 2011), *Ambiente Italia 2011*, Edizioni Ambiente.

⁵ Pileri P. (2011), *Sulle spalle dei giganti. Strategie internazionali per contenere il consumo di suolo*, in Bianchi D., Zanchini E. (a cura di - 2011), *Ambiente Italia 2011*, Edizioni Ambiente.

⁶ Tempesta T. (2008), *Consumo di suolo o consumo di ambiente?*, Rivista di Economia Agraria n. 4/2010, pp. 453-468, citato in Di Simine D. (2011), *Consumi di suolo: i numeri e il fenomeno*, in Bianchi D., Zanchini E. (a cura di - 2011), *Ambiente Italia 2011*, Edizioni Ambiente.

⁷ CRCS (2010), *Rapporto 2010*, INU Edizioni.

⁸ La superficie territoriale dell'insieme degli 88 comuni rappresenta il 33% della superficie della provincia di Brescia.

Tabella VIII. Tassi di variazione, rapidità di variazione, incidenza e sprawl: dati a scala comunale

Comune	Provincia	Variazione delle popolazione 1999-2007 [ab]	Tasso di variazione delle popolazione 1999-2007 [%]	Variazione delle sup. urbanizzate 1999-2007 [ha]	Tasso di variazione delle sup. urbanizzate 1999-2007 [%]	Variazione delle sup. agricole 1999-2007 [ha]	Tasso di variazione delle sup. agricole 1999-2007 [%]	Rapidità di variazione delle sup. urbanizzate [ha/anno]	Rapidità di variazione delle sup. agricole [ha/anno]	Incidenza dell'urbanizzato sull'agricolo 1999-2007 [%]	Variazione pro capite dell'urbanizzato 1999-2007 $\Delta[m^2/ab]$	Indicatore statistico di sprawl urbano 1999-2007
• Brandico	BS	547	56,9%	29	47,7%	-29	-3,7%	3,6	-3,7	3,7%	523	0,8
• Cigole	BS	170	11,4%	26	28,3%	-31	-3,6%	3,2	-3,9	3,2%	1.506	2,5
• Corzano P	BS	288	30,7%	32	46,3%	-38	-3,3%	4,0	-4,8	2,8%	1.115	1,5
• Genivolta	CR	-1	-0,1%	10	8,8%	-24	-1,5%	1,2	-3,0	1,0%	-95.058	-98,4
• Longhena P	BS	84	15,4%	11	32,4%	-11	-3,5%	1,3	-1,3	3,5%	1.285	2,1
• Maclodio P	BS	309	26,7%	14	15,2%	-16	-3,9%	1,7	-2,0	3,4%	450	0,6
• Milzano	BS	216	14,4%	14	19,3%	-18	-2,5%	1,8	-2,2	2,0%	648	1,3
• Pumenengo	BG	133	9,0%	8	12,5%	-11	-1,3%	1,0	-1,4	1,0%	630	1,4
• Seniga	BS	120	7,9%	11	11,9%	-8	-0,6%	1,4	-1,0	0,9%	932	1,5
• Torre Pallavicina	BG	62	5,9%	29	31,5%	-26	-3,0%	3,7	-3,2	3,0%	4.722	5,4
• Villachiarà P	BS	77	6,1%	10	11,8%	-13	-0,9%	1,3	-1,6	0,8%	1.358	1,9
• Alfianello	BS	88	3,8%	17	12,3%	-32	-2,7%	2,1	-4,0	2,1%	1.919	3,3
• Azzano Mella P	BS	847	48,0%	31	32,3%	-31	-3,4%	3,8	-3,9	3,3%	363	0,7
• Barbariga P	BS	277	13,1%	15	14,1%	-19	-1,9%	1,9	-2,4	1,5%	544	1,1
• Bassano Bresciano	BS	418	24,4%	22	19,4%	-24	-2,8%	2,8	-3,0	2,9%	531	0,8
• Berlingo P	BS	609	34,1%	32	38,0%	-32	-8,7%	4,0	-4,0	8,4%	528	1,1
• Capriano Del Colle P	BS	490	12,9%	17	8,0%	-28	-2,6%	2,1	-3,5	2,1%	346	0,6
• Cellatica F	BS	199	4,3%	16	8,9%	-12	-3,7%	2,0	-1,5	4,3%	820	2,1
• Comezzano - Cizzago P	BS	867	33,6%	25	19,1%	-33	-2,3%	3,1	-4,1	1,7%	288	0,6
• Isorella	BS	529	15,3%	40	18,1%	-42	-3,2%	5,0	-5,2	3,1%	755	1,2
• Lograto P	BS	784	27,5%	50	37,9%	-51	-4,7%	6,2	-6,4	4,2%	633	1,4
• Mairano P	BS	902	40,7%	28	27,4%	-30	-2,8%	3,6	-3,7	2,7%	315	0,7

	Comune	Provincia	Variazione delle popolazione 1999 -2007 [ab]	Tasso di variazione della popolazione 1999 -2007 [%]	Variazione delle sup. urbanizzate 1999 -2007 [ha]	Tasso di variazione delle sup. urbanizzate 1999 -2007 [%]	Variazione delle sup. agricole 1999 -2007 [ha]	Tasso di variazione delle sup. agricole 1999 -2007 [%]	Rapidità di variazione delle sup. urbanizzate [ha/anno]	Rapidità di variazione delle sup. agricole [ha/anno]	Incidenza dell'urbanizzato sull'agricolo 1999-2007 [%]	Variazione pro capite dell'urbanizzato 1999-2007 Δ[m²/ab]	Indicatore statistico di sprawl urbano 1999-2007
●	Monticelli Brusati	F BS	751	21,9%	20	10,2%	-24	-6,5%	2,4	-2,9	5,3%	260	0,5
●	Montirone	BS	926	24,5%	32	14,8%	-51	-6,6%	4,0	-6,3	5,3%	344	0,6
●	Offlaga	BS	880	27,2%	62	32,3%	-82	-4,0%	7,8	-10,3	3,1%	708	1,2
●	Ome	F BS	400	14,2%	9	5,2%	-8	-3,3%	1,1	-1,0	4,5%	218	0,4
●	Orzivecchi	BS	208	9,2%	18	14,6%	-21	-2,5%	2,3	-2,6	2,3%	888	1,6
●	Paderno Franciacorta	F BS	431	13,2%	9	6,1%	-15	-3,8%	1,1	-1,8	2,8%	212	0,5
●	Paratico	F BS	928	27,8%	21	12,8%	-26	-18,2%	2,6	-3,2	13,2%	224	0,5
●	Pavone Del Mella	BS	256	10,1%	17	12,5%	-20	-2,0%	2,2	-2,5	1,8%	678	1,2
●	Pompiano	BS	350	10,3%	30	19,4%	-42	-3,2%	3,8	-5,3	2,5%	868	1,9
●	Pralboino	BS	227	8,6%	26	18,1%	-33	-2,1%	3,2	-4,1	1,8%	1.128	2,1
●	Roccafranca	BS	849	23,1%	35	18,5%	-40	-2,4%	4,4	-5,0	2,3%	416	0,8
●	S. Gervasio Bresciano	BS	800	57,5%	62	59,3%	-114	-12,3%	7,8	-14,3	6,8%	779	1,0
●	San Paolo	BS	419	11,0%	41	21,0%	-53	-3,2%	5,1	-6,6	2,6%	975	1,9
●	San Zeno Naviglio	BS	844	24,4%	28	15,0%	-29	-7,2%	3,5	-3,6	6,5%	335	0,6
●	Urago D'Oglio	P BS	636	20,3%	13	12,3%	-15	-1,7%	1,7	-1,9	1,4%	211	0,6
●	Verolavecchia	BS	158	4,2%	31	16,7%	-40	-2,2%	3,8	-5,0	1,7%	1.939	4,0
●	Adro	F BS	823	13,3%	39	13,6%	-42	-5,1%	4,8	-5,2	5,0%	470	1,0
●	Borgo San Giacomo	BS	928	20,6%	42	17,9%	-56	-2,2%	5,3	-7,0	1,6%	453	0,9
●	Borgosatollo	BS	956	12,1%	31	13,1%	-41	-7,6%	3,9	-5,2	5,9%	323	1,1
●	Calcio	P BG	354	7,4%	26	15,3%	-32	-2,5%	3,3	-4,0	1,9%	736	2,1
●	Calvisano	BS	1.079	14,8%	93	16,8%	-109	-2,8%	11,7	-13,7	2,6%	866	1,1
●	Capriolo	F BS	701	8,5%	37	12,4%	-40	-7,3%	4,7	-4,9	7,5%	534	1,5

	Comune	Provincia	Variazione delle popolazione 1999-2007 [ab]	Tasso di variazione delle popolazione 1999-2007 [%]	Variazione delle sup. urbanizzate 1999-2007 [ha]	Tasso di variazione delle sup. urbanizzate 1999-2007 [%]	Variazione delle sup. agricole 1999-2007 [ha]	Tasso di variazione delle sup. agricole 1999-2007 [%]	Rapidità di variazione delle sup. urbanizzate [ha/anno]	Rapidità di variazione delle sup. agricole [ha/anno]	Incidenza dell'urbanizzato sull'agricolo 1999-2007 [%]	Variazione pro capite dell'urbanizzato 1999-2007 Δ[m²/ab]	Indicatore statistico di sprawl urbano 1999-2007
●	Castegnato	F BS	1.168	18,6%	38	12,1%	-49	-8,4%	4,7	-6,2	7,1%	322	0,7
●	Castelcovati	BS	1.228	23,5%	15	9,8%	-16	-3,6%	1,9	-2,1	3,4%	122	0,4
●	Castrezzato	BS	946	16,8%	15	6,9%	-56	-4,9%	1,9	-7,0	3,5%	158	0,4
●	Cividate Al Piano	BG	335	7,0%	27	17,7%	-29	-3,7%	3,4	-3,7	3,4%	810	2,6
●	Coccaglio	F BS	1.343	19,7%	31	12,2%	-37	-4,3%	3,9	-4,6	3,6%	232	0,6
●	Cologne	F BS	1.160	18,5%	27	10,1%	-26	-2,6%	3,4	-3,2	2,8%	236	0,5
●	Corte Franca	F BS	945	15,7%	37	12,8%	-51	-6,7%	4,7	-6,4	5,2%	396	0,8
●	Dello	BS	1.247	31,7%	52	23,9%	-63	-3,1%	6,5	-7,9	2,6%	418	0,8
●	Erbusco	F BS	1.424	21,0%	35	9,5%	-54	-5,5%	4,3	-6,7	4,5%	244	0,5
●	Flero	P BS	609	8,1%	22	6,8%	-22	-3,4%	2,7	-2,7	3,1%	354	0,8
●	Gottolengo	BS	398	8,3%	58	20,7%	-60	-2,3%	7,3	-7,5	2,3%	1.469	2,5
●	Iseo	F BS	594	7,0%	19	6,5%	-25	-6,1%	2,4	-3,1	4,8%	323	0,9
●	Palosco	BG	712	14,5%	59	29,3%	-76	-9,6%	7,3	-9,4	7,1%	825	2,0
●	Passirano	F BS	1.203	21,0%	14	4,6%	-13	-1,4%	1,7	-1,6	1,3%	113	0,2
●	Poncarale	BS	1.180	29,8%	47	24,2%	-55	-5,5%	5,9	-6,8	4,7%	397	0,8
●	Pontevico	BS	557	8,7%	48	15,0%	-52	-2,1%	6,0	-6,5	2,0%	862	1,7
●	Pontoglio	BS	379	6,0%	25	13,1%	-28	-3,3%	3,2	-3,5	3,1%	668	2,2
●	Provaglio D'Iseo	F BS	852	14,7%	17	7,2%	-24	-3,4%	2,2	-2,9	3,4%	202	0,5
●	Quinzano D'Oglio	P BS	442	7,6%	30	11,6%	-39	-2,2%	3,7	-4,8	1,6%	675	1,5
●	Rodengo - Saiano	F BS	1.333	19,2%	45	13,7%	-50	-7,3%	5,6	-6,3	7,2%	338	0,7
●	Roncadelle	P BS	1.508	20,4%	46	14,3%	-40	-7,5%	5,7	-5,0	7,4%	302	0,7
●	Rudiano	P BS	779	16,9%	20	12,4%	-24	-3,1%	2,5	-3,0	2,7%	256	0,7

Comune	Provincia	Variazione delle popolazione 1999-2007 [ab]	Tasso di variazione delle popolazione 1999-2007 [%]	Variazione delle sup. urbanizzate 1999-2007 [ha]	Tasso di variazione delle sup. urbanizzate 1999-2007 [%]	Variazione delle sup. agricole 1999-2007 [ha]	Tasso di variazione delle sup. agricole 1999-2007 [%]	Rapidità di variazione delle sup. urbanizzate [ha/anno]	Rapidità di variazione delle sup. agricole [ha/anno]	Incidenza dell'urbanizzato sull'agricolo 1999-2007 [%]	Variazione pro capite dell'urbanizzato 1999-2007 [m²/ab]	Indicatore statistico di sprawl urbano 1999-2007
● Soncino	CR	307	4,2%	66	14,6%	-107	-2,8%	8,3	-13,4	2,0%	2.160	3,5
● Torbole Casaglia P	BS	1.176	24,4%	56	25,6%	-66	-6,0%	7,0	-8,2	5,7%	474	1,0
● Trenzano	BS	570	12,0%	20	9,6%	-34	-1,9%	2,5	-4,2	1,7%	355	0,8
● Verolanuova	BS	452	6,0%	86	22,6%	-97	-4,6%	10,7	-12,1	4,1%	1.893	3,8
● Bagnolo Mella	BS	1.153	10,2%	56	12,1%	-81	-3,1%	7,1	-10,1	2,4%	489	1,2
● Calcinato	BS	1.923	18,7%	104	17,2%	-117	-4,4%	13,0	-14,6	4,0%	541	0,9
● Castel Mella P	BS	2.105	26,6%	53	24,0%	-63	-13,2%	6,7	-7,9	10,5%	253	0,9
● Castenedolo	BS	1.753	19,6%	80	16,0%	-117	-5,8%	10,0	-14,6	5,1%	455	0,8
● Cazzago San Martino F	BS	1.156	12,0%	68	14,9%	-68	-4,2%	8,5	-8,5	4,2%	586	1,2
● Leno	BS	1.817	14,9%	80	12,0%	-116	-2,3%	10,0	-14,5	1,9%	440	0,8
● Manerbio	BS	648	5,2%	62	11,2%	-78	-3,7%	7,7	-9,8	3,0%	952	2,2
● Mazzano	BS	2.063	23,2%	62	14,5%	-51	-5,1%	7,7	-6,4	5,2%	299	0,6
● Orzinuovi P	BS	1.142	10,5%	101	18,5%	-118	-2,9%	12,6	-14,8	2,6%	884	1,8
● Ospitaletto F	BS	2.443	23,0%	60	16,0%	-54	-10,4%	7,5	-6,8	9,7%	247	0,7
● Rezzato	BS	924	7,6%	68	12,1%	-100	-10,4%	8,5	-12,5	7,7%	737	1,6
● Travagliato P	BS	1.830	16,9%	110	27,8%	-122	-9,1%	13,7	-15,3	8,6%	601	1,6
● Chiari	BS	1.074	6,2%	78	13,3%	-76	-2,4%	9,8	-9,5	2,5%	728	2,1
● Ghedi	BS	2.344	15,2%	170	13,0%	-180	-3,9%	21,2	-22,5	3,5%	724	0,9
● Gussago F	BS	2.107	15,0%	50	10,6%	-48	-4,1%	6,2	-6,0	3,4%	237	0,7
● Montichiari	BS	3.547	19,2%	209	12,9%	-270	-4,3%	26,1	-33,7	3,7%	589	0,7
● Palazzolo Sull'Oglio P	BS	1.873	11,0%	58	9,1%	-57	-3,7%	7,2	-7,1	3,7%	307	0,8
● Rovato F	BS	2.690	19,1%	86	15,4%	-113	-5,7%	10,8	-14,1	4,5%	320	0,8

Newton ha formalizzato nel terzo principio della dinamica quello che i più danno ormai per scontato, ovvero che ad ogni azione corrisponde una reazione.

La consapevolezza delle reazioni che l'ambiente, la natura, gli ecosistemi (di cui l'uomo stesso fa parte, nonostante a volte manchi questa coscienza) potranno dare in risposta alle trasformazioni del territorio e del paesaggio spesso non sembra diffusa né in coloro che sono chiamati a governare il territorio né in coloro che nel/sul/del territorio vivono.

I cambiamenti di copertura/uso del suolo rompono complessi equilibri e generano effetti sull'ambiente e l'ambiente reagisce secondo le sue leggi, ovvero secondo natura. Nel momento in cui si urbanizza uno spazio aperto il carbonio stoccato nel suolo non è più in equilibrio con la sovrastante atmosfera, l'acqua non penetra più in profondità ma scivola in superficie, si perde la possibilità di produrre cibo e... si corre il rischio di perdere tutte le funzioni che il suolo naturale naturalmente svolge.

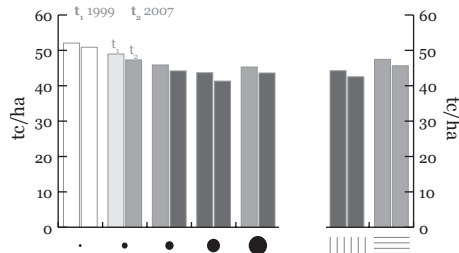
3. EFFETTI AMBIENTALI delle trasformazioni di copertura/uso del suolo

Quanto carbonio può stoccare il suolo?

Il carbonio è uno degli elementi cruciali per la vita sulla terra. Al contrario la CO₂, che giunge dalla combinazione tra carbonio libero e ossigeno, è un gas serra dannoso per l'uomo. Gli **spazi aperti**, in funzione del tipo di copertura/uso del suolo, possiedono un'**intrinseca capacità di stoccare carbonio**, determinata da processi di bilanciamento continuo tra apporto di sostanza organica e processi di mineralizzazione e umificazione. Viceversa, le superfici urbanizzate non sono in grado di stoccare carbonio.

L'**alta Franciacorta** (porzione nord-orientale), con ampie superfici naturali*, e la **pianura centro-meridionale**, con estese superfici agricole, presentano i **più elevati valori medi** di carbonio stoccato nel suolo. I comuni della prima cintura intorno a Brescia e quelli che si trovano a sud-est rispetto al capoluogo, per i maggiori coefficienti di urbanizzazione, presentano un valore più basso di stoccaggio di carbonio nel suolo.

** I comuni di Iseo e Paratico presentano contenuti valori medi di carbonio stoccato nel suolo ($\leq 40,0$ tC/ha) per la presenza del lago di Iseo, che interessa parte della superficie territoriale comunale.*



Stock di carbonio nel suolo per ettaro

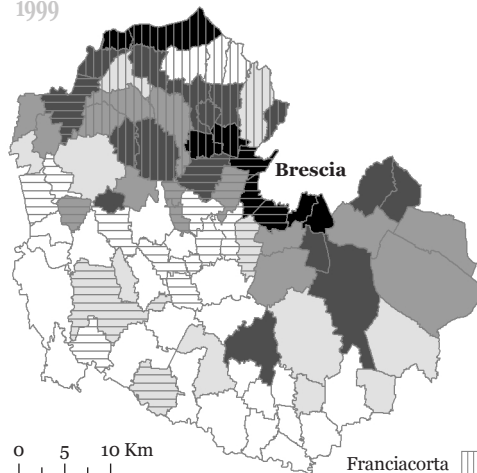
Il suolo è un serbatoio di carbonio: prevalentemente nel primo metro di terreno ne è presente circa tre volte il quantitativo presente in atmosfera.

Lo stock di carbonio viene valutato per ogni copertura del suolo (boschi, praterie, vegetazione mista, seminativi, etc.) con opportuni coefficienti che forniscono una misura della capacità potenziale di stoccaggio di carbonio nei primi 30 cm di suolo (in cui viene stoccato più del

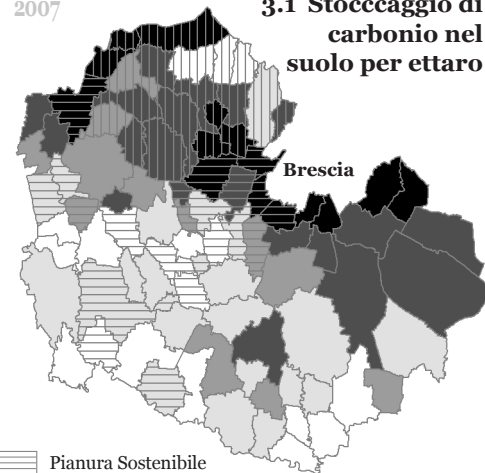
50% del carbonio complessivamente presente nel suolo). Tali coefficienti non tengono conto della quantità di carbonio trattenuto nel soprassuolo, ovvero negli alberi, nelle colture, nella vegetazione, etc.

L'indicatore, espresso in termini di tonnellate di carbonio per ettaro in riferimento ad una soglia temporale fornisce una misura media di quanto carbonio è stoccato nel suolo di quel territorio.

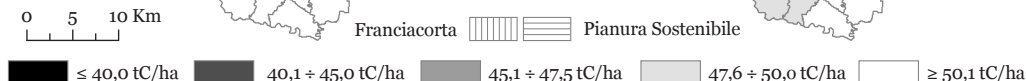
1999



2007



3.1 Stoccaggio di carbonio nel suolo per ettaro



Valori medi di carbonio stoccato nel suolo (0-30 cm)

11-12-13-14	Superfici antropizzate	0,0 tC/ha
21-22-23	Aree agricole	57,0 tC/ha
31-32-33	Superfici naturali	62,6 tC/ha
41	Aree umide	70,9 tC/ha
51	Corpi idrici	0,0 tC/ha

$$\frac{\sum_i \text{Sup}_i(t) \times \text{StocC}_i}{\text{Sup}_{\text{tot}}}$$

Unità di misura: tC/ha
_i classe di copertura del suolo
 Sup_{tot} superficie totale di riferimento

Come varia la capacità di stoccaggio di carbonio nel suolo?

La capacità di stoccaggio di carbonio nel suolo è ovunque diminuita tra il 1999 e il 2007 a causa di trasformazioni dell'uso del suolo che hanno ridotto l'estensione degli spazi aperti. L'urbanizzazione di spazi aperti comporta, infatti, almeno due effetti concorrenti tra loro: la mobilitazione dello strato più superficiale di terreno, proprio quello più ricco di carbonio che quindi in parte fa ritorno in atmosfera come CO₂, e l'introduzione di usi che inibiranno la capacità di stoccaggio di carbonio nel suolo.

Questo fenomeno presenta caratterizzazioni geografiche non trascurabili: la capacità di stoccaggio di carbonio nel suolo diminuisce con maggiore rapidità al crescere della dimensione demografica e del coefficiente di copertura urbanizzata. Le variazioni (%) negative inferiori si registrano nei comuni più piccoli (popolazione ≤ 5.000 ab.), mentre **i comuni della cintura di Brescia sono quelli ove si registrano le maggiori perdite relative nella capacità di stoccaggio di carbonio nel suolo.**

Tasso di variazione della capacità di stoccaggio di carbonio nel suolo

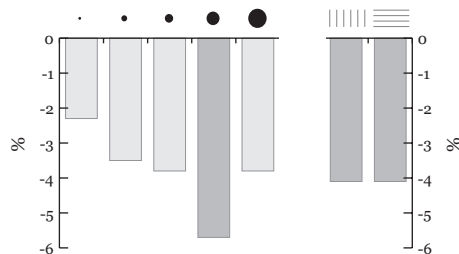
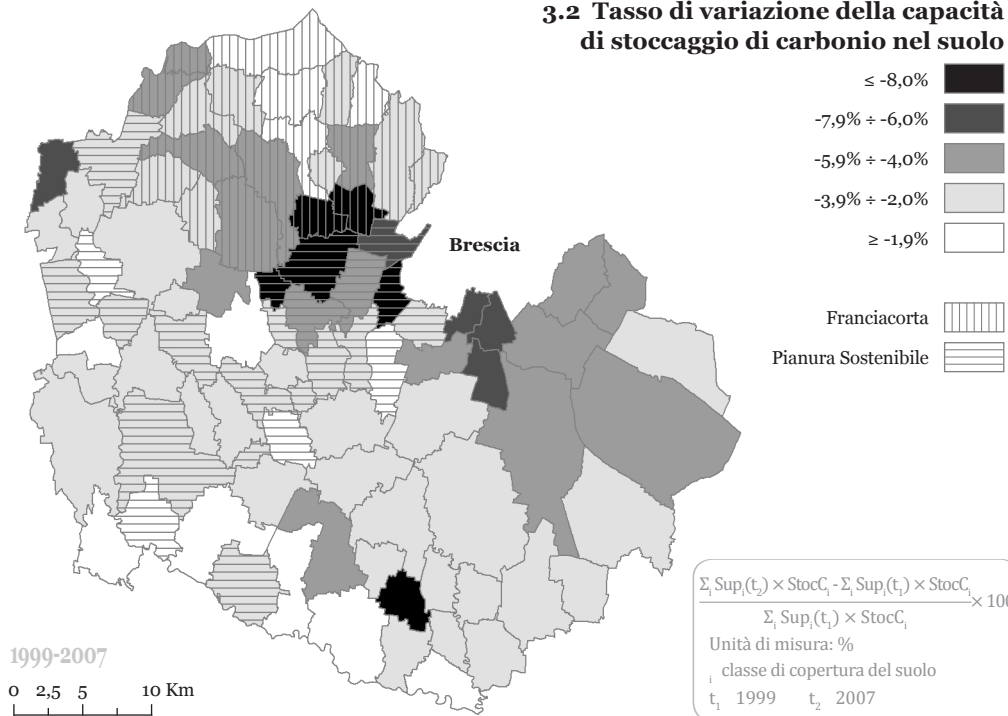
Cambiamenti dell'uso del suolo implicano variazioni della capacità di stoccaggio di carbonio nel terreno, che decresce passando da suolo afforestato a prati, a vegetazione mista, a seminativi, fino ad azzerarsi nel caso di coperture artificiali. Le superfici coperte da acqua non contribuiscono allo stoccaggio del carbonio nel suolo.

Il tasso di variazione della capacità di stoccaggio di

carbonio nel suolo quantifica la consistenza (espressa in percentuale) delle variazioni dovute a cambiamenti di uso/copertura del suolo rispetto alla capacità iniziale posseduta dalla medesima unità di analisi.

Vi è la fondata ipotesi che il rilascio di carbonio dal suolo ne implichi il ritorno in atmosfera (in tutto o in parte) sotto forma di anidride carbonica, contribuendo alla crescita della quantità di gas serra.

3.2 Tasso di variazione della capacità di stoccaggio di carbonio nel suolo

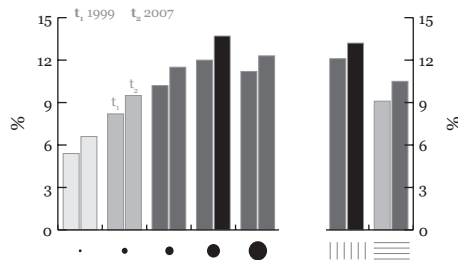


Quanto è (im)permeabile il suolo?

La **permeabilità**, ovvero la capacità dei suoli di farsi attraversare dall'acqua, **riveste un ruolo strategico nel ciclo idrologico e per la sicurezza degli insediamenti**. Dipende sia da caratteristiche fisiche del suolo, sia dal suo uso: un tessuto residenziale compatto e denso presenta un grado di impermeabilità pari a 0,95 (in un range di valori da 0 a 1), un prato stabile 0,013 e un bosco di conifere 0,006. **Il rapporto di impermeabilità cresce**, quindi, **quanto più è urbanizzato il territorio**.

La **Franciacorta**, che si caratterizza per un coefficiente medio di copertura urbanizzata maggiore al 20% (di 7 punti percentuali superiore alla **"Pianura Sostenibile"** e di 6 superiore al valore medio calcolato per l'area di studio) presenta valori medi del rapporto di impermeabilità di 3 punti percentuali superiori al valore medio calcolato per l'area di studio e per la **"Pianura Sostenibile"**. I comuni della cintura di Brescia presentano le situazioni di maggiore problematicità.

L'impermeabilità tende a crescere con la dimensione demografica dei comuni.

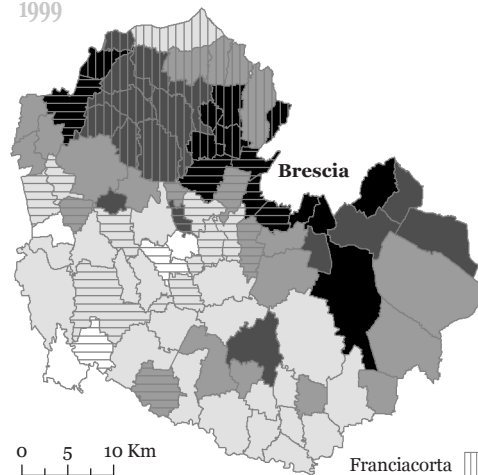


Rapporto di impermeabilità

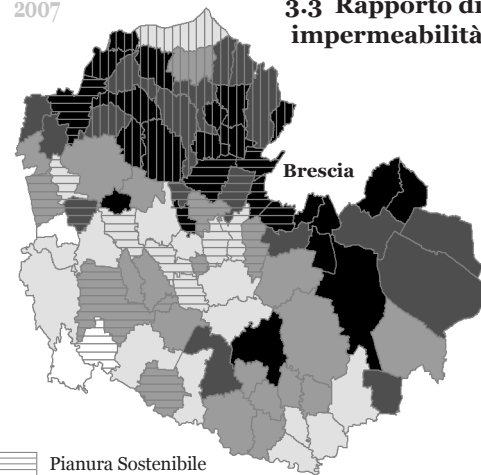
Il suolo partecipa attivamente al ciclo idrologico, regolando l'infiltrazione e lo scorrimento superficiale dell'acqua, attraverso la permeabilità (ovvero la capacità di farsi attraversare dall'acqua). L'indicatore (espresso come percentuale e in riferimento ad una soglia temporale) viene calcolato come rapporto tra la superficie impermeabile equivalente e la superficie totale del territorio analizzato.

Il calcolo della superficie impermeabile equivalente viene effettuato pesando la superficie delle diverse coperture/usi del suolo in funzione della loro (im)permeabilità, assumendo che un suolo completamente impermeabile (per esempio urbanizzato) ha peso pari all'unità, mentre valori prossimi allo zero vengono associati alle coperture maggiormente permeabili (per esempio un bosco).

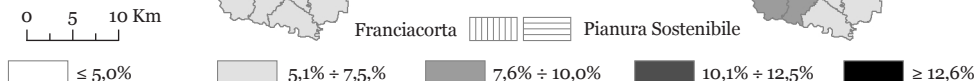
1999



2007



3-3 Rapporto di impermeabilità



$$\frac{\sum_i \text{Sup}_i(t) \times \text{Imp}_i}{\text{Sup}_{\text{tot}}} \times 100$$

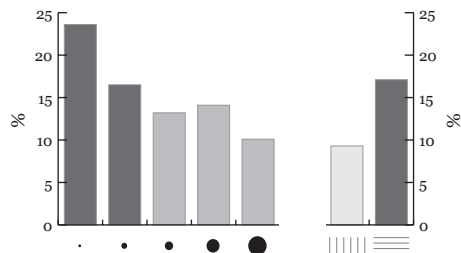
Unità di misura: %
 i classe di copertura del suolo
 Sup_{tot} superficie totale di riferimento

Come varia il grado di impermeabilità dei suoli?

Il rapporto di impermeabilità cresce ovunque nel periodo considerato, secondo geografie differenti: esso **cresce più rapidamente nei comuni di dimensione demografica minore** (e specialmente in quelli ove risiedono meno di 2.000 abitanti) e dimostra che il fenomeno si sta diffondendo a macchia d'olio, andando a coinvolgere anche quelle realtà caratterizzate dalla presenza più diffusa di superfici permeabili. Ne sono esempio le dinamiche in corso nei comuni afferenti al progetto **"Pianura Sostenibile"**.

Questo dato conferma una delle tendenze in atto nei comuni più piccoli, e specialmente in quelli con meno di 2.000 abitanti, ove si assiste ad un'impennata delle superfici urbanizzate dovuta ai più elevati consumi di suolo per abitante insediato.

L'aumento del grado di impermeabilità dei suoli comporta l'insorgere di effetti ambientali indesiderati sia a scala locale sia a scala globale, **il cui controllo richiede cospicui investimenti**: esondazioni con danni a persone e cose.



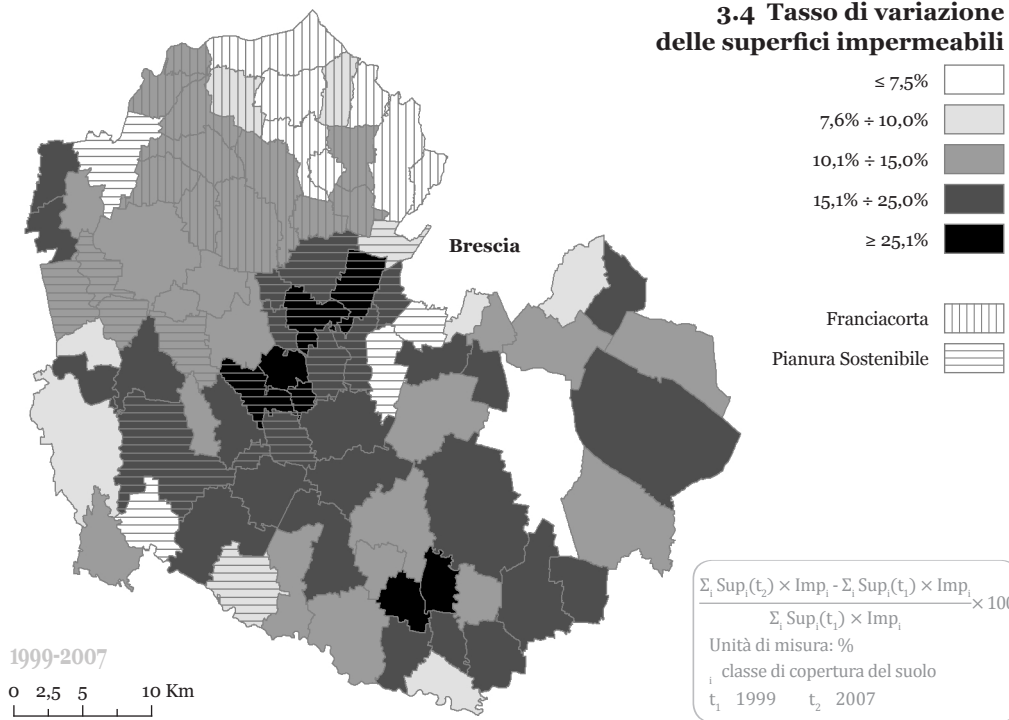
Tasso di variazione delle superfici impermeabili

Il cambiamento dell'uso del suolo si ripercuote sulla permeabilità di una determinata area, cui è possibile associare un valore (ad un preciso istante temporale) di impermeabilità equivalente.

Conoscendo la variazione di questa grandezza rispetto a due soglie temporali e la superficie impermeabile equivalente relativamente alla soglia più remota, è possibile ricavare il tasso di variazione delle superfici impermeabili equivalenti e ricavare informazioni riguardanti la variazione (relativa) nel tempo della superficie in grado di svolgere le naturali funzioni legate al ciclo idrologico.

L'aumento della impermeabilità (sigillatura dei suoli) comporta un aumento dell'erosione superficiale, del rischio di alluvioni, frane e smottamenti, nonché la compromissione/distruzione di habitat.

3.4 Tasso di variazione delle superfici impermeabili



Il suolo e la produzione di cibo

Il suolo produce la prima e fondamentale forma di energia per l'uomo: il cibo. Ogni suolo è diversamente "capace" di produrre cibo. La capacità d'uso dei suoli classifica, secondo uno standard mondiale, i suoli a seconda della loro maggiore (classe I, suoli utilizzabili per tutte le colture) o minore/nulla (classe VIII, suoli inadatti all'utilizzo agro-silvo-pastorale) idoneità all'utilizzo agricolo.

I suoli adatti all'agricoltura, classi da I a IV, presenti nell'area di studio costituiscono al 1999 il 77% della superficie territoriale totale (121.462 ha). Un ulteriore 4% circa risulta adatto al pascolo e alla forestazione (classi da V a VII), mentre una quota inferiore all'1% risulta inadatta all'utilizzo agro-silvo-pastorale*. **In Franciacorta i suoli adatti all'agricoltura sono il 52% della superficie territoriale complessiva. Nei comuni della "Pianura Sostenibile" sono l'82%.**

Analizzando più nel dettaglio i suoli adatti all'agricoltura, risulta che solo il 5,5% di questi è idoneo alla pratica di tutte le colture (classe I), il 49,6% richiede un'opportuna scelta delle colture (classe II), il 35,7% necessita di speciali pratiche conservative e un'oculata scelta delle colture, mentre il 9,3% presenta limitazioni che riducono drasticamente la scelta delle colture praticabili.

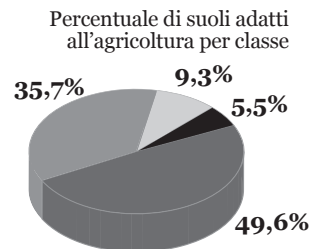
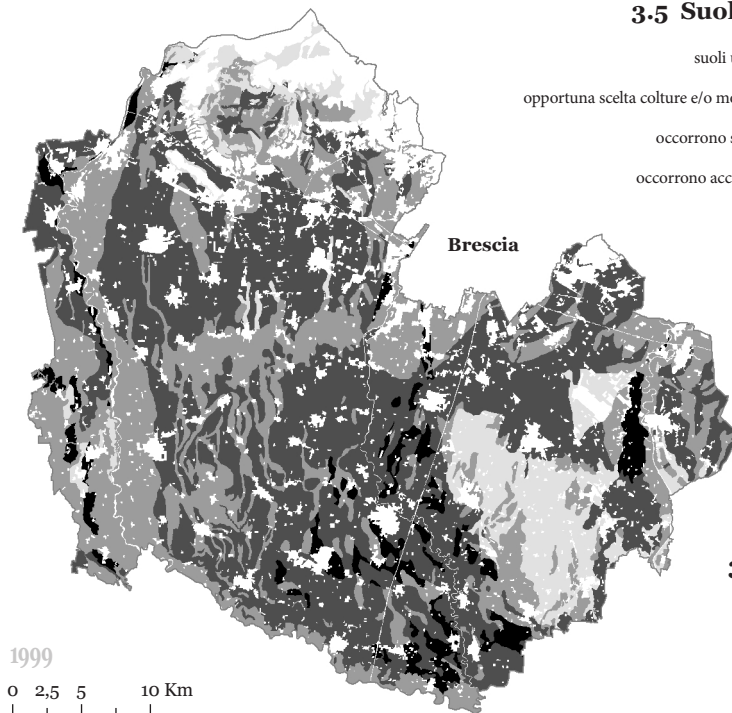
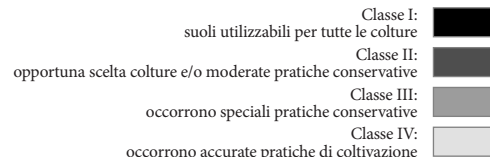
* La quota parte restante sono superfici urbanizzate (al 1999 interessavano più del 16% della superficie territoriale totale), acqua e suoli che non sono stati oggetto di classificazione secondo lo standard mondiale, quindi qui non considerati.

Land Capability Classification e suoli adatti all'agricoltura

La capacità d'uso dei suoli (LCC, Land Capability Classification, standard mondiale messo a punto dal Dipartimento dell'Agricoltura degli USA) stima le potenzialità agronomico-produttive dei suoli in base ad una serie di parametri permanenti, ovvero non modificabili dall'uomo: morfologia dei suoli, contenuto idrico, rischio di erosione e ribaltamento delle macchine agricole, caratteristiche climatiche.

La classificazione, che quindi non considera la potenzialità dei suoli rispetto ad usi particolari o a specifiche colture, prevede 8 classi cui corrispondono progressivamente minore capacità in termini agronomici, maggiori limitazioni all'uso agronomico e, costi più elevati per il loro utilizzo per scopi produttivi poiché necessitano di maggiori lavorazioni e più input di energia.

3-5 Suoli adatti all'agricoltura

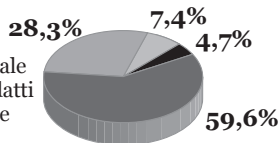


Quanti suoli adatti all'agricoltura sono andati persi?

Se la superficie territoriale adatta all'agricoltura complessivamente diminuisce di 2 punti percentuali, il tasso di variazione medio (che quindi rapporta la perdita alla dotazione iniziale della medesima risorsa) è pari al -3% e raggiunge quota -5% nei comuni della **Franciacorta**. **Ogni sottrazione di buone terre agricole si accompagna a perdite economiche e occupazionali nel settore e aumenta la dipendenza alimentare da altri paesi.**

Nel periodo 1999-2007 più del 64% delle perdite ha interessato proprio quei suoli adatti alla pratica di **pressoché tutte le colture** (classi I e II della LCC). L'urbanizzazione dei suoli più adatti all'agricoltura riduce la produttività e aumenta i costi per rendere utilizzabili quei suoli che presentano maggiori limitazioni alla pratica agricola.

Distribuzione percentuale della perdita di suoli adatti all'agricoltura per classe



Tasso di variazione dei suoli adatti all'agricoltura

Sovrapponendo le trasformazioni delle coperture/usi del suolo alla mappa dei suoli adatti all'agricoltura è possibile valutare la variazione (e il tasso di variazione) che tali superfici hanno subito nel tempo a causa del processo di urbanizzazione.

Il tasso di variazione dei suoli adatti all'agricoltura fornisce indirettamente una misura della perdita agricola (economica) legata alla cessazione di utilizzo

delle superfici più produttive di cibo.

Laddove l'indicatore assume valori più elevati, il consumo di suoli agricoli priva maggiormente le generazioni presenti e future di una risorsa non rinnovabile, aumentando la dipendenza alimentare e comportando maggiori costi per rendere produttivi quei suoli che presentano maggiori limitazioni all'uso agricolo.

3.6 Tasso di variazione dei suoli adatti all'agricoltura

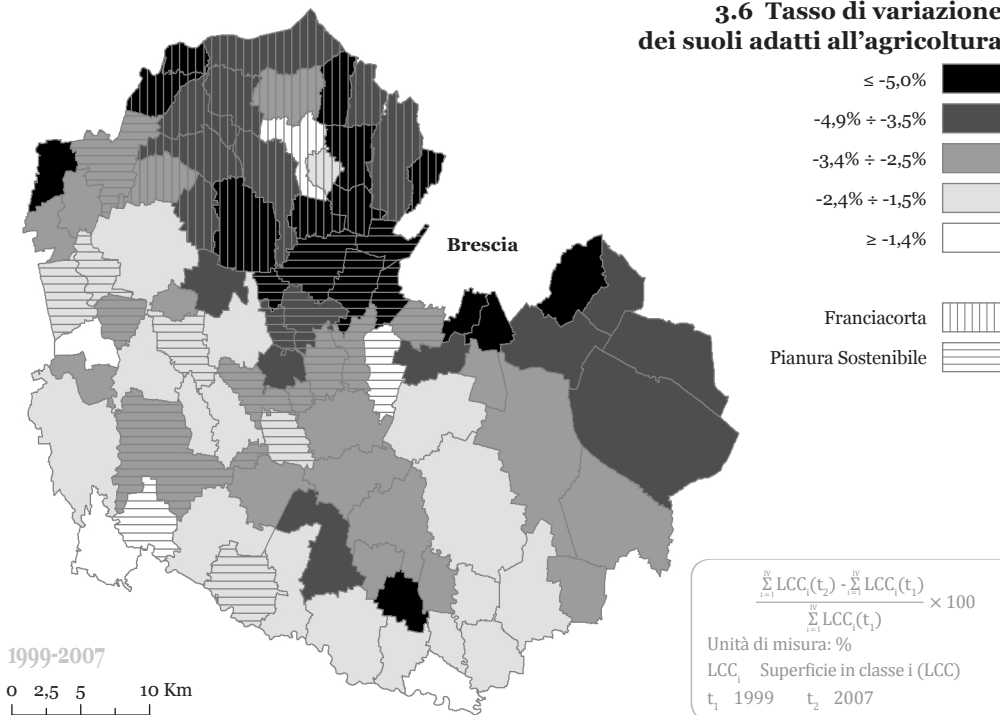


Tabella IX. Carbonio, impermeabilità, capacità d'uso dei suoli (LCC): media dei valori comunali per Franciacorta, Pianura Sostenibile e area di studio

	* Stock di Carbonio nel suolo 1999 [tC]	* Δ stock di Carbonio nel suolo 1999-2007 [tC]	Tasso di variazione dello stock di C 1999-2007 [%]	Stock di C nel suolo per ha 1999 [tC/ha]	Δ stock di C nel suolo per ha 1999-2007 [tC/ha]	* Superficie impermeabile equivalente 1999 [ha _{eq}]	* Δ superficie impermeabile equivalente 1999-2007 [ha _{eq}]	Rapporto di impermeabilità 1999 [%]	Tasso di variaz. della superficie impermeabile 1999-2007 [%]	* Suoli adatti all'agricoltura 1999 [ha]	* Δ suoli adatti all'agricoltura 1999-2007 [ha]	Tasso di variaz. dei suoli adatti all'agricoltura 1999-2007 [%]
Franciacorta	1.249.851	-45.999	-4,1%	44,23	-1,71	3.145	307	12,1%	9,3%	14.639	-707	-5,4%
Pianura Sostenibile	1.456.987	-49.999	-4,1%	47,46	-1,82	2.641	379	9,1%	17,1%	25.042	-788	-3,7%
AREA DI STUDIO	7.515.318	-251.579	-3,8%	47,25	-1,71	14.079	1.884	9,3%	15,4%	121.462	-3.823	-3,8%

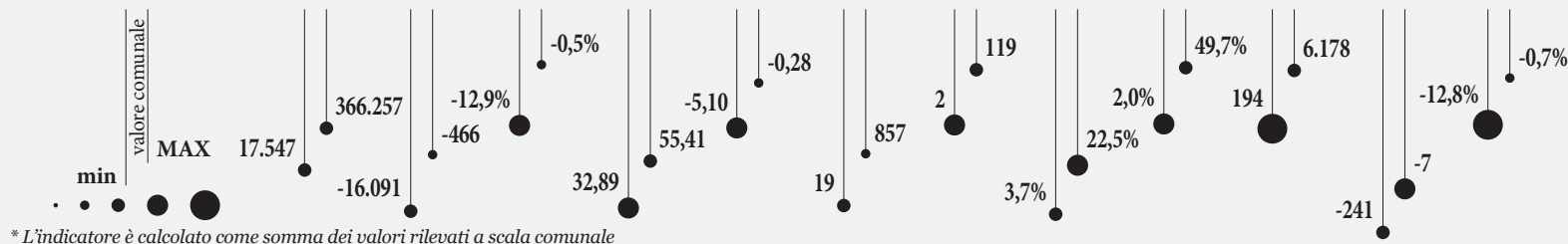


Tabella X. Carbonio, impermeabilità, capacità d'uso dei suoli (LCC): media dei valori comunali per classi di ampiezza demografica

COMUNI PER CLASSI DI AMPIEZZA DEMOGRAFICA	* Stock di Carbonio nel suolo 1999 [tC]	* Δ stock di Carbonio nel suolo 1999-2007 [tC]	Tasso di variazione dello stock di C 1999-2007 [%]	Stock di C nel suolo per ha 1999 [tC/ha]	Δ stock di C nel suolo per ha 1999-2007 [tC/ha]	* Superficie impermeabile equivalente 1999 [ha _{eq}]	* Δ superficie impermeabile equivalente 1999-2007 [ha _{eq}]	Rapporto di impermeabilità 1999 [%]	Tasso di variaz. della superficie impermeabile 1999-2007 [%]	* Suoli adatti all'agricoltura 1999 [ha]	* Δ suoli adatti all'agricoltura 1999-2007 [ha]	Tasso di variaz. dei suoli adatti all'agricoltura 1999-2007 [%]
• Pop. < 2.000 ab.	615.901	-11.656	-2,3%	52,06	-1,18	577	121	5,4%	23,6%	10.551	-196	-2,2%
• Pop. 2.000 - 5.000 ab.	1.657.218	-51.690	-3,5%	48,96	-1,67	2.464	394	8,2%	16,5%	26.686	-760	-3,7%
• Pop. 5.000 - 10.000 ab.	2.638.841	-84.241	-3,8%	45,87	-1,69	4.999	640	10,2%	13,2%	41.638	-1.288	-3,8%
• Pop. 10.000 - 15.000 ab.	1.452.581	-59.498	-5,7%	43,66	-2,35	3.204	447	12,0%	14,1%	24.226	-914	-5,5%
• Pop. > 15.000 ab.	1.150.776	-44.494	-3,8%	45,29	-1,69	2.835	280	11,2%	10,1%	18.361	-664	-3,7%

* L'indicatore è calcolato come somma dei valori rilevati a scala comunale

Salviamo la pelle (del pianeta). Salviamoci la pelle

Paolo Pileri

Pochi di noi si rendono conto che la pelle, un organo, è straordinariamente vivo ed è ciò che ci fa stare nel mondo: regola la nostra temperatura, si porta addosso le nostre espressioni, ci protegge dal caldo, dal freddo, dall'acqua e dalla pioggia, ci regala la sensazione di una carezza, ci contiene ma non ci costringe. La pelle.

Saltando di scala, dovremmo e potremmo dire la medesima cosa riferendoci al pianeta: **il suolo è la pelle del pianeta**¹. Cento centimetri sotto i nostri piedi, dai quali dipendiamo come un feto dal suo cordone ombelicale. Il suolo ci sorregge, ci ciba, ci dà materiali (legno, rocce, sabbia, pietre), ci fa respirare, ci dà da bere, ci regala paesaggi, si prende i nostri veleni e ci restituisce

nutrienti, trattiene su di sé la furia delle piogge e ci dà le sue acque poco alla volta e purificate, si prende il carbonio e ci regala insieme alle piante un'atmosfera vivibile e respirabile, si occupa di dare casa a tanti insetti e animali garantendo la biodiversità sulla terra. Potrei andare avanti all'infinito tante sono le funzioni e le capacità del suolo.

Subito c'è da chiedersi quale consapevolezza abbiamo di tutto ciò. Noi cittadini. Noi istituzioni. Noi amministratori. Quanto intuiamo che dobbiamo salvare la pelle del pianeta e la nostra, che poi sono tra loro legatissime. Quanto ci rendiamo conto che quel pezzo di terra dietro casa è un pezzo di pianeta, come lo sono le grandi foreste del Borneo o le steppe della Mongolia o gli

*Salviamoci la pelle
che, bella o brutta, è quella lì:
rendiamola unica.*

Salviamoci la pelle!

*Tu tienti stretta e dimmi di sì
che è quello che co- è quello che co- conta la la la la
"Verso che cosa andiamo?" lei chiede.*

*Lui dice "Beh, questo non si sa,
però sappiamo bene cosa non c'era qua, non c'era qua,
non c'era".*

*Poi lei si volta per un momento,
guarda quel posto ed accenna un ciao.*

*Lui a quel posto gli sputa contro
e spinge sul gas.*

*Salviamoci la, salviamoci la pelle,
salviamoci la, salviamoci la pelle,
salviamoci la, salviamoci la pelle
che è quello che ci resta.*

[Salviamoci La Pelle, Ligabue, 1997]

straordinari boschi norvegesi o i paesaggi delle Alpi. **Quanto intuiamo che esso è una risorsa ambientale prima di essere piattaforma per le attività umane.** Non merce, ma bene. Non illimitato, ma limitato. Non esclusivamente mio, ma responsabilmente mio. Mio o (anche) nostro? Questa dimensione non è chiaramente dichiarata nelle nostre leggi. Eppure i paesi più evoluti in tal senso si sono dati, da un paio di secoli a questa parte, delle regole per usare il suolo, intuendo in qualche modo che per esso andavano stabiliti dei criteri sufficientemente in grado di rispettare la dimensione extra-individuale dell'uso di quel bene.

Oggi, però, siamo in un nuovo stato di necessità. La crisi del sistema economico

e sociale è globale e locale al tempo stesso. Quel sistema che è stato sulla scena per quarant'anni ci ha viziato a vivere al di là delle nostre possibilità recidendo quel legame ancestrale tra noi e la natura, legame che passa dal suolo. Abbiamo, senza renderci forse pienamente conto, “sviluppato” comportamenti individualisti e li abbiamo pure considerati sani e giusti. Eccoci qua, ora non possiamo nascondere ancora la testa sotto la sabbia ma dobbiamo con urgente e pacifica serenità mettere in campo nuovi comportamenti e nuove azioni e, ancor prima, fissare i principi a cui riferirsi.

La Comunità Europea, pur in ritardo rispetto alla regolamentazione di altre risorse/temi ambientali, **ha emesso** (2006) **una prima definizione di suolo** che ha “spiazzato”, aprendo nuove prospettive e sollecitando sia cambi di atteggiamento sia cambi di azione.

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»².

Una definizione finalmente completa e alta, sopra le nuvole degli interessi di parte, da cui esce **un suolo che non è res nullius ma è risorsa ambientale, multifunzionale, strategica, non rinnovabile e, importante, da tutelare**. Tutelare, prendersi cura. Una vera novità questa definizione, se pensiamo che le nostre leggi urbanistiche, in Italia deputate a regolare l'uso del suolo, non contengono una sua definizione.

Carbonio e consumi di suolo

Il carbonio, elemento della vita, si trova in varie forme nel suolo. Il suolo ne trattiene ben tre volte il quantitativo contenuto in atmosfera dove si trova sotto forma di CO₂ e di CH₄. Se per un'ipotesi assurda, il carbonio contenuto nel suolo si riversasse in atmosfera probabilmente si legerebbe facilmente a due atomi di ossigeno andando ad alterare l'equilibrio precario in atmosfera,

per tornare a rendere la vita sulla terra assai invivibile. Insomma se respiriamo, lo dobbiamo anche al suolo. Non al suolo urbanizzato la cui capacità di trattenere carbonio è sostanzialmente pari a zero e dove il metro di suolo abile allo scopo viene solitamente rimosso (nei “movimenti terra”) per fare fondamenta. Questo ci fa dire che a ogni passaggio da suolo agricolo o naturale a suolo urbanizzato corrisponde una perdita di stoccaggio e una quota di emissione probabilmente in forma di CO₂.

In Lombardia tra 1999 e 2008, abbiamo stimato che oltre 3 milioni di tonnellate di carbonio³ non sono più state trattenute dal suolo a seguito di urbanizzazione. Potremmo supporre che siano state “liberate”. A questa liberazione può corrispondere una teorica formazione di circa 10,5 milioni di tonnellate di CO₂, pari a 1.170 chilotonnellate/anno che è l'emissione corrispondente a due volte quella generata dalla provincia di Sondrio⁴. Stiamo dicendo che **quando il suolo viene urbanizzato si comporta come il gas di scarico di un'auto o il camino di una stufa**. La CO₂ emessa in tal modo concorre ad aumentare il contenuto di gas serra in atmosfera e a vanificare gli impegni presi.

Negli 88 comuni studiati la perdita di carbonio stoccato nel suolo è stata di 251,6 chilotonnellate (kt) tra il 1999 e il 2007 (Tabella IX), a cui corrisponderebbero teoricamente 920, 8 kt di CO₂, pari a 115,1

kt/anno che corrisponde al 1,2% del totale della CO₂ emessa in tutta la provincia di Brescia⁵, capoluogo incluso. Si tratta di una quota rilevante. Infatti si pensi che in base a quanto stabilito nel Protocollo di Kyoto, tra il 2008 e il 2012 gli Stati membri dell'Unione devono ridurre complessivamente le loro emissioni di gas ad effetto serra dell'8%. Pertanto ogni emissione che introduce quantitativi anche minimi, ci allontana dall'impegno sottoscritto e ci avvicina alle sanzioni. Anche l'Italia ha sottoscritto l'impegno per il 2020 della riduzione del 20% di CO₂ in atmosfera. In questo gioco di percentuali, **piccoli punti di emissione come grandi punti di emissione hanno sempre grandi responsabilità**. Tutte le amministrazioni locali contribuiscono con la loro responsabilità: **a 1 m² di suolo che viene urbanizzato corrisponde una emissione teorica di 25 kg di CO₂** e viene perso un potenziale cattura-carbonio.

Se volessimo stimare un costo economico per compensare l'emissione teorica della CO₂ a seguito della sola urbanizzazione, **ogni anno andrebbero versati dagli 88 comuni oltre 1 milione di euro, pari a 8 milioni di euro per quanto consumato tra il 1999 e il 2007⁶**.

Acqua, impermeabilizzazione e consumi di suolo

L'urbanizzazione, si sa, si porta dietro

quella che tecnicamente chiamiamo sigillatura delle superfici ovvero, per dirla con il noto termine inglese, *soil sealing*. **L'urbanizzazione è come un gigantesco tappo messo sopra il suolo**: l'acqua non vi può più penetrare e ogni funzione vitale è annullata. **L'impermeabilizzazione è un processo pressoché irreversibile⁷, esattamente come l'urbanizzazione**.

A partire dalla fine degli anni '80, a seguito dell'accelerazione dell'urbanizzazione, le superfici impermeabili in Europa sono cresciute parecchio, iniziando a preoccupare gli scienziati. Infatti la sigillatura del territorio, misurata a scala di bacino idrografico, aumenta la quantità di acque che scorrono superficialmente, procurando maggiori esondazioni in tempi sempre più brevi. L'aumento delle esondazioni, sappiamo, produce danni a persone e cose. Uno studio di una decina di anni fa del CNR ha stimato che in Italia il costo delle esondazioni e delle siccità provocate dal cambiamento climatico era di circa 4 miliardi di euro l'anno⁸. A questi andrebbero aggiunti i costi di realizzazione e manutenzione delle reti di raccolta delle acque che devono essere realizzate per ogni nuova urbanizzazione.

Nell'area studio la superficie impermeabile equivalente è aumentata di 1.884 ettari tra il 1999 e il 2007 portando il rapporto di impermeabilità

globale dell'area a 9,3%, con punte del 22,5% (in questo caso quasi un quarto del territorio comunale è impermeabile). Il tasso di crescita delle superfici impermeabili è stato del 13,4% circa. Purtroppo è difficile percepire una responsabilità diretta tra chi consuma suolo, chi autorizza e l'impermeabilizzazione. La responsabilità ci appare in tutta la sua evidenza solo quando accadono dei disastri. È evidente che dobbiamo anticipare il momento della percezione e prendere consapevolezza che la sommatoria di tutte le sigillature, anche le più piccole e apparentemente insignificanti, modifica la capacità di risposta di un bacino idrografico, magari a chilometri di distanza da dove si è urbanizzato. Credo sia innegabile, ancor di più nel nostro paese che per oltre il 75% è montano e collinare, non riconoscere tale vulnerabilità intrinseca nel nostro territorio.

Vulnerabilità che è ultimamente aumentata anche a causa dei cambiamenti del clima i cui effetti, come ci dicono i recenti fatti di Genova e Monterosso, li sentiamo sulla nostra pelle. Altro che cambiamenti globali⁹ come qualcosa di lontano dal nostro quotidiano!

Cibo e consumi di suolo

Nell'era della nuova scarsità¹⁰, il cibo diverrà una risorsa sempre più strategica sia perché la popolazione sta aumentando, sia perché il benessere delle popolazioni dei paesi

emergenti porterà a consumare più cibo (e più carne), sia perché il costo energetico per la produzione di cibo e per il suo trasporto incideranno sempre più sul prezzo di ogni chilo di riso, sia perché i suoli agricoli sono diminuiti in quanto urbanizzati, sia perché eventuali conflitti politici potrebbero rendere più problematico approvvigionarsi di cibo prodotto lontano. Insomma **la questione agricola è più seria di quanto si pensi e si percepisca in questo momento**, in cui viviamo ancora in un'era di benessere e di relativa accessibilità al cibo.

Gli analisti nazionali e internazionali non fanno sonni sereni. Vediamo cosa è accaduto alle terre agricole e alla produzione di cibo negli ultimi 10 anni. In Lombardia tra il 1999 e il 2008 sono stati persi oltre 39.000 ettari di aree agricole di cui quasi il 19% erano terre di prima e seconda classe¹¹ ovvero suoli adatti a qualsiasi coltura e non necessitanti di coadiuvanti energetici (o in minima dose). Il 44,6% erano terre in classe III, il rimanente 36,5% in classe IV. **Questa trasformazione dei suoli da agricoli a urbani ci costringe a rinunciare per sempre a una quota rilevante di cibo prodotto "dietro casa"**.

Nell'area bresciana studiata, i consumi di suolo agricolo hanno avuto effetti più gravi di quelli registrati a scala regionale. Oltre il 55% dei suoli agricoli persi qui erano in classe I e II. **Quasi il 4% dell'intero territorio**

agricolo capace di produrre cibo è sparito, con punte per comune fino ad oltre il 12%. Le terre di **Franciacorta**, note per i loro prodotti enologici, hanno perso oltre 700 ettari in 8 anni con un tasso di variazione di terre adatte all'agricoltura di -5,4%. La perdita di superfici agricole genera perdite di economie agricole e lungo l'intera filiera agroalimentare. Ciò è maggiormente grave se pensiamo che uno dei marchi del sistema Italia nel mondo è il cibo, vini inclusi.

Salviamoci la pelle, che è quello che ci resta

Seppur solo tre sono gli effetti ambientali dei consumi di suolo qui proposti, si deve concludere che ogni metro quadrato di urbanizzato porta con sé una serie di difetti i cui danni vanno a pesare sulla bilancia dei costi collettivi. Tutti i comuni di **Franciacorta** e della pianura bresciana hanno la loro quota di responsabilità in quanto è in capo a ognuno di loro la decisione di modificare lo stato del suolo. L'obiettivo qui è generare consapevolezza e far sì che si faccia più pesante la responsabilità di decidere cambi di uso del suolo, anche di un solo metro quadrato.

La pelle del pianeta, come abbiamo visto, funziona come un interruttore: se rimane libera garantisce una serie di servizi ecologici, se viene urbanizzata non fornisce più nulla e, anzi, diviene sede di disfunzioni ambientali. **Tutto il suolo che ci resta va**

tutelato. Tutto il suolo che ci resta ci dà qualcosa. Tutto il suolo che ci resta è un bene comune. Salviamo la pelle (del pianeta), a partire da quel piccolo spazio aperto là sotto casa. Salveremo anche la nostra.

¹ *La pelle del pianeta* è anche il titolo del bel libro di William Bryant Logan, pubblicato in Italia da Bollati Boringhieri, 2011.

² La definizione è contenuta nel documento ufficiale COM(2006)231 e nel documento di bozza della direttiva suoli COM(2006)232.

³ Pileri P. (a cura di - 2011), *Spazi aperti. Un paesaggio per EXPO*, Electa.

⁴ L'emissione globale di CO₂ in Regione Lombardia nel 2008, ultimo dato a disposizione, è stata pari a 69.554 kt/anno; quella della provincia di Sondrio pari a 693 kt/anno (Fonte: www.inemar.eu).

⁵ L'emissione globale di CO₂ in Provincia di Brescia nel 2008, ultimo dato a disposizione, è stata pari a 9.444 kt/anno (Fonte: www.inemar.eu).

⁶ La stima è stata fatta basandosi sulle quotazioni della CO₂ a livello internazionale indicate dalla Borsa Europea di Diritti di Emissione di Diossido di Carbonio. Quotazione del 4 novembre: 9,3 €/ton (fonte: www.sendeco2.com).

⁷ Cfr. <http://eusoils.jrc.ec.europa.eu/library/themes/Sealing/>

⁸ CNR, Comunicato n. 58/2000 del 27 novembre 2000

⁹ Il numero di eventi calamitosi (esondazioni, siccità, temperature estreme) è aumentato di 200 volte tra il 1960 e il 2000 (fonte: International disaster database). Evidentemente dovremo fare i conti con tale frequenza e essere ancor più cauti nel modificare gli equilibri naturali per i quali il suolo libero ha un ruolo strategico.

¹⁰ Così sottotitola il suo ultimo libro Paolo De Castro (2011), *Corsa alla terra*, Donzelli.

¹¹ Pileri P. (a cura di - 2011), *Spazi aperti. Un paesaggio per EXPO*, Electa.

Tabella XI. Carbonio, impermeabilità, capacità d'uso dei suoli (LCC): dati a scala comunale

Comune	Provincia	Stock di Carbonio nel suolo 1999 [tC]	Δ stock di Carbonio nel suolo 1999-2007 [tC]	Tasso di variazione dello stock di C 1999-2007 [%]	Stock di C nel suolo per ha 1999 [tC/ha]	Δ stock di C nel suolo per ha 1999-2007 [tC/ha]	Superficie impermeabile equivalente 1999 [ha] _{eq}	Δ superficie impermeabile equivalente 1999-2007 [ha] _{eq}	Rapporto di impermeabilità 1999 [%]	Tasso di variaz. della superficie impermeabile 1999-2007 [%]	Suoli adatti all'agricoltura 1999 [ha]	Δ suoli adatti all'agricoltura 1999-2007 [ha]	Tasso di variaz. dei suoli adatti all'agricoltura 1999-2007 [%]
• Brandico	BS	44.715	-1.672	-3,7%	52,90	-1,98	36	18	4,2%	49,7%	778	-28	-3,6%
• Cigole	BS	50.937	-1.561	-3,1%	51,08	-1,57	61	21	6,1%	33,9%	878	-26	-3,0%
• Corzano	P BS	65.847	-2.178	-3,3%	53,78	-1,78	46	17	3,7%	36,2%	1.147	-33	-2,8%
• Genivolta	CR	100.986	-718	-0,7%	54,05	-0,38	74	11	3,9%	14,4%	1.739	-18	-1,1%
• Longhena	P BS	17.547	-615	-3,5%	51,43	-1,80	19	7	5,6%	38,6%	305	-9	-3,0%
• Macclodio	P BS	23.630	-835	-3,5%	46,66	-1,65	57	9	11,2%	15,4%	412	-14	-3,5%
• Milzano	BS	44.105	-898	-2,0%	51,81	-1,05	44	10	5,2%	21,9%	744	-12	-1,6%
• Pumenengo	BG	54.021	-785	-1,5%	53,37	-0,78	43	3	4,2%	8,1%	916	-11	-1,2%
• Seniga	BS	70.486	-571	-0,8%	51,79	-0,42	73	7	5,3%	10,0%	1.210	-8	-0,7%
• Torre Pallavicina	BG	52.817	-1.357	-2,6%	51,54	-1,32	59	14	5,8%	24,0%	884	-26	-2,9%
• Villachiara	P BS	90.811	-466	-0,5%	54,25	-0,28	65	5	3,9%	7,3%	1.537	-10	-0,7%
• Alfianello	BS	69.521	-1.837	-2,6%	50,86	-1,34	86	20	6,3%	23,8%	1.189	-24	-2,0%
• Azzano Mella	P BS	53.485	-1.788	-3,3%	50,96	-1,70	59	14	5,7%	23,0%	922	-28	-3,0%
• Barbariga	P BS	58.586	-1.094	-1,9%	51,51	-0,96	65	11	5,7%	16,9%	1.012	-17	-1,7%
• Bassano Bresciano	BS	47.972	-1.357	-2,8%	50,02	-1,42	77	11	8,1%	13,7%	836	-23	-2,7%
• Berlingo	P BS	20.860	-1.706	-8,2%	45,36	-3,71	43	11	9,4%	24,7%	364	-30	-8,2%
• Capriano Del Colle	P BS	67.303	-719	-1,1%	48,00	-0,51	117	8	8,4%	6,8%	1.137	-12	-1,1%
• Cellatica	F BS	28.229	-1.119	-4,0%	42,95	-1,70	95	7	14,5%	7,1%	241	-16	-6,8%
• Comezzano - Cizzago	P BS	81.371	-1.878	-2,3%	52,07	-1,20	82	9	5,2%	10,9%	1.419	-25	-1,8%
• Isorella	BS	74.895	-2.379	-3,2%	48,67	-1,55	139	26	9,0%	18,4%	1.289	-36	-2,8%
• Lograto	P BS	61.725	-2.901	-4,7%	50,08	-2,35	80	25	6,5%	30,6%	1.069	-43	-4,1%
• Mairano	P BS	59.931	-1.683	-2,8%	51,74	-1,45	66	11	5,7%	17,3%	1.038	-26	-2,5%

	Comune	Provincia	Stock di Carbonio nel suolo 1999 [tC]	Δ stock di Carbonio nel suolo 1999-2007 [tC]	Tasso di variazione dello stock di C 1999-2007 [%]	Stock di C nel suolo per ha 1999 [tC/ha]	Δ stock di C nel suolo per ha 1999-2007 [tC/ha]	Superficie impermeabile equivalente 1999 [ha _{eq}]	Δ superficie impermeabile equivalente 1999-2007 [ha _{eq}]	Rapporto di impermeabilità 1999 [%]	Tasso di variaz. della superficie impermeabile 1999-2007 [%]	Suoli adatti all'agricoltura 1999 [ha]	Δ suoli adatti all'agricoltura 1999-2007 [ha]	Tasso di variaz. dei suoli adatti all'agricoltura 1999-2007 [%]
●	Monticelli Brusati	F BS	57.780	-1.199	-2,1%	53,41	-1,11	102	9	9,4%	8,9%	294	-17	-5,8%
●	Montirone	BS	45.693	-2.845	-6,2%	43,38	-2,70	115	22	10,9%	18,8%	790	-26	-3,3%
●	Offlaga	BS	119.108	-4.573	-3,8%	51,91	-1,99	125	24	5,5%	19,4%	2.048	-66	-3,2%
●	Ome	F BS	54.780	-510	-0,9%	55,41	-0,52	95	4	9,6%	4,0%	261	-10	-3,8%
●	Orzivecchi	BS	48.357	-1.179	-2,4%	48,91	-1,19	72	9	7,3%	13,0%	847	-15	-1,8%
●	Paderno Franciacorta	F BS	22.283	-533	-2,4%	40,07	-0,96	81	2	14,6%	2,0%	377	-7	-1,9%
●	Paratico	F BS	24.578	-1.454	-5,9%	39,75	-2,35	76	10	12,4%	13,5%	194	-25	-12,8%
●	Pavone Del Mella	BS	58.298	-1.222	-2,1%	49,83	-1,04	88	12	7,6%	13,4%	1.000	-21	-2,1%
●	Pompiano	BS	76.226	-2.396	-3,1%	50,20	-1,58	93	21	6,1%	22,7%	1.333	-31	-2,3%
●	Pralboino	BS	89.453	-1.799	-2,0%	51,92	-1,04	96	16	5,6%	16,8%	1.549	-30	-1,9%
●	Roccafranca	BS	100.445	-2.432	-2,4%	51,40	-1,24	117	21	6,0%	18,0%	1.711	-35	-2,1%
●	S. Gervasio Bresciano	BS	53.924	-5.363	-9,9%	51,33	-5,10	65	30	6,2%	45,9%	932	-79	-8,5%
●	San Paolo	BS	95.467	-2.999	-3,1%	51,05	-1,60	125	27	6,7%	21,1%	1.645	-45	-2,8%
●	San Zeno Naviglio	BS	23.776	-1.734	-7,3%	38,44	-2,80	112	11	18,1%	9,5%	406	-26	-6,4%
●	Urago D'Oglio	P BS	53.539	-950	-1,8%	50,73	-0,90	64	7	6,1%	11,6%	907	-14	-1,6%
●	Verolavecchia	BS	109.633	-2.042	-1,9%	52,07	-0,97	124	18	5,9%	14,5%	1.876	-31	-1,7%
●	Adro	F BS	68.429	-2.579	-3,8%	47,85	-1,80	147	20	10,3%	13,9%	797	-38	-4,8%
●	Borgo San Giacomo	BS	154.175	-3.074	-2,0%	52,64	-1,05	159	28	5,4%	17,7%	2.634	-43	-1,6%
●	Borgosatollo	BS	32.862	-2.393	-7,3%	39,24	-2,86	127	17	15,2%	13,2%	549	-31	-5,6%
●	Calcio	P BG	79.215	-1.911	-2,4%	50,33	-1,21	111	16	7,1%	14,0%	1.354	-29	-2,1%
●	Calvisano	BS	223.946	-6.225	-2,8%	49,72	-1,38	351	52	7,8%	14,8%	3.813	-100	-2,6%
●	Capriolo	F BS	44.074	-2.160	-4,9%	40,79	-2,00	140	15	13,0%	10,8%	575	-43	-7,5%

Comune	Provincia	Stock di Carbonio nel suolo 1999 [tC]	Δ stock di Carbonio nel suolo 1999-2007 [tC]	Tasso di variazione dello stock di C 1999-2007 [%]	Stock di C nel suolo per ha 1999 [tC/ha]	Δ stock di C nel suolo per ha 1999-2007 [tC/ha]	Superficie impermeabile equivalente 1999 [ha] _{eq}	Δ superficie impermeabile equivalente 1999-2007 [ha] _{eq}	Rapporto di impermeabilità 1999 [%]	Tasso di variaz. della superficie impermeabile 1999-2007 [%]	Suoli adatti all'agricoltura 1999 [ha]	Δ suoli adatti all'agricoltura 1999-2007 [ha]	Tasso di variaz. dei suoli adatti all'agricoltura 1999-2007 [%]
● Castegnato	F BS	34.589	-3.068	-8,9%	37,41	-3,32	174	20	18,9%	11,7%	575	-47	-8,1%
● Castelvovati	BS	25.916	-937	-3,6%	41,96	-1,52	74	10	12,0%	12,9%	450	-15	-3,3%
● Castrezzato	BS	64.829	-3.084	-4,8%	47,36	-2,25	104	15	7,6%	14,4%	1.126	-53	-4,7%
● Civate Al Piano	BG	47.250	-1.706	-3,6%	47,50	-1,72	83	14	8,3%	16,9%	797	-24	-3,0%
● Coccaglio	F BS	53.735	-2.135	-4,0%	44,78	-1,78	145	18	12,1%	12,1%	842	-34	-4,0%
● Cologne	F BS	64.550	-1.699	-2,6%	46,48	-1,22	141	17	10,2%	12,1%	1.002	-27	-2,7%
● Corte Franca	F BS	59.930	-2.294	-3,8%	42,77	-1,64	169	13	12,1%	7,8%	822	-40	-4,9%
● Dello	BS	120.610	-3.616	-3,0%	51,44	-1,54	134	22	5,7%	16,6%	2.077	-52	-2,5%
● Erbusco	F BS	73.242	-3.135	-4,3%	45,17	-1,93	187	19	11,6%	10,4%	889	-37	-4,2%
● Flero	P BS	36.584	-1.133	-3,1%	37,07	-1,15	188	10	19,1%	5,1%	628	-16	-2,6%
● Gottolengo	BS	149.081	-3.276	-2,2%	51,26	-1,13	175	32	6,0%	18,2%	2.585	-53	-2,0%
● Iseo	F BS	88.587	-1.279	-1,4%	33,30	-0,48	158	6	6,0%	3,7%	499	-21	-4,3%
● Palosco	BG	48.681	-3.392	-7,0%	45,41	-3,16	96	24	9,0%	24,5%	788	-49	-6,2%
● Passirano	F BS	59.979	-1.038	-1,7%	44,38	-0,77	158	5	11,7%	2,9%	852	-11	-1,3%
● Poncarale	BS	59.652	-3.118	-5,2%	47,22	-2,47	116	25	9,2%	21,7%	1.014	-46	-4,6%
● Pontevico	BS	147.601	-2.897	-2,0%	50,48	-0,99	205	28	7,0%	13,5%	2.540	-49	-1,9%
● Pontoglio	BS	51.400	-1.470	-2,9%	46,27	-1,32	105	14	9,5%	13,7%	867	-24	-2,8%
● Provaglio D'Iseo	F BS	86.474	-1.480	-1,7%	53,34	-0,91	125	9	7,7%	6,9%	774	-26	-3,4%
● Quinzano D'Oglio	P BS	107.095	-2.291	-2,1%	49,97	-1,07	174	14	8,1%	8,0%	1.841	-36	-2,0%
● Rodengo - Saiano	F BS	56.987	-3.146	-5,5%	44,34	-2,45	179	25	13,9%	13,9%	683	-53	-7,7%
● Roncadelle	P BS	32.074	-2.455	-7,7%	34,79	-2,66	190	18	20,6%	9,4%	530	-35	-6,6%
● Rudiano	P BS	46.105	-1.300	-2,8%	47,14	-1,33	91	11	9,3%	11,7%	789	-23	-2,9%

	Comune	Provincia	Stock di Carbonio nel suolo 1999 [tC]	Δ stock di Carbonio nel suolo 1999-2007 [tC]	Tasso di variazione dello stock di C 1999-2007 [%]	Stock di C nel suolo per ha 1999 [tC/ha]	Δ stock di C nel suolo per ha 1999-2007 [tC/ha]	Superficie impermeabile equivalente 1999 [ha _{eq}]	Δ superficie impermeabile equivalente 1999-2007 [ha _{eq}]	Rapporto di impermeabilità 1999 [%]	Tasso di variaz. della superficie impermeabile 1999-2007 [%]	Suoli adatti all'agricoltura 1999 [ha]	Δ suoli adatti all'agricoltura 1999-2007 [ha]	Tasso di variaz. dei suoli adatti all'agricoltura 1999-2007 [%]
●	Soncino	CR	231.394	-4.907	-2,1%	50,98	-1,08	302	28	6,7%	9,4%	3.959	-61	-1,5%
●	Torbole Casaglia	P BS	63.436	-3.756	-5,9%	47,39	-2,81	125	37	9,3%	29,7%	1.084	-56	-5,1%
●	Trenzano	BS	101.709	-1.863	-1,8%	50,72	-0,93	114	15	5,7%	13,5%	1.773	-31	-1,7%
●	Verolanuova	BS	124.648	-5.424	-4,4%	48,33	-2,10	249	45	9,6%	18,0%	2.131	-85	-4,0%
●	Bagnolo Mella	BS	148.448	-4.129	-2,8%	47,45	-1,32	279	33	8,9%	11,8%	2.565	-61	-2,4%
●	Calcinato	BS	153.482	-6.040	-3,9%	46,05	-1,81	337	49	10,1%	14,7%	2.540	-103	-4,1%
●	Castel Mella	P BS	28.003	-3.600	-12,9%	37,28	-4,79	117	18	15,6%	15,4%	476	-58	-12,2%
●	Castenedolo	BS	119.429	-5.726	-4,8%	45,44	-2,18	278	37	10,6%	13,5%	2.039	-80	-3,9%
●	Cazzago San Martino	F BS	100.783	-4.158	-4,1%	45,37	-1,87	228	24	10,3%	10,7%	1.566	-64	-4,1%
●	Leno	BS	292.786	-6.924	-2,4%	49,87	-1,18	388	63	6,6%	16,2%	5.043	-85	-1,7%
●	Manerbio	BS	123.203	-4.561	-3,7%	44,39	-1,64	338	39	12,2%	11,5%	2.091	-71	-3,4%
●	Mazzano	BS	64.635	-3.335	-5,2%	41,33	-2,13	193	35	12,3%	18,1%	979	-42	-4,3%
●	Orzinuovi	P BS	239.905	-6.386	-2,7%	49,92	-1,33	331	50	6,9%	15,1%	4.167	-108	-2,6%
●	Ospitaletto	F BS	30.512	-3.531	-11,6%	32,89	-3,81	208	25	22,5%	11,9%	519	-55	-10,6%
●	Rezzato	BS	74.496	-4.113	-5,5%	40,74	-2,25	276	23	15,1%	8,4%	916	-74	-8,1%
●	Travagliato	P BS	76.899	-6.996	-9,1%	43,18	-3,93	230	50	12,9%	21,8%	1.325	-112	-8,4%
●	Chiari	BS	180.717	-4.409	-2,4%	47,57	-1,16	330	42	8,7%	12,7%	3.118	-76	-2,4%
●	Ghedi	BS	270.437	-11.152	-4,1%	44,54	-1,84	857	37	14,1%	4,4%	4.609	-161	-3,5%
●	Gussago	F BS	125.041	-2.936	-2,3%	49,92	-1,17	243	17	9,7%	6,9%	958	-38	-4,0%
●	Montichiari	BS	366.257	-16.091	-4,4%	45,14	-1,98	795	119	9,8%	15,0%	6.178	-241	-3,9%
●	Palazzolo Sull'Oglio	P BS	93.035	-3.359	-3,6%	40,42	-1,46	319	23	13,8%	7,2%	1.580	-53	-3,3%
●	Rovato	F BS	115.289	-6.547	-5,7%	44,12	-2,51	290	42	11,1%	14,4%	1.918	-96	-5,0%

«I danni sono molti, [...], “la mano dell’uomo” sull’alluvione che ha colpito l’alta Toscana e la Liguria, “è stata decisiva”. Franco Gabrielli ne è convinto. Il capo della Protezione civile è appena sceso dall’elicottero. Ha sorvolato Aulla, il fiume Magra e tutta l’area devastata in Lunigiana. “Abbiamo perso la saggezza di una volta: gli insediamenti hanno tolto terreno alle casse di espansione, ma visto che il territorio è stato gestito in un certo modo - prosegue -, e comunque ci devono vivere delle persone, dobbiamo stabilire una soglia di ‘rischio accettabile’, e questo riguarda sia le istituzioni sia la gente”.

Un monito duro, rivolto anche agli amministratori che negli anni hanno consentito si costruisse nelle golene e in zone a rischio idrogeologico. Un disastro, quello di Aulla e delle Cinque Terre, che forse si poteva evitare. “Ogni volta trovo dolore, rammarico e rabbia”, dice Gabrielli, “le istituzioni hanno responsabilità, e nessuno vuole scantonare, ma serve un patto sociale e bisogna sviluppare il concetto di auto-protezione”. E questo “non vuol dire che ognuno fa per sé, ma che ognuno dà una mano a partire da se stesso”».

[Franco Gabrielli, intervistato da Mario Neri¹]

4. STRATEGIE per il governo del territorio

Suolo e ambiente. Il futuro è già iniziato e non potrà che essere molto diverso dal presente: attrezziamoci

Paolo Pileri

Mentre scrivo questo saggio, fuori piove. La pioggia è un fatto naturale. Non più in questi giorni. Non più quando cambiano alcune condizioni a terra: quel "fatto naturale" diventa preoccupante e poi anche tragedia.

Ed è proprio quel che è accaduto in Liguria e Toscana tra il 26 e il 28 ottobre (2011) e, di nuovo, il 4 novembre (2011). L'ennesima tragedia purtroppo nella quale non si può non vedere la "zampata" dell'uomo. Anche se qualcuno addita i cambiamenti climatici (ma chi li ha prodotti quei cambiamenti?), altri l'eccezionalità degli eventi, altri il fatto che oggi non ci sono più le piogge di una volta. Infatti oggi ci sono le *flash flood*, nubifragi da 5 mila metri cubi di acqua per ettaro in 12 ore (con punte da 2 mila in un'ora)² provocati dalla tropicalizzazione di un clima causata da deforestazione e uso di combustibili fossili.

Ma torniamo a guardare a terra: quella "zampata", che poi non è che la solita colata di cemento, efficace termine giornalistico, è un moltiplicatore di responsabilità come ha ammesso il capo della protezione civile italiana dicendo che il territorio è stato gestito in *un certo modo e togliendo terreno* alle casse di espansione. Le sue parole ci dicono che **una certa urbanizzazione** (o anche senza "certa") **si porta dietro effetti ambientali negativi che peggiorano la qualità della vita e le condizioni di sicurezza della popolazione.** «*Bombe*

ad orologeria» le apostrofa Settis³. È tutto scritto nel suo libro.

Modificare l'uso del suolo significa alterare le sue funzioni naturali e rinunciare ad alcune funzioni per altre o per una sola quando si urbanizza. Modificare l'uso del suolo significa alterare, quasi sempre in peggio, la risposta della natura ad una sollecitazione climatica, come la pioggia. L'uomo nel corso della storia ha in parte accettato la riduzione della capacità di risposta della natura perché non gli procurava problemi vitali e in parte ha elaborato strategie e tecniche per compensare le mutate condizioni di risposta della natura che gli procurano problemi. Lo ha fatto con le infrastrutture, artificializzando i corsi d'acqua per evitare che inondassero l'abitato, procurandosi più lontano il cibo che non poteva più produrre vicino, e così via. In tutti i casi le risposte messe in campo non sono state a costo zero. Come dire: ad ogni rinuncia di servizio ecologico della natura corrisponde un costo economico che l'uomo deve sopportare (quando il costo è solo economico...).

Formare la consapevolezza

Torniamo al cambiamento di uso del suolo. L'urbanizzazione, come illustrato nelle schede precedenti, è la copertura del suolo artificiale per eccellenza, quella che annulla tutte le funzioni naturali che il suolo libero

è in grado di svolgere. I servizi ecologici del suolo urbanizzato sono pari a zero. Questa è la comprovata realtà scientifica e non un'ideologia tesa ad accusare pregiudizialmente l'urbanizzazione. Amiamo le nostre città: portano su di loro i segni della nostra storia e della nostra civiltà. Ma non possiamo nasconderci dietro l'evidenza scientifica che esiste un legame causale tra usare suolo per urbanizzare e generare problemi ambientali e che questo legame oggi ha bisogno di un limite. Non fosse altro, almeno per rispettare quella che si chiama resilienza ambientale ovvero la capacità della natura di ripristinare le condizioni che aveva prima di subire una modificazione.

Il tema è complesso. Faccia a faccia sono l'uomo e l'ambiente. Yona Friedman si domandava già trent'anni fa se avesse senso per l'uomo continuare a modificare l'ambiente per i suoi interessi o se non fosse più opportuno e prudente modificare i suoi interessi entro le regole dell'ambiente. Quanto mai profetico.

Citroviamo oggi più di ieri nell'**esigenza di lavorare a formare consapevolezza su temi come il rapporto tra uso del suolo e ambiente, tra suolo e bene comune**, suscitando in cittadini, amministratori e professionisti quella reazione cognitiva capace di generare risposte e comportamenti per mutare il modo di decidere i contenuti dell'agenda delle politiche locali.

La tragedia della frammentazione

L'effetto ambientale negativo dell'uso del suolo ci propone altre chiavi interpretative che attengono al campo delle responsabilità istituzionali. Nel nostro sistema giuridico lo Stato ha delegato le regioni a occuparsi di urbanistica e le Regioni, infatti, hanno scritto le leggi urbanistiche di riferimento, ma sono poi i Comuni, in modo autonomo e attraverso il piano urbanistico, a dare avvio concreto alla modificazione del paesaggio. In sé la filiera decisionale Stato-Regioni-Comuni potrebbe anche non porre particolari problemi se non fosse che non possiamo trascurare un fatto numerico straordinariamente peculiare in Italia: i comuni sono numerosissimi, sono 8.092, di cui 3.522 (43,5%) sono piccoli comuni con meno di 2.000 abitanti, che hanno in carico quasi il 30% del suolo e del paesaggio italiano. Nella sola Lombardia sono 1.544 i comuni. 88 nell'area studiata.

Questa numerosità pone qualche problema? Non possiamo escludere che non si generi una **frammentazione decisionale che si riflette nel mancato coordinamento delle decisioni fino alla frammentazione dei paesaggi**. Non possiamo neppure escludere che una tale varietà tipologica dei soggetti decisionali (dai piccoli comuni di qualche decina di abitanti alle città da qualche milione) si mantenga aggiornata allo stesso modo,

riesca a beneficiare di finanziamenti allo stesso modo, sia capace di spendere con ugual abilità, rimanga raccordata ai temi dell'attualità tenendo viva una capacità di interlocuzione critica con le altre istituzioni, riesca a stare dentro i processi culturali nel medesimo modo, riesca a cogliere l'importanza di taluni temi (come quelli ambientali), abbia gli strumenti concreti per non essere condizionata, etc. E poi non possiamo non avere il dubbio che tale numerosità si porti dietro una certa dose di conflittualità.

Questo è il contesto nel quale operano e prendono forma le decisioni urbanistiche. Può rimanere tale? Quali riforme?

La tendenza degli ultimi decenni in materia urbanistica ha visto sempre più l'affermarsi di un modello di decentramento delle autonomie sostanzialmente seguendo un'idea di sussidiarietà che significherebbe, anche, aumento della responsabilità locale. Non è questa la sede per un commento approfondito, come meriterebbe, ma mi permetto solo di ricordare un concetto espresso dall'economista tedesco Franz Josef Radermacher⁴ che, interrogato sull'uso delle finanze pubbliche a scala locale, rispose che **non può tutto ridursi a una maggior erogazione di denari senza che si rifletta responsabilmente su come tali denari, oggi, vadano "ecologicamente" spesi**. Avere o

essere? Ognuno agisce per sé o a partire da sé? In questo senso i cambi di passo necessari sono oggettivamente più difficili da ottenere in un quadro di frammentazione delle responsabilità e, come dice Settis⁵, di **segmentazione dei poteri**. La frammentazione è, in sé, un fatto antieconomico: porta alla scomparsa o al forte indebolimento delle relazioni tra soggetti.

In natura la mancanza di relazioni, ovvero di scambi, predispone alle condizioni di estinzione, morte. Ma la frammentazione decisionale è ancor più perversa e indebolisce addirittura il concetto stesso di responsabilità locale. Infatti, se siamo in tanti a decidere, la nostra responsabilità ci sembrerà avere un minor peso e quindi si tenderà ad agire con maggiore leggerezza. Eppure la pur millimetrica modificazione del paesaggio moltiplicata per 8.092, tanti sono i comuni, genera un grande numero e grandi effetti. I danni delle alluvioni di questi giorni ne sono una prova.

Un patto sociale Il suolo è una risorsa ambientale

La dichiarazione di Gabrielli «*serve un patto sociale e bisogna sviluppare il concetto di auto-protezione*» e ciò «*non vuol dire che ognuno fa per sé, ma che ognuno dà una mano a partire da se stesso*» è particolarmente problematica quando si parla di uso del suolo e ambiente. Lì c'è

una responsabilità che non è efficacemente coglibile dall'architettura istituzionale dei nostri 8.092 comuni. D'altronde le norme urbanistiche non considerano il suolo una risorsa ambientale⁶ e quindi un bene comune, ma di fatto una piattaforma per le attività antropiche e, peggio (ma è la realtà), una merce per fare profitti (incasso degli oneri per i comuni, incasso del *plus valore* della rendita fondiaria per i privati). Con tale contraddizione è difficile innescare una vera e propria tutela dei suoli in capo ai comuni, che hanno necessità di bilancio.

Fintanto che permarranno inerzie, frammentazioni e conflitti di interesse tra chi deve tutelare la risorsa suolo e chi incassa danari, se ne consentirà lo sfruttamento e non si genereranno le condizioni necessarie ed efficaci per evitare il rischio di danni ambientali e sociali nonché il continuo aumento dei costi pubblici conseguenti all'urbanizzazione.

Con quale consapevolezza e fino a quando accetteremo i rischi di un tale "difetto" nel governo del territorio? Quell'aumento medio per comune del 15,4% dell'impermeabilità dovuto all'urbanizzazione tra il 1999 e il 2007 negli 88 comuni qui studiati quali rischi pone? Quella perdita di oltre 250.000 tonnellate di carbonio stoccate nel suolo quali problemi lascia al futuro? Attendiamo quelle reazioni cognitive per indurre un cambio di passo e forse anche una pausa.

Che fare? Anticipare e vedere "lungo"

Ancora il «*patto sociale*» evocato da Franco Gabrielli ci dà qualche spunto per poter dire che le prime e urgenti revisioni possono partire dal basso. In fondo il nostro sistema di governo del territorio, con le responsabilità delegate a livello locale, potrebbe anche essere una risorsa, se usata bene.

Che fare allora? Molti chiedono ricette per contrastare il consumo di suolo. La miglior ricetta, o almeno la prima per contenere il consumo di suolo, è quella della Cultura. Innanzitutto **dobbiamo lavorare a costruire quella chiara percezione del valore della risorsa suolo e della irreversibilità del suo consumo**. Dobbiamo fissare i principi a cui riferirci. I punti di non ritorno. Dopodiché, se guardiamo bene, abbiamo già alcuni strumenti. Abbiamo già la possibilità, coraggiosa, di non prevedere un metro quadrato in più di edificabilità su suoli agricoli e naturali. Abbiamo già una Valutazione Ambientale Strategica che possiamo utilizzare meglio per argomentare il primato ambientale su quello dell'uso del suolo, condizionandolo. Abbiamo la compensazione ecologica, attraverso la VAS, per ottenere contropartite ambientali e non denari. Abbiamo la possibilità di generare nuovi parchi con relativa facilità. Abbiamo la possibilità di stabilire che il limite del tessuto urbano consolidato, quella linea invisibile

che fa da spartiacque tra il non edificabile e l'edificabile, è a ridosso dell'ultima casa nel nostro comune anziché includere campi ipotecandone il loro futuro. Abbiamo l'opportunità di condividere i servizi municipali riversando i pochi risparmi nell'ambiente. Abbiamo la possibilità di vincolare aree per evitarne l'edificabilità. Abbiamo la possibilità di revocare gli indici di edificabilità quando rinnoviamo il piano o ne facciamo una variante. Abbiamo la possibilità di coinvolgere le associazioni locali e gruppi di cittadini per co-pianificare o gestire alcuni servizi (per esempio il verde). Abbiamo la possibilità di far riscoprire ai nostri cittadini la bellezza che hanno dietro casa facendoli passeggiare lungo le vicinali impropriamente sbarrate al transito dei pedoni e delle biciclette. Abbiamo la possibilità di censire immobili e aree non utilizzate o sottoutilizzate e decidere di agevolare la ristrutturazione rinunciando agli oneri (con fatica) e non prevedere urbanizzazioni su aree libere anche quando ci sono già volumi edificati. Abbiamo la possibilità di fare cultura pubblicando sul sito del comune non solo le bellezze e i punti di orgoglio del territorio, ma anche i comuni spazi aperti che sono a rischio di edificazione in modo da suscitare un atteggiamento di tutela da parte dei cittadini.

E così via.

Certamente occorre che tutto ciò sia

condiviso. Diventi il *modus operandi* di più comuni. Per questo occorrono tanto **la comunicazione ai e la partecipazione dei cittadini, quanto la loro formazione e quella della classe politica locale sui temi ambientali e sul suolo.**

Occorre **riscoprire il senso delle forme di cooperazione tra comuni**, finanche l'unione di comuni: potrebbero essere un antidoto alla frammentazione amministrativa e al suo rischio di irresponsabilità. Così il ruolo dei corpi istituzionali intermedi, come agenzie intercomunali, consorzi o fondazioni di scopo sono cruciali. **Non possiamo più permetterci che ognuno faccia per sé. Possiamo solo auspicare che ognuno dia una mano a partire da se stesso.** Il localismo esaspera quella visione individualista che porta a rispondere alla pancia e non alla testa dei cittadini. Che porta al non senso del *tutti contro tutti*. Che è amico della politica remediale e non di quella capace di anticipare. Che rende vano il gesto virtuoso di un comune in mezzo agli altri. Che accorcia la vista e spezza il fiato.

Abbandonare le consuetudini

Ma forse vi è un altro motivo all'inerzia dei grossi cambiamenti: la consuetudine. La reiterazione dei comportamenti spesso genera sicurezza. Evita di esporsi all'incomprensione e alla perdita di consenso. Si teme il nuovo. Eppure, come mi hanno

insegnato i pragmatici colleghi tedeschi, **in pianificazione non c'è peggior cosa che fare continuamente quel che si sa fare.** La mancanza di coraggio a cambiare strada è un malanno. **La consuetudine è nemica del cambiamento, «l'abitudine è il più grave difetto di tutte le pianificazioni che si fondano sempre su un'ipotesi»⁷. Soprattutto se si tratta della «solita ipotesi».**

Negli ultimi anni l'abitudine a svendere il suolo per fare cassa ha messo in ombra ogni ragionamento sulle conseguenze ambientali e sociali. Sono state autorizzate urbanizzazioni pur in palese decrescita demografica convincendosi che la domanda abitativa andava quasi suscitata. Uno sbaglio. *«Nel periodo 1995-2006 i Comuni italiani hanno rilasciato permessi di costruire per 3,1 miliardi di metri cubi, pari a oltre 261 milioni di metri cubi l'anno, di cui poco più dell'80% per la realizzazione di nuovi fabbricati»⁸.* Una buona fetta di questi volumi, per dirlo ancora con le parole di Settis, è l'esito di una industrializzazione dell'edilizia che ha generato (improbabili) bisogni e imposto desideri calpestando quei codici dello spazio con cui era stato governato il nostro paesaggio⁹, quando **in quasi tutti i nostri comuni vi era e vi è una volumetria ben maggiore di ogni domanda abitativa prevedibile.**

Oggi dobbiamo rispondere ad altro.

Che non è la classe A degli edifici a tutti costi. Dobbiamo stabilizzare quello che c'è, valorizzarlo. Non è più tempo di accumulare altri volumi edilizi, ma di recuperare e rifunzionalizzare quello che c'è e che darebbe lavoro a tutta la nostra edilizia di piccole e medie imprese¹⁰. È tempo di valorizzare le economie diffuse che possono vivere all'ombra del nostro paesaggio con nuove idee e vecchi contenitori.

Cambiamenti dal centro

Se quanto detto fin qui ci deve portare a guardare dentro le nostre architetture istituzionali e dentro le forme della politica con cui si governa il territorio usando meglio quel che abbiamo, non possiamo non riconoscere che vi sono azioni e responsabilità che attengono altri attori istituzionali. Provo ad elencarne quattro a mo' di conclusione.

- **Fissare un quadro di principi guida che sia comune a tutti** e che fissi i nuovi riferimenti per il governo del territorio, spostando radicalmente la mira verso nuovi obiettivi: **suolo è risorsa ambientale** (non può essere governato solo da leggi urbanistiche); **suolo è bene comune**; suolo è risorsa scarsa e i consumi sono irreversibili; non si urbanizzano aree libere fintanto che ci sono aree dismesse da rifunzionalizzare; censire volumi non utilizzati; bilancio ecologico comunale, etc..

- **Eliminare o correggere il perverso meccanismo che consente alle amministrazioni locali di utilizzare per spesa corrente gli introiti derivanti dagli oneri di urbanizzazione** e fornire loro le risorse necessarie e linee guida per spendere in modo ecologico i fondi pubblici.
- **Prevedere più finanziamenti per le forme di tutela del territorio**, come i parchi e la rete ecologica per esempio, ma anche le aree agricole, i boschi. Fintanto che permarrà nei fatti un'asimmetria tra intenzione di tutela e disponibilità economiche, il messaggio rimarrà chiaramente quello della minor importanza data all'ambiente.
- Come abbiamo visto anche in questa area del bresciano, i comuni hanno forme e dimensioni differenti. Anche i più piccoli sono responsabili di quote importanti di paesaggio. **Il modello di governo del territorio per il futuro non può essere un'invariante che attraversa le diverse dimensioni comunali. Il trasferimento di risorse economiche non può basarsi sul numero di abitanti, ma deve tener conto della superficie territoriale e della sua tipologia paesistico-ambientale.** I piccoli comuni non hanno le possibilità economiche, le risorse umane e le capacità culturali che

hanno i grandi, eppure spesso si trovano a gestire territori ben più ampi. Lo schema decisionale urbanistico attuale è inadeguato e non tiene conto delle scale geografiche e del diverso ruolo dei comuni piccoli e grandi. Probabilmente occorreranno nuovi schemi decisionali che siano in grado di innescare forme di cooperazione decisionale locale o decisioni unificate.

Dobbiamo prendere atto che **siamo entrati in un'altra era, l'era della nuova scarsità¹¹ e dell'ambiente come risorsa comune e cruciale.** Un altro tempo. Le regole sono da riscrivere. **L'atteggiamento deve cambiare.** L'economia deve fare un passo indietro e abbracciare forme solidali e bioeconomie. La pianificazione territoriale deve pensare a tutelare il suolo e recuperare l'esistente. La cooperazione deve soppiantare l'individualismo. Il paesaggio tornare al centro.

Se **il suolo è una risorsa ambientale e un bene comune** è assai probabile che i comuni non possano essere lasciati soli a decidere del suo uso. **La delega ai comuni è da rivedere** per sanare proprio quello squilibrio di scala tra uso del suolo (decisione locale) ed effetti ambientali (impatti non solo locali). Di nuovo invochiamo le idee per cambiare le regole e non le regole per cambiare le idee. Le idee sono il patrimonio di un popolo e la vera risorsa per innovare.

¹ Intervista a Franco Gabrielli raccolta da Mario Neri e pubblicata su Repubblica.it il 27/10/2011 in seguito all'alluvione che ha colpito la lunigiana e lo spezzino.

² Dati diffusi da Agenzia regionale per la protezione dell'ambiente ligure all'indomani delle piogge del 4 novembre 2011, cfr.: <http://www.arpal.gov.it/>.

³ Settis S. (2010), *Paesaggio Costituzione Cemento*, Einaudi.

⁴ Dal discorso tenuto alla conferenza CIPRA a Garmin, 2009.

⁵ Settis S. (2010), *Paesaggio Costituzione Cemento*, Einaudi (pag. 56).

⁶ In materia ambientale Stato e Regioni sono concorrenti. Ovvero, se il suolo fosse riconosciuto come risorsa ambientale lo Stato potrebbe disporre la regolazione del suo uso richiamandosi ai principi unitari e sovra locali di bene pubblico e bene comune, evitando la frammentazione decisionale.

⁷ Friedman Y. (2009), *L'architettura di sopravvivenza*, Bollati Boringhieri (pag. 141).

⁸ Settis S. (2010), *Paesaggio Costituzione Cemento*, Einaudi (pag. 5).

⁹ Settis S. (2010), *Paesaggio Costituzione Cemento*, Einaudi (pag. 52-54).

¹⁰ È un sollievo ma anche un pugno nello stomaco della nostra intelligenza e del nostro orgoglio patriottico leggere sulla stampa che i borghi italiani sono salvati da Daniele Kihlgren, ricco industriale svedese. A lui diamo il nostro ringraziamento, ma da lui riceviamo una lezione-schiaffo che dovrebbe farci svegliare di soprassalto. Cfr. Occorsio E. (6 agosto 2009), *L'uomo che salva i borghi così rivive l'Italia medievale*, Repubblica.it.

¹¹ De Castro P. (2011), *Corsa alla terra*, Donzelli.

Le trasformazioni di uso del suolo, sebbene quantificate nella loro entità e relativi effetti ambientali secondo procedure di calcolo che sono le medesime per ciascuna forma (distribuzione spaziale) di cambiamento impresso alla risorsa suolo, presentano specificità che sono proprie del tipo di trasformazione messo in atto.

La scelta di localizzare i nuovi volumi in un'area piuttosto che in un'altra, quella di realizzare una nuova infrastruttura di mobilità, nonché il tipo di funzioni insediate possono innescare, a loro volta, processi di addizione (ulteriori antropizzazioni del territorio) nonché peggiorare gli effetti ambientali. Viceversa, scelte localizzative più attente possono minimizzare gli effetti ambientali conseguenti alla trasformazione di uno spazio aperto in spazio urbanizzato.

Nelle pagine che seguono vengono raccolti e presentati casi idealtipici di trasformazione del territorio, attraverso viste dall'alto, occorsi in **Franciacorta** e nei comuni facenti parte del progetto "**Pianura Sostenibile**", tra il 1999 e 2007. Per ciascun caso vengono illustrati i "pro" e "contro" del tipo di scelta urbanistica effettuata.

Una pianificazione consapevole del territorio e della risorsa suolo, nell'eventualità che si renda realmente necessario consumare nuovo suolo, dovrebbe tenere conto degli effetti che ogni scelta localizzativa induce nel disegno futuro del paesaggio.

5. ATLANTE delle tipologie di trasformazione di uso del suolo

[Franciacorta e
Pianura Sostenibile]

Vista dall'alto... e il gioco delle differenze

*Con "La terra vista dall'alto"
vorrei molto semplicemente permettere alle persone
di vedere la terra com'è al giorno d'oggi,
nel modo più fedele possibile.
La mia motivazione nasce dall'impatto che un fotografo
può avere nel contesto della tutela ambientale.
La più grande novità del nostro tempo consiste nel
fatto che l'uomo ha il potere di modificare l'ambiente, e
desidero che le mie foto testimonino tutto ciò
affinché la gente se ne renda conto.*

[Yann Arthus-Bertrand]

Le foto aeree permettono di assumere un altro punto di vista, una prospettiva di osservazione alta e privilegiata. La disponibilità di immagini riferite a più soglie temporali consente una diversa possibilità di lettura delle trasformazioni dell'uso del suolo e del fenomeno dell'urbanizzazione.

Analogamente al gioco enigmistico "Trova le differenze", dal confronto delle immagini aeree si identificano le trasformazioni avvenute in una determinata area. Nel gioco delle differenze, il più delle volte, si scova la soluzione andando alla ricerca delle differenze nelle stesse tipologie di elementi (le dita delle mani, la forma delle nuvole, le foglie degli alberi, etc.). In parallelo nel gioco "Trova le trasformazioni" è possibile riscontrare il

fenomeno dell'urbanizzazione ed è anche possibile **riconoscere geometrie e geografie localizzative ricorrenti** che ci permettono di caratterizzare le addizioni secondo differenti forme di espansione del tessuto urbanizzato.

Nelle pagine che seguono, per ciascuna forma di espansione concettualizzata, si propone una schematizzazione topologica della trasformazione, un caso reale osservabile mediante l'utilizzo di ortofoto (servizio WMS fornito dal Geoportale Nazionale, Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare) e una sua rappresentazione schematica funzionale a darne maggiore evidenza. Alcune urbanizzazioni che segnano indelebilmente il territorio sono riscontrabili

in maniera chiara dal confronto tra foto aeree; altre sono di dimensioni contenute o avvengono in contesti già urbanizzati e sono di più complessa rilevazione.

Infine, **per ogni tipologia di espansione delle superfici urbanizzate vengono riassunti i vantaggi e gli svantaggi** (pro e contro) **sia in termini di carichi/debiti lasciati al territorio sia in termini di effetti indotti.** Alcune forme di espansione possono, infatti, fare da traino e rendere più probabili ulteriori urbanizzazioni, così come altre possono minimizzare gli effetti ambientali indotti. La scelta di trasformare spazi aperti in superfici urbanizzate deve quindi necessariamente avvenire entro un progetto di governo consapevole del territorio.

Saturazione delle porosità interne

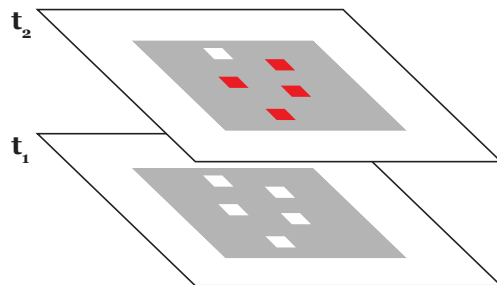
Le nuove superfici urbanizzate sono frutto di trasformazioni di aree precedentemente non urbanizzate, ubicate all'interno del tessuto urbano.

PRO:

- Evitato consumo di suolo (generalmente agricolo) in ambiente extra urbano
- Conservazione della forma del tessuto urbano
- Probabile risparmio dei costi di infrastrutturazione legati a edificazioni in ambiente extra urbano

CONTRO:

- Possibile consumo di aree verdi urbane, importanti per la qualità della vita
- Aumento della densità abitativa e, quindi, probabile incremento della congestione dell'area urbana



Adro [Franciacorta]



2006



2000



Espansione in aderenza al margine

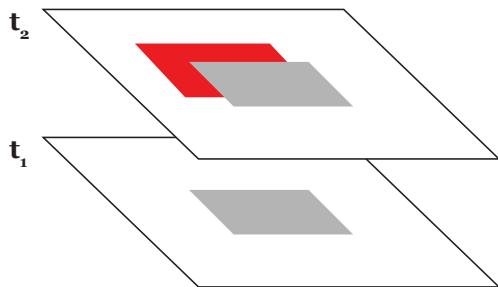
Le nuove superfici urbanizzate sono frutto di trasformazioni di aree precedentemente non urbanizzate ubicate al margine del tessuto urbano, ovvero spazi di transizione tra la città e il paesaggio circostante.

PRO:

- Costi di infrastrutturazione contenuti rispetto a urbanizzazione isolata
- Costi di erogazione dei servizi contenuti rispetto a urbanizzazione isolata

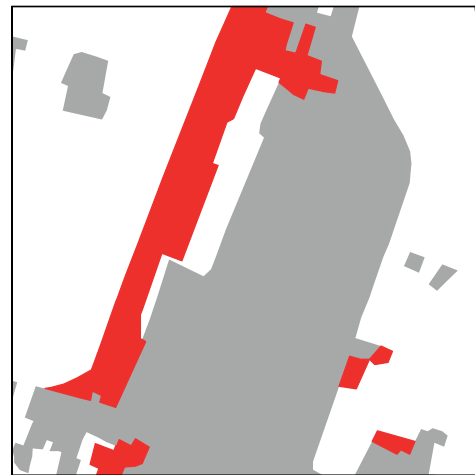
CONTRO:

- Consumo di suolo in aree adatte a ospitare funzioni (verde fruibile) che contribuiscono a incrementare la qualità della vita
- Possibile consumo di aree naturali



Castel Mella [Pianura Sostenibile]

2006



0 125 250 m



2000



Espansione disgiunta dal margine

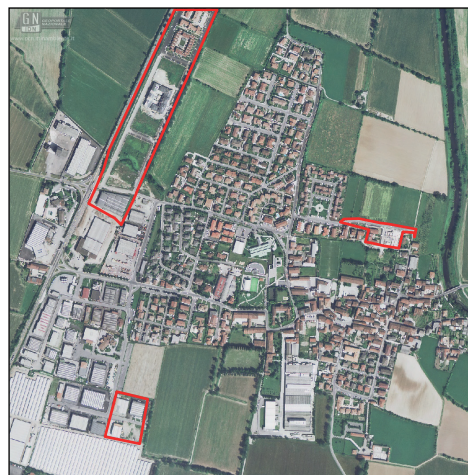
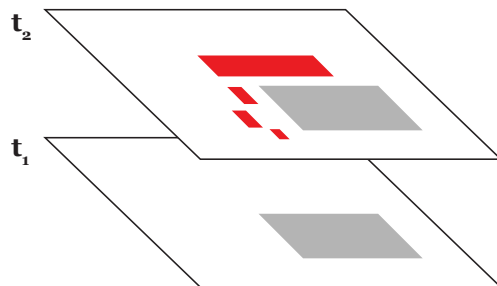
Le nuove superfici urbanizzate sono frutto di trasformazioni di aree precedentemente non urbanizzate e non contigue con il margine del tessuto urbano.

PRO:

- //

CONTRO:

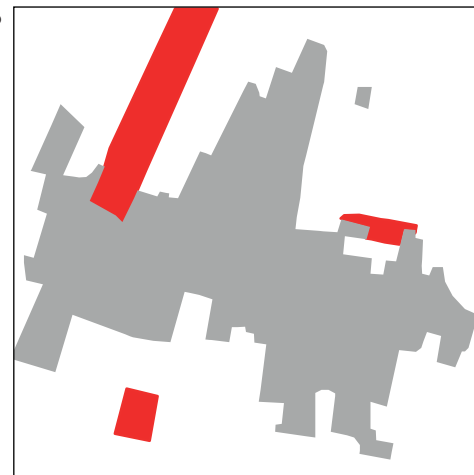
- Consumo di suolo e di aree (agricole/naturali) periurbane
- Frammentazione del paesaggio periurbano e generazione di piccoli comparti agricoli/naturali a rischio di abbandono
- Costi elevati di infrastrutturazione e per la garanzia dei servizi
- Probabile innesco di futuri episodi di saldatura con il margine esistente



Azzano Mella [Pianura Sostenibile]

0 125 250 m

2006



2000



Urbanizzazione isolata

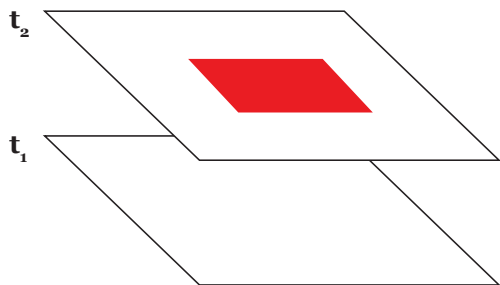
Le nuove superfici urbanizzate sono frutto di trasformazioni di aree precedentemente non urbanizzate e isolate rispetto al tessuto urbano.

PRO:

- //

CONTRO:

- Consumo di suolo e di spazi aperti in contesti non urbani
- Frammentazione e perforazione del paesaggio
- Costi elevati di infrastrutturazione e per la garanzia dei servizi
- Probabile innesco di futuri episodi di espansione delle superfici urbanizzate intorno a quelle esistenti



Adro [Franciacorta]

2006



0 125 250 m



2000



Urbanizzazione lungo infrastrutture

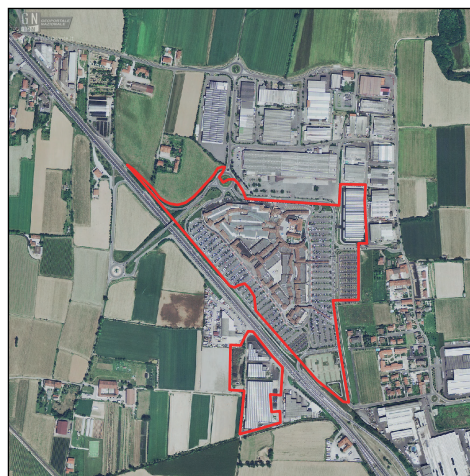
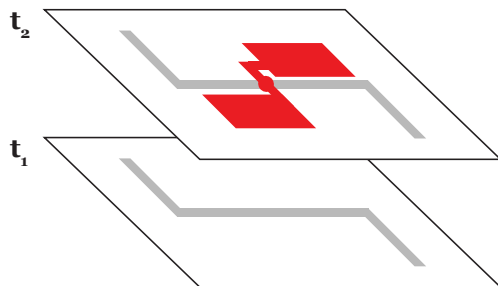
Le nuove superfici urbanizzate si adagiano lungo infrastrutture esistenti, consumando spazi aperti non urbanizzati che costeggiano le linee della mobilità pubblica e privata.

PRO:

- Elevata accessibilità delle nuove superfici urbanizzate

CONTRO:

- Consumo di suolo e di spazi aperti (agricoli/naturali)
- Incremento dell'effetto barriera, già esistente a causa della presenza dell'infrastruttura
- Occlusione visiva e paesistica in direzione perpendicolare all'infrastruttura
- Probabile innesco di futuri episodi di nuova urbanizzazione a margine dell'esistente

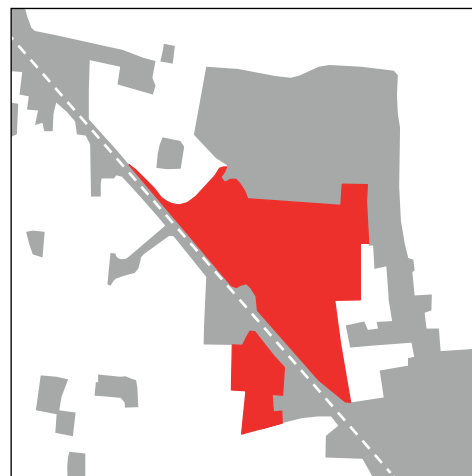


Rodengo Saiano [Franciacorta]

0 125 250 m



2006



2000



Nuova infrastrutturazione

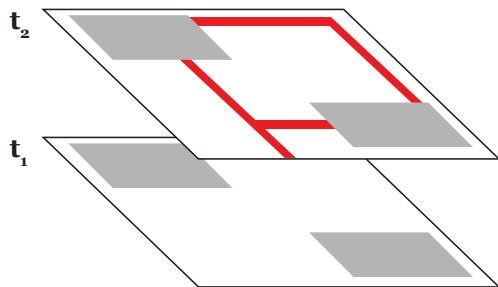
Le nuove infrastrutture (strade, ferrovie) si inseriscono (prepotentemente) nel paesaggio occupando, frammentando e suddividendo in parti via via più piccole spazi aperti e aree naturali.

PRO:

- //

CONTRO:

- Consumo di aree agricole e naturali
- Frammentazione di spazi aperti
- Effetto barriera e possibile occlusione di corridoi ecologici
- Innesco di ulteriori processi di urbanizzazione di cui l'infrastruttura funge da elemento attrattore



Rovato [Franciacorta]

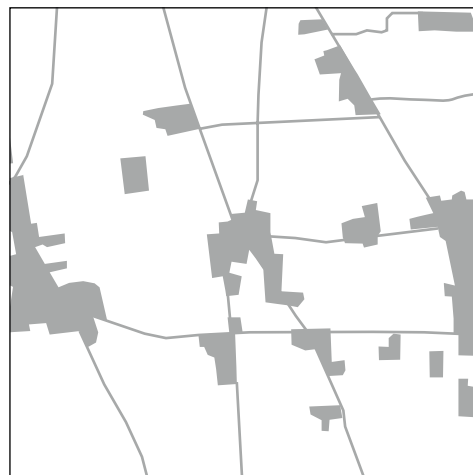
2006



0 125 250 m



2000



Espansione area produttiva

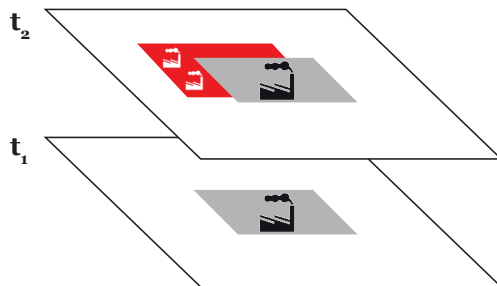
Ad ogni comune la sua area produttiva! Pur semplificando, questo sembra uno dei *leitmotiv* degli ultimi decenni. Costruire nuovi capannoni ed espandere le aree industriali esistenti, nonostante spesso vi sia una grande quantità di patrimonio edilizio sottoutilizzato e/o dismesso e nonostante non ve ne sia la domanda, appare (luogo comune) un elemento di sviluppo.

PRO:

- //

CONTRO:

- Consumo di suolo e di spazi aperti
- Aumento della mobilità (su gomma) dovuta al traffico pesante
- Possibile congestione da traffico veicolare
- Aumento dei consumi e della domanda energetica
- Impatto paesaggistico ed estetico



Cologne [Franciacorta]

0 125 250 m



2006



2000



Due note su *Franciacorta* e “*Pianura Sostenibile*”

Paolo Pileri

L'area studiata raccoglie 88 comuni, 42 dei quali già coinvolti in percorsi tecnico-strategici di accompagnamento e “governance dal basso” promossi da Fondazione Cogeme: **Franciacorta** e “**Pianura Sostenibile**”. Si tratta di due opportunità importanti per favorire l'inclusione dei temi ambientali nelle decisioni di *policy* locale e per stimolare la realizzazione di progetti e buone pratiche di sostenibilità da recepire nei Piani di Governo del Territorio (PGT).

Nel panorama frammentato della nostra geografia politica queste forme di accompagnamento tecnico sono rare occasioni di coordinamento e di coesione territoriale, oggi più che mai preziose per efficientare il governo del territorio e restituire standard adeguati di qualità della vita.

Le risultanze emerse da questo studio desiderano dare un contributo per cercare nuove risposte in grado di offrire, per il futuro, un miglior ambiente in cui abitare. **La formazione di consapevolezza su temi difficili, come il consumo di suolo, è un necessario punto di partenza per il disegno delle politiche locali.**

Popolazione e usi del suolo

Nei comuni aderenti ai due percorsi di accompagnamento citati risiedono 285.837 abitanti (il 57% in **Franciacorta** e il 43% in “**Pianura Sostenibile**”) per una superficie di 58.519 ettari (37% dell'area studiata,

dati al 2007) di cui, urbanizzata, 11.926 ettari. **Più del 25% del territorio della Franciacorta è urbanizzato, il 18% in “Pianura Sostenibile”.**

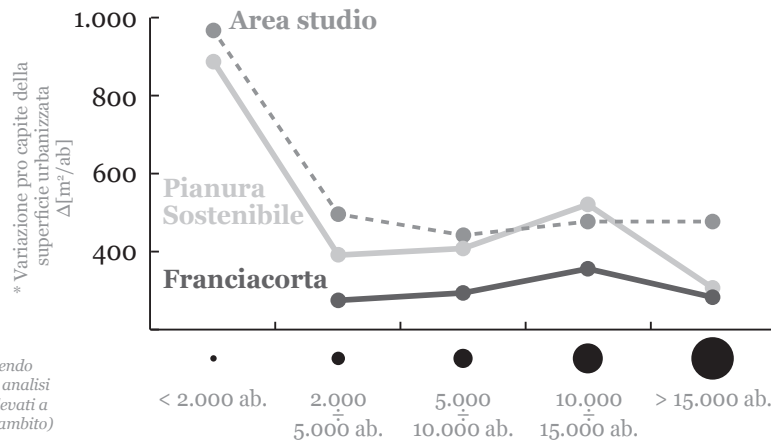
Le due aree presentano un comportamento simile per quanto riguarda il tipo di urbanizzazione che le caratterizza, ma molto diverso dalla città. Ad ogni residente corrispondono tra i 425 e i 487 m² di aree urbanizzate (valore medio comunale) che è più del doppio della superficie urbanizzata di un abitante di Brescia città. Questo ci segnala che **il modello insediativo prevalente è quello della urbanizzazione rada e diffusa, una configurazione meno efficiente dal punto di vista dei consumi di suolo, dell'uso dell'energia,**

della congestione da traffico e dei costi collettivi per mantenere gli spazi pubblici e per garantire i servizi.

Efficienza nell'uso del suolo per nuove urbanizzazioni

Vi è una differenza sostanziale nell'uso del suolo tra **Franciacorta** e “**Pianura Sostenibile**”: tra il 1999 e il 2007 la quota di risorsa suolo impiegata per ogni nuovo abitante insediato è stata decisamente minore nei comuni della **Franciacorta** (327 m²/ab.) rispetto a quanto si osserva nei comuni della “**Pianura Sostenibile**” (558 m²/ab.). Come dire: **la Franciacorta ha risposto in maniera più efficiente alla domanda di suolo per urbanizzazione** (ipotesi

Efficienza nell'uso del suolo per nuove urbanizzazioni: piccoli e grandi comuni a confronto



confermata anche dall'indicatore di sprawl).

Il **grafico** mostra bene la diversa efficienza con la quale le zone hanno utilizzato il suolo per urbanizzare. La **Franciacorta** ha un comportamento mediamente più efficiente della **“Pianura Sostenibile”** (solo i comuni con più di 15.000 ab. si comportano nel medesimo modo). Il grafico mostra, inoltre, quanto i piccoli comuni (<2.000 ab.) innanzitutto e i medio-grandi comuni (tra 10.000 e 15.000 ab.) siano stati i più inefficienti nell'uso della risorsa suolo: qui, per ogni nuovo abitante insediato, vengono consumati più metri quadri di suoli liberi.

Valutiamo ora la risposta **dal punto di vista dell'utilizzo delle aree agricole**. La **Franciacorta** è, di partenza, un ambito geografico dove ci sono meno aree agricole rispetto alla **“Pianura Sostenibile”** (14.267 vs. 23.844 ha): **le trasformazioni avvenute hanno avuto un'incidenza ben maggiore sull'erosione del patrimonio agricolo in Franciacorta che in “Pianura Sostenibile”** (5,22% vs. 3,8%), sebbene in quest'ultima area la superficie agricola persa è assolutamente maggiore (-901 ha). Inoltre l'erosione agricola in **Franciacorta** è andata a incidere maggiormente sulla quota di aree più adatte all'agricoltura rispetto alla **“Pianura Sostenibile”** (-5,5% vs. -3,7%).

Come orientarsi tra questi risultati? Che fare? Ogni ambito geografico necessita della propria cura.

In **Franciacorta** l'urbanizzazione è già molto presente e anche se le nuove urbanizzazioni tentano di essere più efficienti nell'uso della risorsa suolo, l'impatto sul paesaggio agrario e sulla produttività agricola (filiera economica in cui la produzione del vino è particolarmente prestigiosa) è forte per ogni minima trasformazione. In **“Pianura Sostenibile”** le maggiori estensioni agricole mascherano l'inefficienza dell'urbanizzazione; ma ci propongono un modello urbano che sappiamo bene essere troppo costoso e impattante e che, a medio lungo termine, inizierà a chiedere il conto.

Per queste aree occorre, se mai ci fosse necessità di usare nuovo suolo (**ricordiamo che prima andrebbero recuperate le aree dismesse**), un modello insediativo che viri verso forme molto più compatte e molto meno dispendiose di suolo.

La composizione degli effetti ambientali

Le responsabilità ambientali locali, che si compongono nelle scelte dei diversi piani urbanistici, sono strettamente legate alle modalità insediative praticate e all'efficienza nell'uso del suolo, come abbiamo dimostrato. Abbiamo detto che la consapevolezza tra uso del suolo ed effetto ambientale è minore ed è pertanto qui che occorre fare i passi più svelti.

La sommatoria delle trasformazioni

avvenute tra il 1999 e il 2007 ha “indebolito” queste terre rispetto alle loro funzioni ambientali.

Le terre dei comuni della “Pianura Sostenibile” hanno ridotto la loro capacità di stoccaggio di carbonio di 50.000 tonnellate e sono state impermeabilizzate con un tasso di crescita mediamente del 17%. Leggermente meno problematica, ma ugualmente seria, la situazione in Franciacorta dove lo stoccaggio è diminuito di 46.000 tonnellate e l'impermeabilità a terra cresciuta mediamente del 9,3%.

Questi due risultati restituiscono la misura del contributo negativo che le urbanizzazioni hanno prodotto sull'ambiente. Variazioni che non sono state probabilmente percepite, e neppure calcolate, complice il fatto che sono avvenute per piccole successioni e in modo molto frammentato e quindi non ne è stata apprezzata l'incidenza. Eppure la somma di tutte le micro-variazioni produce un risultato globale come raccolto in Tabella IX.

Le relazioni tra uso del suolo ed effetti ambientali delineate in questa ricerca sollecitano i comuni e gli altri enti amministrativi a cercare nuove strategie per disegnare un futuro di sostenibilità e **“qualità per la vita”** e li impegnano a formare la propria consapevolezza in base a una nuova responsabilità.

Bibliografia tecnica essenziale

Pag.

26

Frenkel A., Ashkenazi M. (2007), *Measuring urban sprawl: how can we deal with it?*, Environmental and Planning B: Planning and Design, 35:56-79

Hasse J.E., Lathrop R.G. (2003), *Land resource impact indicators of urban sprawl* Applied Geography 23:159-175

EEA (2006), *Urban sprawl in Europe - The ignored challenge*, EEA Report n. 10/2006

http://www.eea.europa.eu/publications/eea_report_2006_10

EEA (2006), *Urban sprawl in Europe*, EEA Briefing n. 4/2006

http://www.eea.europa.eu/publications/briefing_2006_4

Aa. Vv. (2008), *Progetto Kyoto Lombardia - Per vincere la sfida dei cambiamenti climatici nella Regione più industrializzata d'Italia*, edizione Fondazione Lombardia per l'Ambiente, Milano

36-37

Follett R.F. (2001), *Soil management concepts and carbon sequestration in cropland soils*. Soil and tillage research 61:77-92

Lal R. (2004), *Soil carbon sequestration to mitigate climate change*. Geoderma 123:1-22

Liski J., Perruchoud D., Karjalainen T. (2002), *Increasing carbon stocks in the forest soils of western Europe*. Forest Ecology and Management 169:159-175

Burghardt W. et al. (2004), *Sealing soils, soils in urban areas, land use and land use planning*, Report of Task Group 5, Vol. VI. Research, sealing and cross-cutting issues

38-39

Corticelli S., Guermandi M., Mariani M.C. (2008), *Due indici per valutare l'impermeabilizzazione e il consumo di suolo*, Atti 12a Conferenza Nazionale ASITA, L'Aquila 21 - 24 ottobre 2008

Pileri P. (2007), *Compensazione ecologica preventiva*, Carocci, Roma

<http://eussoils.jrc.ec.europa.eu/> - The European Soil Data Center is one of the ten environmental data centres in Europe and is the focal point for soil data at European level

40-41

Costantini E.A.C. (2006), *Metodi di valutazione dei suoli e delle terre*, Ed. Cantagalli, Siena

ERSAF (2007), *Attività di Progettazione ed avvio della realizzazione di azioni finalizzate all'allestimento delle basi dati necessarie all'attuazione della l.r. 12/05 (legge sul governo del territorio), nel quadro del SIT regionale integrato*, <http://www.cartografia.regione.lombardia.it/>

I Quaderni della Fondazione Cogeme Onlus

Collana diretta da Simone Mazzata



Un filo sottile, ma nitido, che unisce le attività della Fondazione Cogeme Onlus: operare per un territorio sostenibile, dove persone, società e ambiente interagiscono per la vita.

numero uno

La Carta della Terra. Il contributo di Vittorio Falsina - pp.32

numero due

Ingegneria naturalistica. Opportunità per il territorio - pp.142 + pp.16 a colori

numero tre

Scenari demografici nell'ambito della rete territoriale Cogeme.

Flussi di conoscenza per l'intervento sociale (indagine 2004) - pp.96+67 tavole statistiche

numero quattro

Il fenomeno migratorio dall'emergenza alla convivenza. Contributi per la rete territoriale Cogeme (indagini 2005) - pp.166+74 tavole statistiche

numero cinque

Il Giardino della Vita. La Carta della Terra e il suo potenziale educativo - pp.118

numero sei

Territorio, popolazione, scuola. Uno studio socio-demografico nella rete territoriale Cogeme (indagini 2006) - pp.101+107 tavole statistiche

numero sette

Progettare insieme l'accessibilità. L'esperienza degli 11 Comuni del Distretto n.7 di Chiari (BS) - pp.320

numero otto

Popolazione e salute. Dinamiche demografiche e accesso ai servizi ospedalieri nella rete territoriale Cogeme (indagini 2007) - pp.130+85 tavole statistiche

numero nove

Nel Cerchio della Creazione. Educazione e saggezza dei Popoli Nativi - pp.170

numero dieci

Franciacorta sostenibile. 20 Comuni progettano insieme il futuro del territorio - pp.210

numero undici
Pianura sostenibile. Il percorso di 36 Comuni per la sostenibilità del territorio - pp.216

numero dodici
La Carta della Terra. Verso un'etica globale - pp.16

numero tredici
La Terra che cura. Educazione e Saggezza dei popoli nativi - pp.90

numero quattordici
Evoluzione demografica nella rete territoriale Cogeme. Dinamiche di lungo e medio periodo (1981-2011) - pp.88+152 tavole statistiche

numero quindici
La Rete della Vita. L'arte incontra il futuro (catalogo della mostra di pittura e scultura 2009 e 2010) - pp.50

numero sedici
Il bacino idrografico del fiume Oglio. Caratterizzazione geografica, idrografica, geologica e morfologica - pp.293+pp.46 a colori

numero diciassette
Indagini demografiche per le politiche sociali. Un contributo per gli ambiti (2009-2012) - pp.96

numero diciotto
La Rete della Vita. Verso una visione integrata della realtà - pp.86+pp.8 a colori

numero diciannove
La visione di Ervin Laszlo. Un confronto con il mondo accademico italiano - pp.31 (on line sul sito www.cartadellaterra.org)

numero venti
Indagini demografiche per le politiche sociali. La Rete Territoriale della Fondazione Cogeme e la Franciacorta (2010-2013) - pp.124

numero ventuno
Suoli D.O.C. - Effetti dell'uso e del consumo di suolo in Franciacorta e nella Pianura bresciana- pp.70

I volumi sono richiedibili direttamente alla Fondazione Cogeme Onlus, tramite fax (030.7714374) o mail (fondazione@cogeme.net)