



Comune di Livorno



Ordine degli architetti di Livorno



Istituto Nazionale di Urbanistica

Corso di formazione

## CAMBIAMENTI CLIMATICI E PROGETTI DI RESILIENZA URBANA

# Suolo, ecosistemi e pianificazione urbanistica

16 maggio 2018  
Livorno  
Cisternino

**Andrea Arcidiacono**

DASU | Politecnico di Milano



CENTRO DI RICERCA SUI CONSUMI DI SUOLO **CRCS**  
[www.consumosuolo.org](http://www.consumosuolo.org)

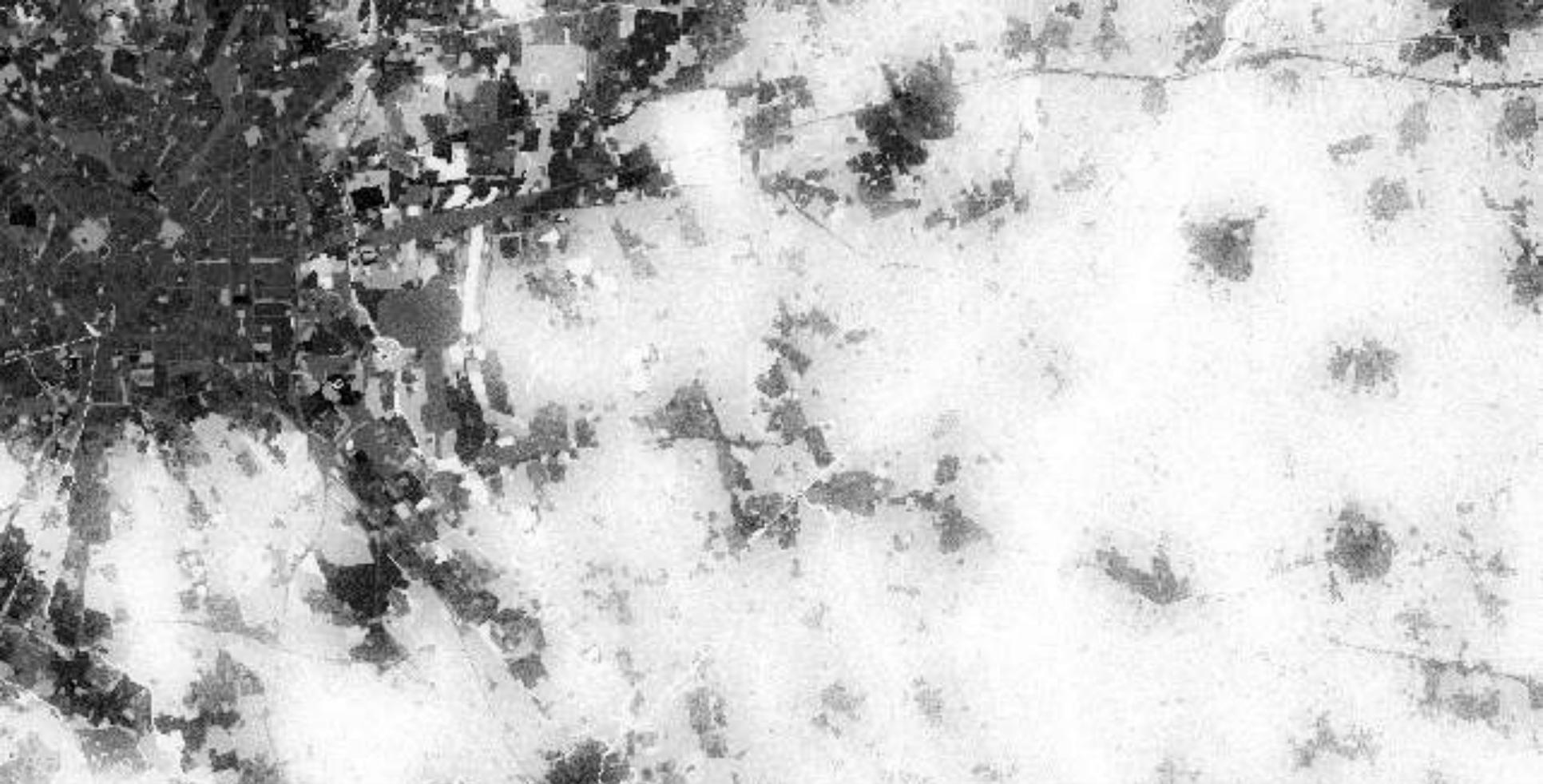
Tre campi tematici.

Da un lato verrà inquadrato il tema del **'consumo di suolo'** nei suoi aspetti definatori, classificatori, misurativi, mettendo in evidenza le quantità del fenomeno e le sue principali determinanti e individuandone i principali effetti ambientali ed ecologici.

Un secondo approfondimento sarà invece dedicato alle **politiche** di limitazione dei consumi di suolo, analizzando le principali **proposte di legge**, nazionali e regionali. Pregi e limiti dei testi legislativi verranno discussi anche alla luce delle più avanzate esperienze in materia di governo del consumo di suolo.

Nella terza parte verranno infine presentate e analizzate esperienze e strumenti (piani e progetti) di **contenimento del consumo di suolo**, attraverso il progetto delle Infrastrutture verdi e blu, alle diverse scale (territoriale e locale).

- 1. Definizioni, misure e determinanti del consumo di suolo**
- 2. Priorità per il contenimento del consumo di suolo e disposizioni normative**
- 3. Governare il consumo di suolo. L'approccio ecosistemico e il progetto delle reti verdi nella pianificazione urbanistica e territoriale**



# Definire il consumo di suolo

Il suolo rappresenta una **risorsa non rinnovabile**, fornitrice di **servizi ecosistemici** ed è elemento del **paesaggio** e del patrimonio collettivo.

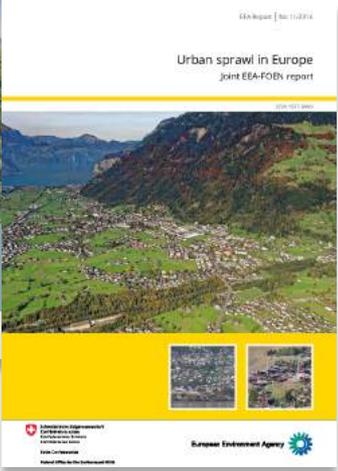
Il riconoscimento sempre più ampio e condiviso, sia nel dibattito disciplinare internazionale che finalmente anche ai differenti livelli istituzionali di governo (europeo, nazionale e regionale) dell'importanza del suolo come **bene comune**, fondamentale per il benessere dell'uomo e per la qualità del suo vivere.

In Italia, il dibattito riferito al consumo di suolo ha portato negli ultimi anni a una sempre più rilevante diffusione di **ricerche** sul tema e recentemente all'elaborazione di proposte legislative (nazionali e regionali) che pur eterogenee, hanno comunque assunto l'obiettivo comune di provare a riformare, i **dispositivi normativi** della pianificazione urbanistica e della regolazione degli usi del suolo e a introdurre **misure di limitazione dei processi di antropizzazione e impermeabilizzazione dei suoli**, perseguendo modelli di sviluppo sostenibile e resilienti.

Tra queste, la Lombardia – la regione italiana più fortemente sviluppata e antropizzata – e la Toscana sono state le prime ad approvare una legge specifica per la limitazione del consumo di suolo.

# Ricerche e studi sul suolo

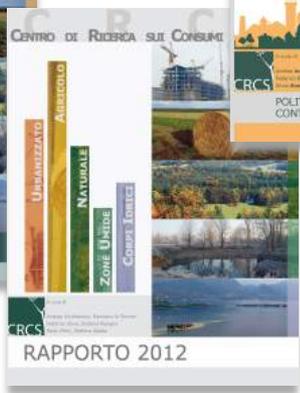
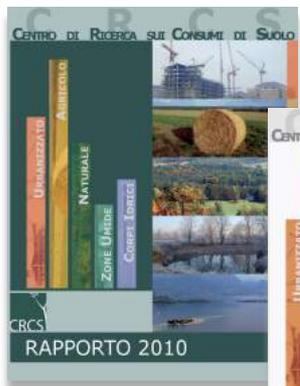
JRC



ISPRA



CRCS



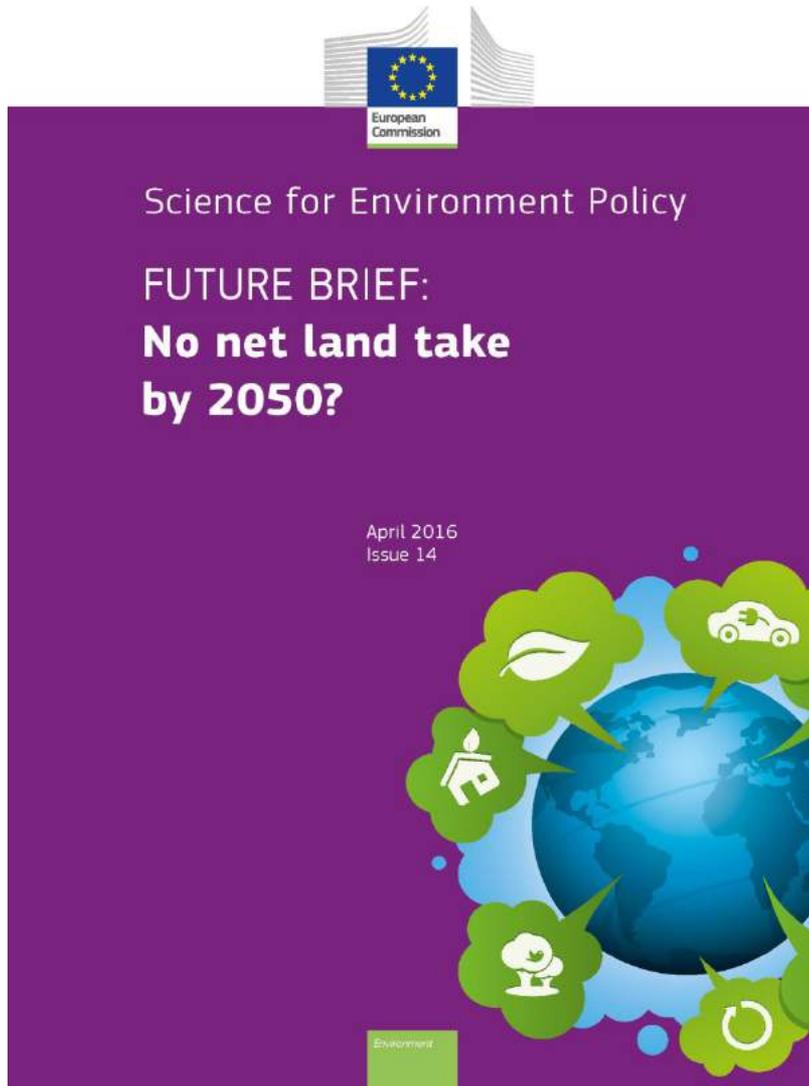
WWF



INU Istituto Nazionale di Urbanistica



# Definire il Consumo di suolo



2

Science for Environment Policy  
Future brief: No net land take by 2050?

## Contents

Introduction	3
1. Monitoring land take	5
2. How policy can drive change	7
3. Containing land take	9
4. Preventing land take with brownfield development	11
5. Conclusion	13
References	14
Further reading	16

### Images

Page 3: Berlin view. ©iStock.com/demagine  
Page 8: Excavator and dump truck on a new road construction, Poland. ©iStock.com/ewg1D  
Page 10: Aerial view of suburban area and agricultural land in Germany. ©iStock.com/cinobg  
Page 12: Bird - figure on brownfield. ©iStock.com/Batgdesign

ISBN 978-92-79-45749-5  
ISSN 2365-478X  
DOI 10.2779/58/195

The contents and views included in Science for Environment Policy are based on independent research and do not necessarily reflect the position of the European Commission.

© European Union 2016

NO NET LAND TAKE BY 2050?

This Future Brief is written and edited by the Science Communication Unit, University of the West of England (UWE), Bristol.  
Email: [ship.edilton@uwe.ac.uk](mailto:ship.edilton@uwe.ac.uk)

### To cite this publication:

Science for Environment Policy (2016) *No net land take by 2050?* Future Brief 14. Produced for the European Commission DG Environment by the Science Communication Unit, UWE, Bristol. Available at: <http://ec.europa.eu/science-environment-policy>

### Acknowledgements

We wish to thank the scientific advisor, Stephan Barke (German Environment Agency and Helmholtz Centre for Environmental Research - UFZ) for his input to this report. Full responsibility for the content and accuracy of the report, however, lies solely with the author.

### About Science for Environment Policy

Science for Environment Policy is a free news and information service published by the European Commission's Directorate-General Environment, which provides the latest environmental policy-relevant research findings.

Future Briefs are a feature of the service, introduced in 2011, which provide expert forecasts of environmental policy issues on the horizon. In addition to Future Briefs, Science for Environment Policy also publishes a weekly News Alert which is delivered by email to subscribers and provides accessible summaries of key scientific studies.

<http://ec.europa.eu/science-environment-policy>

### Keep up-to-date

Subscribe to Science for Environment Policy's weekly News Alert by emailing: [sfep@uwe.ac.uk](mailto:sfep@uwe.ac.uk)

Or sign up online at: <http://ec.europa.eu/science-environment-policy>



INU  
Istituto Nazionale  
di Urbanistica



# Definire il consumo di suolo



**Land take**, means the Change of the amount of agriculture, forest and other semi-natural and natural land taken by urban and other artificial land development. It includes areas sealed by construction and urban infrastructure **as well as urban green areas and sport and leisure facilities**". Hence Land take is the increase of artificial surfaces (such as housing areas; urban green areas; industrial, commercial and transport units; road and rail networks; etc.) over time.

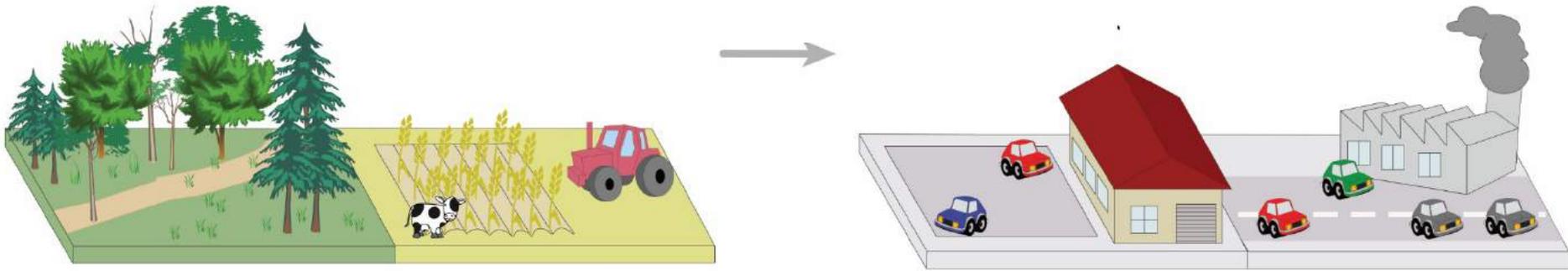


**Soil sealing** means the permanent covering of an area of **land and its soil by impermeable artificial material** (e.g. asphalt and concrete), for example through buildings and roads. Only part of a settlement area is actually sealed, as gardens, urban parks and other green spaces are not covered by an impervious surface.



che cos'è il **CONSUMO DI SUOLO**??

Perdita **irreversibile** di suoli naturali, semi-naturali o agricoli dovuta alla realizzazione di costruzioni permanenti (abitazioni, industrie, infrastrutture, centri sportivi, etc.) > *tali trasformazioni determinano un'alterazione delle funzioni svolte dal suolo*



> Il **suolo** è una **risorsa limitata e non rinnovabile**, che garantisce funzioni essenziali alla sopravvivenza (filtrazione dell'acqua, produzione di cibo e il contenimento di dissesti idrogeologici...)

# Perché il SUOLO è una risorsa importante?

1 | è una risorsa limitata e non rinnovabile.



**2,5cm >>> 500 anni**  
**10 cm >>> 20.000 anni**

2 | ci serve per produrre elementi importanti per la nostra alimentazione



**1 ettaro di suolo agricolo**  
**cibo x 6 persone x 1 anno**

3 | per il drenaggio delle acque ed evitare fenomeni di dissesto idrogeologico



**1 ettaro di suolo permeabile**  
**trattiene fino a 3.750.000 litri di**  
**acqua**

4 | per l'assorbimento della CO<sub>2</sub> in atmosfera



**1 ettaro di suolo permeabile**  
**trattiene più di 250.000 kg di**  
**CO<sub>2</sub> eq.**



# Misurare il consumo di suolo

## → La necessità di **conoscere**

L'urgenza di quantificare l'intensità di un processo di trasformazione irreversibile di una **risorsa finita e non rinnovabile** (Commissione Europea)

una risorsa **privata** che svolge funzioni di **interesse pubblico** (elemento identitario; base del paesaggio; fattore di produzione agricola; elemento chiave dell'efficienza energetica territoriale; "serbatoio" di carbonio, etc.)

**suolo = bene comune → regolazione**

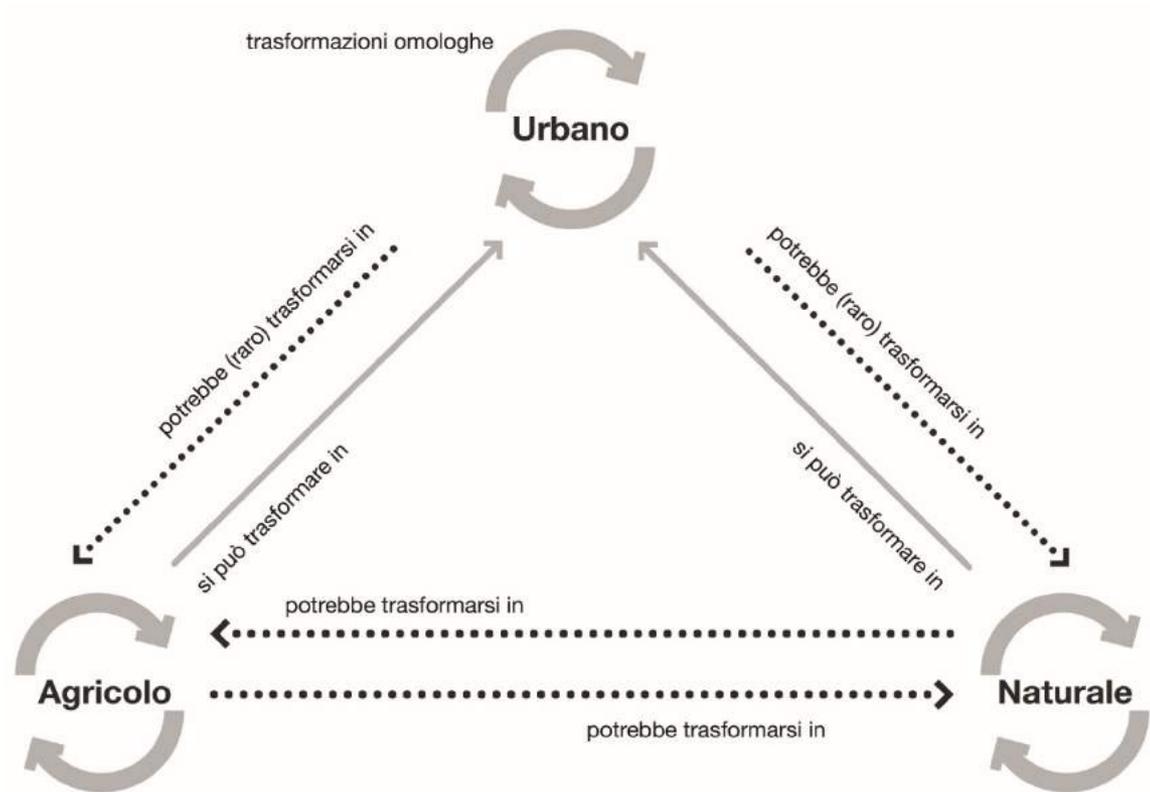
## → La difficoltà di **misurare**

Non è ancora possibile affrontare la misurazione del consumo di suolo alla scala nazionale comparando database omogenei degli usi del suolo in tutto in tutte le Regioni d'Italia.

Alcune questioni che riguardano la misurazione:

1. la **classificazioni** degli usi/coperture (sistema derivato da CorineLandCover\_CLC);
2. il **metodo** di misurazione della variazioni d'uso (metodo delle differenze e metodo dei flussi);
3. la **scala** e la **scalabilità** del dato;
4. l'**interpretazione** del dato (definizione degli indicatori).

- “metodo delle transizioni” e metodo delle differenze
- trasformazioni da uno stato ad un altro
- in particolare trasformazioni da uno stato meno “artificiale” ad uno più “artificiale” e permanente



## Indagini **quantitative** a scala nazionale:

- *dati Corine Land Cover (1990 – 2000 – 2006 - 2012) , DUSAF (1954, 1980, 1998-99, 2007, 2009, 2012) **USO DEL SUOLO***
- *dati Copernicus High Resolution Layer – Imperviousness Degree (2006 – 2009-2012) **COPERTURA DEL SUOLO***
- *dati ISTAT – (1991 – 2001 – 2011) **SEZIONI DI CENSIMENTO***
- *Dati RM CdS (1988 – 1989 – 1996 – 1999 – 2006 – 2009) **CONSUMO DI SUOLO***

## Per analisi di dettaglio e legate ad una valutazione **qualitativa**:

- *Dati carte pedologiche (anni differenti)*
- *Carte della biodiversità*
- *Carte della protettività dei suoli*

## Corine land cover classes

### 1. Artificial surfaces

#### 1.1 Urban fabric

- 1.1.1. Continuous urban fabric
- 1.1.2. Discontinuous urban fabric

#### 1.2 Industrial, commercial and transport units

- 1.2.1. Industrial or commercial units
- 1.2.2. Road and rail networks and associated land
- 1.2.3. Port areas
- 1.2.4. Airports

#### 1.3 Mine, dump and construction sites

- 1.3.1. Mineral extraction sites
- 1.3.2. Dumpsites
- 1.3.3. Construction sites

#### 1.4 Artificial, non-agricultural vegetated areas

- 1.4.1. Green urban areas
- 1.4.2. Sports and leisure facilities

### 2. Agricultural areas

#### 2.1 Arable land

- 2.1.1. Non-irrigated arable land
- 2.1.2. Permanently irrigated land
- 2.1.3. Rice fields

#### 2.2 Permanent crops

- 2.2.1. Vineyards
- 2.2.2. Fruit trees and berry plantations
- 2.2.3. Olive groves

#### 2.3 Pastures

- 2.3.1. Pastures

#### 2.4 Heterogeneous agricultural areas

- 2.4.1. Annual crop rotation with permanent crops
- 2.4.2. Complex or traditional systems
- 2.4.3. Land primarily occupied by agriculture
- 2.4.4. Agricultural areas

### 3. Forest and seminatural areas

#### 3.1 Forests

- 3.1.1. Broadleaved forest
- 3.1.2. Coniferous forest
- 3.1.3. Mixed forest

#### 3.2 Shrub and/or herbaceous vegetation associations

- 3.2.1. Natural grassland
- 3.2.2. Moors and heathland
- 3.2.3. Sclerophyllous vegetation
- 3.2.4. Transitional woodland scrub

#### 3.3 Open spaces with little or no vegetation

- 3.3.1. Beaches, dunes and sand pits
- 3.3.2. Bare rock
- 3.3.3. Sparsely vegetated areas
- 3.3.4. Bare areas
- 3.3.5. Bare or sparsely vegetated snow

### 4. Wetlands

#### 4.1 Inland wetlands

- 4.1.1. Inland marshes
- 4.1.2. Peat bogs

#### 4.2 Coastal wetlands

- 4.2.1. Salt marshes
- 4.2.2. Salt lakes
- 4.2.3. Intertidal flats

### 5. Water bodies

#### 5.1 Inland waters

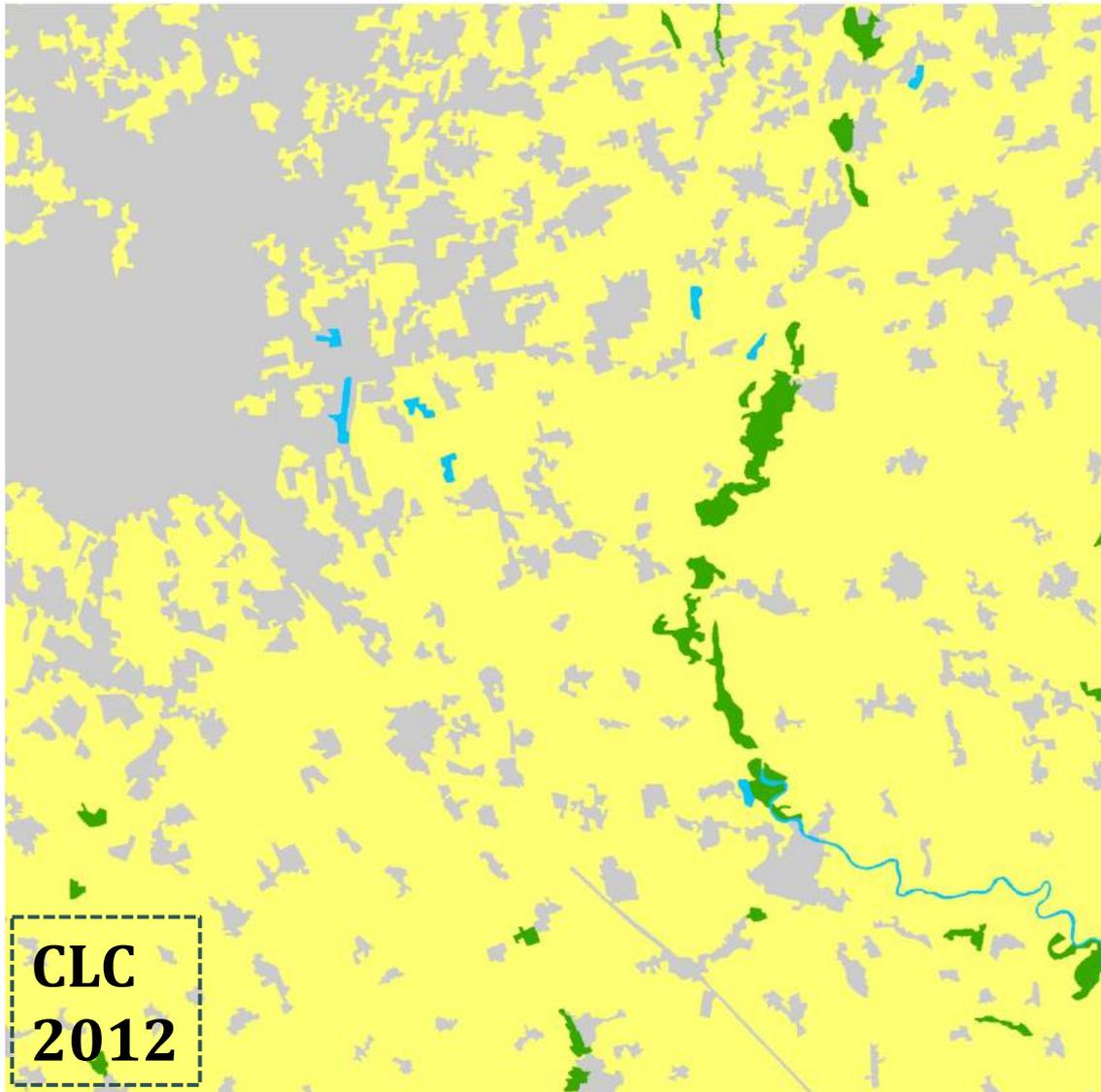
- 5.1.1. Water courses
- 5.1.2. Water bodies

#### 5.2 Marine waters

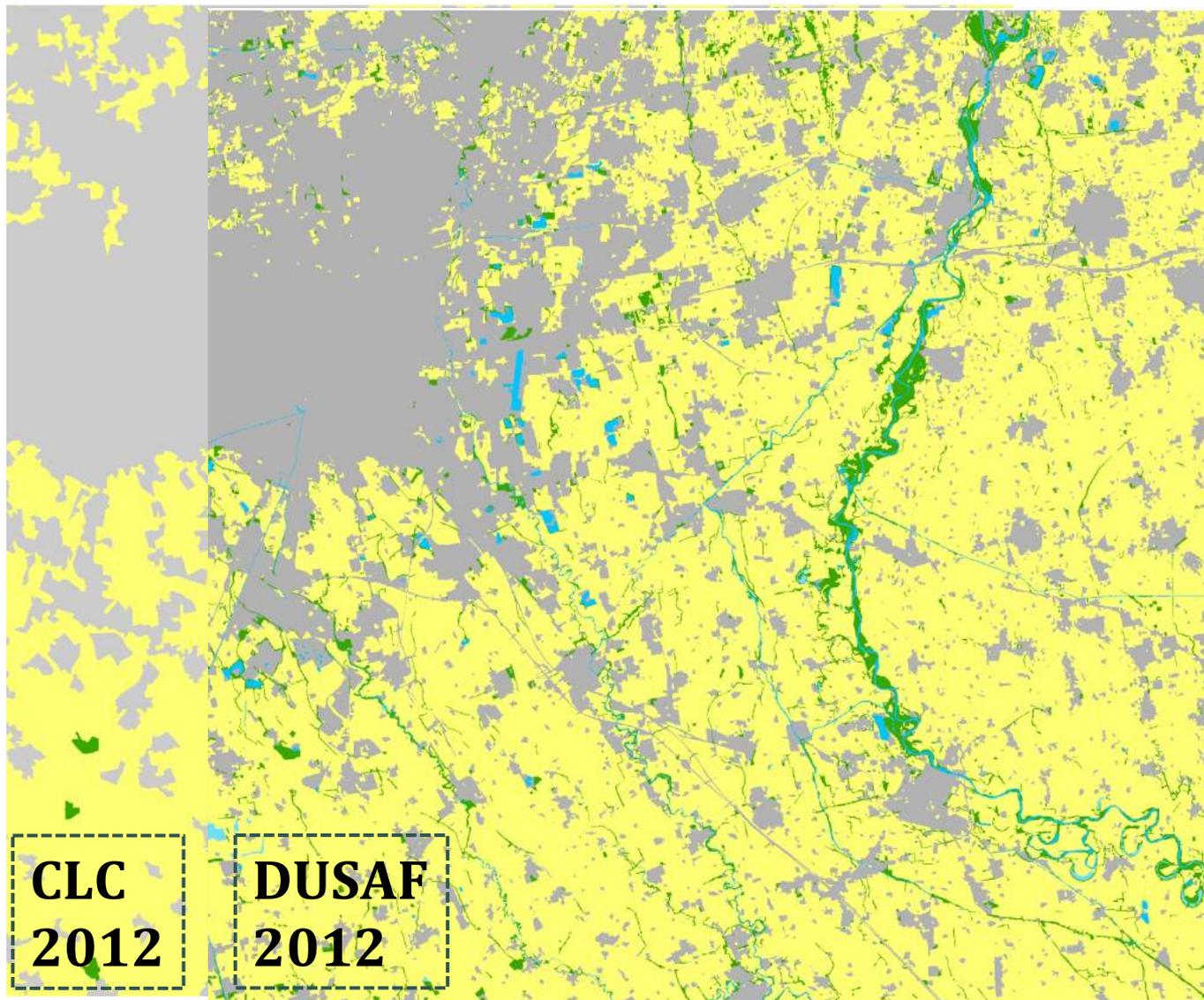
- 5.2.1. Coastal lagoons
- 5.2.2. Estuaries
- 5.2.3. Sea and ocean

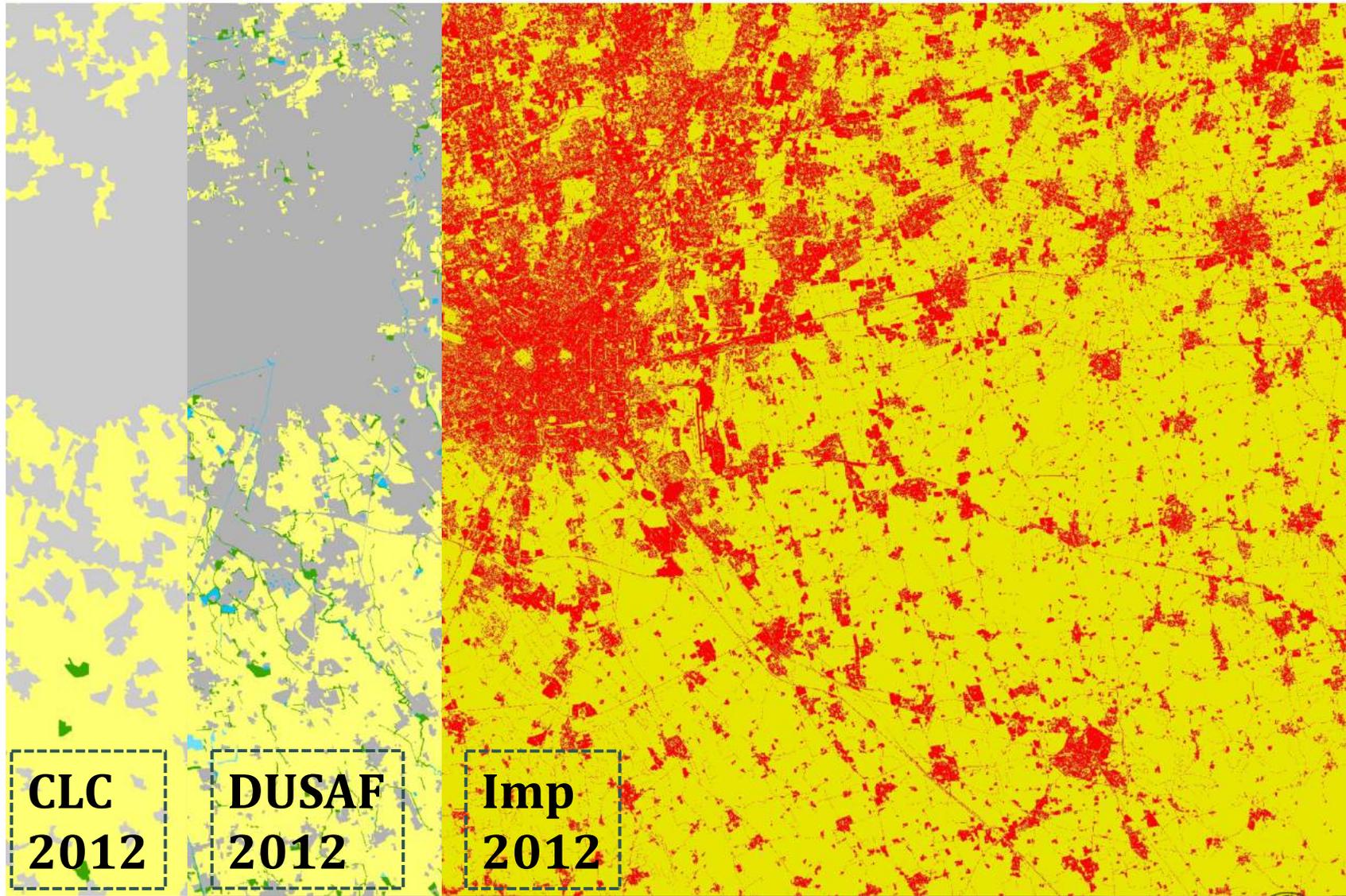
## DUSAF

- tessuto urbano continuo
- tessuto urbano discontinuo
- aree industriali e commerciali
- strade, reti ferroviarie e spazi accessori
- aree portuali
- aeroporti
- cave
- discariche
- cantieri
- aree degradate non utilizzate e non vegetate
- aree verdi urbane
- aree sportive e ricreative
- seminativi in aree non irrigue
- risaie
- vigneti
- frutteti
- oliveti
- arboricoltura da legno
- prati stabili
- boschi di latifoglie
- boschi di conifere
- boschi misti
- rimboschimenti recenti
- praterie naturali
- cespuglieti e arbusti
- vegetazione di transizione bosco-arbustiva
- spiagge, alvei ghiaiosi
- rocce nude, affioramenti
- vegetazione rada
- ghiacciai e nevi perenni
- aree umide
- corsi d'acqua
- laghi



-  1 - Aree antropizzate
-  2 - Aree agricole
-  3 - Aree naturali e seminaturali
-  4 - Aree umide
-  5 - Corpi idrici





**CLC  
2012**

**DUSAF  
2012**

**Imp  
2012**

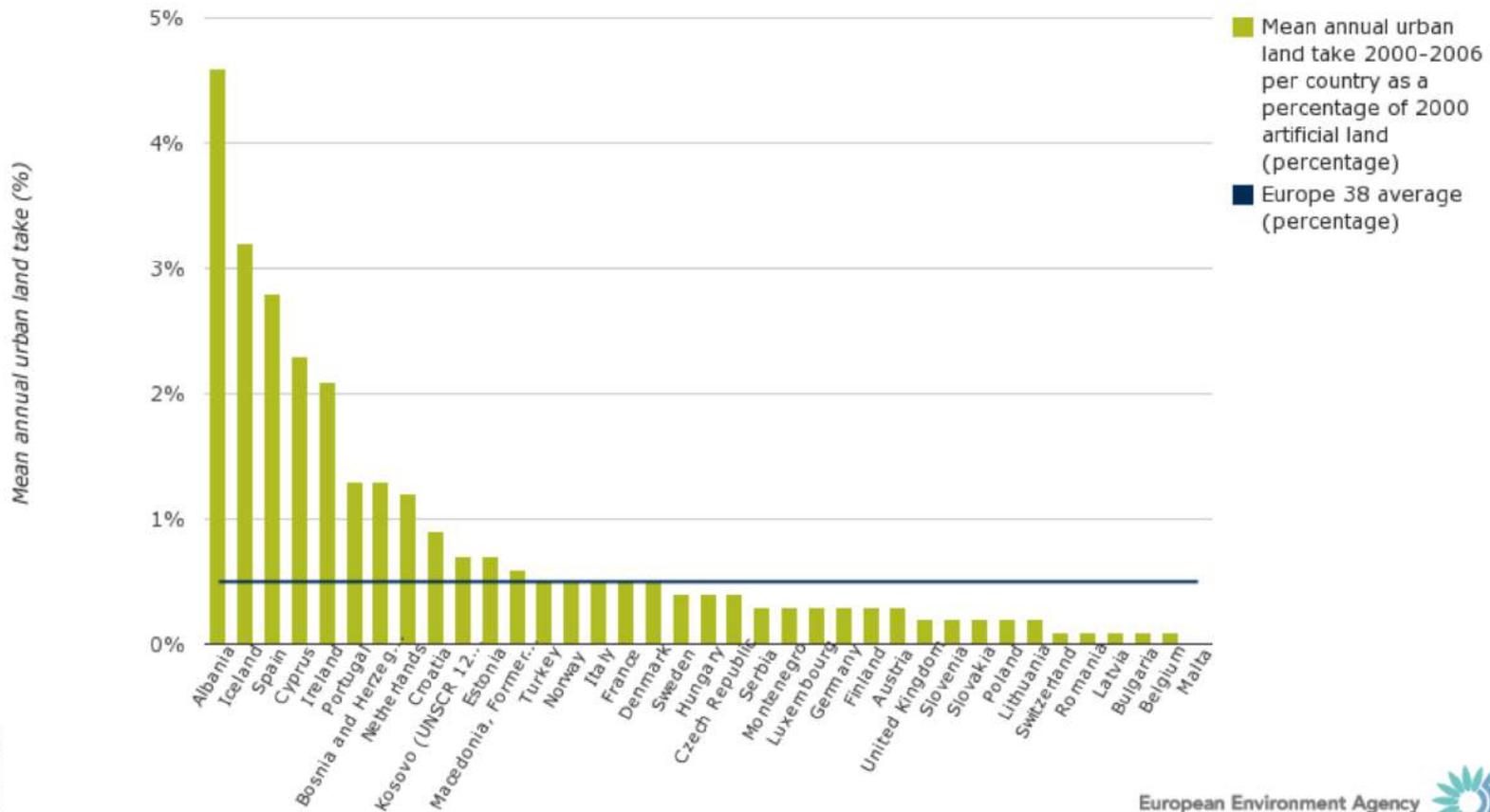
# Misurare il consumo di suolo



## La quantificazione in Europa di Corine Land Cover

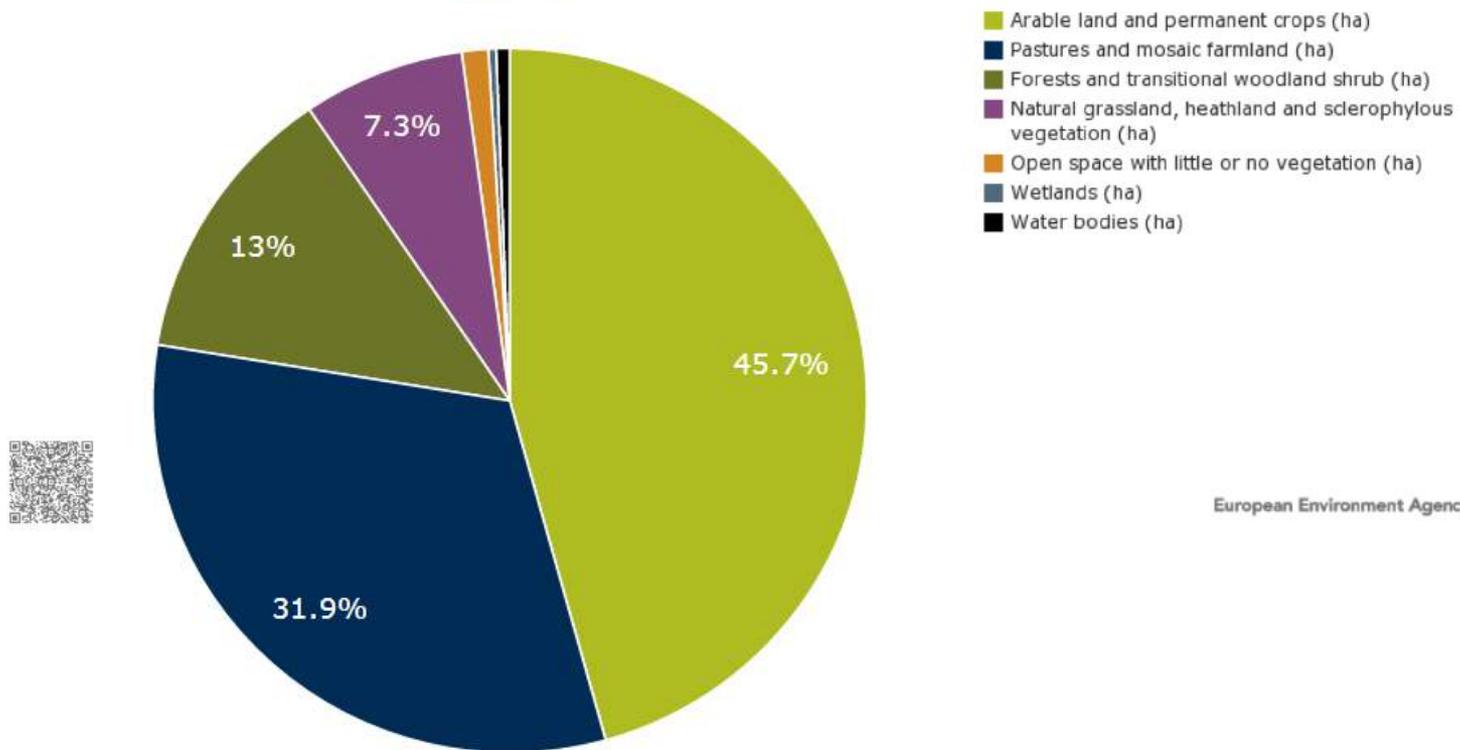


Chart — Mean annual urban land take 2000-2006 per country as a percentage of 2000 artificial land (%)



## La quantificazione in Europa di Corine Land Cover CHE SUOLO SI CONSUMA?

Europe 38 — Relative contribution of land-cover categories to uptake by urban and other artificial land development (2000-2006)

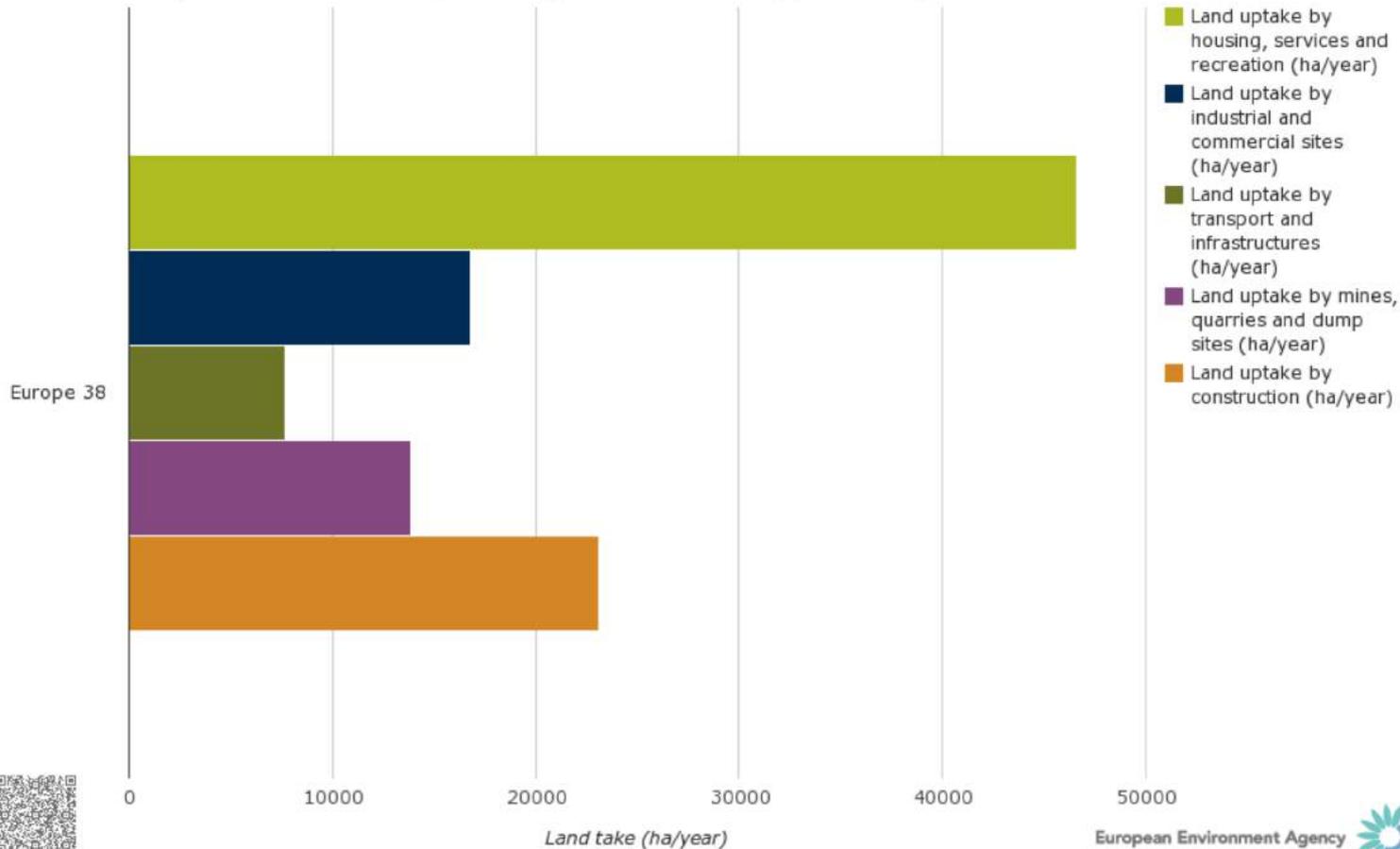


European Environment Agency 

## La quantificazione in Europa di Corine Land Cover COSA DIVENTA IL SUOLO CONSUMATO?



Europe – Annual land take by several types of human activity (2000-2006)





## 1990 - 2000

incremento di suolo impermeabilizzato di **1.000km<sup>2</sup>** ca.

(pari alla città di Berlino) - ovvero 275 ha/g

+ **6%** aree di insediamento

## 2000 - 2006

incremento di suolo impermeabilizzato di **920km<sup>2</sup>** ca. - ovvero 252ha/g

+ **3%** aree di insediamento

## 1990 - 2006

Incremento di **1.920 km<sup>2</sup>**

+ **9%** aree artificiali

Aumento  
Demografico  
+5%

Nel 2006

Superficie impermeabile pari a **100.000 km<sup>2</sup>**

ovvero 2,3% della sup. EU (200mq/ab.)

# Limitare i consumi a partire dalla quantificazione del consumo di suolo. Quali limiti?

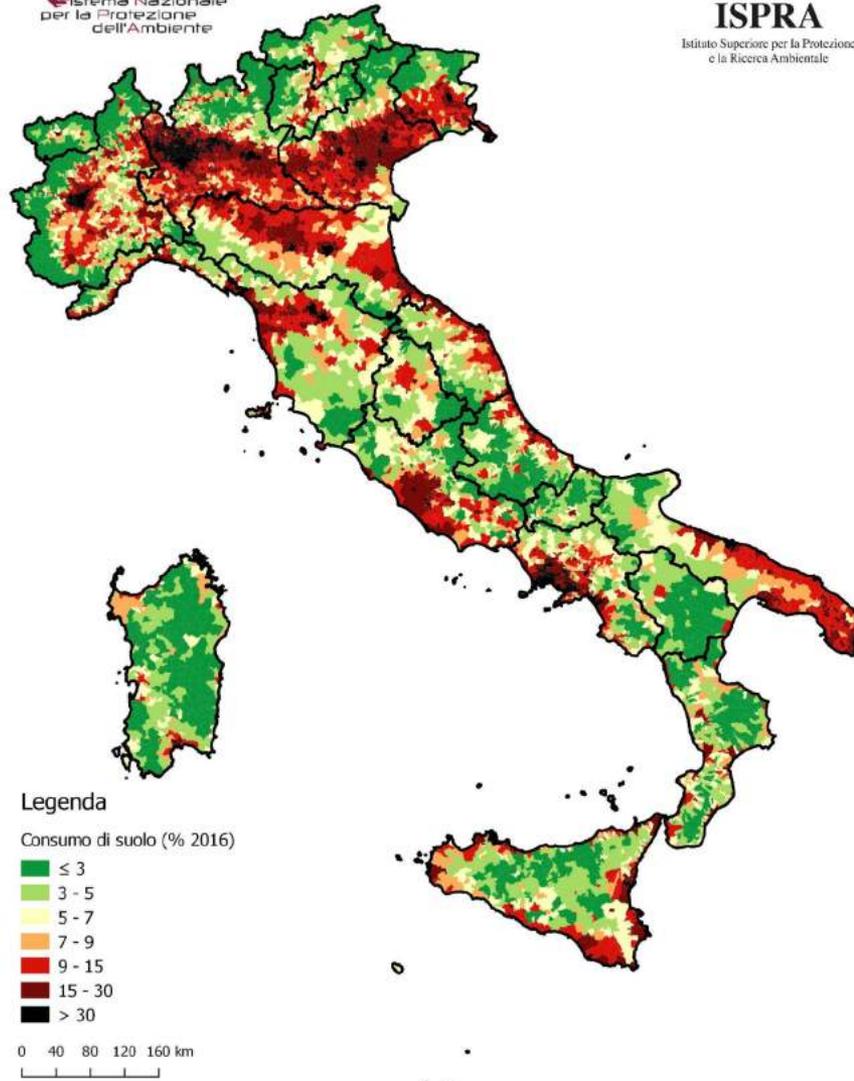
## **Quanto suolo** consumiamo? (*un problema di metodo*)

In Italia, l'unico documento cartografico consultabile unitariamente e comparabile su più soglie temporali riguardante l'intera copertura dei suoli del territorio nazionale, in formato digitale, è costituito dal database europeo **Corine Land Cover**, nelle quattro soglie temporali disponibili del 1990, 2000, 2006 e 2012.

La **stima del consumo di suolo in Italia varia ampiamente**: si va dai 40 ha al giorno, sulla base del confronto CLC 1990 e 2000, ai 300-400 ha al giorno, indicati da Cederna nel 1991 a stime più ragionevoli e basate su un primo riscontro di più Regioni con dati a disposizione, che oscillano tra i 100 e i 150 ha al giorno di consumo di suolo in Italia.

A febbraio 2013 al convegno organizzato dall'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale e dalla Commissione Europea, si denuncia un consumo di suolo negli ultimi cinque anni pari a **otto metri quadrati al secondo**, il che implica un consumo giornaliero pari a circa **70 ettari**

# Misurare il consumo di suolo / quanto consumiamo

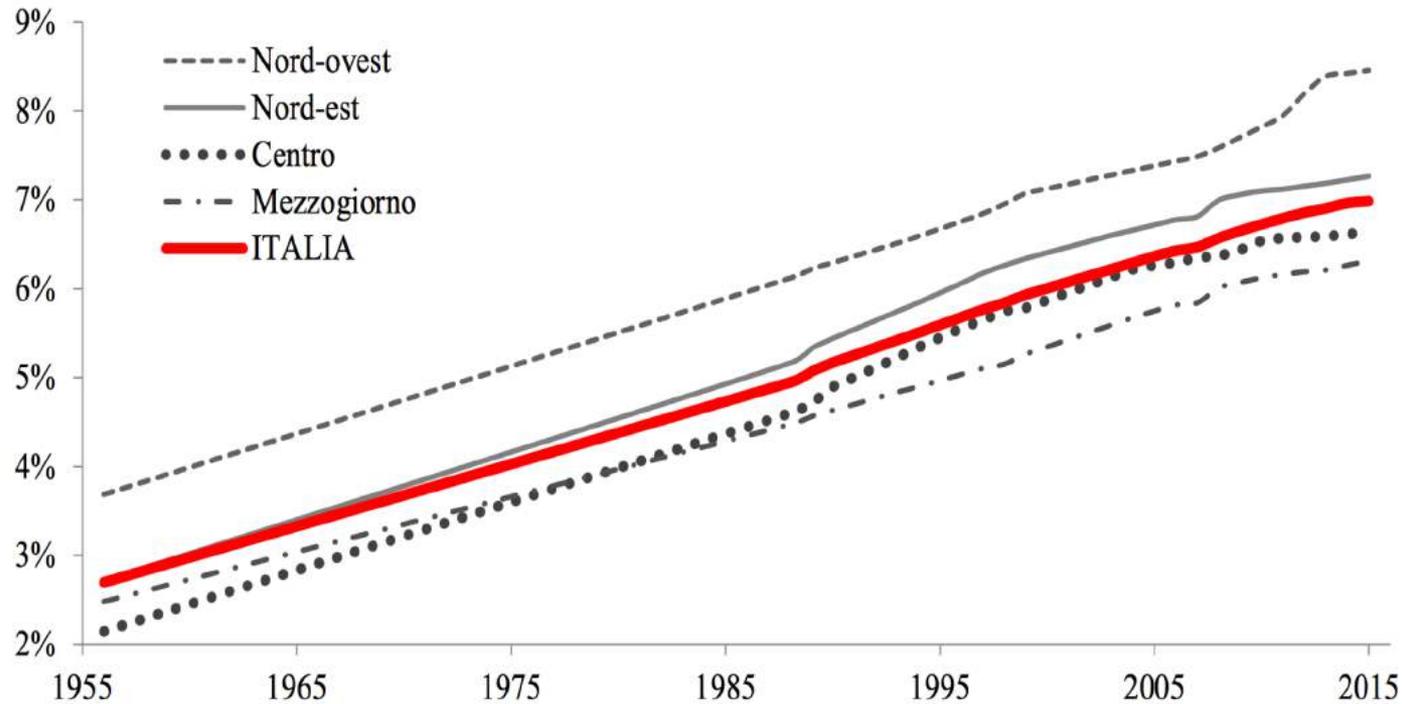


## in Italia

- Vengono urbanizzati **30 ha al giorno** (Ispra, 2017), pari in un anno a quasi una città come **Milano**

# Misurare il consumo di suolo / quanto consumiamo

## Andamento in Italia tra il 1952 e il 2015



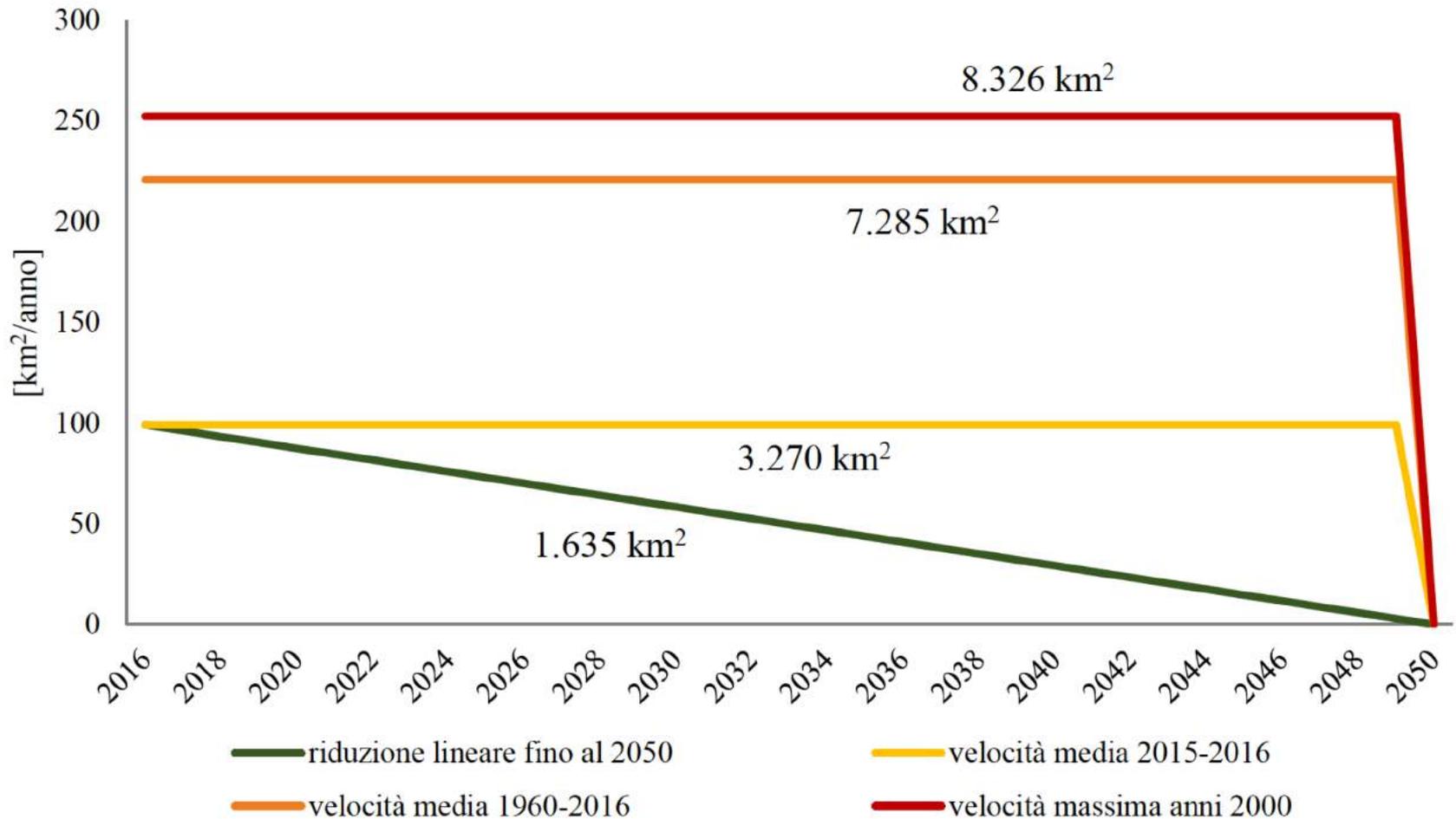
Fonte: ISPRA 2016



**30 ettari al  
giorno di suoli  
consumati in  
Italia (4 m<sup>2</sup>/sec)**

**Consumo annuo  
di suolo pari a 11  
mila ettari**

# Misurare il consumo di suolo / quanto consumiamo



Fonte: ISPRA Rapporto 2017

## → impatti **ambientali**

### - **Ciclo del carbonio**

Il suolo europeo stocca circa **75 miliardi di tonnellate di carbonio**.

In Lombardia in 10 anni di consumo di suolo (oltre 100.000 m<sup>2</sup>/giorno) sono state liberate **10,5 milioni tonnellate** di CO<sub>2</sub>, pari ad un aumento del parco macchine di oltre il 15%)

### - **Biodiversità**

**¼ della biodiversità del pianeta** si trova nel suolo. Le infrastrutture lineari sono in tal senso una barriera per il funzionamento dei corridoi ecologici

### - **Acqua**

L'impermeabilizzazione del suolo (**soil sealing**) riduce la capacità di assorbimento dell'acqua piovana. La riduzione dei processi di traspirazione incide profondamente sulla intensità delle **isole di calore**

## → impatti **economici**

### - **Produzione agricola**

In Lombardia si ha una perdita di suoli fertili produttivi del 3,7%



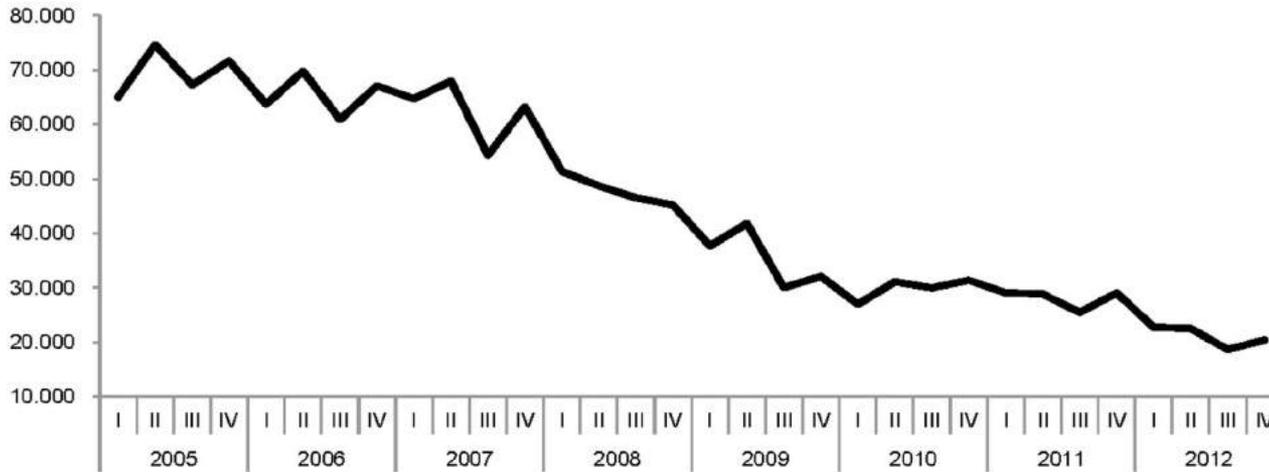
# Determinanti e tendenze del consumo di suolo

## Determinanti e caratteri territoriali. Qualificare il consumo

- le **determinanti** della domanda suolo e le relazioni con le **dinamiche demografiche** e **occupazionali**
- **La rendita urbana**
  - Crisi e condizioni finanziarie dei comuni – trasferimenti statali, ICI e oneri di urbanizzazione
  - Produzione edilizia scollegata dalle dinamiche demografiche
  - **Tipologie e stili abitativi** – 50% della produzione edilizia per abitazioni uni bifamiliari
  - Nuove forme della distribuzione e della produzione (logistiche)
  - Forti pressioni insediative sui centri urbani a buona qualità insediativa e a minor costo di mercato vs bassa qualità insediativa delle aree urbane centrali
  - **Turismo e seconde case** con l'aggressione ai territori di pregio naturalistico e ambientale (oltre 5 milioni di abitazioni, circa **20%** del patrimonio edilizio)

# Crisi edilizia e consumo di suolo

## Permessi di costruire per abitazioni residenziali 2005 - 2012



Riduzione degli  
occupati 25%

Fonte: ISTAT

Calo dei permessi  
di costruire dal  
2005 al 2013 70%

Fonte: ISTAT

ANNI	Fabbricati residenziali	Abitazioni	Variazioni %
2005	54.082	278.602	-
2006	52.424	261.455	-6,2%
2007	48.740	250.271	-4,3%
2008	41.020	191.783	-23,4%
2009	31.798	141.587	-26,2%
2010	31.153	119.409	-15,6%
2011	-	112.570	-5,7%
2012	-	84.307	-25,1%

Fonte: ISTAT, Rilevazione statistica dei permessi di costruire

## Dinamiche demografiche. Residenti, famiglie, abitazioni

### Abitanti residenti in Italia (milioni)

2001-2011	56,9 – 59,5	circa + <b>2,6 milioni</b>
2011-2013	59,4 – 60,5	circa + <b>1 milione</b>

### Famiglie residenti (milioni)

2001-2011	21,8 – 24,6	circa + <b>2,8 milioni</b>
-----------	-------------	----------------------------

### Stock abitativo (milioni)

2001-2011	27.000 – 31,2	circa + <b>4,0 milioni</b>
-----------	---------------	----------------------------

di cui solo il 77% occupate stabilmente da residenti (ISTAT 2014b).

### Abitanti stranieri residenti in Italia (milioni)

2001-2011	1,34 – 3,9	circa + <b>2,5 milioni</b>
-----------	------------	----------------------------

# Interpretare il fenomeno. Caratteri e morfologie territoriali



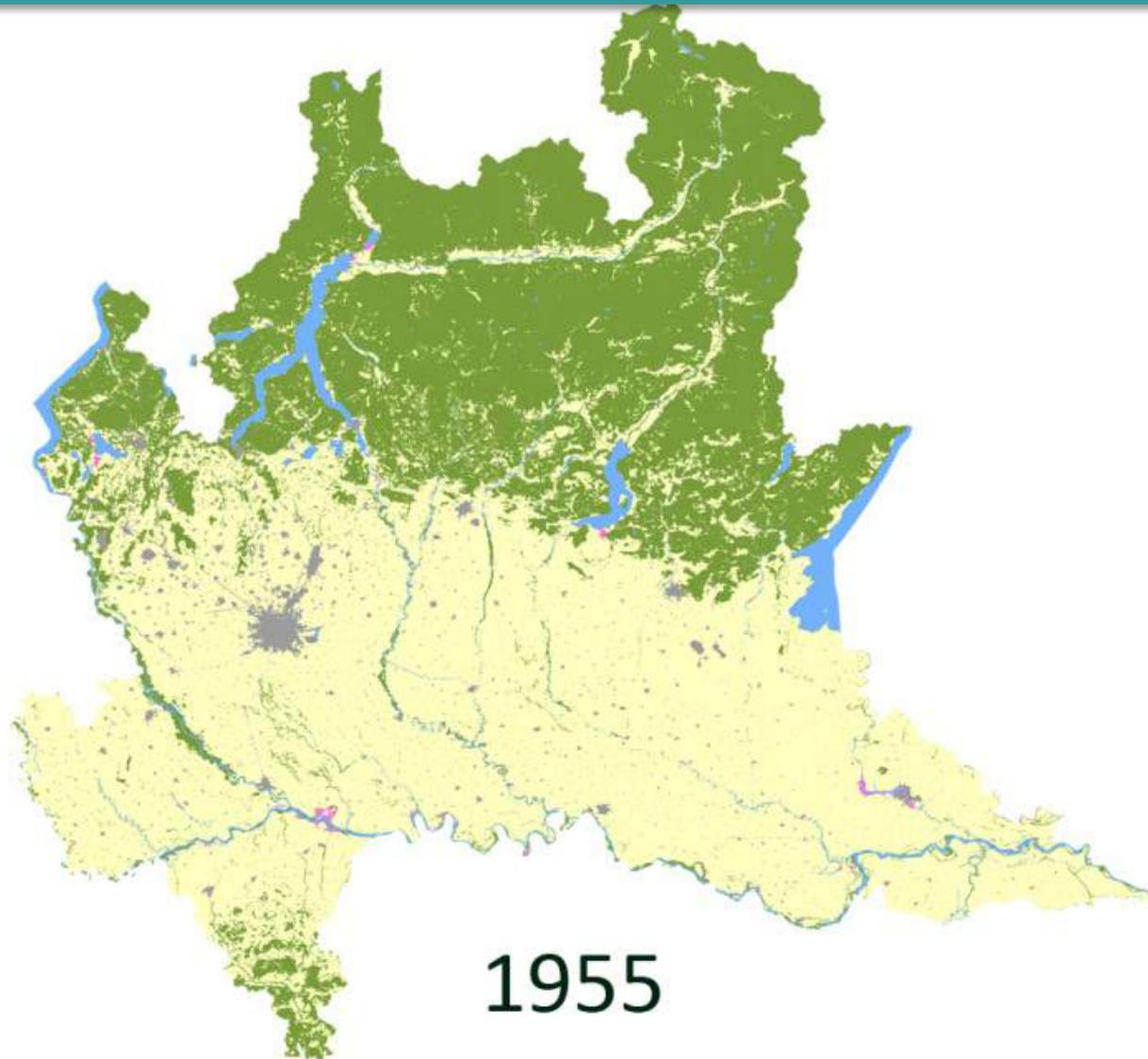
# Interpretare il fenomeno. Caratteri e morfologie territoriali



# Interpretare il fenomeno. Caratteri e morfologie territoriali

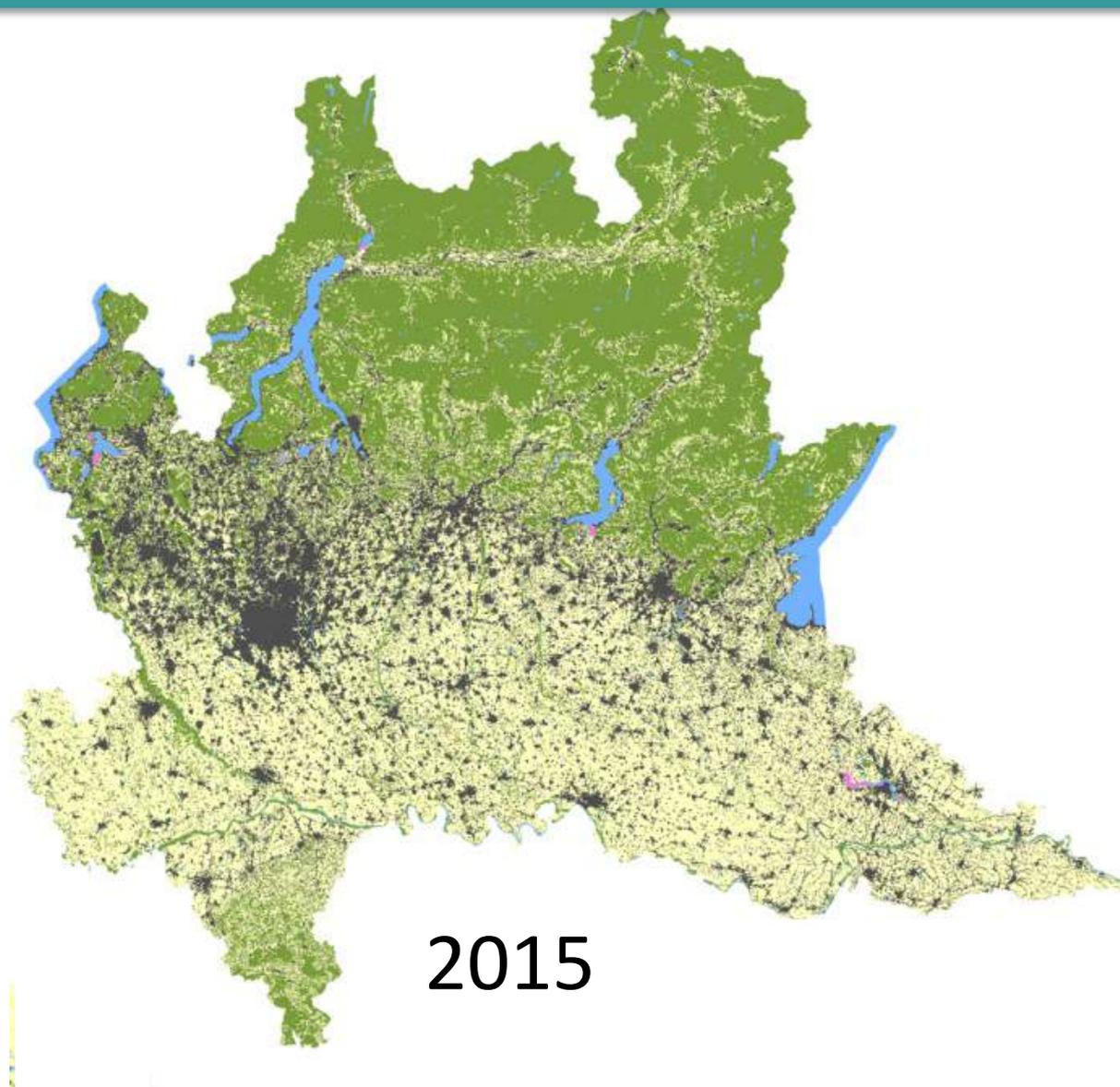


# Il consumo continua (?)



1955

# Il consumo di suolo in Lombardia



## CONSUMO DI SUOLO

La Lombardia è la regione che ha consumato più suolo (47 mila ha in 23 anni)

**Potenzialmente ne potrà consumare altri 53 mila** (20.000 AT – 33.000 TUC)

**Circa 47 mila ettari tra il 1999 e il 2012**

Coperture. Variazioni assolute

anno	1999-2007	2007-2012	1999-2012
macroclasse	ha	ha	ha
aree antropizzate	32.771,00	14.186,00	46.957,00
aree agricole	- 36.283,00	- 16.639,00	- 52.922,00
aree naturali e seminaturali	4.553,00	- 5,00	4.548,00
aree umide	42,00	77,00	119,00
corpi idrici	- 814,00	2.312,00	1.498,00

Coperture. Tassi di variazione

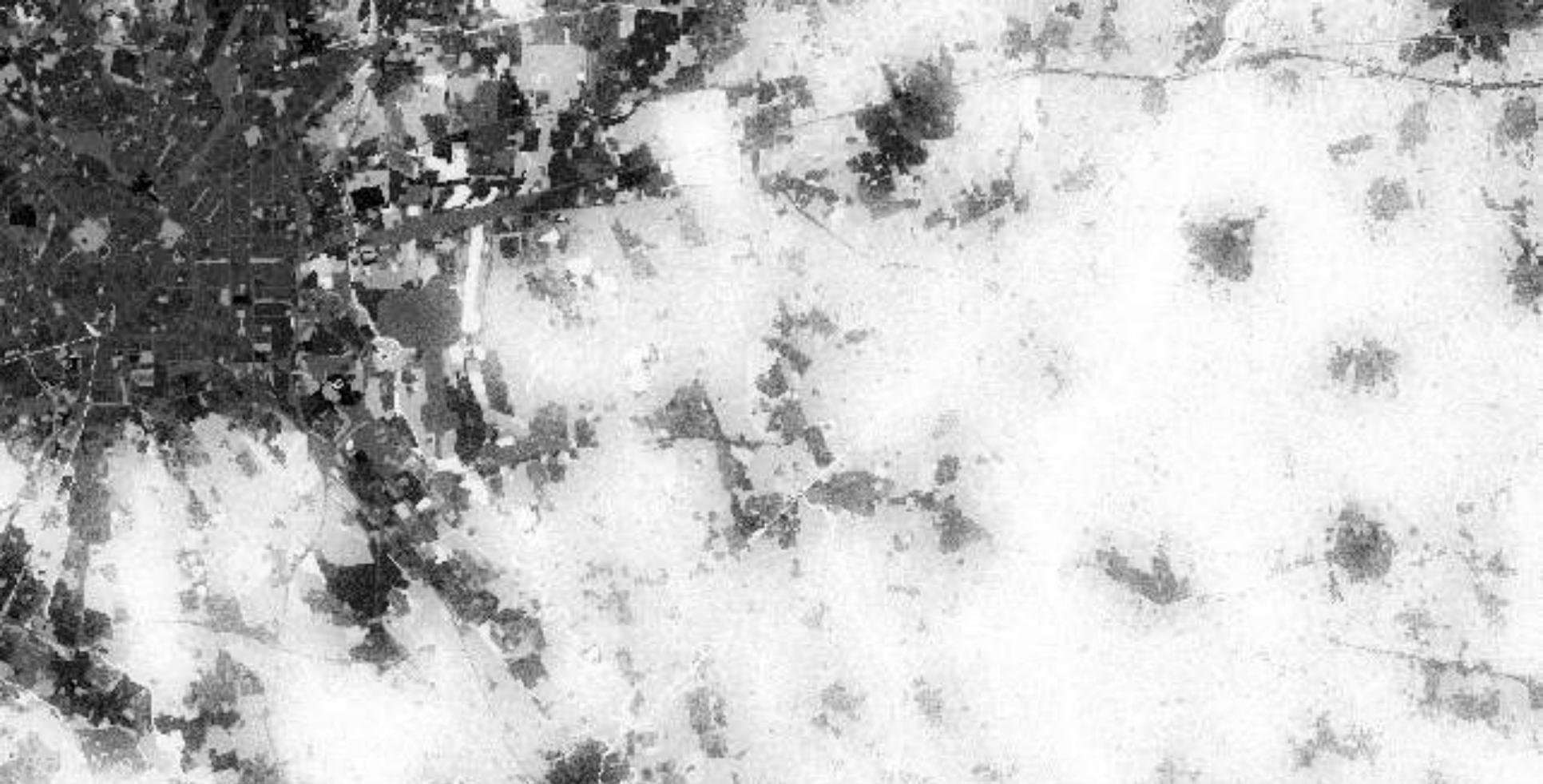
anno	1999-2007	2007-2012	1999-2012
macroclasse	%	%	%
aree antropizzate	10,9	4,3	15,7
aree agricole	-3,4	-1,6	-4,9
aree naturali e seminaturali	0,5	0,0	0,5
aree umide	1,3	2,3	3,7
corpi idrici	-1,0	3,0	1,9

Coperture. Velocità di variazione

anno	1999-2007	2007-2012	1999-2012
macroclasse	ha	ha	ha
aree antropizzate	4.096,38	2.837,20	3.913,08
aree agricole	- 4.535,38	- 3.327,80	- 4.410,17
aree naturali e seminaturali	569,13	-1,00	379,00
aree umide	5,25	15,40	9,92
corpi idrici	- 101,75	462,40	124,83

- In Lombardia (1999 – 2012) sono stati urbanizzati più di **100.000 m<sup>2</sup> al giorno**
- ogni anno quasi **4.000 ettari**, pari a tre volte l'urbanizzato di Como
- quasi **3,6 m<sup>2</sup>/abitante** ogni anno
- Il **suolo urbanizzato** al 2015 è 13% della superficie regionale



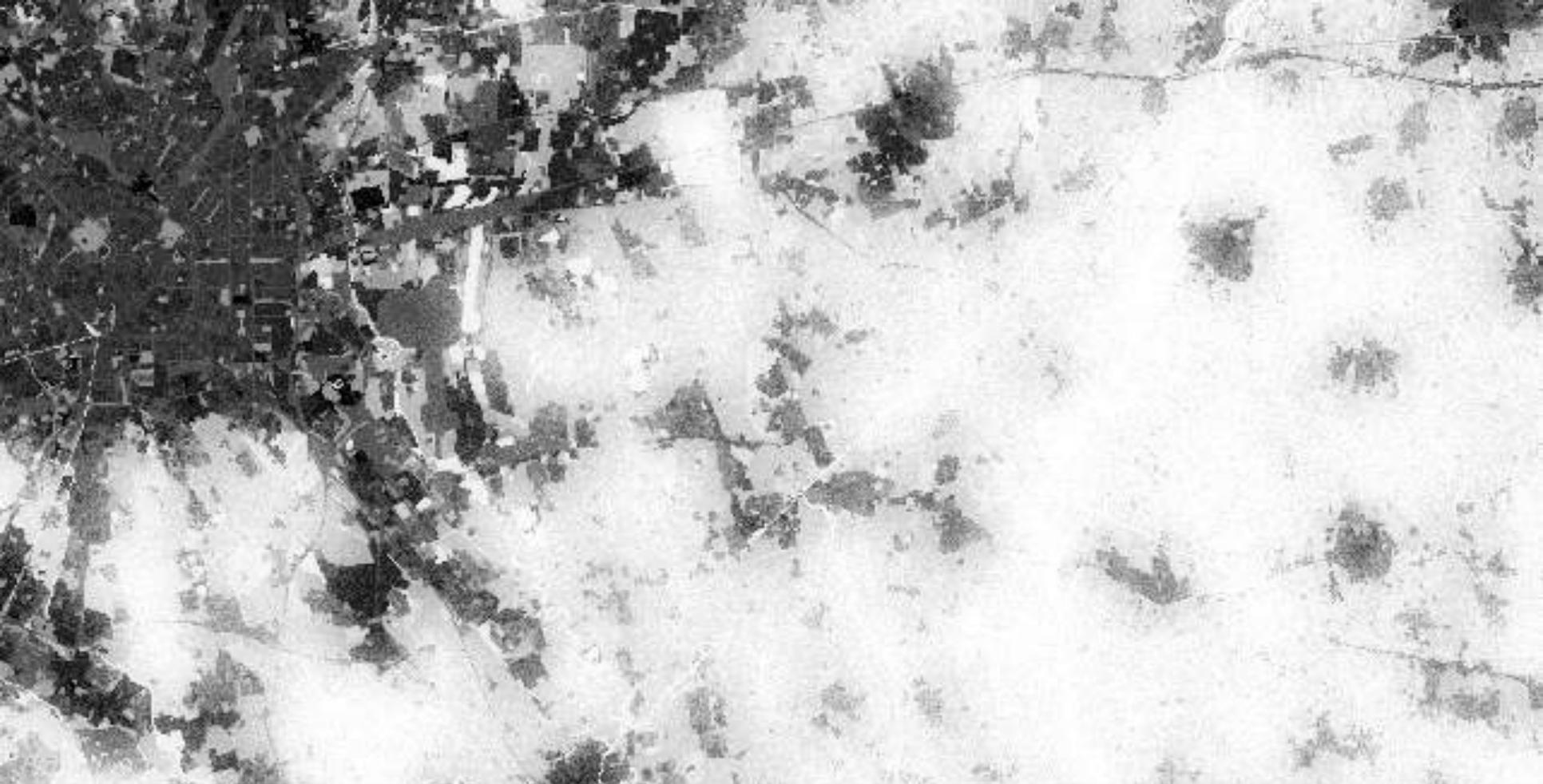


# Il consumo continua? Previsioni di trasformazione



## Le previsioni urbanizzative su suoli liberi (1.338 comuni con strumenti approvati – 87%)

Province	Totale aree di nuova urbanizzazione previste nei PGT (mq)	Ambiti di Trasformazione (AT) su aree libere Documento di Piano	Aree di nuova Urbanizzazione nel TUC - Piano delle Regole
	<i>ha</i>	<i>ha</i>	<i>ha</i>
<b>BERGAMO</b>	8.972	3.312	5.660,
<b>BRESCIA</b>	8.644	3.144	5.500
<b>COMO</b>	3.035	771	2.264
<b>CREMONA</b>	3.274	1.738	1.536
<b>LECCO</b>	1.816	362	1.454
<b>LODI</b>	1.734	862	871
<b>MILANO</b>	7.143	2.753	4.389
<b>MONZA E BRIANZA</b>	2.322	1.058	1.264
<b>MANTOVA</b>	5.613	1.910	3.703
<b>PAVIA</b>	6.026	3.090	2.935
<b>VARESE</b>	2.958	908	2.050
<b>SONDRIO</b>	2.299	562	1.737
<b>TOTALE</b>	<b>53.837</b>	<b>20.470</b>	<b>33.367,48</b>



# Dalla misura quantitativa alla valutazione qualitativa del consumo di suolo

## Conoscere il valore del suolo

Molte ricerche hanno dimostrato che **non vi è una diretta relazione tra quantità e qualità del suolo consumato**, anzi, **è laddove i consumi sono di minori “dimensioni” che si concentrano i maggiori “impatti”**.

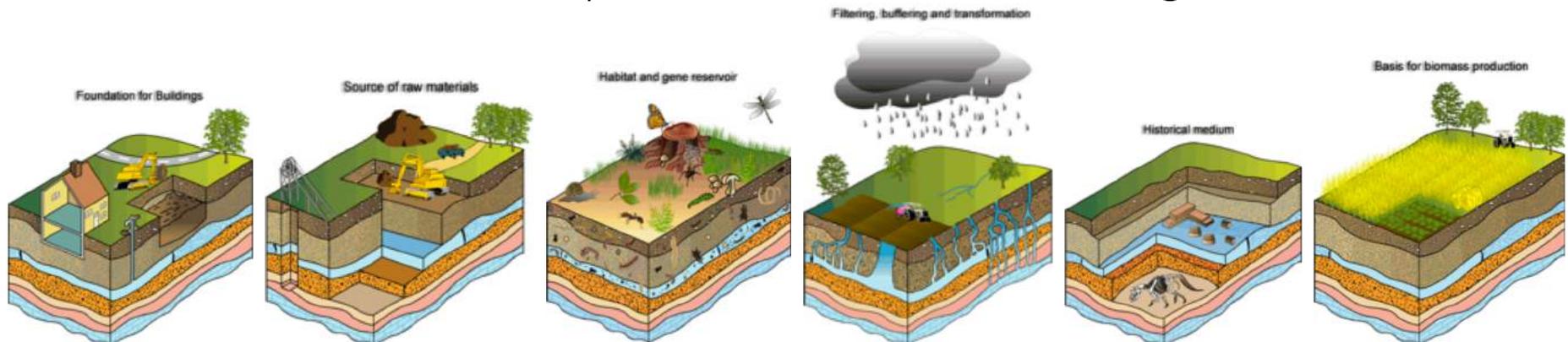
La **limitazione e compensazione** di tali impatti richiede pertanto una conoscenza specialistica della **molteplicità delle funzioni ecosistemiche** che il suolo è in grado di svolgere ed è essenziale nella strutturazione di un “dimensionamento” reale degli effetti ambientali di piano, ovvero la predisposizione di un **disegno della rete verde** effettivamente strutturato sulla base della contabilità del bilancio ecologico dei suoli.

## Conoscere il valore del suolo

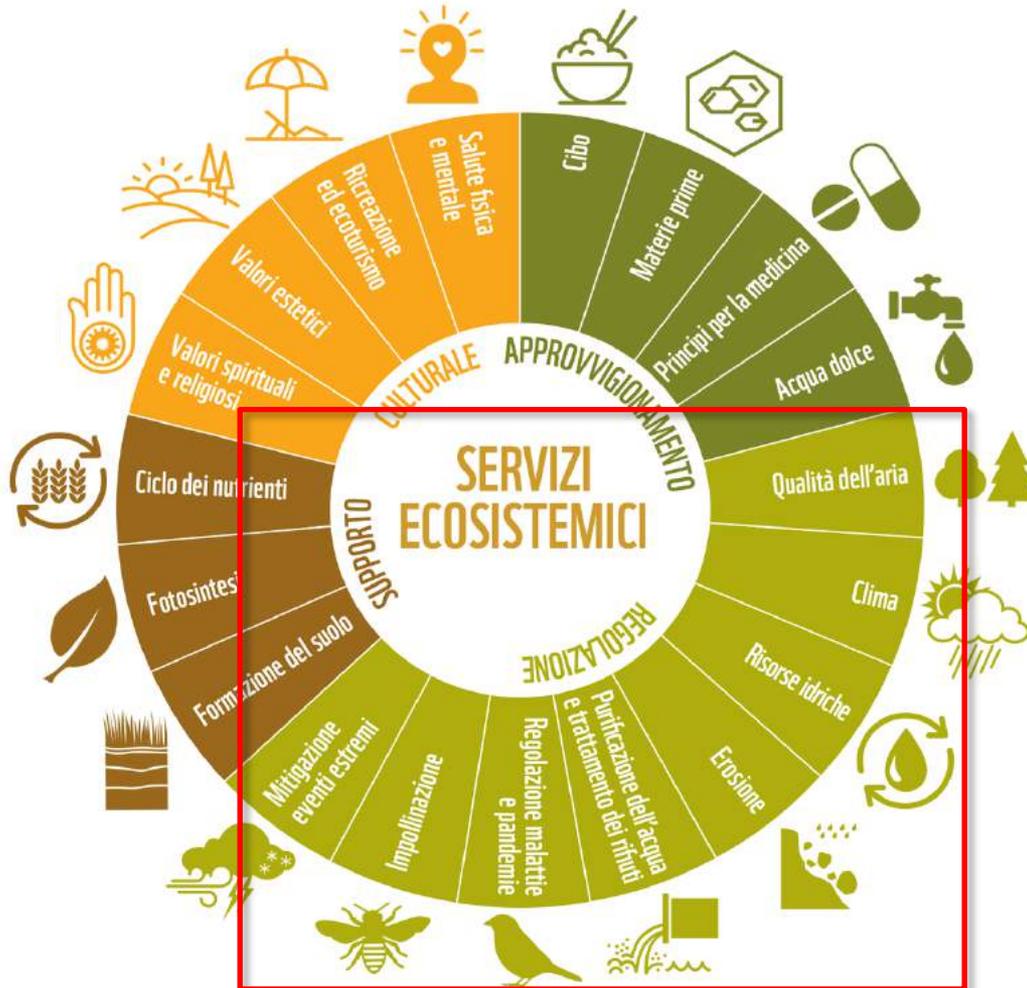
Non è solo importante sapere **QUANTO** suolo subisca processi di degrado o possa essere consumato, ma, soprattutto, **conoscere QUALE** suolo (quale il suo valore) sia interessato da processi di urbanizzazione.

Una prospettiva **qualitativa** a supporto delle politiche di **riduzione del consumo suolo**. **Limiti di un approccio regolativo/normativo quantitativo.**

Possibilità di incorporare nei processi di costruzione del piano urbanistico la valutazione degli impatti **ambientali legati alla perdita del valore ecosistemico** connesso ai processi di trasformazione degli usi del suolo.



servizi ecosistemici (SE) = **benefici multipli** forniti, direttamente o indirettamente, dagli ecosistemi al genere umano come contributo al **benessere umano**.



**REGOLAZIONE**  
oltre al mantenimento della salute e del funzionamento degli ecosistemi > servizi che comportano benefici diretti e indiretti per l'uomo solitamente non riconosciuti fino al momento in cui non vengono persi o degradati

# Servizi ecosistemici

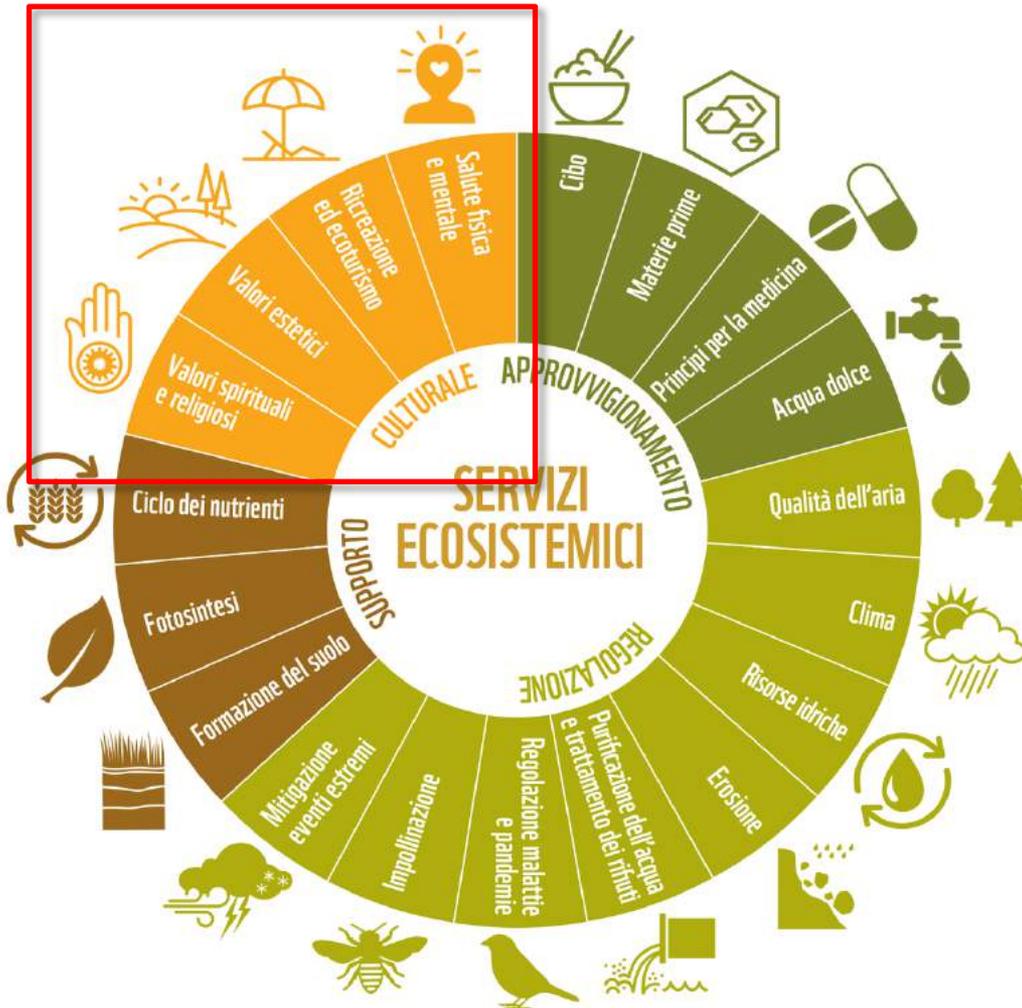
servizi ecosistemici (SE) = **benefici multipli** forniti, direttamente o indirettamente, dagli ecosistemi al genere umano come contributo al **benessere umano**.



**APPROVVIGIONAMENTO**  
queste funzioni raccolgono  
tutti quei servizi di fornitura  
di risorse che gli ecosistemi  
naturali e semi-naturali  
producono

# Servizi ecosistemici

servizi ecosistemici (SE) = **benefici multipli** forniti, direttamente o indirettamente, dagli ecosistemi al genere umano come contributo al **benessere umano**.



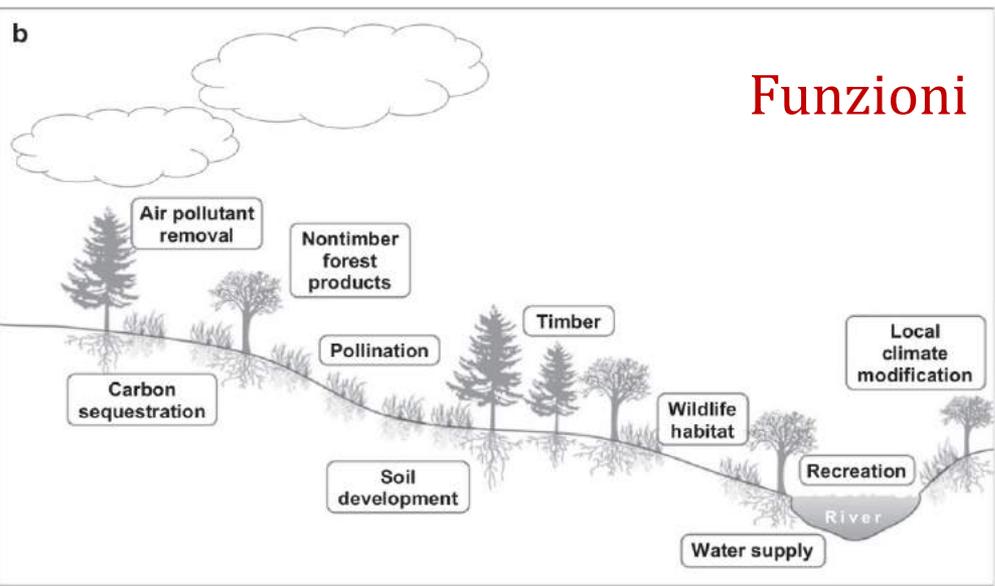
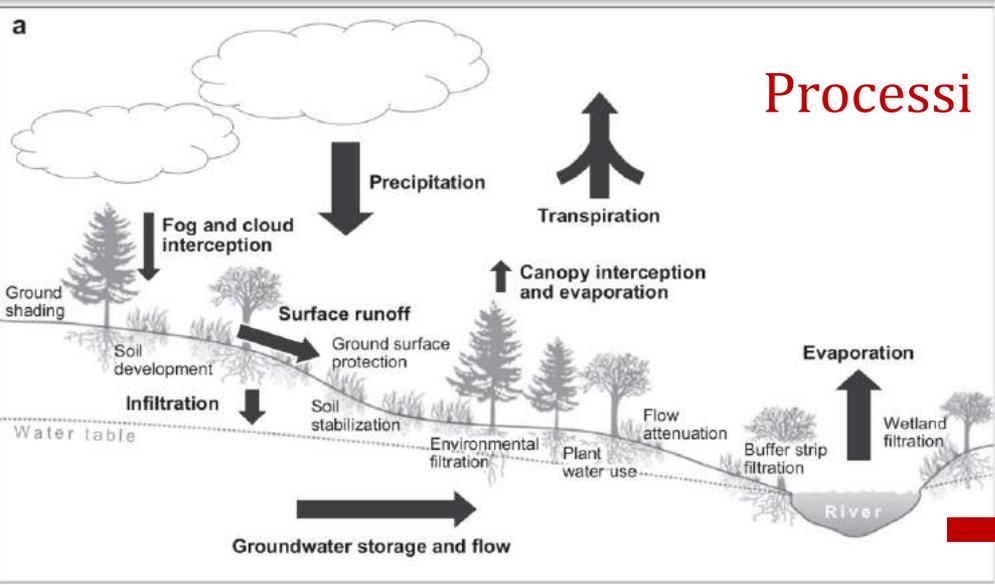
**CULTURALE**  
gli ecosistemi naturali contribuiscono al mantenimento della salute umana attraverso la fornitura di opportunità di riflessione, arricchimento spirituale, sviluppo cognitivo, esperienze ricreative ed estetiche.

# Servizi ecosistemici

servizi ecosistemici (SE) = **benefici multipli** forniti, direttamente o indirettamente, dagli ecosistemi al genere umano come contributo al **benessere umano**.



**SUPPORTO:** servizi necessari per la produzione di tutti gli altri SE e contribuisce alla conservazione (in situ) della diversità biologica e genetica e dei processi evolutivi.



## Servizi Ecosistemici

*Una funzione ecosistemica viene chiamata "servizio" quando diventa un elemento da cui la biodiversità o le popolazioni umane traggono benessere.*

Fonte:  
Brauman, K.A. et al., 2007. The nature and value of ecosystem services: an overview highlighting hydrologic services. *Annu. Rev. Environ. Resour.*, 32(1), pp.67-98.



servizi ecosistemici (SE) = **benefici multipli** forniti, direttamente o indirettamente, dagli ecosistemi al genere umano come contributo al **benessere umano**.





# Priorità per limitare il consumo di suolo

Il concetto di indirizzare lo sviluppo urbano secondo un modello di città compatta, ad esempio, viene introdotto circa una decade fa *nell'European Spatial Development Perspective* che intende fissare il termine “**compact city**” quale sviluppo urbano che sia in grado di gestire l'espansione della città all'interno di uno scenario metropolitano regionale.

Già dal **1990** la Commissione Europea (CE) tenta di evitare il trend, già al tempo chiaramente definibile, dello *sprawl urbano* mediante la promozione di strategie di **densificazione urbana** e di un uso polifunzionale del territorio.



## ESDP European Spatial Development Perspective

Towards Balanced and Sustainable  
Development of the Territory  
of the European Union

Agreed at the Informal Council of Ministers responsible for  
Spatial Planning in Potsdam, May 1999

Published by the European Commission



La direttiva europea con influenza diretta sulle politiche nazionali di controllo del consumo di suolo è la ***Soil Thematic Strategy on the Urban Environment approvata*** l'11 gennaio 2006 nella quale il principale obiettivo di **riduzione della CO<sub>2</sub>** si associa chiaramente ad uno sviluppo urbano più “ordinato”.

*«Avoiding urban sprawl through high density and mixed-use settlement patterns offers environmental advantages regarding land use, transport and heating contributing to less resource use per capita».*

Tale strategia tematica indica chiaramente quali possano essere alcune soluzioni di politica urbana compatibili con l'obiettivo di una riduzione generale delle emissioni nocive dovute al trasporto: la **connessione tra il consumo di suolo determinato dai fenomeni di sprawl insediativo e CO<sub>2</sub> è evidente.**

## Soil Thematic Strategy Report, COM(2012) 46: obiettivo: ridurre il consumo di suolo in Europa e la sua continua cementificazione e impermeabilizzazione

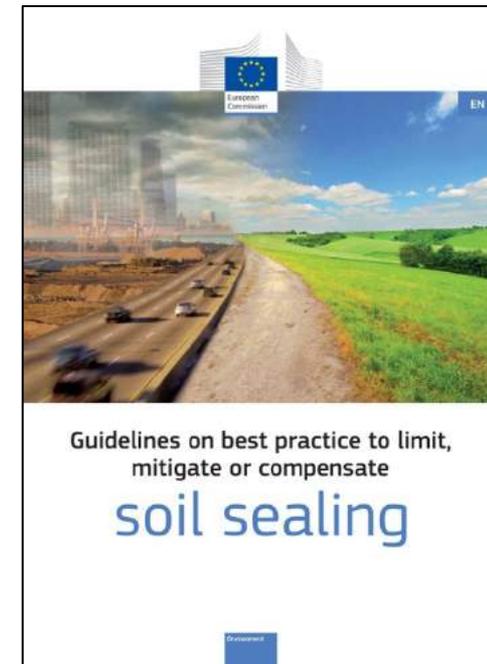
### Guidelines on how to limit, mitigate and compensate for Soil sealing

(European Commission 2012)

Limitazione (preventiva)

Mitigazione (contestuale)

Compensazione (contestuale)



Il livello di problematizzazione del consumo di suolo è pertanto **duplice**: da un lato afferisce alle questioni urbanistiche relative **all'efficienza ed efficacia della pianificazione** futura degli **usi del suolo**, dall'altro afferisce alle **questioni ambientali** legate alla perdita del **valore ecosistemico** connesso ai processi di urbanizzazione.

Riferimenti principali, dettati dall'UE per ridurre il consumo:

- la **densificazione** delle aree già urbanizzate;
- la connessione delle aree urbane mediante un efficiente *trasporto pubblico*;
- la definizione di “**cinture verdi**” in grado di ostacolare morfologicamente lo sviluppo incontrollato;
- la definizione di *no development areas*;
- la definizione di un modello di **tassazione dei suoli** che scoraggi il consumo di nuovo suolo e la riduzione di dipendenza da parte della municipalità dai proventi derivati dalle tasse locali

## I modelli:

- un modello quantitativo consolidato: la Germania
- Green Belt e priorità delle politiche di riuso e rigenerazione: la Gran Bretagna (National Land Use database)
- le politiche fiscali: l'Olanda e Paesi Bassi

## Campi d'azione

- 1. Limitazione quantitativa del consumo di suolo e regolazione degli usi**
- 2. Comprimere e recuperare la rendita urbana**
- 3. Sostenere il riuso e la rigenerazione urbana**
- 4. Forme e scale della pianificazione**

## Limitazione e regolazione degli usi

### Quantità massima di suolo consumabile

Inefficacia del limite quantitativo (PTCP);

- Difficoltà operativa di definire le quote regionali di suoli 'consumabili' e di ridistribuirle a livello provinciale e comunale.
- L'obiettivo della riduzione richiede di orientarsi al consumo zero:

### Regolazione, valutazione e selezione degli usi del suolo

- Vincoli, Green-belt.
- I suoli a elevato valore (ecologico, ambientale, produttivo) non sono urbanizzabili;
- Ammissibilità urbanizzative e compensazioni definite sulla base delle qualità (multi-sistemiche) dei suoli
- **La nuova urbanizzazione dei suoli liberi è ammessa solo quando siano stati recuperati tutti (o quota %) i suoli dismessi o sottoutilizzati, e comunque sulla base dei fabbisogni**

## Comprimere e recuperare la rendita urbana

### Fiscalità locale

- **Oneri di urbanizzazione** (gli oneri di urbanizzazione devono essere destinati esclusivamente alle U1 e U2, al risanamento dei nuclei storici e ad azioni ambientali paesistiche; abrogazione co. 8, art. 2 della L.n. 244/2007 | legge 172/2017);
- **Tassazione differenziata** sull'urbanizzazione dei suoli liberi; esazioni differenziate sulla base delle quantità e qualità dei suoli trasformati (valore multisistemico dei suoli).  
L'obiettivo è di rendere, attraverso dispositivi fiscali, gli interventi edificatori sui suoli liberi meno convenienti degli interventi sulla città esistente. **Comprimere la rendita**

## Comprimere e recuperare la rendita urbana

### Compensazione ecologica preventiva

- nel caso di ogni nuova urbanizzazione si richiede all'operatore di restituire alla collettività, e di attrezzare in termini di naturalità, **aree di pari valore ecologico e ambientale rispetto a quelle urbanizzate.**

Ruolo della **carta della qualità dei suoli** quella dei suoli nel verificare gli **impatti prodotti** dalla trasformazione e nelle individuare le aree da compensare **in grado di svolgere le medesime funzioni ecologiche**

- Necessità di una preventiva identificazione da parte pubblica delle **aree da destinare prioritariamente a funzioni compensative**

## Sostenere il riuso e la rigenerazione urbana

### Priorità del riuso

- Non possono essere urbanizzati suoli liberi finché non si sono recuperate almeno il ...% delle aree urbane dismesse o sottoutilizzate;
- Conoscenza accurata del patrimonio dismesso o sottoutilizzato.

### Incentivi fiscali e volumetrici

- I dispositivi fiscali possono supportare la sostenibilità economica degli interventi di recupero dei 'brownfield, non tanto attraverso una riduzione degli oneri o dei costi di costruzione ma attraverso forme di agevolazione fiscale e nella allocazione dei finanziamenti regionali e statali

### Semplificazione

- Bonifiche;
- Tempi delle procedure attuative;
- Flessibilità dei cambi d'uso (con valutazione preventiva della salubrità dei suoli e delle dotazioni pubbliche).

## Forme, dispositivi e scale della pianificazione

### Scala intercomunale del piano strutturale/strategico

- Dimensione territoriale delle reti infrastrutturali, ambientali, ecologiche, ma anche componenti paesistiche e insediative;
- **Perequazione** territoriale vs competizione
- VAS

### Decadenza dei potenziali edificatori

- Rafforzamento del carattere non conformativo dei piani strutturali;
- Programmazione e selettività della dimensione operativa;
- ‘Residuo’ di piano.



# Governare il consumo di suolo

- ***DdL\_2039 “Contenimento del consumo di suolo e riuso del suolo edificato” – approvato CdM e Commissioni VIII e XIII della Camera.***
- ***Attualmente DdL 2383 in discussione in Senato***
  
- *PdL 948 “Legge quadro in materia di valorizzazione delle aree agricole e di contenimento del consumo del suolo”;*
- *PdL 1050 “Norme per il blocco del consumo di suolo e la tutela del paesaggio” (detta anche PdL Berdini – Movimento5Stelle);*
- *PdL AC/70 “Norme per il contenimento dell’uso di suolo e la rigenerazione urbana” (PdL Realacci et al);*
- *PdL “Norme per il contenimento e la riduzione del consumo di suolo” (WWF Italia);*
- *PdL “per la salvaguardia del territorio non urbanizzato”, predisposta da Vezio De Lucia, Paolo Berdini, Luca De Lucia, Antonio di Gennaro, Edoardo Salzano, Giancarlo Storto;*
- *PdL “Riconversione ecologica delle città e limitazione al consumo di suolo”, sen. Puppato, Finocchiaro, et al.*
  
- ***DdL “Disposizioni in materia ambientale per promuovere misure di green economy e per il contenimento di uso eccessivo delle risorse naturali”***
  - valutazione e pagamento dei **servizi ecosistemici** legati allo sfruttamento delle risorse naturali (approccio qualitativo)

# Ddl 2039\_2383: era una legge da approvare?

## ***Finalità - art. 1***

- Valorizzazione e tutela del suolo
- **Suolo bene comune** e risorsa non rinnovabile che esplica funzioni e produce servizi ecosistemici
- Riuso e rigenerazione urbana principi fondamentali della materia di governo del territorio
- Il consumo di suolo è **consentito solo se non esistono alternative al riuso** di aree già urbanizzate e alla rigenerazione
- La pianificazione territoriale, urbanistica e paesaggistica (...), privilegia il riuso e la rigenerazione urbana nonché l'utilizzo agroforestale dei suoli agricoli abbandonati e la **conservazione delle condizioni di naturalità o seminaturalità dei suoli**, ai fini del contenimento del consumo di suolo, fatte salve le previsioni di maggiore tutela in essa contenute.

## **Definizioni - art. 2**

*Consumo di suolo come **incremento annuo netto** della superficie agricola, naturale e seminaturale impermeabilizzata*

- Rischi dell'**impianto definitorio**: sarebbe opportuna una definizione più condivisa del "consumo di suolo", piuttosto che il riferimento al concetto di **permeabilità/impermeabilità** dei suoli;
- **Fatte salve** le superfici per servizi e per le infrastrutture e per gli insediamenti produttivi strategici

## **Limiti al consumo di suolo. Misure quantitative - art. 3**

*Riduzione del consumo di suolo in termini quantitativi a livello nazionale*

- Sull'utilizzo del **limite quantitativo** come modalità di controllo del consumo di suolo rimangono molti dubbi, anche sulla base delle molte esperienze provinciali. Come praticare tecnicamente la suddivisione delle quote suolo tra Regioni rimane un'operazione assai complicata.  
(Monitoraggio ISPRA)

## ***Piano del verde e delle superfici libere urbane - art. 6***

- Al fine di favorire la rigenerazione dei tessuti urbani, soprattutto di quelli degradati, di riqualificare le periferie, di **mantenere permeabili** e inedificate le aree libere nelle zone ad alta densità abitativa e nei contesti prevalentemente artificiali e quanto possibile in quelli di media densità, di **ridurre l'inquinamento**, di offrire una migliore qualità della vita dal punto di vista della salubrità, del clima, della socialità e dell'integrazione, nonché di migliorare la qualità estetico-formale dell'ambiente urbano, le Regioni definiscono criteri e modalità di realizzazione del **Piano del verde e delle superfici libere urbane**

## **...un passo essenziale...**

### ***Destinazione dei proventi dei titoli abilitativi edilizi - art. 10***

Il comma 8 dell'articolo 2 della legge 24 dicembre 2007, n. 244 (finanziaria 2008) è abrogato

# Ddl 2039\_2383: era una legge da approvare (?)

## ...fortunatamente realizzato

### Legge 172 del 2017

#### *Destinazione dei proventi dei titoli abilitativi edilizi*

A decorrere dal gennaio 2018, i proventi dei titoli abilitativi edilizi e delle sanzioni previste dal **d.P.R. 6 giugno 2001, n. 380**, sono destinati esclusivamente e senza vincoli temporali alla realizzazione e alla manutenzione ordinaria e straordinaria delle **opere di urbanizzazione primaria e secondaria**, al risanamento di complessi edilizi compresi nei centri storici e nelle periferie degradate, a interventi **di riuso e di rigenerazione**, a interventi di demolizione di costruzioni abusive, all'acquisizione e alla **realizzazione di aree verdi destinate a uso pubblico**, a interventi di tutela e riqualificazione dell'ambiente e del paesaggio, anche ai fini della **prevenzione e della mitigazione del rischio idrogeologico e sismico** e della tutela e riqualificazione del patrimonio rurale pubblico, nonché a interventi volti a favorire l'insediamento di attività di agricoltura nell'ambito urbano e a spese di progettazione per opere pubbliche.

## Lombardia

L.r. 31/2014 + L.r. 16/2017

## Toscana

L.r. 65/2014

Limite regolativo al consumo di suolo. La trasformazione dei suoli liberi al di fuori del perimetro del territorio urbanizzato esistente viene impedita, subordinandone l'eventuale ammissibilità al parere favorevole di una conferenza di copianificazione, che coinvolge Comuni, Provincia, Regione e gli altri enti territoriali interessati, che verificano la compatibilità delle proposte con la disciplina del piano territoriale.



*Fonte: Rapporto CRCS 2014*

# Le leggi regionali per il contenimento del consumo di suolo

## Veneto

L.r. 14/2017 (modifica alla legge regionale 11/2004)

Riqualificazione urbana (ambiti urbani degradati e di rigenerazione),  
Incentivi edilizi. Fondo regionale.

Contenimento del consumo di suolo. Tiene conto anche delle aree libere interne al consolidato. Quantità di suolo consumabile (ogni 5 anni)...

Deroghe (Adp) e **norme transitorie** (art.13)...fino al 30% della capacità PAT e PA in corso.

## Emilia Romagna

Progetto di legge approvato G.R. febbraio 2017.

Rigenerazione Urbana e consumo di suolo.

Dimensionamento massimo complessivo a livello regionale pari al **3% della superficie del territorio urbanizzato**. Superata la soglia del 3% ogni intervento dovrà essere “a saldo zero” prevedendo per ogni consumo nuovo suolo un equivalente e contestuale intervento di desigillazione attraverso la rimozione dell'impermeabilizzazione del suolo.

Le previsioni urbanistiche per nuove espansioni negli attuali strumenti urbanistici vigenti corrispondano a circa l'**11%** del territorio urbanizzato.

## **Definizioni (art.2)**

Superficie agricola; superficie urbanizzabile; bilancio ecologico del suolo

## **Le norme transitorie (art. 5)**

Moratoria di trenta mesi. Fatti salvi i PGT vigenti

Si possono fare varianti in riduzione subito?

## **Coerenze con la proposta di legge nazionale (Ac2039)**

## **Ruolo del PTR (art. 2)**

Limite quantitativo. Criteri e modalità per il contenimento del consumo di suolo

Definizione del **fabbisogno**

## **Carta del consumo di suolo (art. 3)**

(carta della qualità dei suoli)

## Legge lombarda 31/2014\_Disposizioni per la riduzione del consumo di suolo e per la riqualificazione del suolo degradato

### Definizioni (art.2)

Superficie agricola; superficie urbanizzata e urbanizzabile; bilancio ecologico del suolo

- a) superficie agricola: **i terreni qualificati dagli strumenti di governo del territorio** come agro-silvo-pastorali;
- b) superficie urbanizzata e urbanizzabile: i terreni urbanizzati o in via di urbanizzazione calcolati sommando le parti del territorio su cui è già avvenuta la trasformazione edilizia, urbanistica o territoriale per funzioni antropiche e le parti interessate da previsioni pubbliche o private della stessa natura non ancora attuate;
- c) consumo di suolo: la trasformazione, per la prima volta, di una superficie agricola da parte di uno strumento di governo del territorio, non connessa con l'attività agro-silvo-pastorale, **esclusa la realizzazione di parchi urbani territoriali** e inclusa la realizzazione di infrastrutture sovra comunali; il consumo di suolo è calcolato come rapporto percentuale tra le superfici dei nuovi ambiti di trasformazione che determinano riduzione delle superfici agricole del vigente strumento urbanistico e la superficie urbanizzata e urbanizzabile;
- d) **bilancio ecologico del suolo**: la differenza tra la superficie agricola che viene trasformata per la prima volta dagli strumenti di governo del territorio e la superficie urbanizzata e urbanizzabile che viene contestualmente ridestinata nel medesimo strumento urbanistico a superficie agricola. Se il bilancio ecologico del suolo è pari a zero, il consumo di suolo è pari a zero;

## La legge 16/2017

I comuni possono tornare a pianificare.

Sono ammesse varianti ai Pgt ANCHE IN RIDUZIONE (MA ANCHE IN AMPLIAMENTO) purché sia minore di zero il Bilancio ecologico (art.2).

**Si fanno salve le previsioni pregresse!**

**Art.2 ...bilancio ecologico del suolo:** la differenza tra la **superficie agricola** che viene trasformata per la prima volta dagli strumenti di governo del territorio e la **superficie urbanizzata e urbanizzabile** che viene contestualmente ridestinata nel medesimo strumento urbanistico a superficie agricola. Se il bilancio ecologico del suolo è pari a zero, il consumo di suolo è pari a zero.

## Carta del Consumo di suolo

### Quali contenuti?

Gli elementi di carattere quantitativo o qualitativo della Carta del consumo di suolo vanno rappresentati su due distinte cartografie, entrambe da elaborare almeno alla scala 1:10.000.

La carta del consumo di suolo è altresì costituita da una relazione con gli elementi descrittivi necessari (riduzione del consumo di suolo e verifica del bilancio ecologico)

*1- Carta dello stato di fatto e di diritto dei suoli: individuazione e misurazione della superficie urbanizzata, urbanizzabile, da rigenerare e del suolo libero*

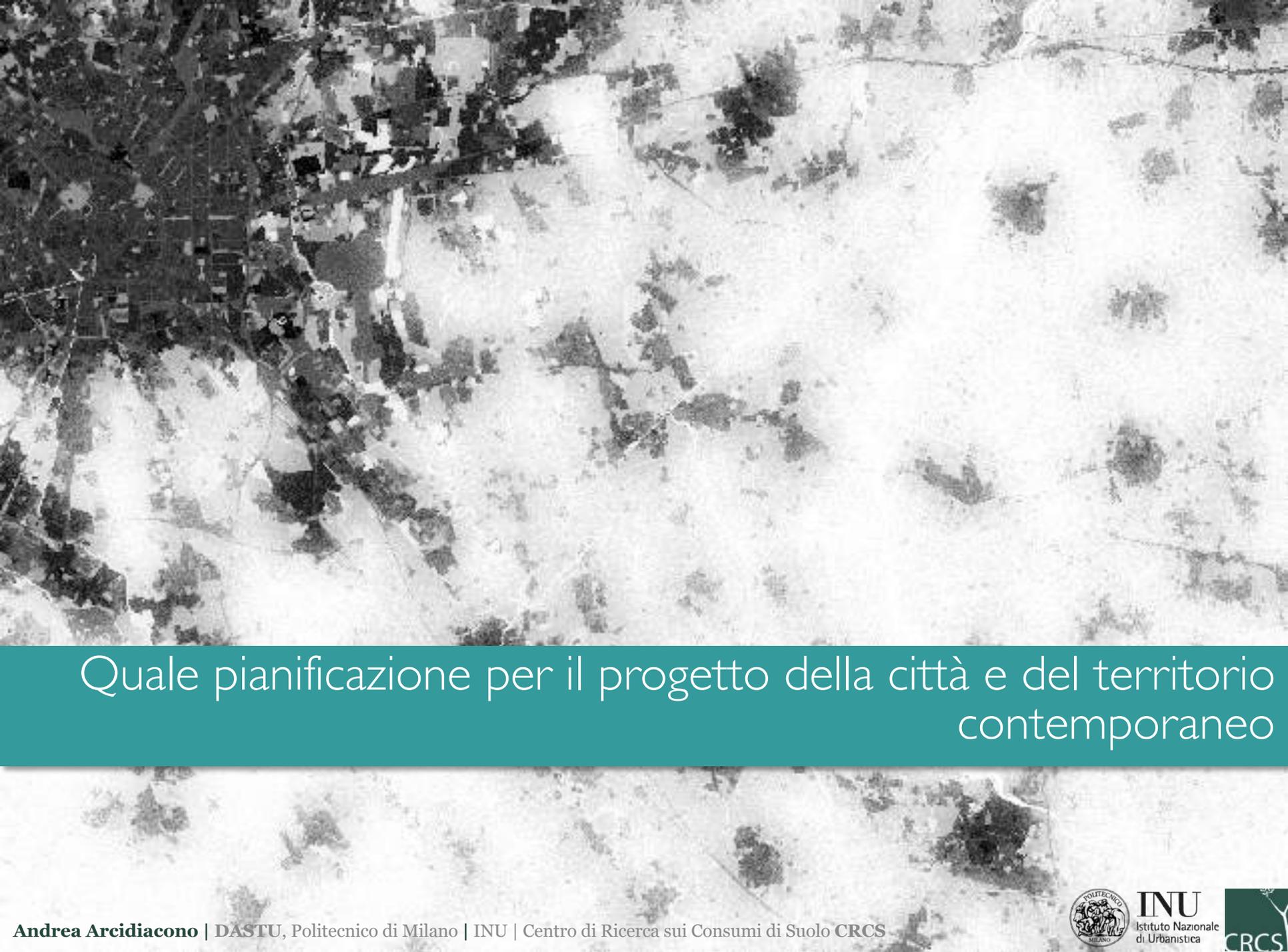
*2- Carta della qualità dei suoli liberi*

## L'applicazione della LR 31 nel PGT

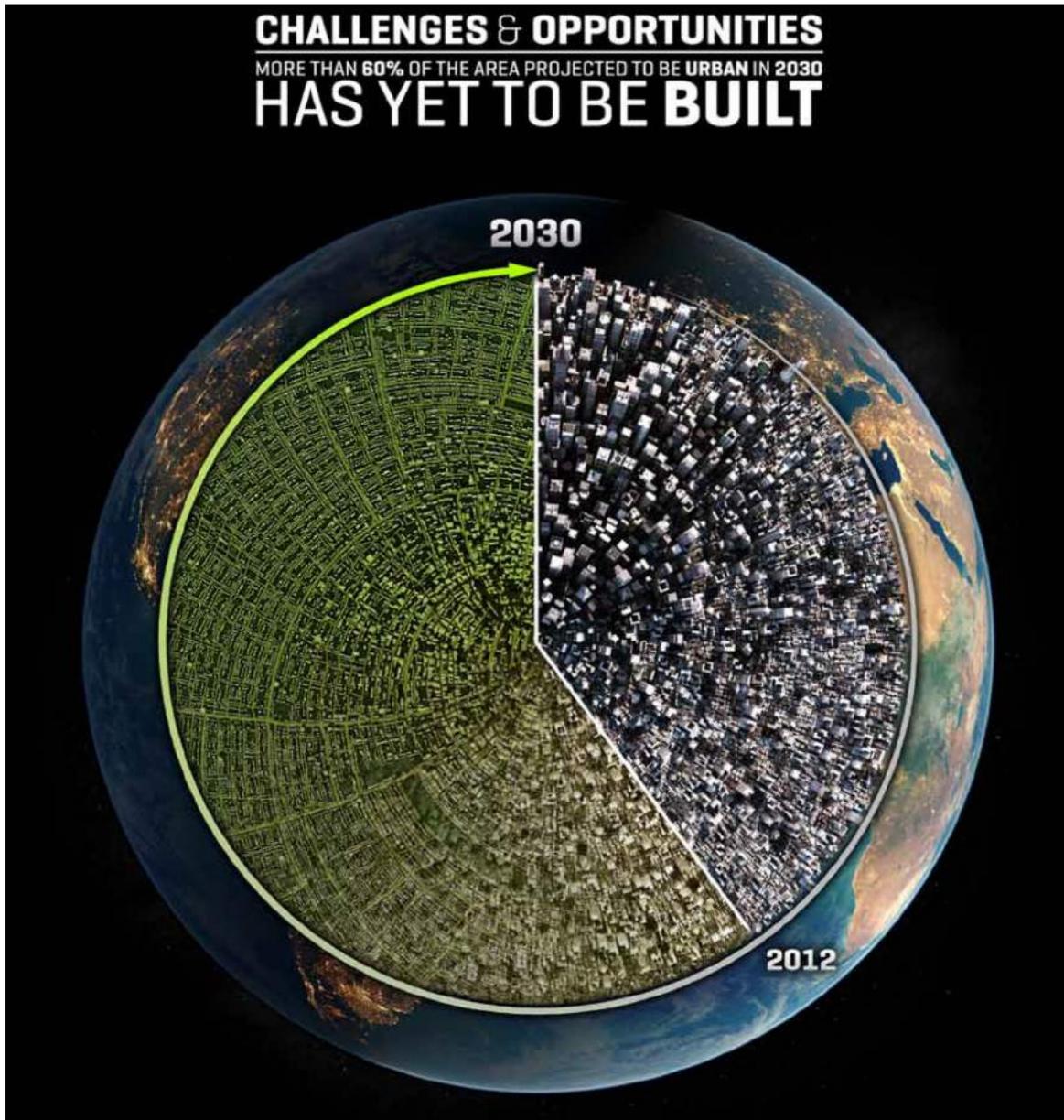
### Carta del Consumo di suolo

#### 2. Carta della qualità dei suoli (urbani e extraurbani)

- Disponibilità di **Aree dismesse e sottoutilizzate** e loro condizioni ambientali (livelli di inquinamento, bonifiche necessarie, proprietà)
- **Qualità/valori multisistemici** dei suoli liberi, urbani e extraurbane. Valori ecologici, produttivi e ambientali – Capacità dei suoli e valori ecosistemici



# Quale pianificazione per il progetto della città e del territorio contemporaneo



## Nuove priorità per il progetto urbanistico

La questione **ecologica ambientale** (cambiamenti climatici, assetto idrogeologico, benessere, etc)

Una ridefinizione degli **obiettivi di interesse generale** per la costruzione del piano: **dagli standard tradizionali** verso una dimensione **qualitativa prestazionale** del progetto | Conservare e valorizzare le Risorse (suolo)

L'approccio **ecosistemico** (qualità vs quantità) | Valutare il suolo e le sue funzionalità.

**Servizi ecosistemici SE e benessere umano.** Benefici che incidono sulla qualità del nostro vivere (clima, aria, approvvigionamento idrico, cibo, etc).

Una nuova **Urbanistica** per un **nuovo modello di sviluppo**

## Un nuovo modello di piano

Una cambiamento di paradigma che implica una nuova forma di piano;

### Valore del suolo

Valutare il **valore del suolo e la multifunzionalità** dei servizi che esso fornisce implica la necessità di un approccio **transdisciplinare** alla costruzione del progetto urbanistico.

Oltre i contributi settoriali. Ecologia, scienze ambientali, biologia, botanica, idrologia, etc. devono svolgere un ruolo diretto nelle scelte del piano.

### Reti verdi e blu. Le infrastrutture ambientali

Incorporare le **funzioni eco-sistemiche** nel disegno di piano e renderle un utile supporto alla definizione delle **reti verdi e blu** nel migliorare il benessere umano

Le infrastrutture sostenibili, **costituiscono l'ossatura, la struttura portante del telaio della città contemporanea.**

Con una dimensione **interscalare**. Reti territoriali e azioni locali.

## Le Reti verdi e blu

Il telaio per la riurbanizzazione della città contemporanea

- Le Reti Verdi e Blu superano e implementano il ruolo delle Reti ecologiche.
- Le Reti Verdi possono diventare la nuova struttura del progetto urbanistico ed ecologico della città contemporanea nella creazione di **nuovi spazi urbani ecologicamente orientati e socialmente inclusivi**; una struttura di riferimento per la **valutazione** delle scelte di sviluppo del piano (trasformazione dei suoli).
- Un disegno che include **aree naturali, agricole, urbane** e i valori storico culturali del **paesaggio** in una dimensione **fruitiva** e secondo una caratterizzazione del progetto volta a conservare e valorizzare le **multifunzionalità ecosistemiche** dei suoli.
- I Servizi Ecosistemici (la loro mappatura e valutazione) può fornire un approccio metodologico al disegno delle Infrastrutture Verdi e Blu **alla scale territoriale e locale (Multiscalare)**

## Le Reti verdi e blu

Il telaio per la riurbanizzazione della città contemporanea

- Le GI costituiscono uno strumento progettuale per l'attuazione di *nature-based solutions*, integrando sistemi di **aree naturali**, di **suoli agricoli**, **acque**, di aree degradate (dross-scape) da recuperare con le **reti della mobilità lenta** e della infrastrutturazione energetica e smart. Uno strumento territoriale per la rigenerazione urbana ambientale e paesaggistica.
- Uno strumento per il progetto di **reti di spazi coesivi e inclusivi** dentro la città contemporanea, e di supportare **processi diffusi di rigenerazione dei tessuti urbani** e di orientare le **priorità pubbliche e le prestazioni ambientali ed ecologiche** dei processi di riqualificazione delle aree dismesse e abbandonate.
- Attraverso un processo di **governance** multilivello. Dove le strategie della pianificazione urbanistica e delle politiche urbane si integrano con azioni 'tattiche' di progettazione spontanea locale, che rafforzano e costruiscono l'identità locale .

# Qualità degli spazi aperti come condizione per la qualità urbana e per la salute pubblica

## La disponibilità, qualità e fruibilità degli spazi verdi

>> da un lato svolgono un ruolo attivo nella **salute psico-fisica dei cittadini**, ricoprendo una **funzione sociale, culturale e ricreativa**;

>> dall'altro assumono un **ruolo ecologico ambientale** riferito ai benefici derivati dal **sequestro del carbonio atmosferico**, dal filtraggio del particolato, dall'evapotraspirazione e trattenimento dell'acqua piovana e dal filtraggio della stessa, che non trova ancora una adeguata considerazione nell'ambito della connessione e progettazione di tali spazi aperti.

Le **funzioni ecosistemiche** svolte dai suoli sono direttamente connesse allo *human well-being*

# Qualità degli spazi aperti come condizione per la qualità urbana e per la salute pubblica

Il potenziamento e la valorizzazione del **verde urbano** è necessario per aumentare la **potenzialità di rigenerazione ecologica della città** (aria e acqua) mediante:

- la garanzia della **massima permeabilità dei suoli** urbani attraverso la normativa della città esistente e delle trasformazioni con l'obiettivo medio di rendere il suolo permeabile al 50%,
- la **ripermeabilizzazione** o compensazione dei suoli urbani più impermeabilizzati, e gestione del sistema delle acque. Invarianza idraulica
- la **piantumazione delle aree verdi permeabili** incrementando la produzione di ossigeno  $O_2$ , l'assorbimento di anidride carbonica  $CO_2$  (rigenerazione dell'aria) e il rifornimento delle falde (rigenerazione dell'acqua).

# Progettare la permeabilità urbana



© IMAGE COURTESY OF THE INTEGRATION AND APPLICATION NETWORK  
UNIVERSITY OF MARYLAND CENTER FOR ENVIRONMENTAL SCIENCE (IAN.UMCES.EDU/SYMBOLS/)



**INU**  
Istituto Nazionale  
di Urbanistica





# Il PPR lombardo. Servizi ecosistemici e rete verde

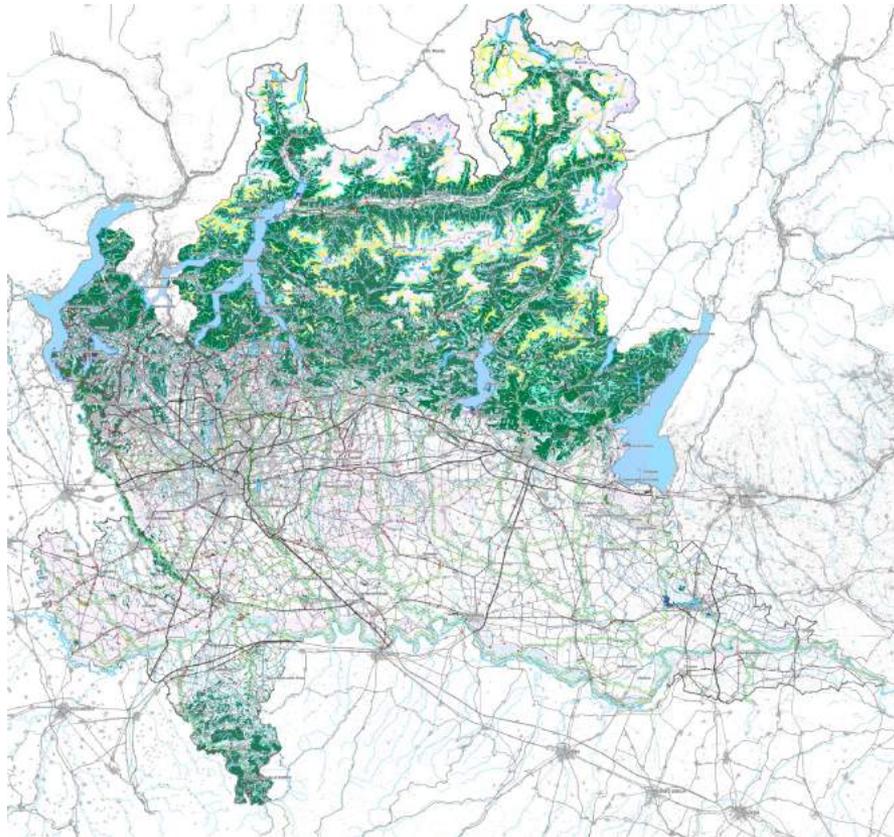
## Caratteri, Identità e Valori

- . Elementi naturali e antropici costitutivi del paesaggio lombardo
- . I valori del suolo. Funzioni eco-sistemiche e habitat naturali
- . I valori del suolo. Capacità e caratteri produttivi dei suoli e struttura storica del paesaggio agrario
- . Distribuzione e intensità del sistema delle tutele a livello comunale

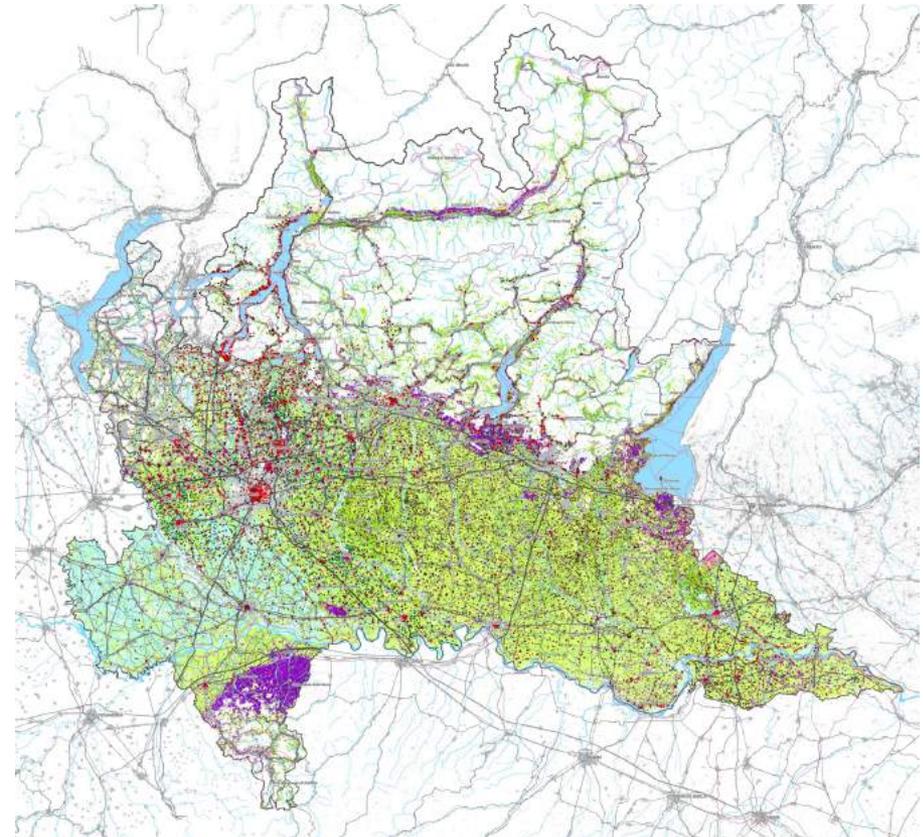
## Pressioni e rischi

- . Trasformazioni d'uso del territorio
- . Processi di antropizzazione dei suoli (99-2012) e pressioni insediative
- . Caratteri morfologici del paesaggio urbanizzato (indicatori di forma, di frammentazione, di porosità)
- . Fattori ed elementi del degrado

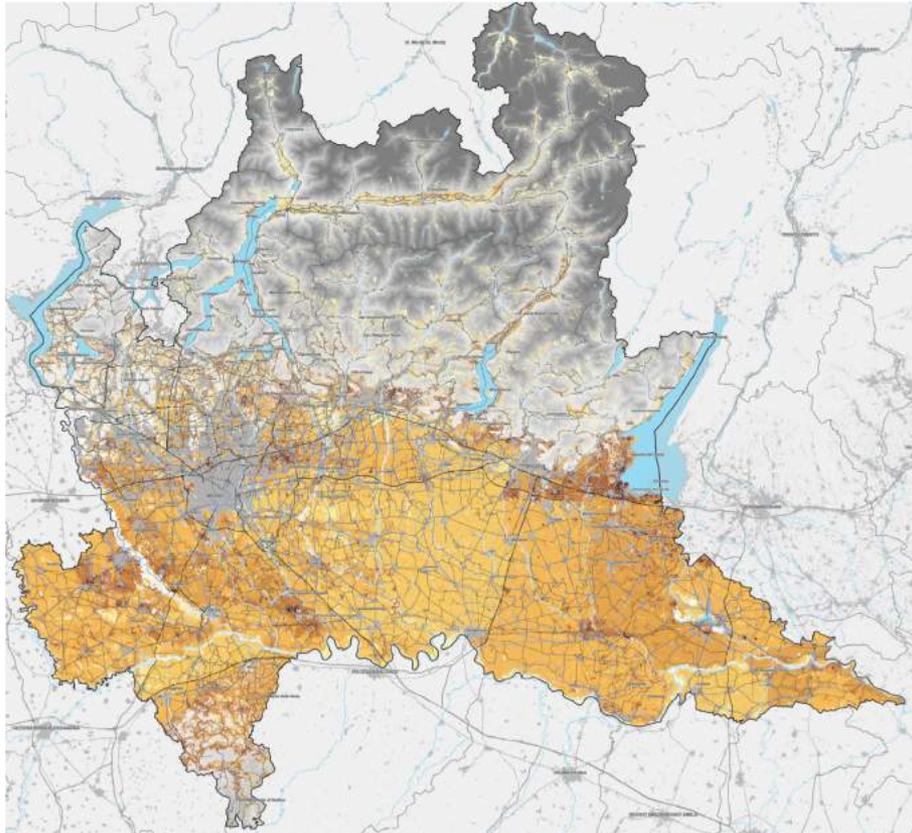
Gli elementi del sistema ambientale  
(Naturali, ecologici, geomorfologici, idrografici)



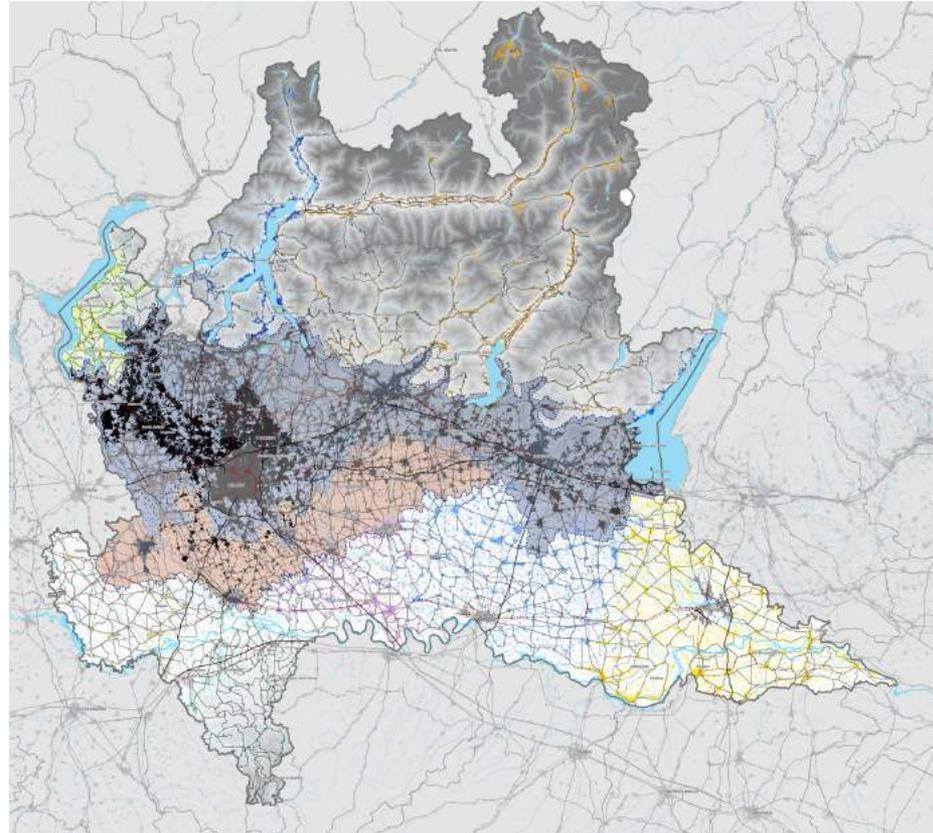
Gli elementi del sistema antropico  
(sistema insediativo, agricolo/rurale)



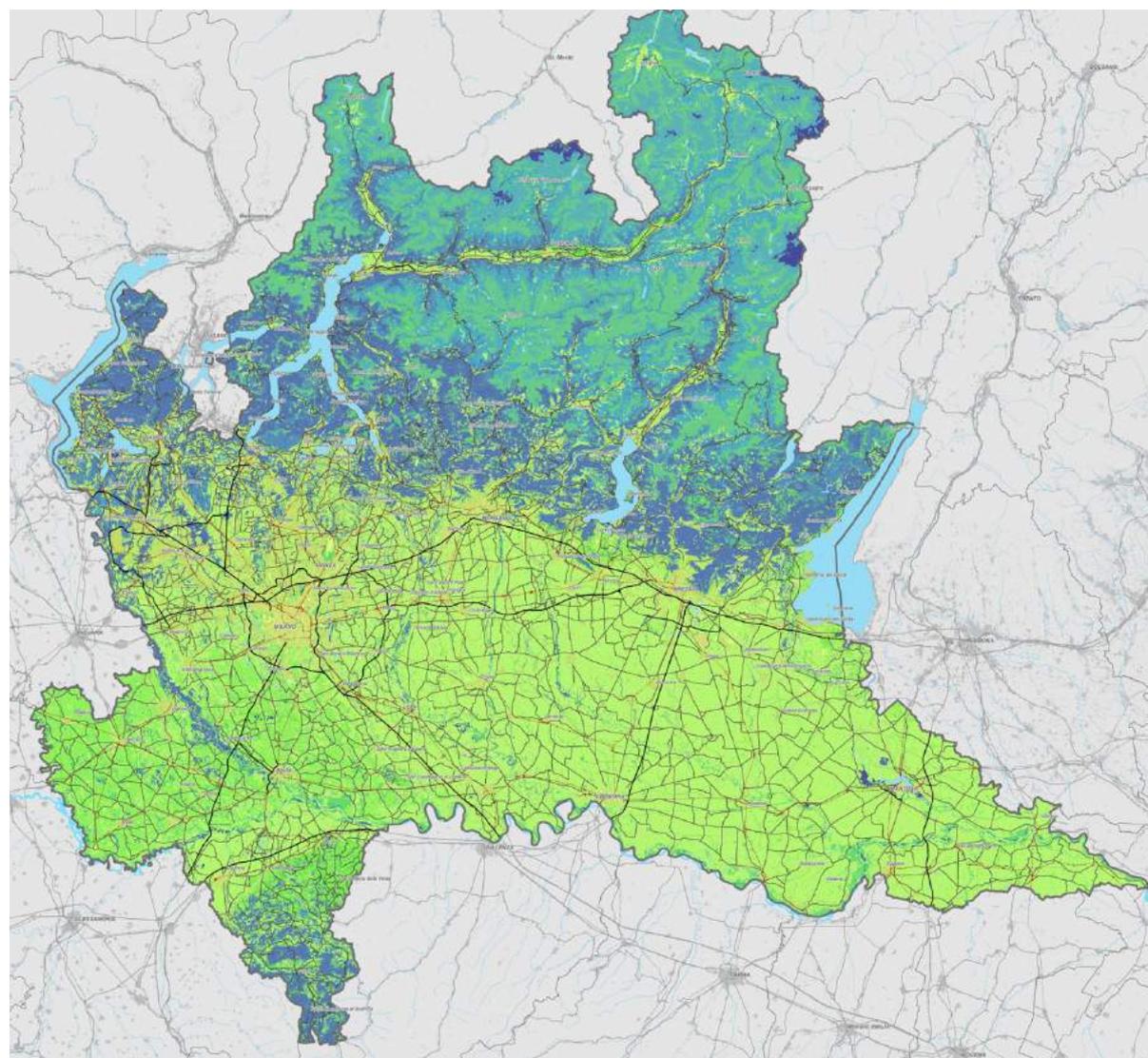
Valore paesaggistico e caratterizzazioni del territorio rurale



Le morfologie del territorio urbanizzato



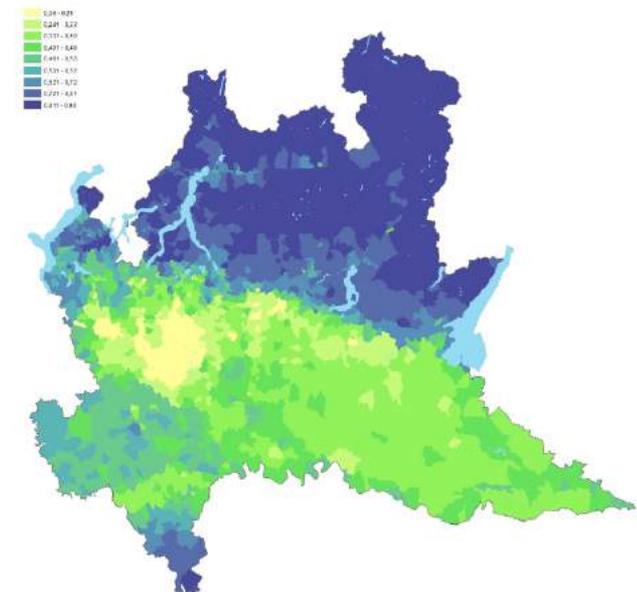
## I valori del suolo. Qualità ecosistemica e Habitat naturali



### BASE CARTOGRAFICA

- Idrografia naturale
- Idrografia artificiale
- Aree urbanizzate
- Autostrade e tangenziali
- Viabilità principale
- Ferrovia
- Confine di Stato
- Confine regionale
- Confine provinciale

FIGURA 1: Indice di valore ecosistemico comunale



## I processi di degrado

### Degrado

Dismissioni (industrie, commercio, impianti tecnologici);

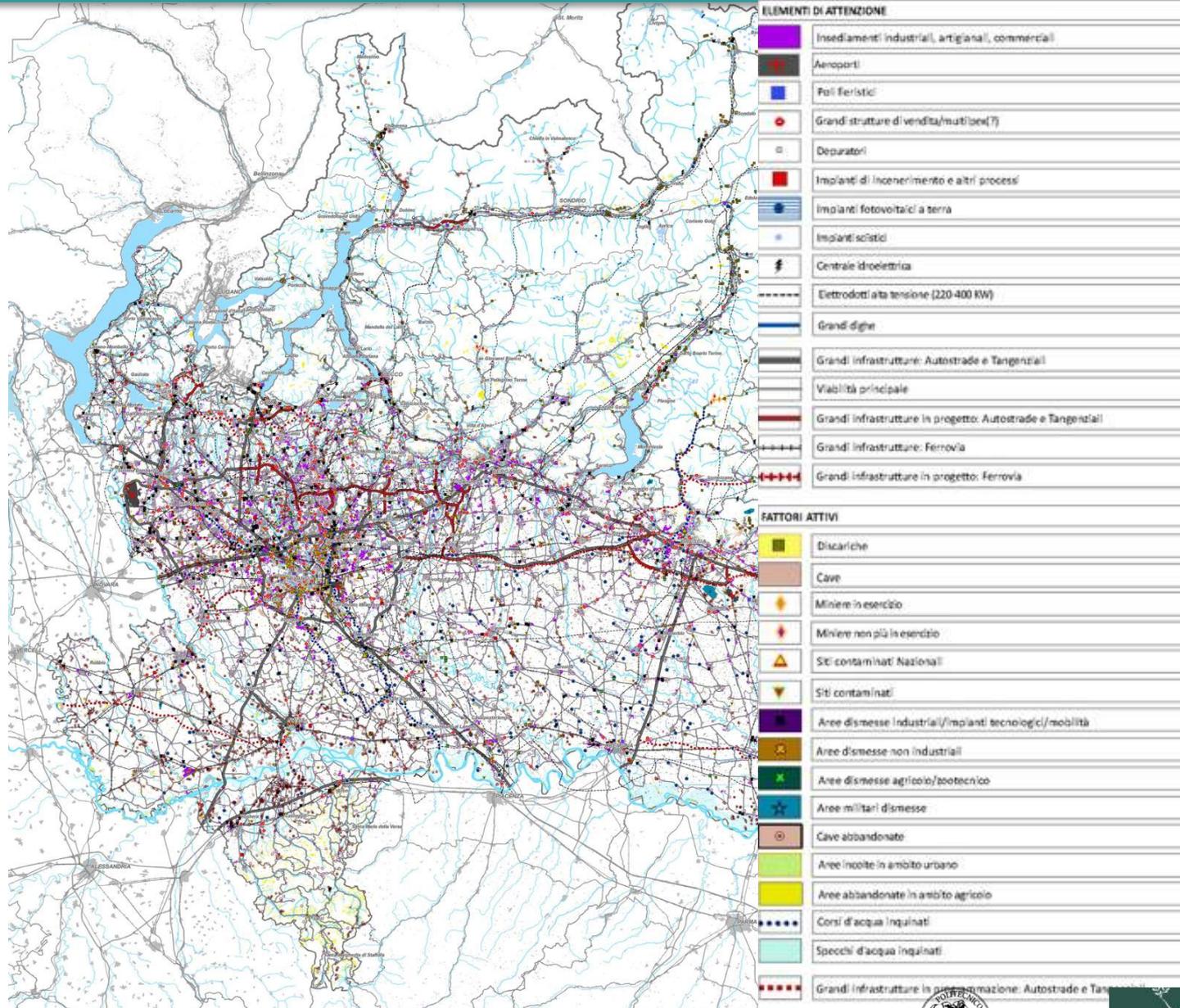
Abbandoni e spopolamento (insediamenti tradizionali, seconde case)

Cave, discariche

Processi spontanei di rinaturalizzazione

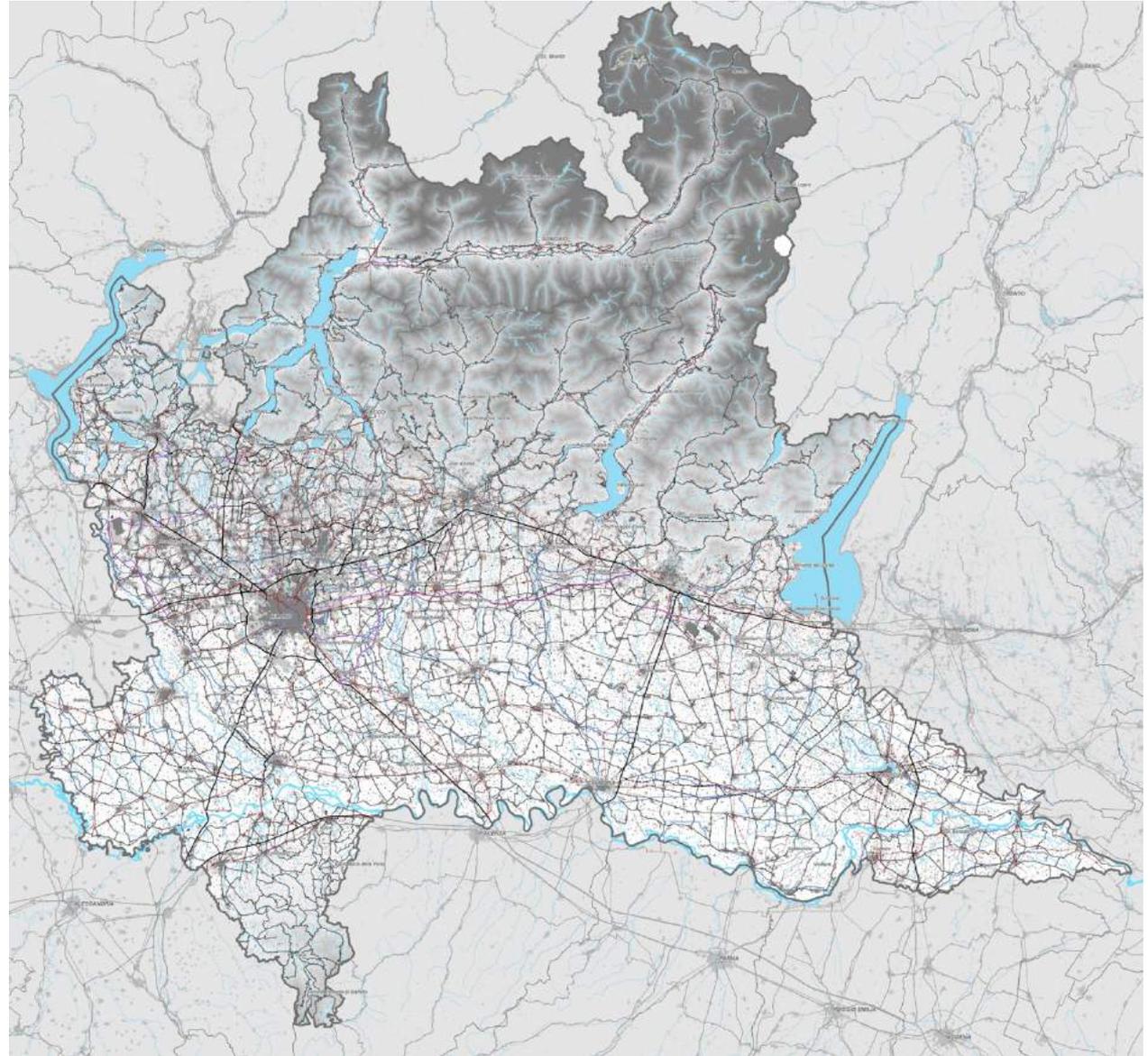
Omologazione della produzione agricola

Infrastrutture



## Consumo di suolo

Trasformazioni dei suoli  
agricoli e naturali verso usi  
urbanizzati dal 1999 al  
2012



## I dispositivi di governo

Un approccio interscalare

- **Norme** del Ppr. Obiettivi, Indirizzi, Direttive e prescrizioni
- I sistemi dei **vincoli** (le tutele). Le **aggregazioni territoriali**. Criteri, obiettivi e prescrizioni
- gli **Ambiti geografici di Paesaggio** (AGP): Obiettivi e indirizzi per la pianificazione locale
- Gli **elementi qualificanti** del paesaggio. Le fasce di paesaggio e le strutture idro-geomorfologiche, ambientale, storico culturali.
- la **Rete Verde regionale**. La struttura territoriale paesaggistica e il progetto fruitivo del piano
- I **Sistemi territoriali** da riqualificare e progettare

## La RVR

La RVR costituisce un progetto strategico finalizzato alla **tutela**, al **ripristino** e alla **valorizzazione** della qualità del paesaggio, a partire dalle azioni per il contenimento, la mitigazione o compensazione dei fenomeni di degrado e di consumo di suolo



## La Rete Verde Regionale (RVR)

Protezione e valorizzazione dei valori  
fruitivi dei paesaggi agrari, naturali e  
storico culturali

Contenimento qualitativo delle  
pressioni insediative

### Compensazioni ecologiche e ambientali delle trasformazioni d'uso

- Valutazione degli impatti delle trasformazioni d'uso del suolo sui valori ecosistemici, ambientali e paesaggistici.
- Definizione dei differenti livelli di ammissibilità (oltre ai quali la trasformazione non può essere consentita) e definizione delle azioni di mitigazione, riqualificazione e compensazione (ecologica e fiscale) da destinare alla valorizzazione e costruzione della rete verde

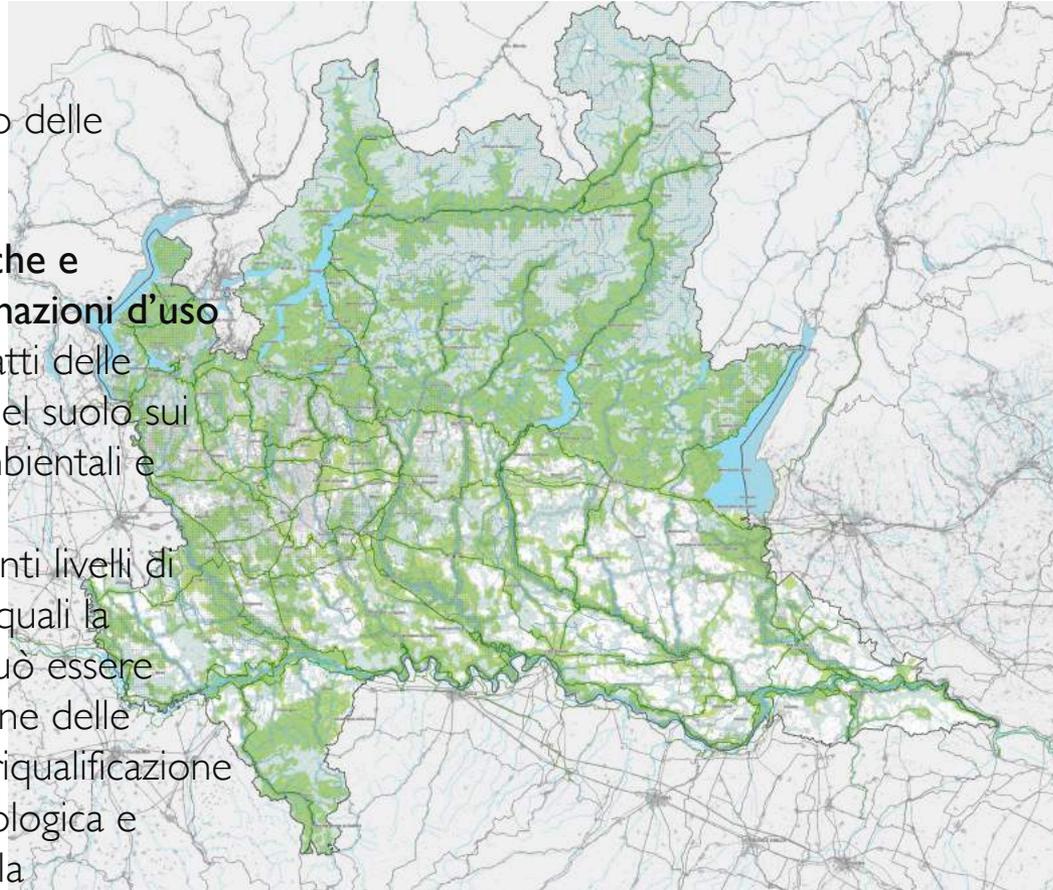


FIGURA 1: Livelli di sensibilità naturalistica della Rete Verde

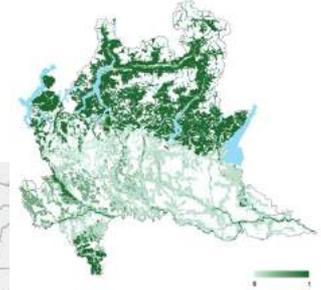


FIGURA 2: Livelli di sensibilità storica/culturale della Rete Verde

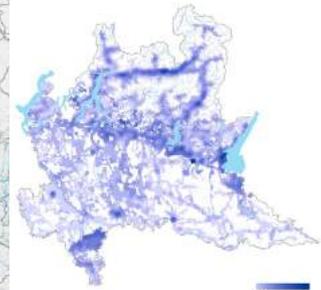
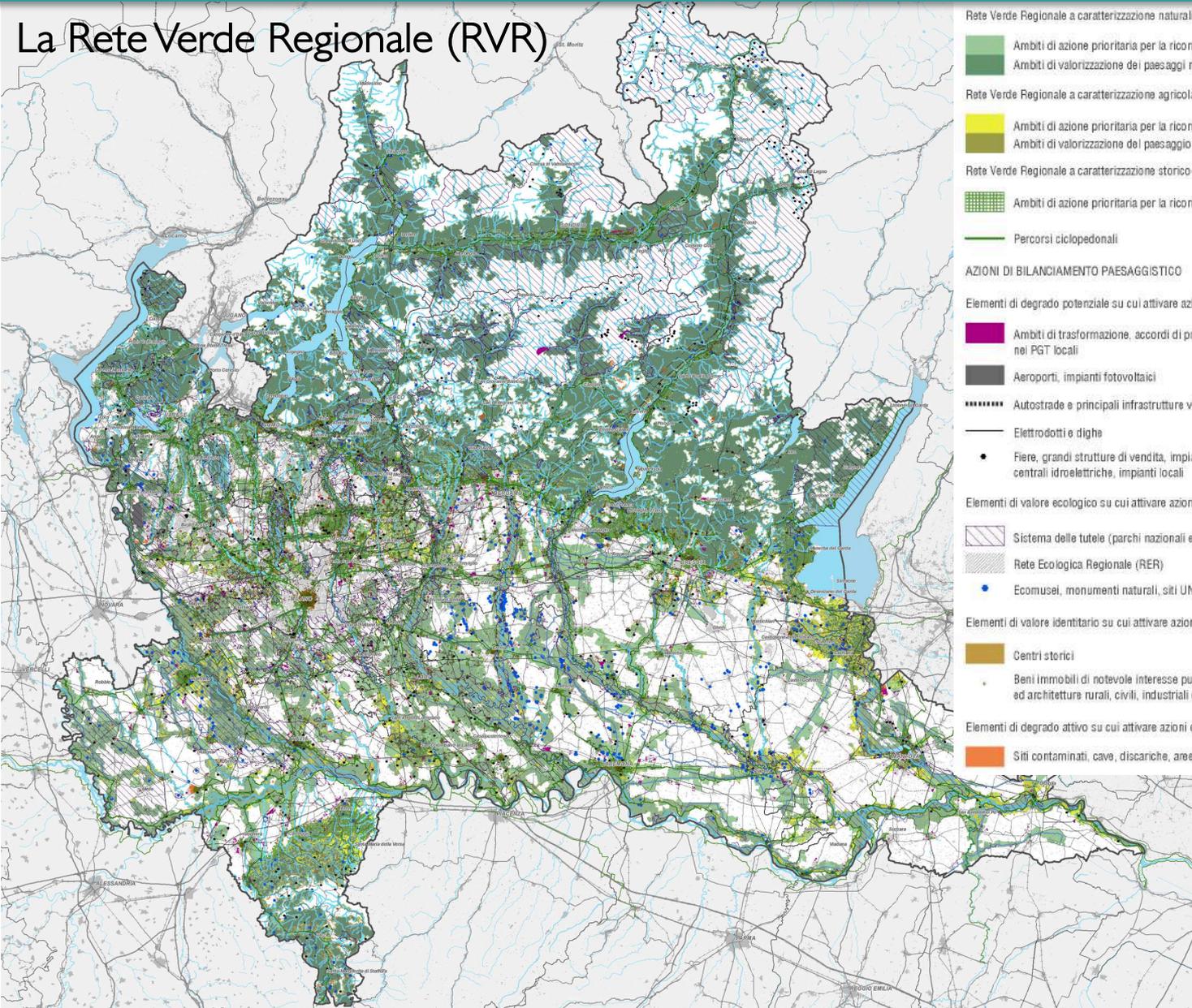


FIGURA 3: Livelli di sensibilità del paesaggio agrario della Rete Verde



## La Rete Verde Regionale (RVR)



### Rete Verde Regionale a caratterizzazione naturalistica

- Ambiti di azione prioritaria per la ricomposizione dei paesaggi naturali della Rete Verde
- Ambiti di valorizzazione dei paesaggi naturali della Rete Verde

### Rete Verde Regionale a caratterizzazione agricola

- Ambiti di azione prioritaria per la ricomposizione del paesaggio agricolo della Rete Verde
- Ambiti di valorizzazione del paesaggio agricolo della Rete Verde

### Rete Verde Regionale a caratterizzazione storico-culturale

- Ambiti di azione prioritaria per la ricomposizione del paesaggio storico-culturale della Rete Verde

Percorsi ciclopedonali

### AZIONI DI BILANCIAMENTO PAESAGGISTICO

Elementi di degrado potenziale su cui attivare azioni di mitigazione per la ricomposizione del paesaggio antropico

- Ambiti di trasformazione, accordi di programmazione territoriale e negoziata, trasformazioni dirette previste nei PGT locali
- Aeroporti, impianti fotovoltaici
- Autostrade e principali infrastrutture viabilistiche in progetto e in previsione
- Elettrodotti e dighe
- Fiere, grandi strutture di vendita, impianti sciistici, impianti fotovoltaici, depuratori, centrali idroelettriche, impianti locali

Elementi di valore ecologico su cui attivare azioni di compensazione per la continuità dei paesaggi naturali

- Sistema delle tutele (parchi nazionali e regionali, ZPS e SIC)
- Rete Ecologica Regionale (RER)
- Ecomusei, monumenti naturali, siti UNESCO, geositi e aree archeologiche

Elementi di valore identitario su cui attivare azioni di rigenerazione per la valorizzazione dei paesaggi culturali

- Centri storici
- Beni immobili di notevole interesse pubblico, beni di interesse storico architettonico (art. 10, glia 1089/39) ed architetture rurali, civili, industriali e fortificate

Elementi di degrado attivo su cui attivare azioni di bonifica o rifunzionalizzazione per il miglioramento del paesaggio antropico

- Siti contaminati, cave, discariche, aree incolte agricole e urbane

# La rete verde Regionale

## AMBITI DI RICOMPOSIZIONE DELLA RETE VERDE

Rete Verde Regionale a caratterizzazione naturalistica

- Ambiti di azione prioritaria per la ricomposizione dei paesaggi naturali della Rete Verde
- Ambiti di valorizzazione dei paesaggi naturali della Rete Verde

Rete Verde Regionale a caratterizzazione agricola

- Ambiti di azione prioritaria per la ricomposizione del paesaggio agricolo della Rete Verde
- Ambiti di valorizzazione del paesaggio agricolo della Rete Verde

Rete Verde Regionale a caratterizzazione storico-culturale

- Ambiti di azione prioritaria per la ricomposizione del paesaggio storico-culturale della Rete Verde

Percorsi ciclopedonali

## AZIONI DI BILANCIAMENTO PAESAGGISTICO

Elementi di degrado potenziale su cui attivare azioni di mitigazione per la ricomposizione del paesaggio antropico

- Ambiti di trasformazione, accordi di programmazione territoriale e negoziata, trasformazioni dirette previste nei PGT locali

Aeroporti, impianti fotovoltaici

Autostrade e principali infrastrutture viabilistiche in progetto e in previsione

Elettrodotti e dighe

- Fiere, grandi strutture di vendita, impianti scistici, impianti fotovoltaici, depuratori, centrali idroelettriche, impianti locali

Elementi di valore ecologico su cui attivare azioni di compensazione per la continuità dei paesaggi naturali

Sistema delle tutele (parchi nazionali e regionali, ZPS e SIC)

Rete Ecologica Regionale (RER)

- Ecomusei, monumenti naturali, siti UNESCO, geositi e aree archeologiche

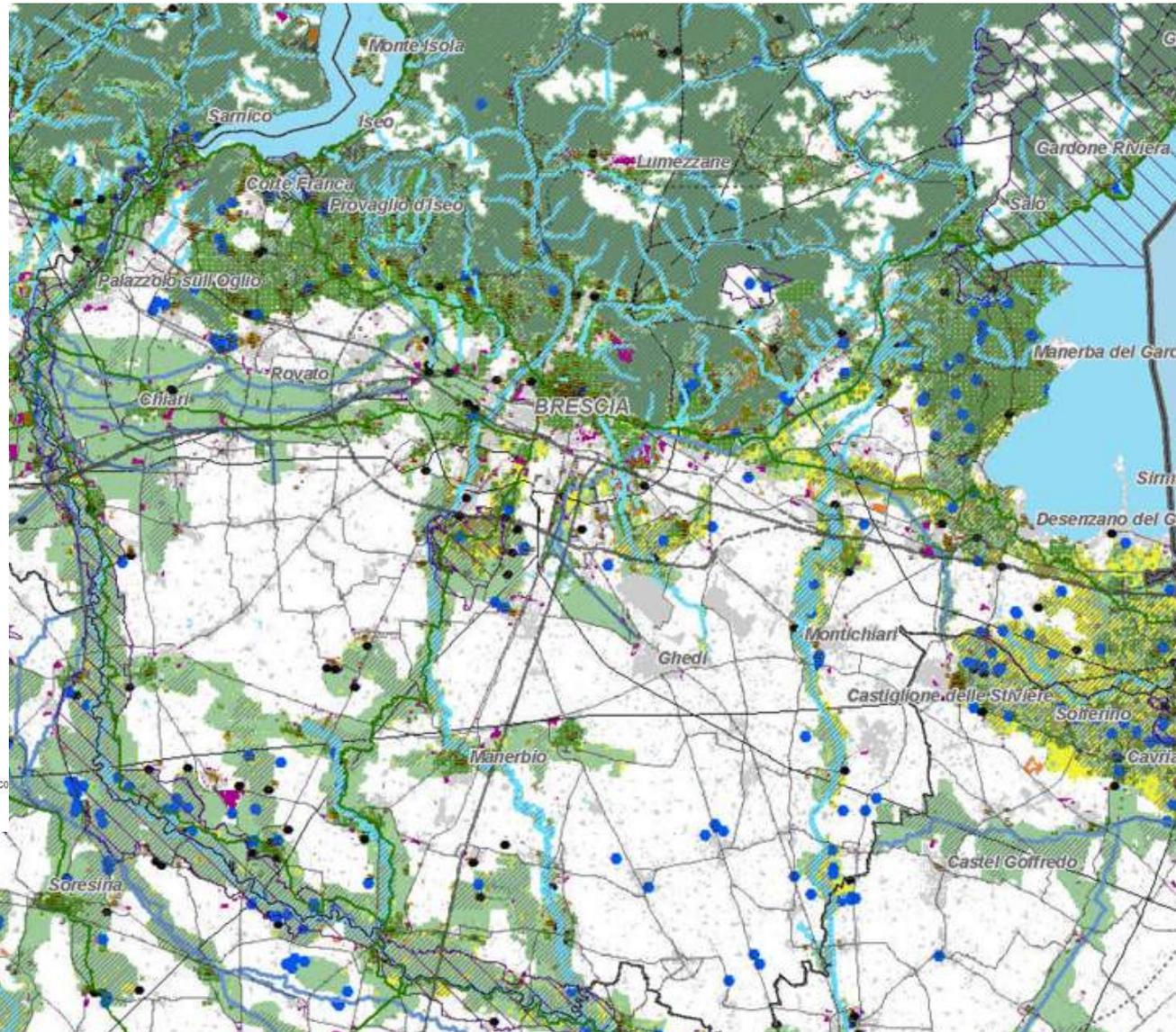
Elementi di valore identitario su cui attivare azioni di rigenerazione per la valorizzazione dei paesaggi culturali

Centri storici

- Beni immobili di notevole interesse pubblico, beni di interesse storico architettonico (art. 10, già 1089/39) ed architettura rurale, civile, industriale e fortificate

Elementi di degrado attivo su cui attivare azioni di bonifica o rifunionalizzazione per il miglioramento del paesaggio antropico

- Siti contaminati, cave, discariche, aree incolte agricole e urbane



## I paesaggi da rigenerare

**Ambiti**    **Tipologia**    **Localizzazione**    **Distribuzione**

**SISTEMI SOTTOPOSTI A CONDIZIONE DI PRESSIONE AI MARGINI DEI SISTEMI URBANI DENS!**

4.1; 7.1; 8.3; 9.2; 10.1; 11.2; 17.1; 19.1; 23.1; 24.1; 25.1; 26.1; 27.1; 28.1; 30.3

perurbano    area periurbane    semicerchio

**SISTEMI SOTTOPOSTI A CONDIZIONE DI PRESSIONE LUNGO DIRETTRICI INFRASTRUTTURALI O NATURALI**

1.1; 1.2; 2.2; 5.2; 5.4; 6.1; 7.1; 8.2; 8.3; 9.1; 9.2; 13.1; 13.2; 15.1; 15.2; 16.2; 16.3; 27.1; 29.1; 30.2; 30.3

conurbazioni lineari    lungo infrastrutture, corsi d'acqua e laghi    lineare

**SISTEMI SOTTOPOSTI A CONDIZIONE DI PRESSIONE DIFFUSA NEL TERRITORIO**

4.1; 5.1; 6.1; 6.2; 7.1; 7.2; 8.1; 8.2; 9.1; 18.2; 26.1; 25.1; 27.1; 32.1; 32.2; 33.1

condensazioni    area metropolitana territorio agricolo    diffusa

**CONDIZIONE DI PRESSIONE PUNTUALE NEL TERRITORIO**

2.1; 3.1; 5.2; 5.3; 8.1; 10.1; 14.2; 16.1; 16.2; 19.2; 20.1; 21.1; 22.1; 23.1; 24.1; 29.1; 31.1

concentrazioni    area montana territorio agricolo    isolati

Contesti territoriali diffusi sottoposti a condizione di pressione e a situazioni potenziali di degrado, da riqualificare e progettare

•• **Sistema del Brambosco - Ambiti 6.1, 6.2, 6.1, 8.2, 9.1**  
Il contesto territoriale che si estende lungo le valli bergamasche occidentali e leccesi orientali è prevalentemente caratterizzato dalla presenza di fattori potenziali di degrado, quali cave attive e cluster di insediamenti produttivi e commerciali, nonché da difetti strutturali, quali zone abbandonate e aree dismesse.

•• **Sistema della Brianza collinare - Ambiti 4.1; 5.1; 7.1**  
Il territorio collinare che si estende in maniera diffusa in Brianza, è caratterizzato da una forte infrastrutturazione dalla quale è derivato un sistema insediativo denso (soprattutto caratterizzato da insediamenti produttivi e commerciali) e problematico sotto il profilo naturalistico e paesaggistico. Ogni tale contesto è ottenuto caratterizzando la dismissione di molti di questi sistemi.

•• **Sistema della Brianza di pianura - Ambiti 4.1; 7.1; 7.2; 26.1; 27.1; 32.2**  
La diffusione nel territorio pianeggiante della Brianza di nuove previsioni di espansione dei tessuti insediativi (aggravati rispetto alle già esistenti piatte industriali e commerciali), rappresenta una pressione rilevante per il mantenimento della qualità paesaggistica di questo contesto già fortemente caratterizzato nel passato dal fenomeno del consumo di suolo.

•• **Sistema del varco Varesino - Ambiti 32.1; 33.1**  
Il contesto territoriale che si estende nelle valli dei laghi di Varese, si caratterizza per la presenza di insediamenti commerciali che formano piatte territoriali in contrasto con il paesaggio circostante e dalla presenza di future previsioni urbanistiche che determineranno nuovi processi di consumo di suolo.

•• **Sistema dell'Oltrepò pavese - Ambito 25.1**  
Il contesto territoriale che si estende tra la pianura e le colline dell'Oltrepò pavese è prevalentemente caratterizzato da fenomeni di abbandono delle aree agricole nonché dalla presenza di cave abbandonate che in maniera diffusa compromettono il sistema paesaggistico già fortemente infrastrutturato.

•• **Sistema dell'Oltrepò mantovano - Ambito 18.2**  
Il contesto territoriale che si estende nella pianura oltrepò a sud di Mantova è prevalentemente caratterizzato dalla presenza di una diffusione di insediamenti commerciali e impianti locali che abbassano la qualità socio-ecologica e in generale la struttura paesaggistica che ne deriva.

Contesti sottoposti a condizione di pressione e a situazioni potenziali di degrado puntuali, da riqualificare e progettare

per una forte infrastrutturazione del territorio - Ambito 21.1

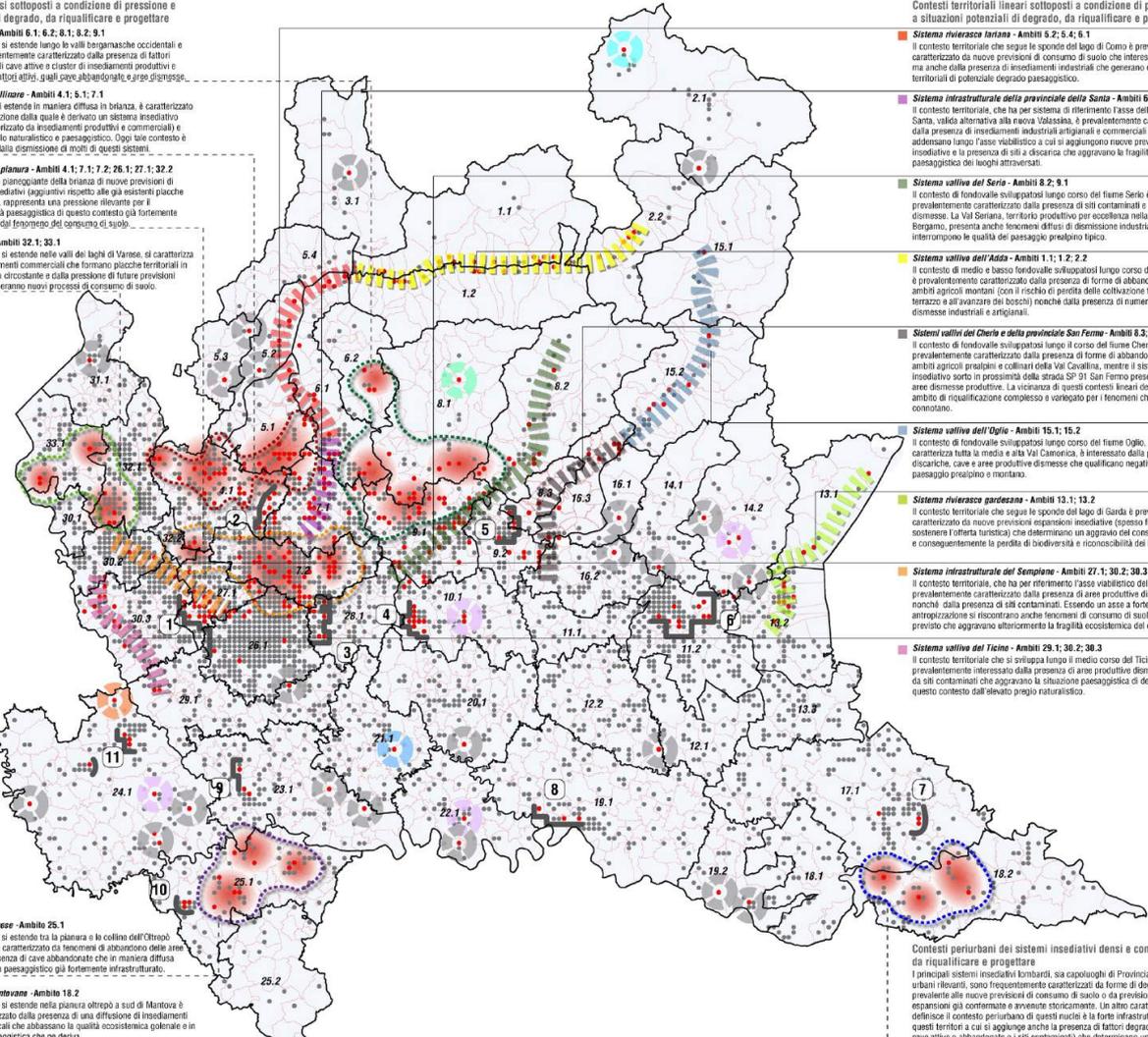
dalla presenza di impianti di depurazione - Ambito 8.1

dalla presenza di cave abbandonate - Ambito 21.1

dalla presenza di impianti scolastici - Ambito 2.1

dalla presenza di insediamenti produttivi e commerciali - Ambiti 10.1; 14.2; 22.1; 24.1

da previsioni di consumo di suolo avvenute o previste - Ambiti 1.1; 3.1; 5.2; 5.3; 12.2; 14.2; 16.1; 16.2; 19.2; 28.1; 22.1; 23.1; 24.1; 29.1; 31.1



Contesti territoriali lineari sottoposti a condizione di pressione e a situazioni potenziali di degrado, da riqualificare e progettare

•• **Sistema rivierasca tirava - Ambiti 5.2; 5.4; 5.7**  
Il contesto territoriale che segue le sponde del lago di Como è prevalentemente caratterizzato da nuove previsioni di consumo di suolo che intensificano le coste ma anche dalla presenza di insediamenti industriali che generano dei cluster territoriali di potenziale degrado paesaggistico.

•• **Sistema infrastrutturale della provincia della Santa - Ambiti 6.1; 7.1**  
Il contesto territoriale che per sistema di riferimento base della SP 51 della Santa, valida alternativa alla nuova Valassina, è prevalentemente caratterizzato dalla presenza di insediamenti industriali artigianali e commerciali che si addensano lungo l'asse viabilistico a cui si aggiungono nuove previsioni insediative e la presenza di siti e discariche che aggravano la fragilità paesaggistica dei luoghi attraversati.

•• **Sistema vallino del Serio - Ambiti 8.2; 8.1**  
Il contesto di fondovalle sviluppato lungo corso del fiume Serio è prevalentemente caratterizzato dalla presenza di siti contaminati e da cave ormai dismesse. La Val Seriana, territorio produttivo per eccellenza nella Provincia di Bergamo, presenta anche fenomeni diffusi di dismissione industriale che interrumpono le qualità dei paesaggi prealpino tipico.

•• **Sistema vallino dell'Adda - Ambiti 1.1; 1.2; 2.2**  
Il contesto di medio e basso fondovalle sviluppato lungo corso del fiume Adda è prevalentemente caratterizzato dalla presenza di forme di abbandono degli ambiti agricoli montani (con il rischio di perdita della coltura tradizionale a terrazzo e all'avanzare dei boschi) nonché dalla presenza di numerose aree dismesse industriali e artigianali.

•• **Sistemi vallini del Chero e della provincia San Felice - Ambiti 6.3; 9.2; 16.2; 16.3**  
Il contesto di fondovalle sviluppato lungo il corso del fiume Chero è prevalentemente caratterizzato dalla presenza di forme di abbandono degli ambiti agricoli praticati e collinari della Val Cavallina, mentre il sistema insediativo sorto in prossimità della strada SP 31 San Felice presenta numerose aree dismesse produttive. La vicinanza di questi contesti knoati definisce un ambito di riqualificazione complesso e variegato per i fenomeni che lo coinvolgono.

•• **Sistema vallino dell'Oglio - Ambiti 15.1; 15.2**  
Il contesto di fondovalle sviluppato lungo corso del fiume Oglio, e che caratterizza tutta la media e alta Val Camonica, è interessato dalla presenza di discariche, cave e aree produttive dismesse che qualificano negativamente il paesaggio prealpino e montano.

•• **Sistema rivierasca gardesano - Ambiti 13.1; 13.2**  
Il contesto territoriale che segue le sponde del lago di Garda è prevalentemente caratterizzato da nuove previsioni espansive insediative (spesso finalizzate a sostenere l'offerta turistica) che determinano un aggravio del consumo di suolo e conseguentemente la perdita di biodiversità e riconoscibilità del luogo.

•• **Sistema infrastrutturale del Sempione - Ambiti 27.1; 30.2; 30.3**  
Il contesto territoriale, che ha per riferimento l'asse viabilistico del Sempione, è prevalentemente caratterizzato dalla presenza di aree produttive dismesse nonché dalla presenza di siti contaminati. Essendo un asse a forte antropizzazione si riscontrano anche fenomeni di consumo di suolo (storico) e previsto che aggravano ulteriormente la fragilità ecologica del contesto.

•• **Sistema vallino del Ticino - Ambiti 29.1; 30.2; 30.3**  
Il contesto territoriale che si sviluppa lungo il medio corso del Ticino è prevalentemente interessato dalla presenza di aree produttive dismesse nonché da siti contaminati che aggravano la situazione paesaggistica di degrado di questo contesto dall'elevato pregio naturalistico.

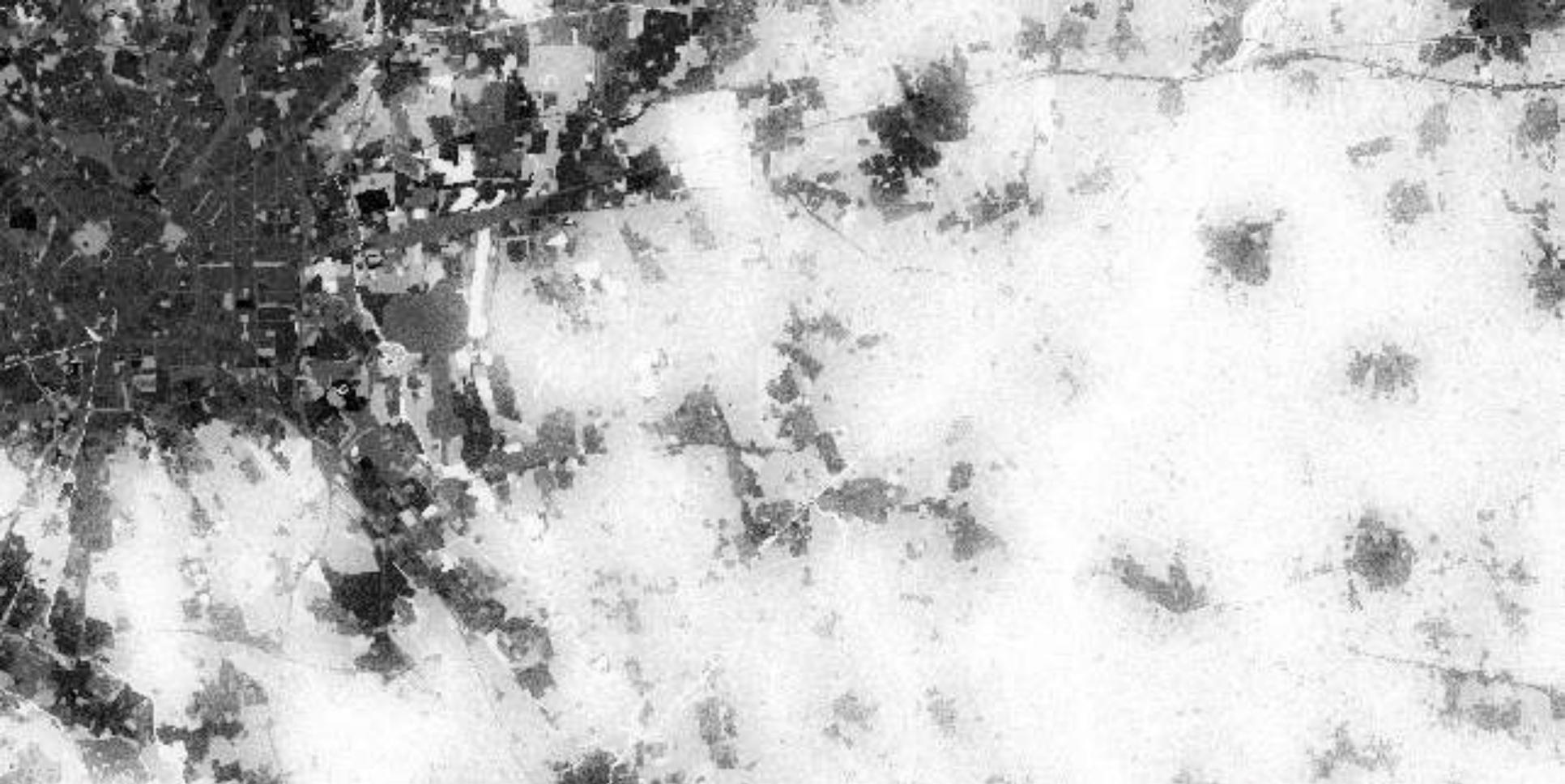
Contesti parurbani dei sistemi insediativi densi e compatti, da riqualificare e progettare

I principali sistemi insediativi lombardi, sia capoluoghi di Provincia sia centri urbani rilevanti, sono frequentemente caratterizzati da forme di degrado legate prevalentemente alle nuove previsioni di consumo di suolo e da previsioni di espansione già formulate e avvenute storicamente. Un altro carattere che definisce il contesto parurbano di questi nuclei è la forte infrastrutturazione di questi territori a cui si aggiunge anche la presenza di fattori degradanti (come le cave attive o abbandonate o i siti contaminati) che determinano una qualità del paesaggio certamente non elevata e per questo da sottoporre a riqualificazione.

1 - Contesto dell'Ovest milanese  
2 - Contesto dell'Est milanese  
3 - Contesto dell'Inverigo  
4 - Contesto di Treviglio  
5 - Contesto di Bergamo  
6 - Contesto di Brescia  
7 - Contesto di Mantova  
8 - Contesto di Cremona  
9 - Contesto di Pavia  
10 - Contesto di Vigevano  
11 - Contesto di Vercelli e Novara

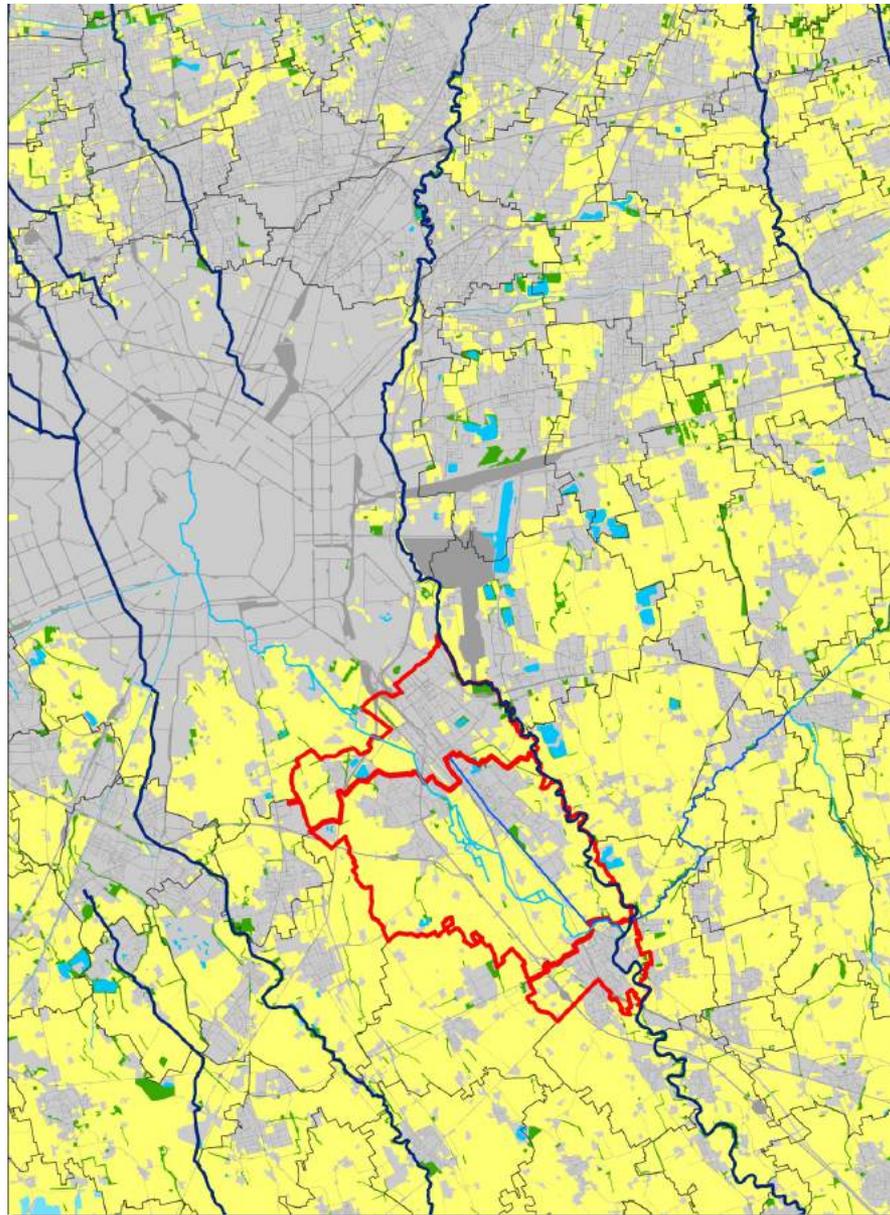
## Copianificazione e progettazione territoriale intercomunale





# Un progetto di rete verde alla scala metropolitana

# La rete verde del Lambro meridionale. Il progetto 'Volare'

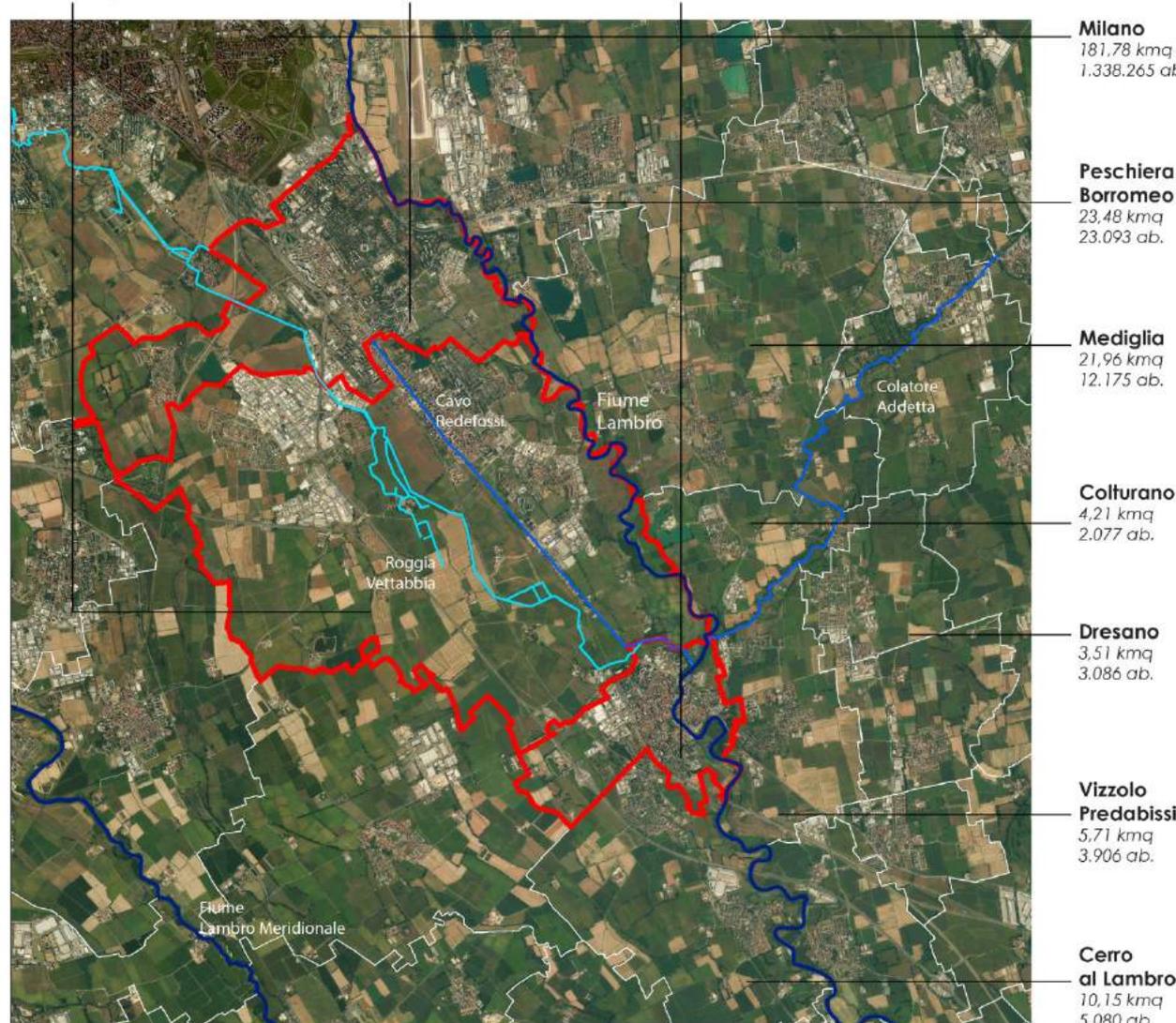


# La rete verde del Lambro meridionale. Il progetto 'Volare'

**San Giuliano M.se**  
30,60 kmq  
38.100 ab.

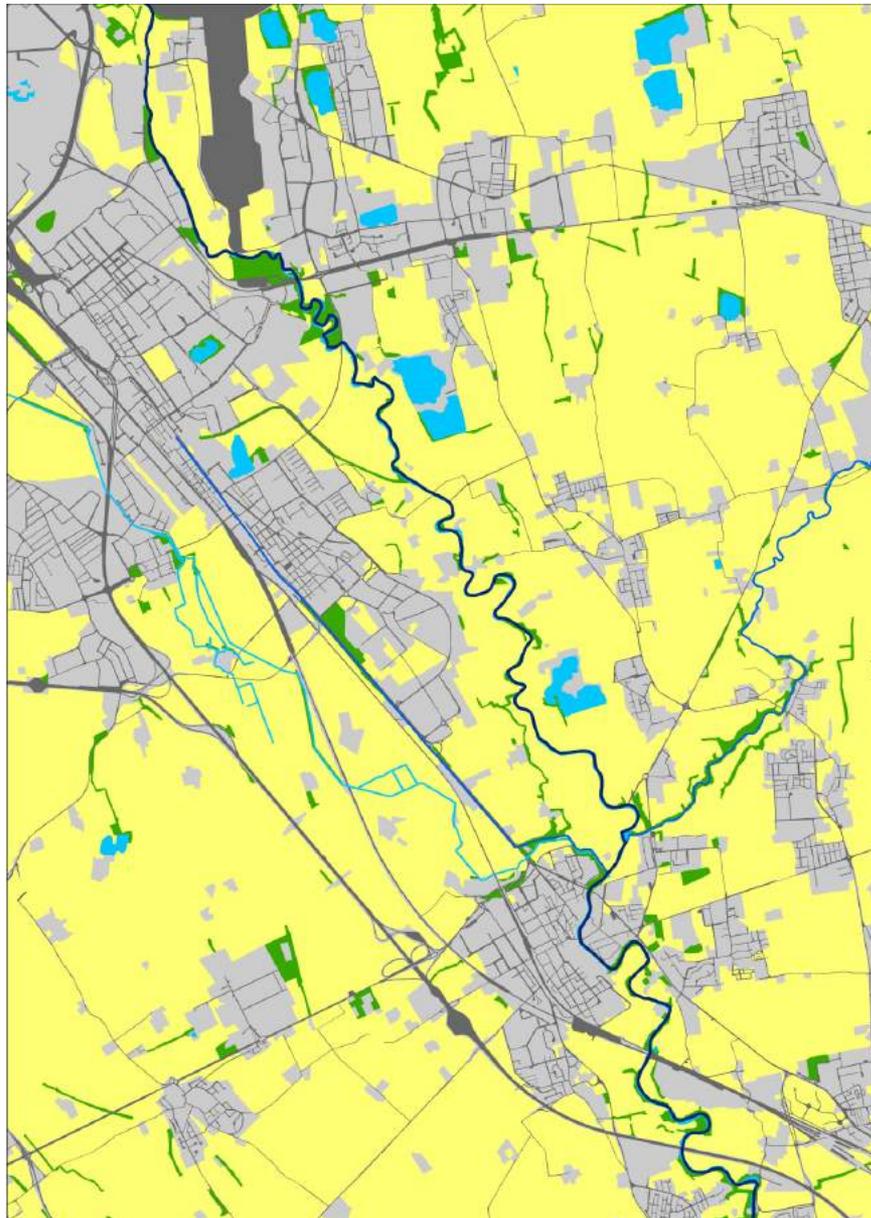
**San Donato M.se**  
12,82 kmq  
32.246 ab.

**Melegnano**  
4,95 kmq  
17.590 ab.





# La rete verde del Lambro meridionale. Il progetto 'Volare'



■ Aree Antropizzate

■ Aree agricole

■ Aree naturali

■ Corpi idrici

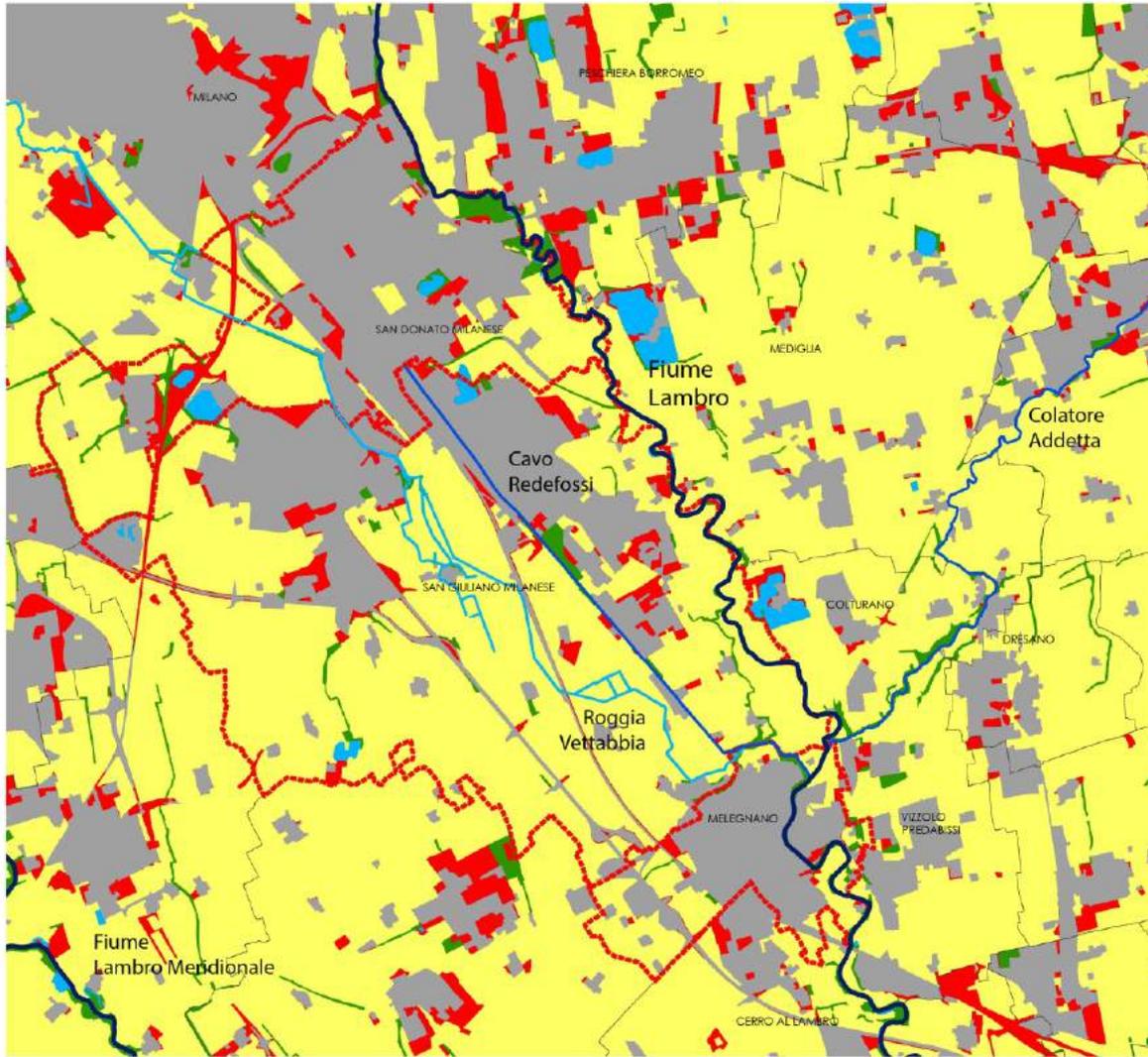
🏠 Variazione percentuale delle superfici antropizzate 1999-2012

## USO DEL SUOLO

elevati livelli di urbanizzazione  
fortemente condizionato dalla vicinanza a Milano

arterie stradali primarie e di infrastrutture ferroviarie che collegano Milano con la regione Emilia-Romagna e poi con il centro-sud d'Italia

# La rete verde del Lambro meridionale. Il progetto 'Volare'



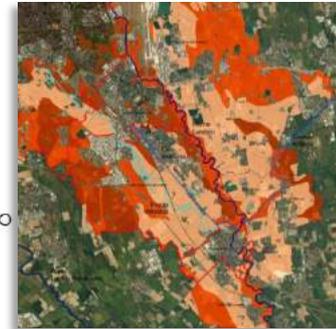
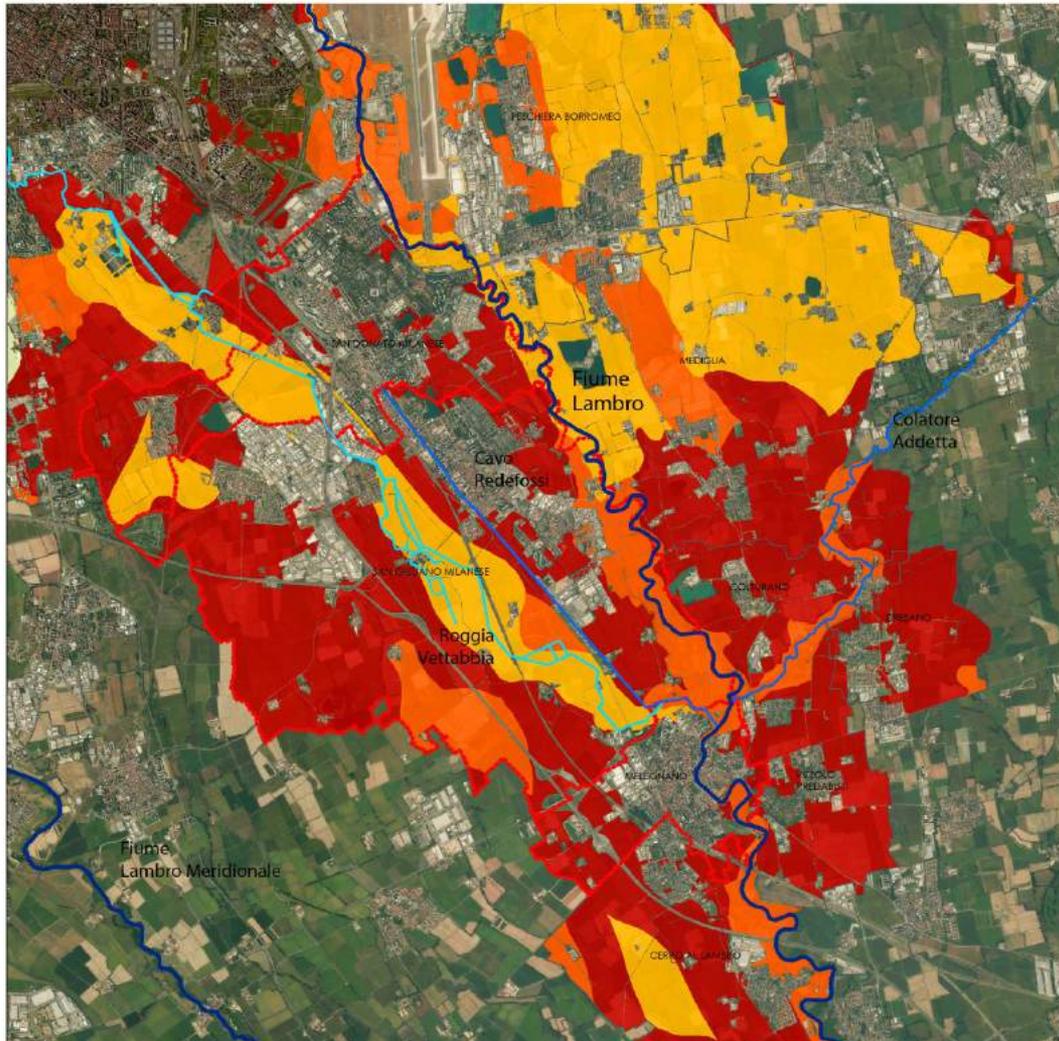
## VARIAZIONE USO DEL SUOLO

Nel periodo 1999-2012,  
incremento delle superfici  
antropizzate + 450 ha.

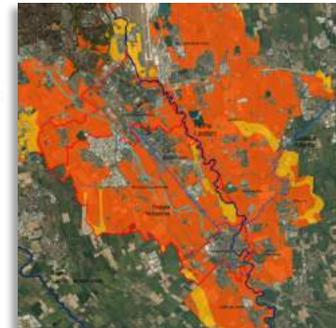
Le variazioni principali  
hanno determinato la  
perdita di area adibite a  
seminativo a favore di aree  
produttive, residenziali e  
prati permanenti (950 ha).

# La rete verde del Lambro meridionale. Il progetto 'Volare'

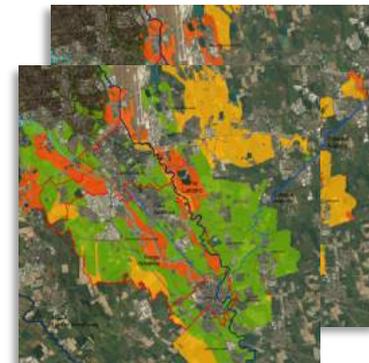
## Valutazione dei servizi ecosistemici



Productive function | Land Capability Classification



Naturalistic function | habitat conservation



Protective function | soil protection from water pollution



# La rete verde del Lambro meridionale. Il progetto 'Volare'

## ELEMENTI DETRATTORI

### RETI INFRASTRUTTURALI

-  Viabilità territoriale esistente
-  Viabilità principale esistente
-  Viabilità principale di progetto
-  Linee e stazioni ferroviarie

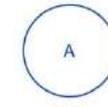
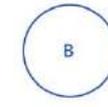
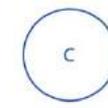
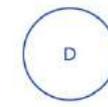
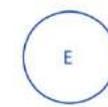
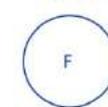
### RETI TECNOLOGICHE

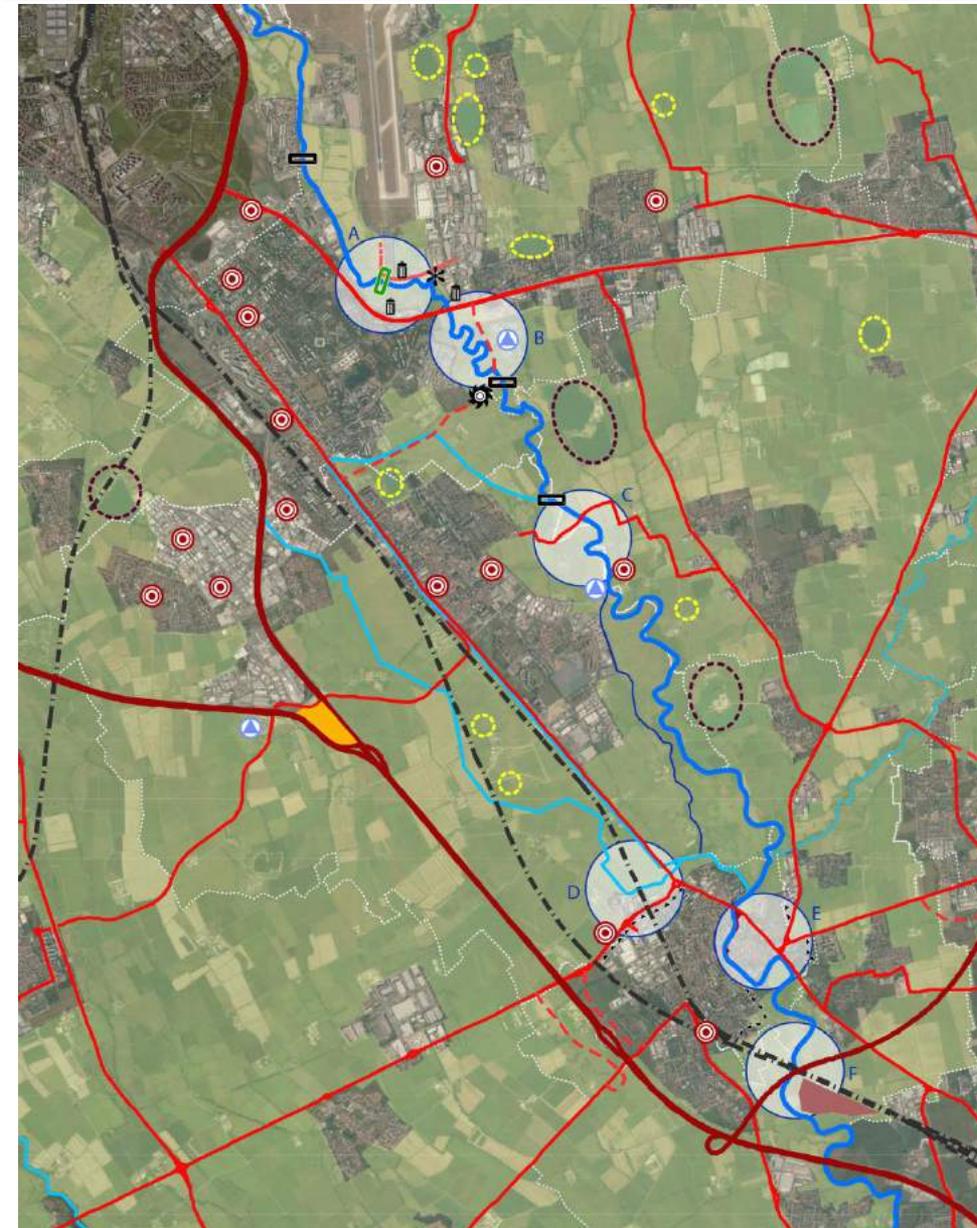
-  Depuratori
-  Parco Fotovoltaico
-  Centraline idroelettriche
-  Briglie
-  Briglie con rampe di risalita

### AMBITI DEGRADATI O COMPROMESSI

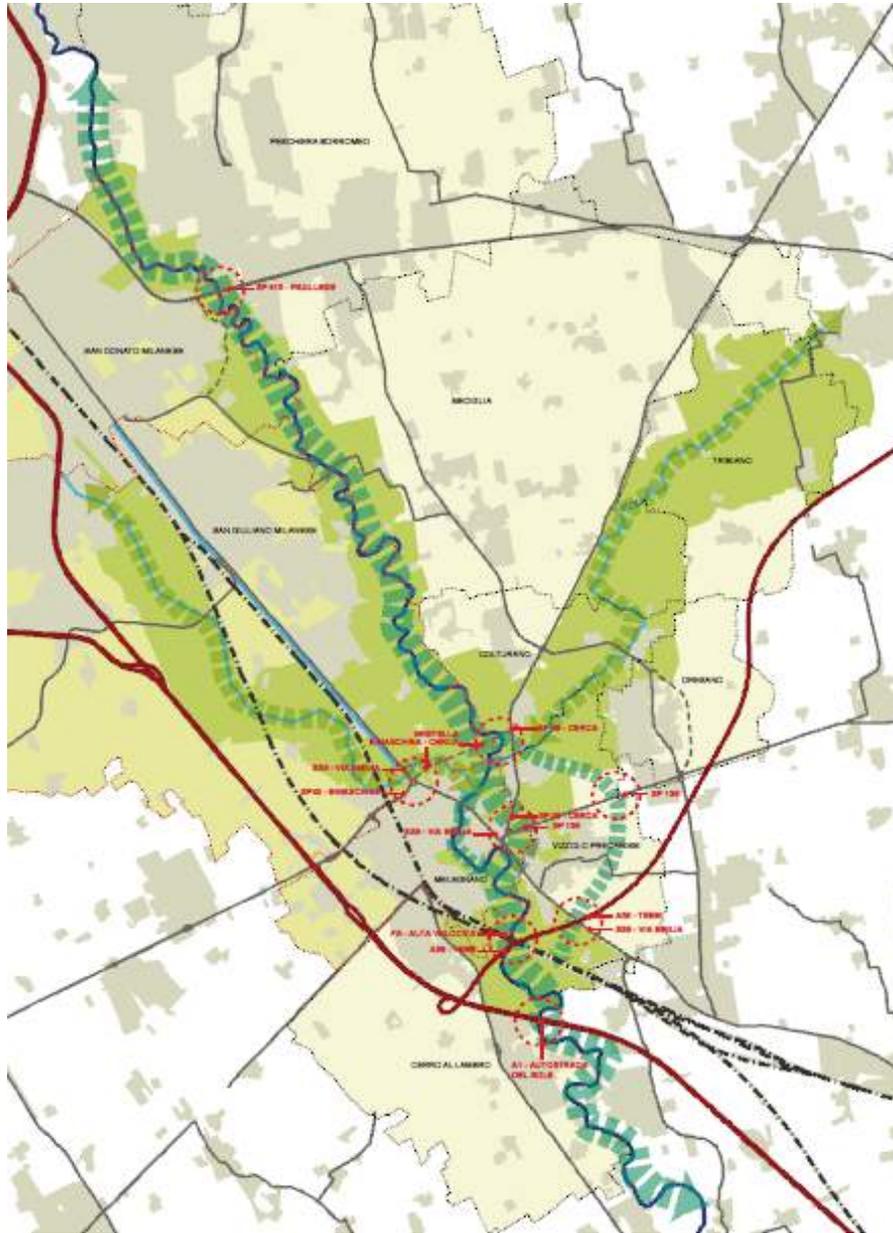
-  Siti contaminati
-  Discariche
-  Cave attive
-  Cave cessate
-  Aree in stato di abbandono
-  Aree con presenza di rifiuti
-  Orti abusivi
-  Margini urbani da ridefinire
-  Parco Agricolo Sud Milano
-  Fiume Lambro
-  Reticolo idrico minore

### NODI CRITICI

-  A  
L'area ... risulta caratterizzato dalla presenza di...
-  B  
L'area ... risulta caratterizzato dalla presenza di...
-  C  
L'area ... risulta caratterizzato dalla presenza di...
-  D  
L'area ... risulta caratterizzato dalla presenza di...
-  E  
L'area ... risulta caratterizzato dalla presenza di...
-  F  
L'area ... risulta caratterizzato dalla presenza di...



# La rete verde del Lambro meridionale. Il progetto 'Volare'



Il progetto di RETE verde si sviluppa lungo il corso del Lambro settentrionale, individuato come uno dei corridoi primari della RER.

>> creazione di una "infrastruttura verde" che sviluppi la Rete Ecologica del Lambro, favorendo le naturali dinamiche del fiume e lo sviluppo locale della sua valle e ponendo specifica attenzione alle connessioni trasversali (Vettabbia, Addetta)

>> nodo più delicato: ambito territoriale di Melegnano (previsioni infrastrutturali)

>> corridoio ecologico esterno al nucleo urbanizzato e alternativo al corridoio fluviale in modo da garantire il passaggio della fauna terrestre.

# La rete verde del Lambro meridionale. Il progetto 'Volare'

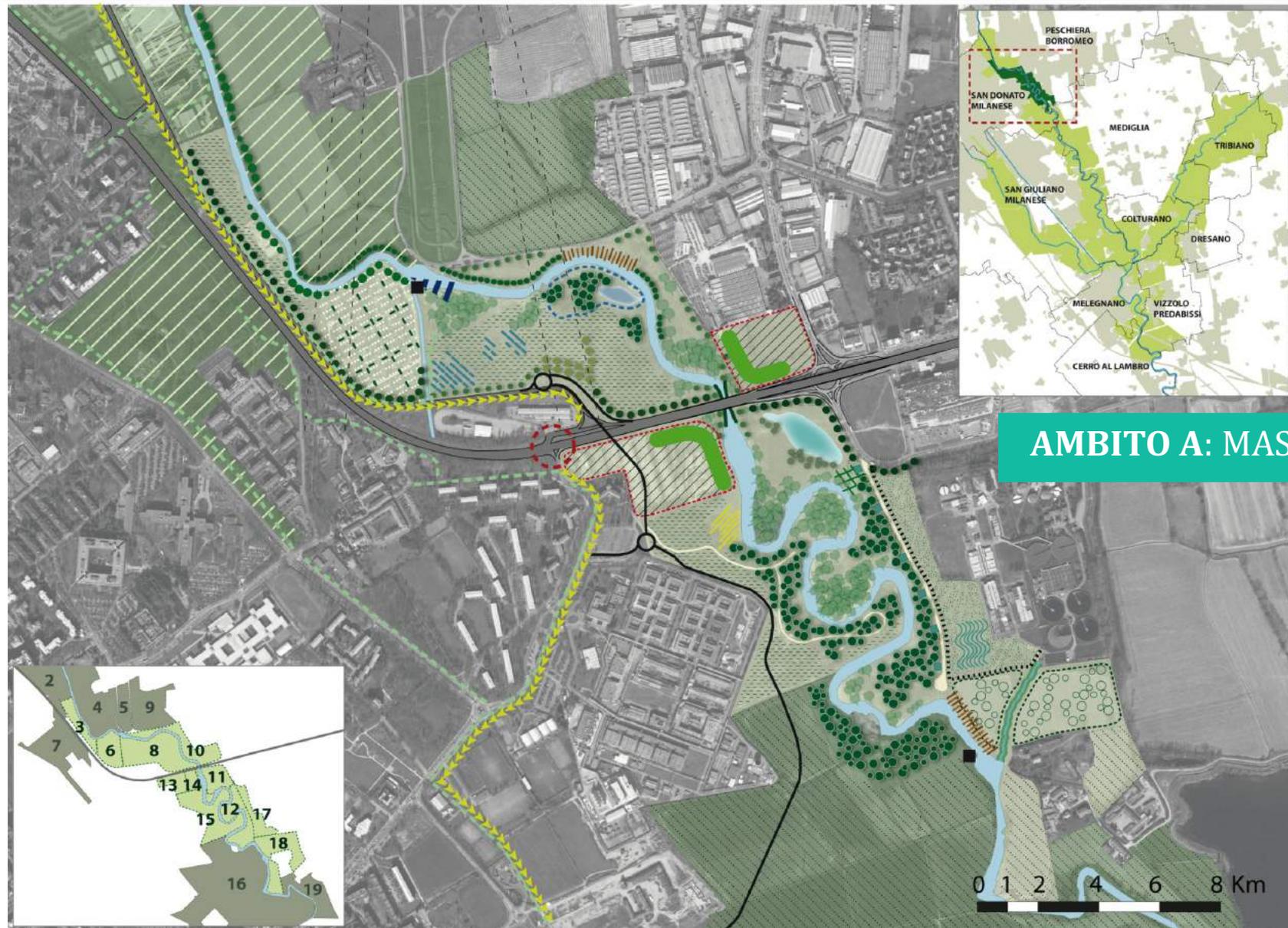


## AMBITI

8 Ambiti di intervento  
60 aree coinvolte  
Totale area: 2.400 ha

In 7 comuni: San Giuliano,  
San Donato, Melegnano,  
Vizzolo Predabissi,  
Peschiera, Colturano e  
Mediglia

# La rete verde del Lambro meridionale. Il progetto 'Volare'



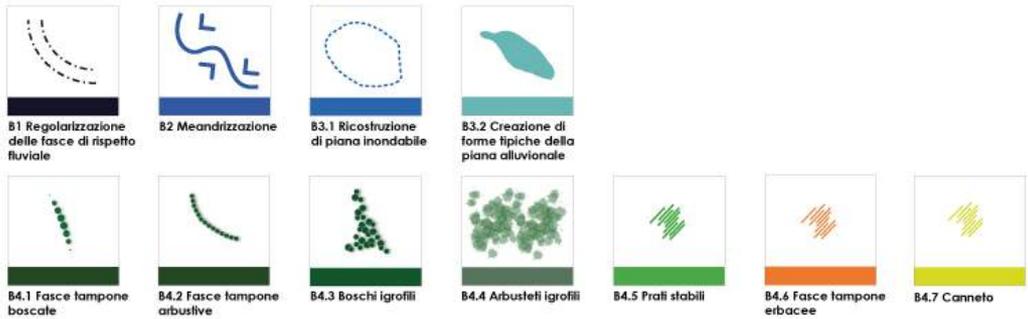
**AMBITO A: MASTERPLAN**

# La rete verde del Lambro meridionale. Il progetto 'Volare'

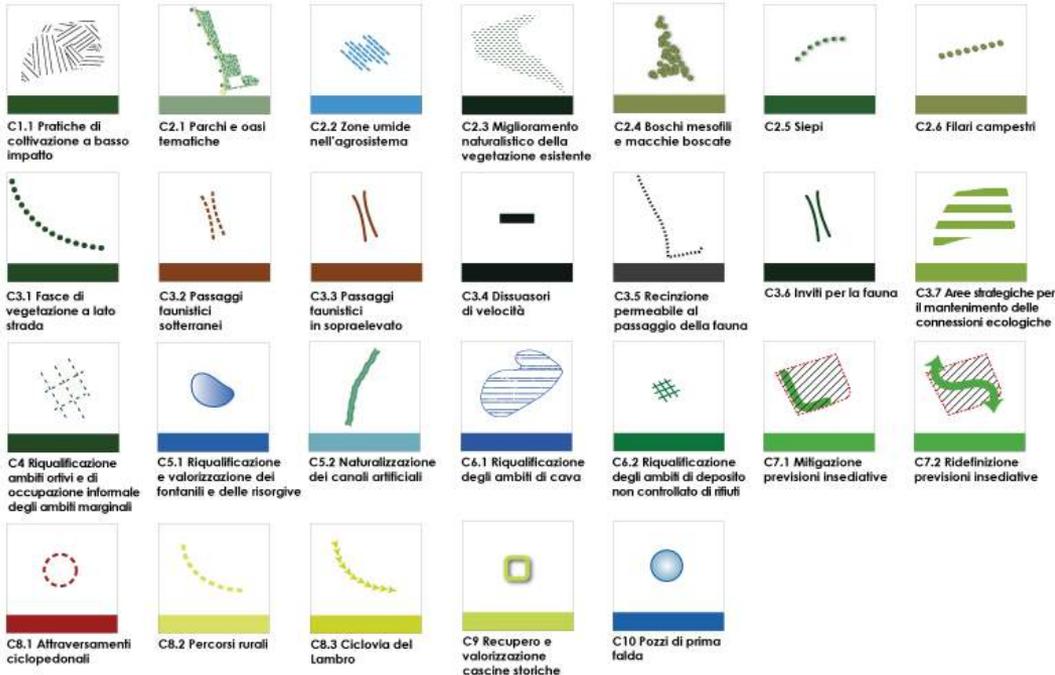
## A - CORSO D'ACQUA



## B - CORRIDOIO FLUVIALE



## C - SISTEMA AGROAMBIENTALE

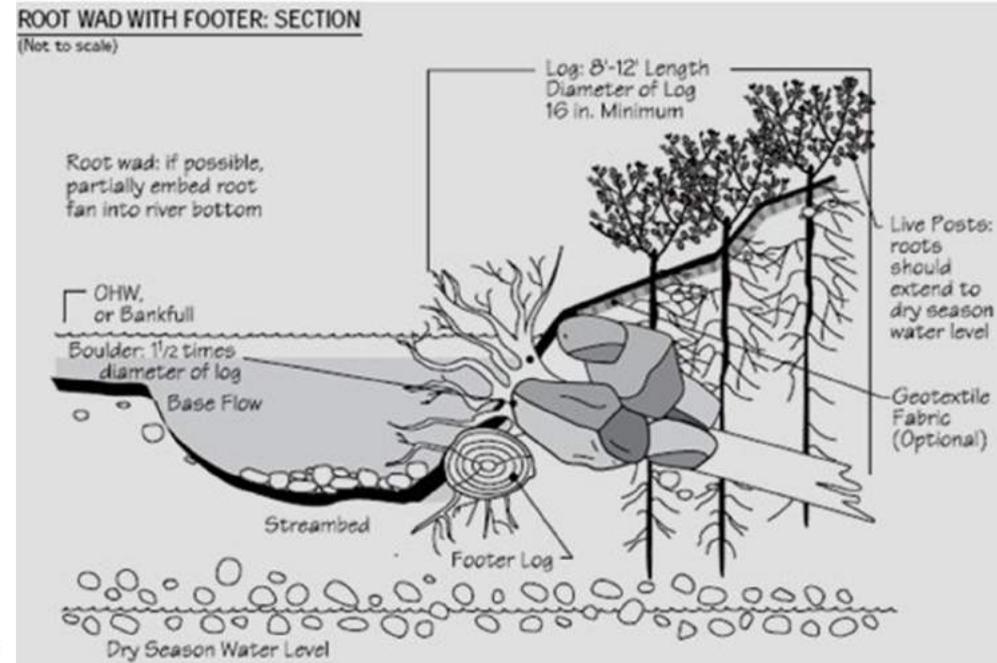
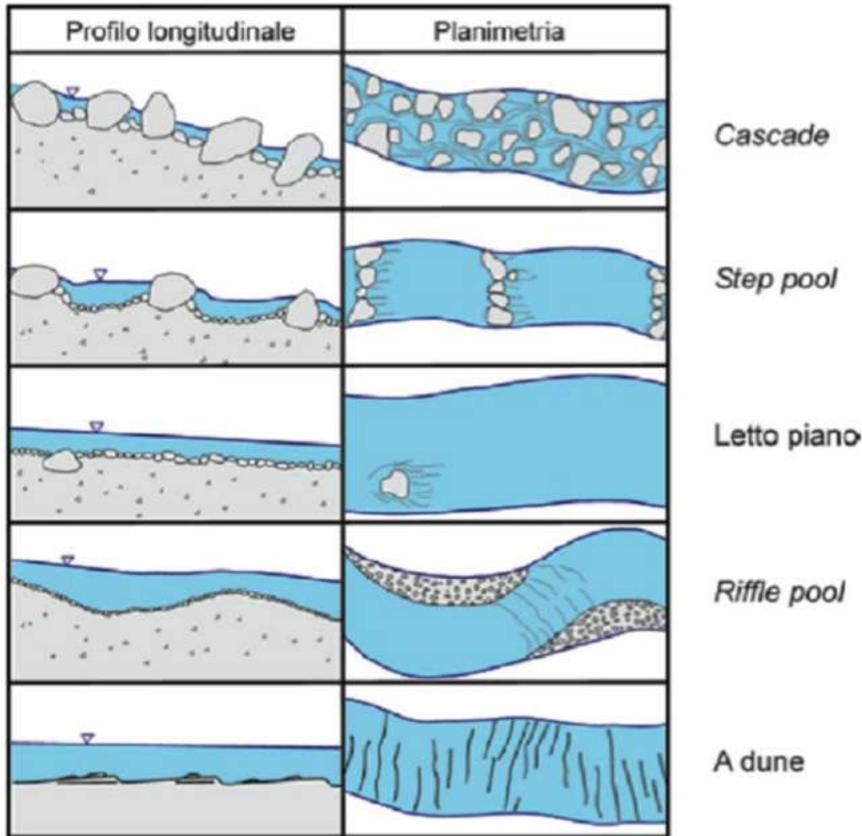


## ABACO DELLE AZIONI DI PROGETTO

44 azioni di progetto  
per 3 tipologie di contesto:  
1 / corso d'acqua  
2 / corridoio fluviale  
3 / sistema agroambientale

## ESEMPI DI AZIONI DI PROGETTO

### A1 RINATURALIZZAZIONE DELLE SPONDE



### A2 DIVERSIFICAZIONE MORFOLOGICA LONGITUDINALE E TRASVERSALE DELL'ALVEO ATTIVO



# Reti verdi urbane. Progetti internazionali

## Cloudburst management Plan 2012 Copenhagen (DK)



Cloudburst management Plan 2012  
**Copenhagen (DK)**

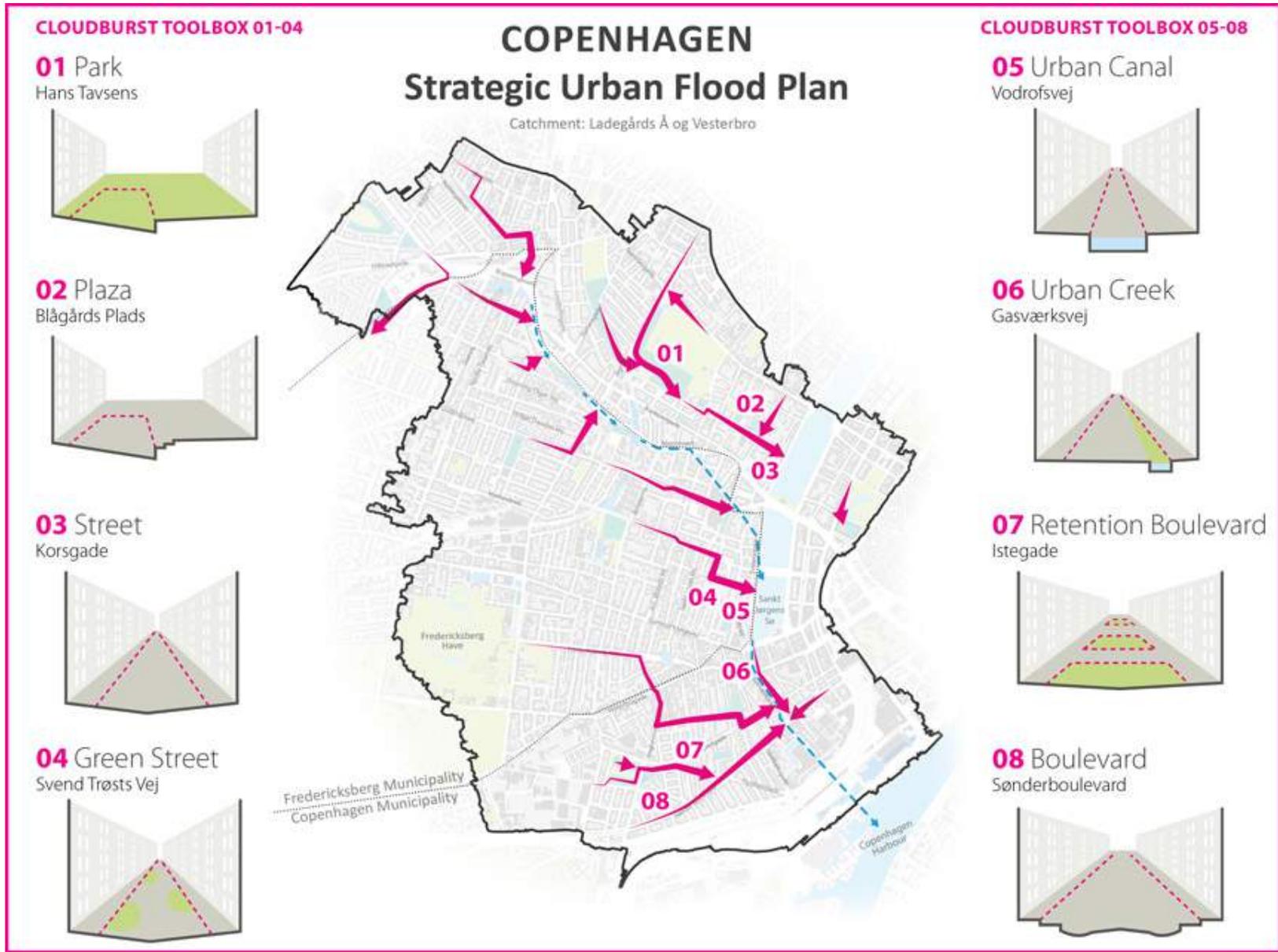
## Green and blue city infrastructure

Implementare misure adattive per contrastare le precipitazioni estreme

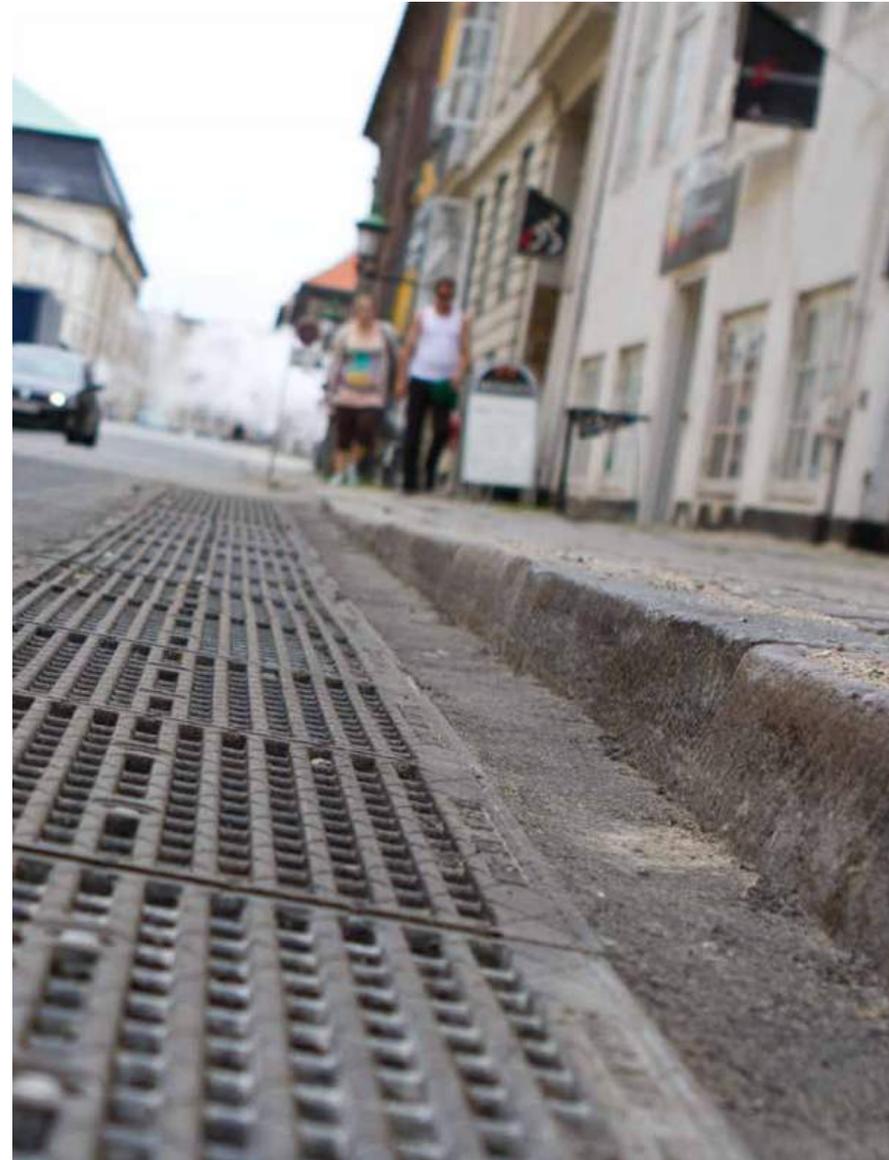
### *Possibili azioni*

- Riapertura di corsi d'acqua minori
- Costruzione di nuovi canali
- Creazioni di laghi artificiali / vasche di laminazione controllata
- Migliorare dotazione spazi verdi
- Modellare il manto stradale esistente per controllare il deflusso delle acque
- Rain garden

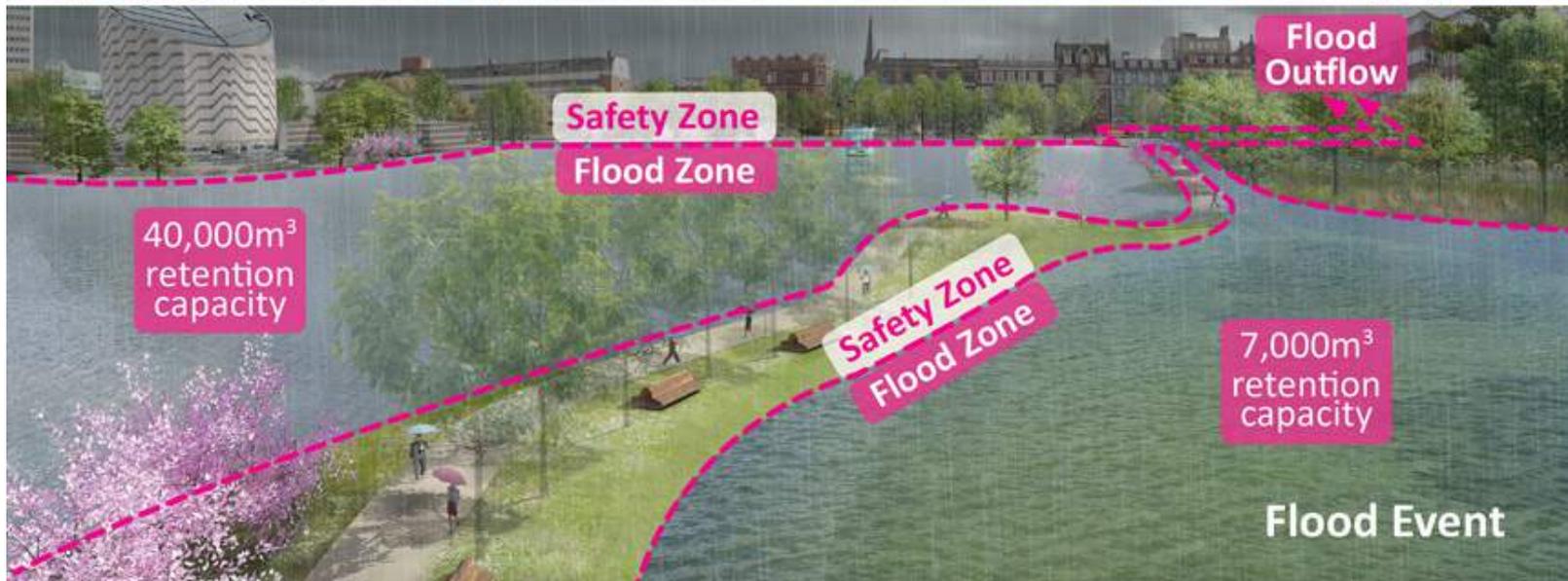
8 bacini urbani (Nordrebo, Ladegards-aen and Vesterbro, Valby & Vanlose)  
per un totale di 34 km<sup>2</sup>



# Copenhagen. Le reti verdi e blu per la gestione delle acque



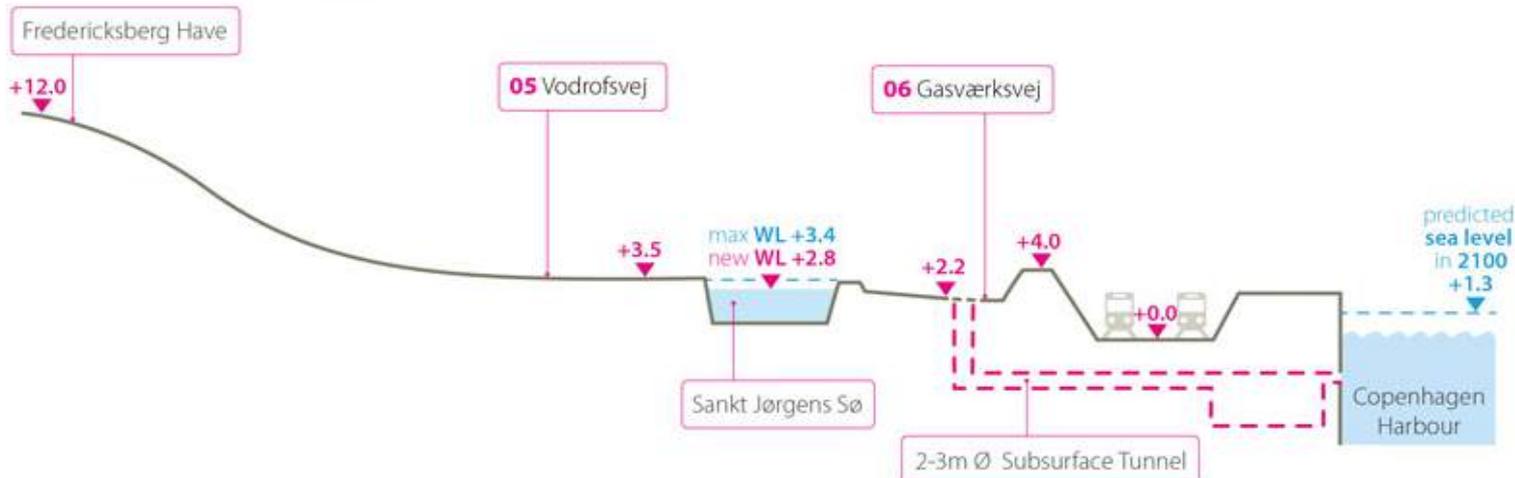
# Copenhagen. Le reti verdi e blu per la gestione delle acque



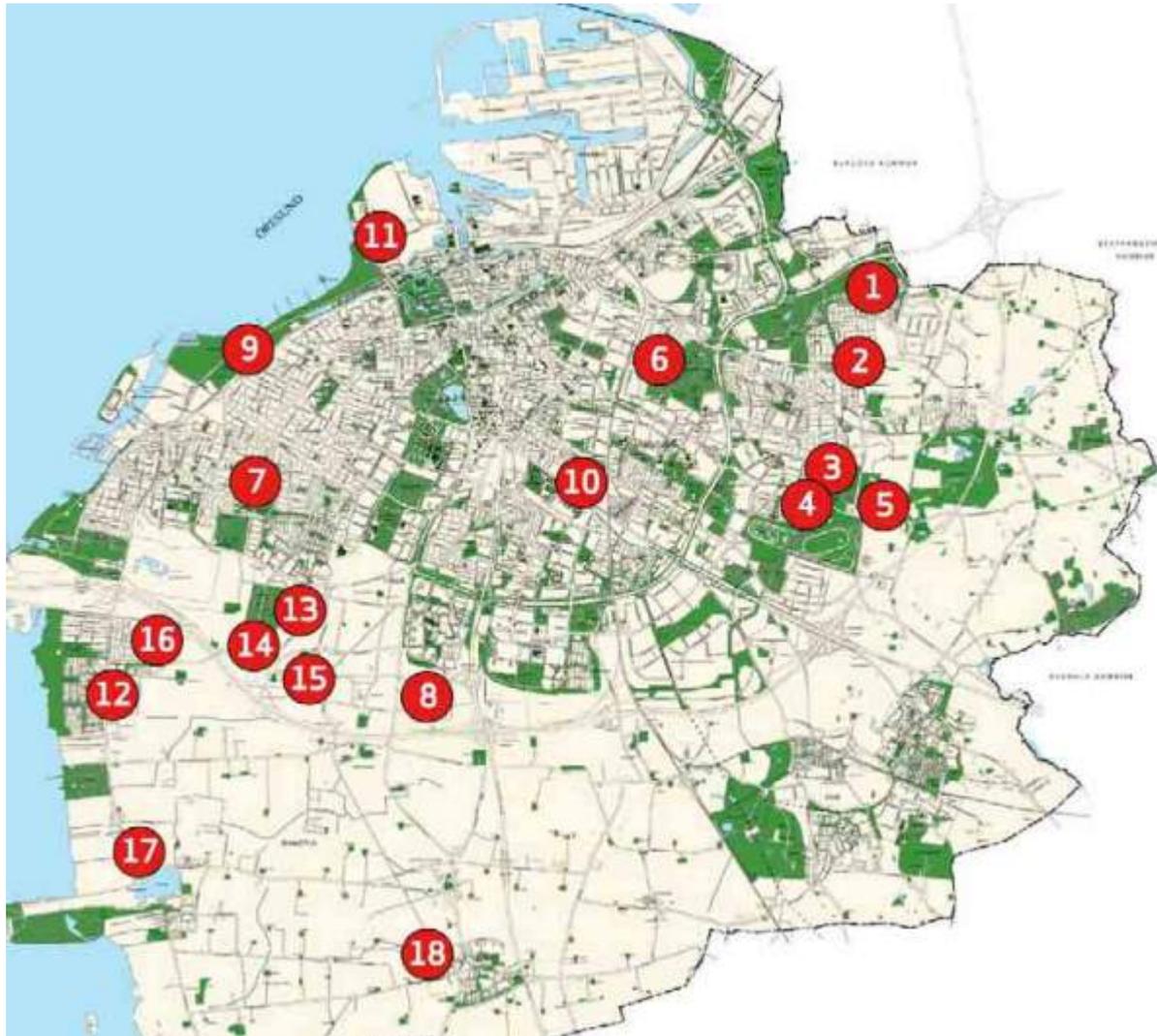
## BEFORE: Barriers



## AFTER: Connections



## Blue green fingerprints. Towards a sustainable urban drainage Malmö (SE)



# Barcelona. Le reti verdi per la vivibilità urbana. Un approccio multiscale



# Barcelona. Le reti verdi per la vivibilità urbana. Un approccio multiscale

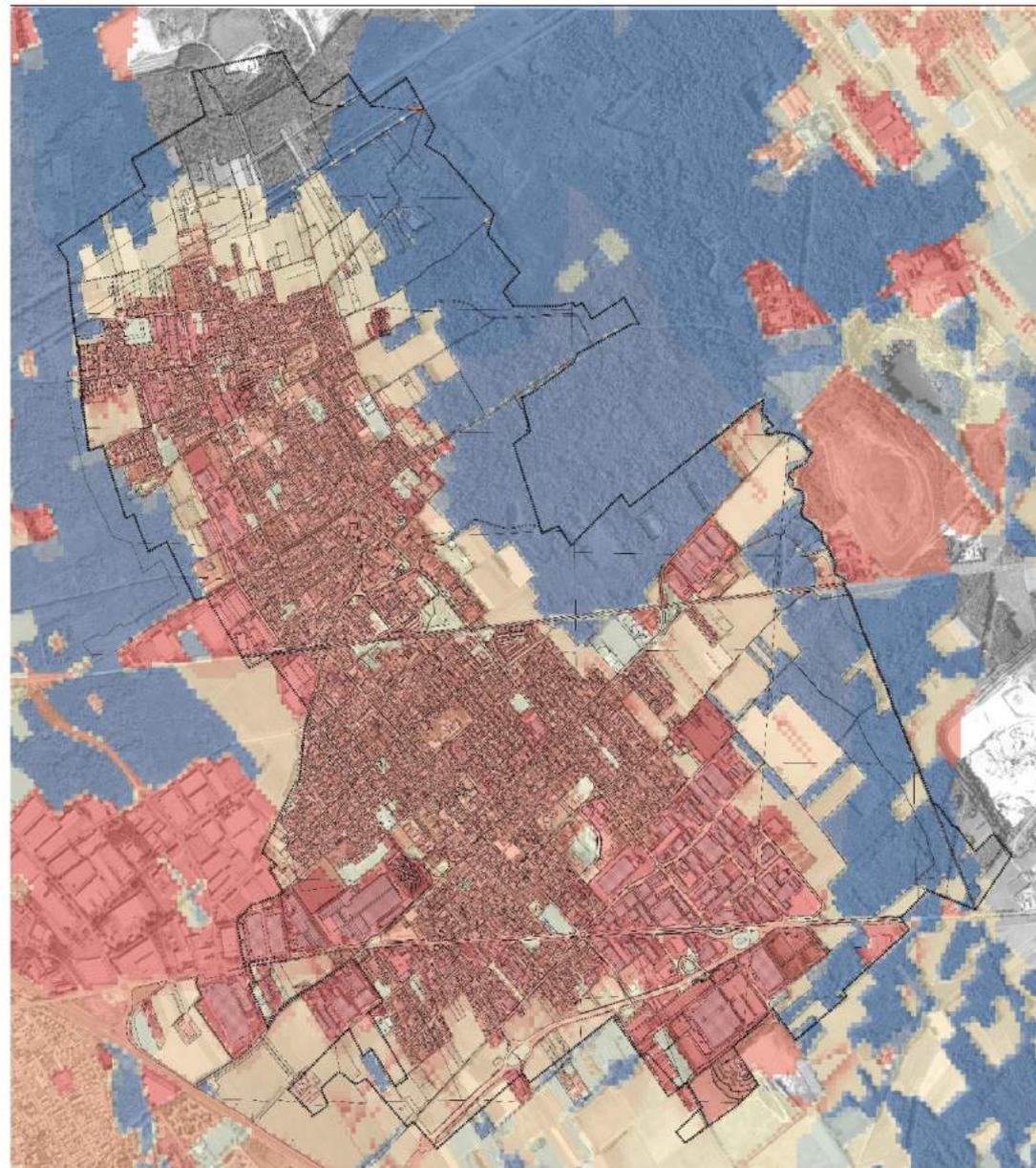




# Una rete verde alla scala locale

# Comune di Rescaldina | Il disegno di una Rete verde locale





## Legenda

INDICATORE COMPOSTO DI ASPETTI ESISTENZIALI

Alta qualità esistenziale

Bassa qualità esistenziale

URBANO

QUALITÀ DEL HABITAT

SEQUESTRO DEL CARBONIO

ANDAMENTO DELLA QUANTITÀ

PERMEABILITÀ DEL TERRITORIO

EROSIONE

## Ecosystem services

- Habitat quality
- Carbon sequestration
- Water yield
- Sediment retention
- Soil erosion

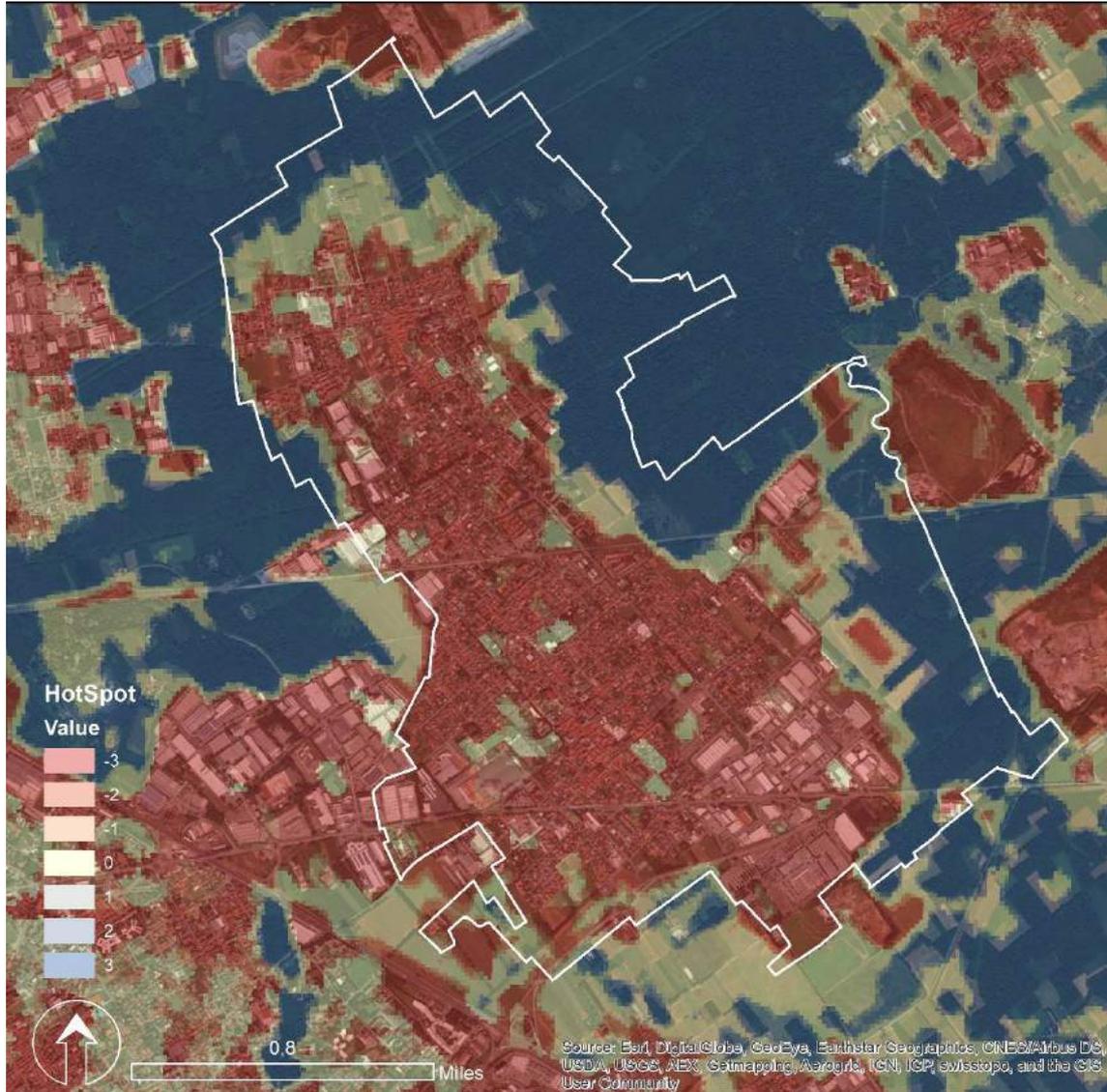


COMUNE DI RESCALDINA  
Città Metropolitanamente di Milano

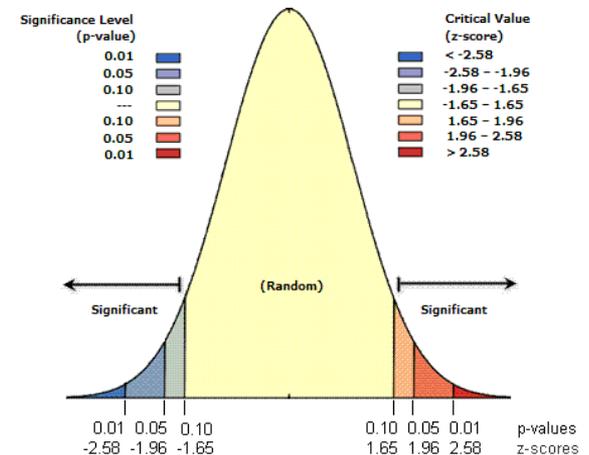
PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO  
Valutazione Ambientale Strategica  
Rapporto Ambientale  
Documento Valutativo approvato dal C.C. n. 10 del 2011  
Determinazione Approvata con Deliberazione C.C. n. 10 del 2011  
[www.comune.rescaldina.mi.it/tema/valutazione-ambientale-strategica](http://www.comune.rescaldina.mi.it/tema/valutazione-ambientale-strategica)

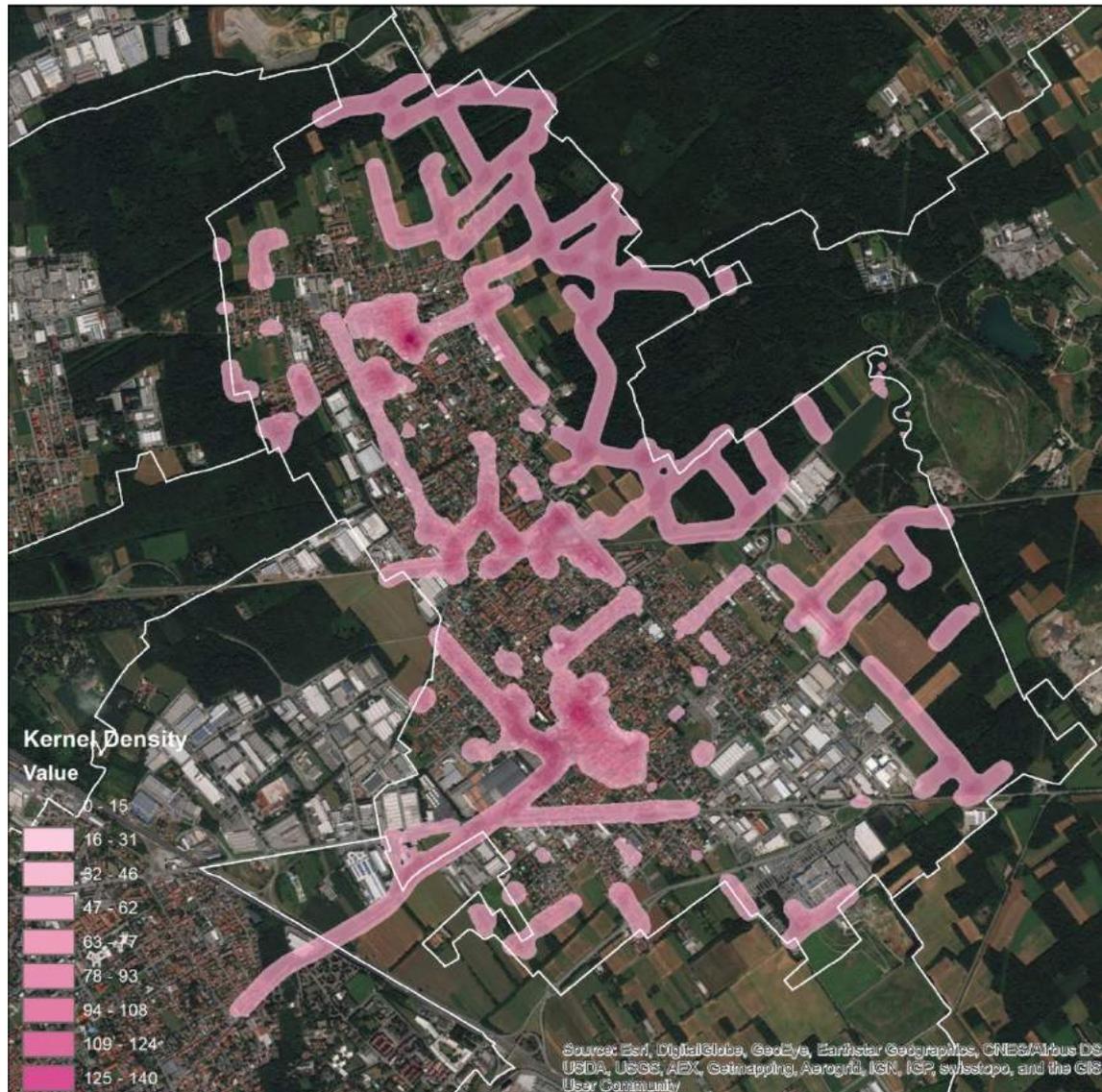
ES\_00 Qualità dei suoli

UNIVERSITÀ POLITECNICA DI MILANO  
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA DEL TERRITORIO, DELL'AMBIENTE E DEL PAESAGGIO  
INGEGNERIA DEL TERRITORIO, DELL'AMBIENTE E DEL PAESAGGIO  
MILANO - PIAZZA  
VALUTAZIONE AMBIENTALE STRATEGICA  
COMUNE DI RESCALDINA

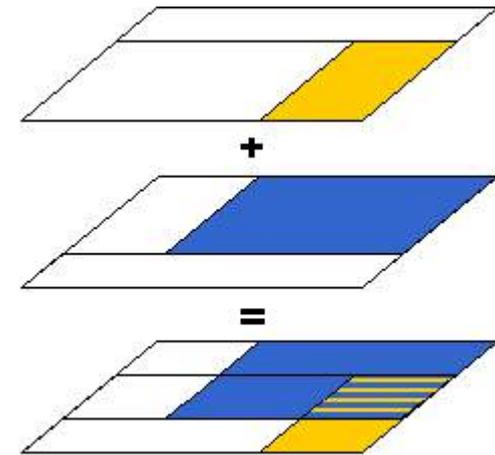
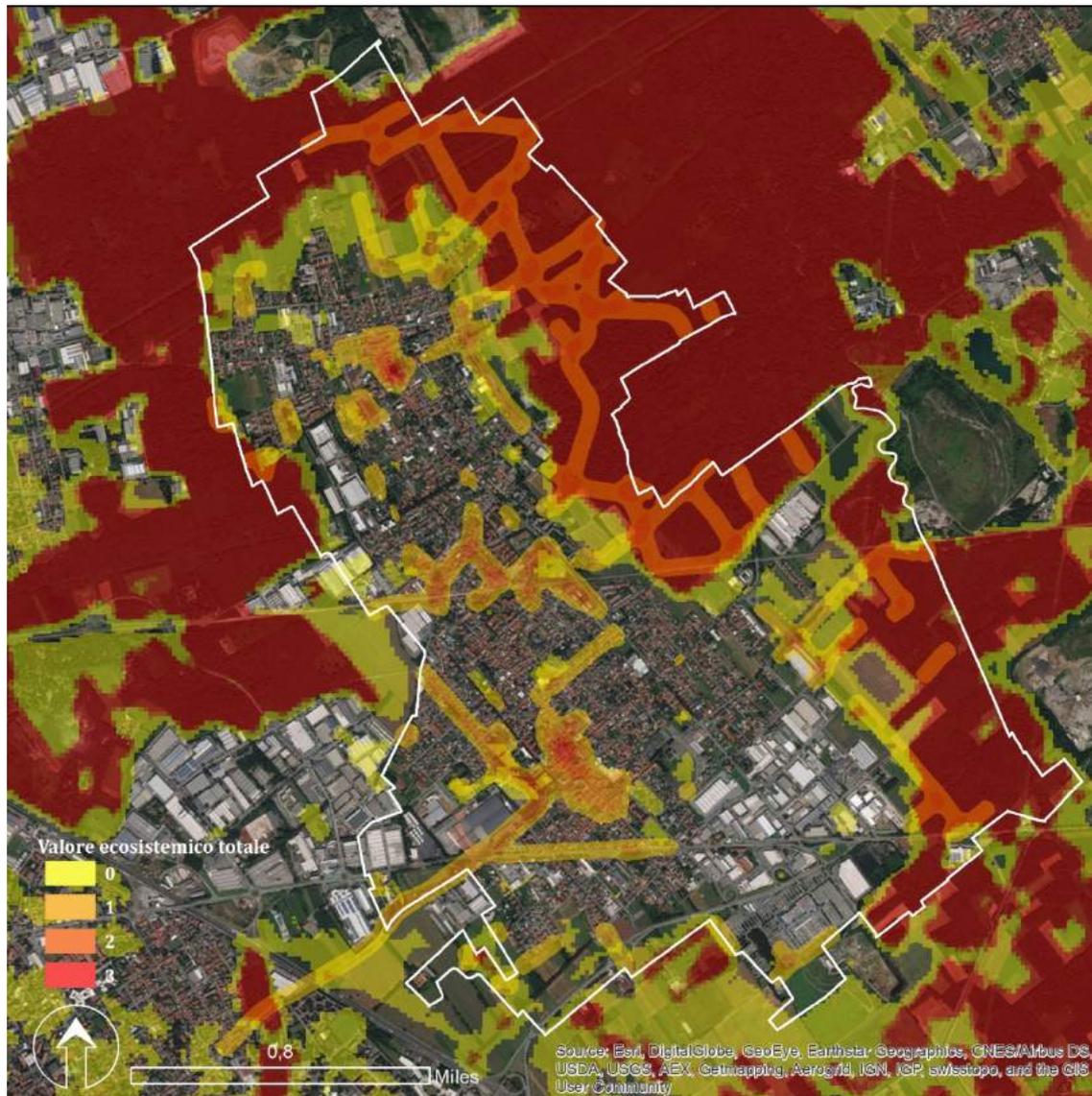


This tool identifies statistically Significant spatial clusters of high values (hot spots) and low values (cold spots).

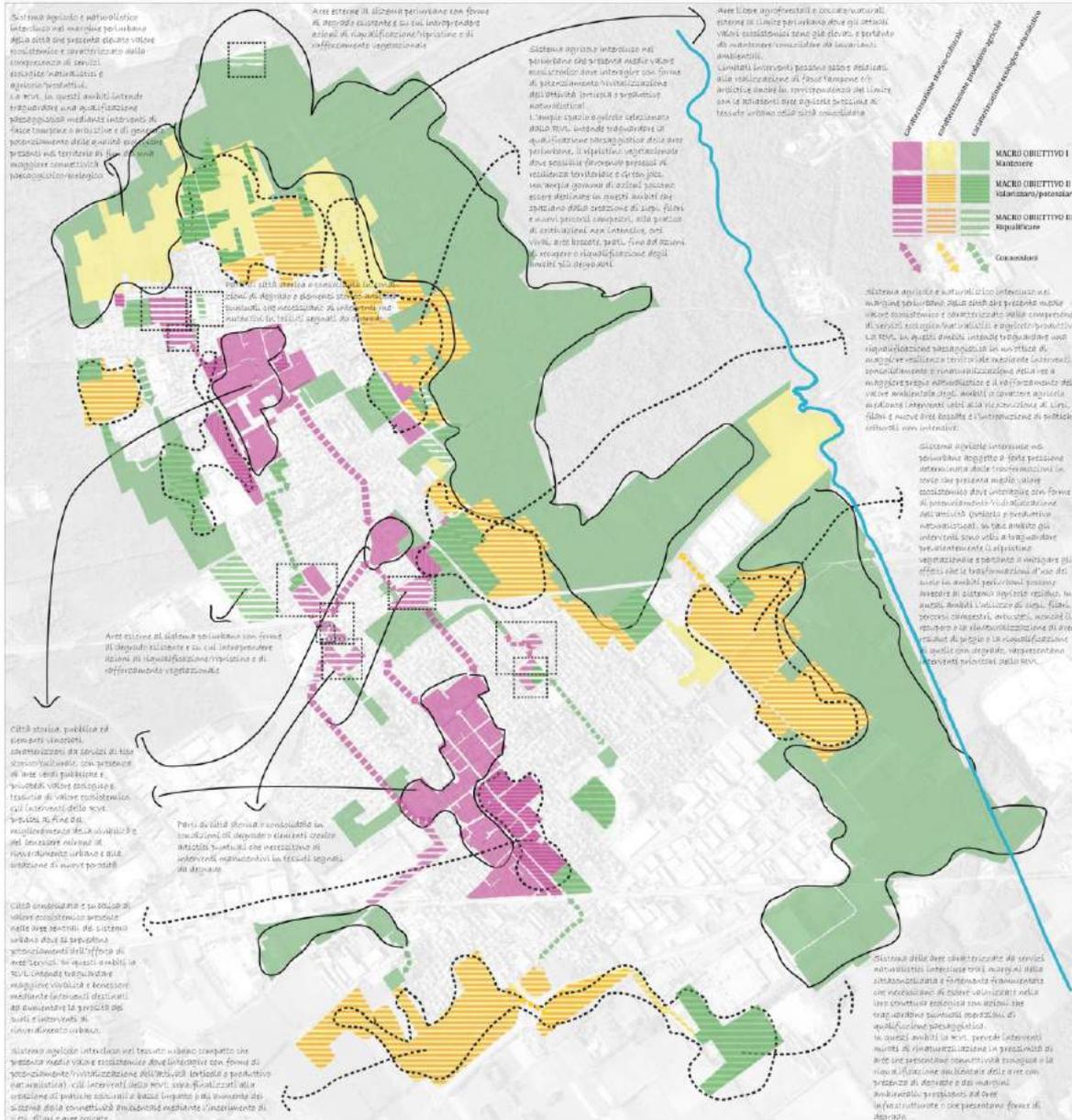




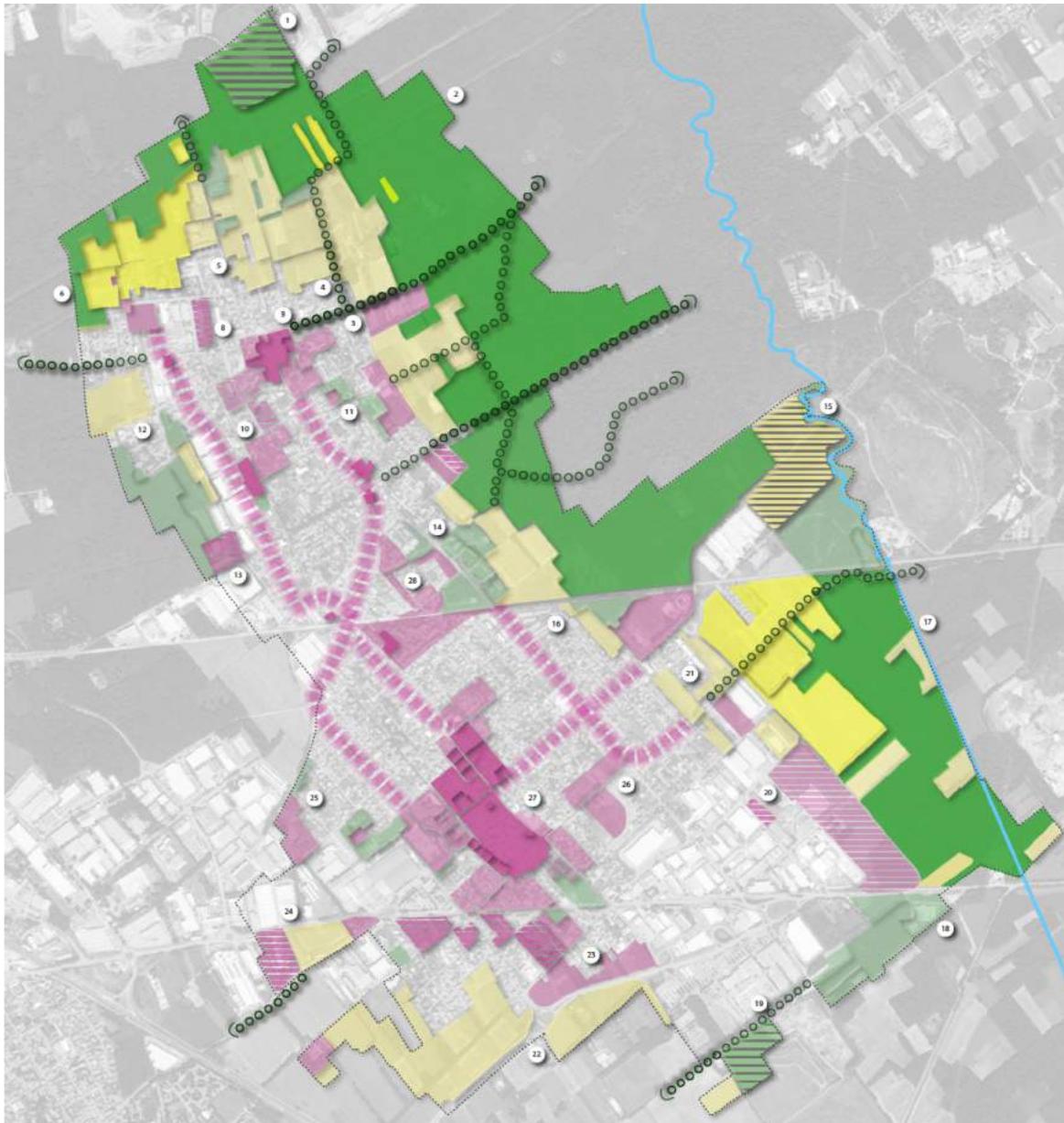
## Kernel density estimation



A composite map by combining the geometry and attributes of the input data sets. Tools are available in most GIS software for overlaying both Vector or raster data.



## La Rete Verde Locale



	Macro-obiettivo		
	MANTENIMENTO	VALORIZZAZIONE	RIQUALIFICAZIONE
Vocazione AGRICOLA-PRODUTTIVO			
Vocazione ECOLOGICA-NATURALISTICA			
Vocazione CULTURALE-RICREATIVA			

## La Rete Verde locale

Interventi	Vocazioni della Rete verde		
	agricola- produttiva	ecologica- naturalistica	culturale- ricreativa
Arbusteti (anche di tipo igrofilo)			
Aree boscate (anche di tipo igrofile)			
Attraversamenti ciclopedonali			
Barriere vegetazionali			
Canneto			
Creazione di zone umide			
De-sealing (deimpermeabilizzazione)			
Fasce arbustive o boscate			
Fasce tampone in ambiente agricolo			
Filari			
Fitodepurazione/fitobonifica/finissaggio con fitodepurazione			
Fosso drenante			
Green roofs (tetti verdi e verde pensile)			
Orti e vivai			
Parchi e Oasi tematiche			
Prati fioriti (wildflowers)			
Prati stabili			
Pratiche di coltivazione a basso impatto			
Passaggi faunistici e varchi ecologici			
Pavimentazione permeabile (autobloccante o alveolari)			
Percorsi campestri			
Rain Garden			
Recupero e valorizzazione del patrimonio storico			
Recupero/riattivazione/rinaturalizzazione dei fontanili/risorgive			

Arbusteti



**Arbusteti e arbusteti igrofili**

*Obiettivo:* creare biodiversità floristica e favorire la presenza di avifauna tipica delle radure, boscaglie e cespuglieti.

*Costi parametrici:*  
A partire da 8.000 €/ha

**Arbusteti igrofili**

*Obiettivo:* migliorare il paesaggio fluviale e favorire la creazione di habitat fluviali. Le specie prevalenti saranno essenzialmente salici cespugliosi (ad esempio il Salix cinerea), Pioppi, Ontani in abbinamento a specie tipiche della pianura padana diventate ormai rare come la frangola (Frangula alnus). La dimensione minima suggerita è > 10 metri

*Costi parametrici:*  
A partire da 17.000 €/ha

Aree boscate



**Aree boscate e aree boscate igrofile**

*Obiettivo:* creare naturalità promuovendo il mantenimento della biodiversità e delle connessioni ecologiche anche con fini estetico-paesaggistici.

*Costi parametrici:*  
A partire da 18.000 €/ha

**Aree boscate igrofile**

*Obiettivo:* migliorare il paesaggio fluviale e favorire la creazione di habitat fluviali. Le specie prevalenti saranno essenzialmente salici cespugliosi (ad esempio il Salix cinerea), Pioppi, Ontani. La dimensione minima suggerita è > 10 metri

*Costi parametrici:*  
A partire da 16.000 €/ha

Intervento promosso dal PSR 2014-2020:  
Misura 8: Investimenti nello sviluppo delle aree forestali e nel miglioramento della redditività delle foreste

Attraversamenti



**Attraversamenti ciclopeditoni**

*Obiettivo:* favorire la mobilità lenta ciclopeditonale garantendo la sicurezza stradale degli attraversi affinché siano protetti, segnalati e adeguatamente illuminati

*Costi parametrici:*  
variabile

Barriere vegetazionali



Bacini per il recupero delle acque piovane



Consolidamento delle sponde con vegetazioni



Creazione di zone umide



## Il catalogo delle azioni progettuali



**Barriere vegetazionali**

barriera vegetazionale con funzione di mitigazione visiva; barriera antirumore (vegetazionale, con pannello fonoassorbente, in rilevato, in terra armata)

*Obiettivo:*  
contenere e abbattere l'inquinamento acustico e l'impatto visivo di reti infrastrutturali (stradali e ferroviarie) esistenti e in progetto.

*Costi parametrici:*  
A partire da 240 €/mq

**Cisterna per il recupero delle acque piovane**

*Obiettivo:* minimizzare gli impatti sul ciclo naturale delle acque, contenendo i deflussi superficiali e assicurando il principio dell'invarianza idraulica.

*Costi parametrici:*  
A partire da 4.000 €/mq

**Consolidamento di sponda con copertura vegetazionale**

*Obiettivi:* proteggere dall'erosione causata dalla pioggia e dal vento idraulico sponde o scarpate (a monte e al piede)

*Costi parametrici:*  
Rete in fibra naturale (iuta) a funzione anti erosiva (compresa la messa a dimora ed esclusa la semina/concimazione) a partire da 4,47 €/mq  
Palificata in legname a parete singola (deflettori) a partire da 72,69 €/m3  
Copertura diffusa con **astoni** di salice a partire da 75,13 €/m

**Creazione di zone umide**

*Obiettivi:* favorire il miglioramento della qualità delle acque del sistema ecologico contenendo il rischio idraulico

Intervento promosso dal PSR 2014-2020:  
Misura 10 "Pagamenti agro-climatici-ambientali"

*Costi parametrici:*  
variabile

# Il disegno di una Rete verde locale

Fasce alberate in aree agricole



**Fasce tampone in ambiente agricolo**

*Obiettivo:* trattenere, assimilare e rimuovere i nutrienti dilavati dai terreni agricoli e, indirettamente, contribuire alla degradazione dei nitrati mediante opportune opere vegetazionali (in particolare di *Populus sp.*, piante erbacee e *salix sp.*)

Intervento promosso dal PSR 2014-2020:  
Misura 4: Investimenti materiali per le aziende  
Misura 10 "Pagamenti agro-climatici-ambientali"

*Costi parametrici:*  
A partire da 20 €/mq

Filari



**Filari**

*Obiettivo:* realizzare vegetazioni arboree lineari (nuove o da ripristinare) ai fini paesaggistici e fruitivi, soprattutto negli ambiti di pianura banalizzati dall'azione antropica (Si suggerisce l'utilizzo di *Tilia platyphyllos* e *Populus nigra var. italica*, alternando 1 pioppo ogni 3 tigli).

Intervento promosso dal PSR 2014-2020:  
Misura 10 "Pagamenti agro-climatici-ambientali"

*Costi parametrici:*  
A partire da 190 €/cad. (compresa la messa a dimora)

Orti e vivai



**Orti e vivai**

*Obiettivo:* creazione di forme di coltivazioni locali e sostenibili volte alla promozione del territorio e al favorire la socialità

Intervento in linea con il PSR 2014-2020  
Misura 4: Investimenti materiali per le aziende  
Misura 6 "Sviluppo delle aziende agricole e delle imprese"  
Misura 11 "Agricoltura biologica"  
Misura 10 "Pagamenti agro-climatici-ambientali"  
Misura 16: Cooperazione

*Costi parametrici:*  
variabili

Parchi e oasi tematiche



**Parchi e Oasi tematiche**

*Obiettivo:* Creazione di aree protette con funzione di *stepping stones*, per agevolare le connessioni ecologiche faunistiche

Intervento promosso dal PSR 2014-2020:  
Misura 7 "Servizi di base e rinnovamento delle aree rurali"

*Costi parametrici:*  
Sistemazione a verde: a partire da 40.000 € cadauna  
Realizzazione accessi: a partire da 30.000 € cadauna  
Creazione percorsi: a partire da 30.000 € cadauna

Prati fioriti



**Prati fioriti (wildflowers)**  
*Obiettivo:* creare ambienti di conservazione della biodiversità con funzioni estetico-paesaggistiche, ricreative e didattico-sociali. (Si suggerisce l'utilizzo di *Achillea millefolium*, *Bellis perennis*, *Campanula patula*, *Cardamine pratensis*, *Carum carvi*, *Centaurea jacea*, *Chrysanthemum leucanthemum*, *Galium mollugo*, o *vecum*, *Leontodon autumnalis*, *Prunella vulgaris*, *Salvia pratensis*, *Silene alba*, *Veronica chamaedrys*)  
 Intervento promosso dal PSR 2014-2020:  
 Misura 10 "Pagamenti agro-climatici-ambientali"  
*Costi parametrici:*  
 A partire da 13.000 €/ha

Passaggi faunistici e varchi ecologici



**Passaggi faunistici e varchi ecologici**  
 Sovrappassi e sottopassi  
*Obiettivo:* garantire la connessione ecologica in prossimità di barriere infrastrutturali per piccola fauna (anfibi e rettili) e mammiferi di diversa taglia.  
 Mensole e passerelle  
*Obiettivo:* favorire i passaggi faunistici in pareti arginali, in corrispondenza dei ponti, oppure in presenza di manufatti e strettoie  
*Costi parametrici:*  
**Sovrappassi**  
 Ponte faunistico a partire da 1 mln €  
 Ecodotto (tipologia *double way*) a partire da 200 €/ml  
 Inviti faunistici: 2.000 € a *ecodotto*  
**Sottopassi**  
 Micro-tunnel di attraversamento anfibi a partire da 100 € (opera strutturale)  
 Tunnel taglia piccola-media a partire da 700 €  
 Tunnel taglia media-grande a partire da 30.000 €  
 Sottopasso faunistico con diametro di 120 cm (*spingitubo*) a partire da 1.150 €/ml  
 Sottopasso faunistico stradale (due corsie) a partire da 20.000 € per strade esistenti, a partire da 15.000 € per nuove costruzioni.  
 Inviti faunistici con recinzione a maglia diversificata (h 1.50 m) e cancelletto per manutenzione a partire da 120 €/ml  
 Opere a verde con funzione di invito faunistico (circa 4 mq distribuiti all'inizio e alla fine del sottopasso) a partire da 5.800 €/cad.  
**Mensole e passerelle**  
 Mensole e passerelle in canale sotterraneo esistente a partire da 25 €/ml  
 Mensola e Passerella lungo argini con presenza di manufatti e strettoie o ponti a partire da 500 €/cad.  
**Tombini ecologici (eco-culvert)**  
 A partire da 1.200 €/m



Pavimentazione permeabile



### Pavimentazione permeabile (autobloccante o alveolari)

**Obiettivi:** creazione di superficie (pannelli alveolari in polietilene o strutture autobloccanti in calcestruzzo) adibite a parcheggio o utilizzate per limitati tratti stradali per il mantenimento della capacità di connessione e passaggio faunistico, e di percolamento delle acque meteoriche

**Costi parametrici:**  
a partire da 42 €/mq

Percorsi



### Percorsi campestri

**Obiettivo:** Migliorare la fruizione delle aree agricole favorendo le connessioni lente e sostenibili

Intervento promosso dal PSR 2014-2020:  
Misura 7 "Servizi di base e rinnovamento delle aree rurali"

**Costi parametrici:**  
variabili

Recuperi ambientali



### Recupero di ambiti di cava

**Obiettivi:** creazione di habitat sfruttando la morfologia delle sponde combinando la funzione naturalistica con la vocazione fruitiva-ricreativa.

Per le cave attive è possibile prevedere l'inserimento di elementi di mitigazione paesaggistica come siepi e filari alberati mentre per le cave cessare gli interventi riguarderanno la messa a dimora di specie pioniere ad alto valore ecologico e la difesa meccanica del suolo

**Costi parametrici:**  
variabile

Recupero del patrimonio storico



### Recupero e valorizzazione del patrimonio storico

**Obiettivo:** salvaguardare, valorizzare e riqualificare il patrimonio storico culturale. Sono compresi nella categoria anche i beni rurali, i manufatti di archeologia industriale

Intervento promosso dal PSR 2014-2020:  
Misura 6 "Sviluppo delle aziende agricole e delle imprese"  
Misura 7 "Servizi di base e rinnovamento delle aree rurali"  
Misura 16: Cooperazione

**Costi parametrici:**  
variabili



**CONSUMO DI SUOLO**

Arcidiacono A., Di Simine D., Oliva F., Salata S., Ronchi S. (a cura di), (2015), *Nuove sfide per il suolo. Rapporto 2016 CRCS*, Roma: INU Edizioni

Arcidiacono A., Di Simine D., (2014) “Priorità per una legge nazionale. Riflessioni sulle proposte legislative per limitare il consumo di suolo” in Arcidiacono A., Di Simine D., Oliva F., Pileri P., Ronchi S., Salata S. (a cura di), *Politiche, strumenti e proposte legislative per il contenimento del consumo di suolo in Italia, Rapporto 2014 CRCS*, INU Edizioni, Roma

Arcidiacono A., (2013), “Prove per contrastare il consumo di suolo in Lombardia: Dalle misure alle politiche”, in Giudici M., Minucci F. (a cura di), *Per governare il consumo di suolo*, Alinea Editrice, Firenze

Arcidiacono A., (2015), “Tra il dire e il fare. Consumo di suolo, leggi e piani”, in Moccia F.D., Sepe M. (a cura di), *Una politica per le città italiane*, INU Edizioni, Roma.

Arcidiacono A., Di Simine D., Oliva F., Pareglio S., Pileri P., Ronchi S., Salata S. (a cura di), *Rapporto 2012 CRCS*, INU Edizioni, Rom

Astengo, G., (1990), “Introduzione”, *Quaderni di Urbanistica e Informazioni*, n. 8, pp. 9-16.

Brenna S., (2012), “Effetti ambientali del consumo di suolo”, in Arcidiacono A., Di Simine D., Oliva F., Pareglio S., Pileri P., Ronchi S., Salata S. (a cura di), *Rapporto 2012 CRCS*, INU Edizioni, Roma

Gardi C., Dall'Olio, Salata S., (2013), *L'insostenibile consumo di suolo*, Monfalcone: Edicome Edizioni

Gardi C., Montanarella L., Panagos P., (2014), “Metodologie di rilievo dei consumi di suolo e politiche di limitazione in Europa”, in Arcidiacono A., Di Simine D., Oliva F., Pileri P., Ronchi S., Salata S. (a cura di), *Politiche, strumenti e proposte legislative per il contenimento del consumo di suolo in Italia, Rapporto 2014 CRCS*, INU Edizioni, Roma

EEA, (2006), *Urban sprawl in Europe: The ignored challenge*, Copenhagen

European Commission, (2012), *Guidelines on best practicies to limit, mitigate or compensate soil sealing*, Brussels

ISPRA, (2016), *Rapporto sul consumo di suolo*, Roma

## SERVIZI ECOSISTEMICI

Ahern J., Cilliers S., Niemela J., (2014), “The concept of ecosystem services in adaptive urban planning and design: A framework for supporting innovation”, *Landscape and Urban Planning*, n. 125, Elsevier

Arcidiacono A., Ronchi S., Salata S., (2015), “L’approccio ecosistemico nella pianificazione di area vasta: il Piano Paesaggistico Regionale della Lombardia”, in Arcidiacono A., Di Simine D., Oliva F., Salata S., Ronchi S., *Nuove sfide per il suolo. Rapporto 2016, Centro di Ricerca sui Consumi di Suolo CRCS*, INU Edizioni, Roma.

Costanza, R., D’Arge, R., de Groot, R., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., Limburg, K., Naeem, S., O’Neill, R. V., Paruelo, J., Raskin, R.G., Sutton, P., van den Belt, M., (1997), “The value of the world’s ecosystem services and natural capital”, *Nature*, n. 387, 253–260.

Salata S., Ronchi S., Arcidiacono A., Ghirardelli F., (2017), “Mapping Habitat Quality in the Lombardy Region, Italy”, *One Ecosystem*, n. 2

Salata S., 2015. “Mappare i Servizi ecosistemici. Il caso di Bruino per lo sviluppo del progetto Life SAM4CP”. *Urbanistica Informazioni*, n. 261-262

Geneletti D., Cortinovis C., (2015), “L’integrazione dei Servizi Ecosistemici nel processo della Valutazione Ambientale Strategica”, in Arcidiacono A., Di Simine D., Oliva F., Pileri P., Ronchi S., Salata S. (a cura di), *Politiche, strumenti e proposte legislative per il contenimento del consumo di suolo in Italia, Rapporto 2014 CRCS*, INU Edizioni, Roma pp. 50–55.

Geneletti D., (2013), “Assessing the impact of alternative land use zoning policies on future ecosystem services”, *Environmental Impact Assessment Review*, n. 40, Elsevier

Gret-Regamey A., et al. (2016), “Integrating ecosystem services into spatial planning-A spatial decision support tool”, *Landscape and Urban Planning*, Elsevier

Haase D. et al., (2014), “A quantitative Review of Urban Ecosystem Service Assessments: Concepts, Models, and Implementation”, *Ambio*, n. 43, Springer

European Commission, 2015, *Ecosystem Services and Biodiversity*, Brussels

**VAS e RETE VERDE**

Arcidiacono, A., Ronchi, S., Salata, S., (2016), “Managing Multiple Ecosystem Services for Landscape Conservation: A Green Infrastructure in Lombardy Region”, in *Procedia Engineering*.

Artman M., Bastian O., Grunewald K., (2017), Using the Concepts of Green Infrastructures and Ecosystem Services to Specify Leitbilder for Compact and Green Cities – The Example of the Landscape Plan of Dresden (Germany), *Sustainability*, n. 9, MDPI

Bowler, D.E., Buyung-Ali, L., Knight, T.M., Pullin, A.S., (2010), “Urban greening to cool towns and cities: a systematic review of the empirical evidence”, *Landscape and Urban Planning*, n. 05.006

Coppola E., (2016), *Infrastrutture sostenibili urbane*, Roma: INU Edizioni

La Greca P., et al., (2010), “Agricultural and green infrastructures: The role of non-urbanised areas for eco-sustainable planning in a metropolitan region”, *Environmental Pollution*, Elsevier

Salata S., Ronchi S., Ghirardelli, F., 2016. “I servizi ecosistemici a supporto della pianificazione paesaggistica”, *Territorio*, n. 77.

Sanesi G., et. Al (2016), “Urban green infrastructure and urban forest: a case study of the Metropolitan Area of Milan”, *Landscape Research*, Routledge

European Commission, (2012), *The Multifunctionality of Green Infrastructure*, Brussels



Comune di Livorno



Ordine degli architetti di Livorno



Istituto Nazionale di Urbanistica

Corso di formazione

## CAMBIAMENTI CLIMATICI E PROGETTI DI RESILIENZA URBANA

# Suolo, ecosistemi e pianificazione urbanistica

16 maggio 2018  
Livorno  
Cisternino

**Andrea Arcidiacono**  
DAStU | Politecnico di Milano



CENTRO DI RICERCA SUI CONSUMI DI SUOLO **CRCS**  
[www.consumosuolo.org](http://www.consumosuolo.org)