

**INU**

Istituto Nazionale di Urbanistica  
*Sezione Lombardia*

*Corso di aggiornamento professionale*

*In collaborazione con*

*Consulta regionale Architetti PPC lombardi*

*Federazione regionale degli Ordini dei dottori*

*agronomi e dei dottori forestali della Lombardia*

**LA DIMENSIONE ECOLOGICA NEL  
PROGETTO DI CITTA' E TERRITORI**



**Ecosistemi lombardi, identità e criticità**

Gioia Gibelli, SIEP - IALE

# IDENTITA'



# CRITICITA'



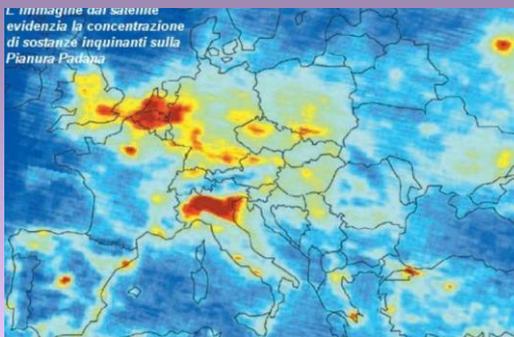
Acqua:  
qualità e rischio



Biodiversità:  
Animale  
e vegetale

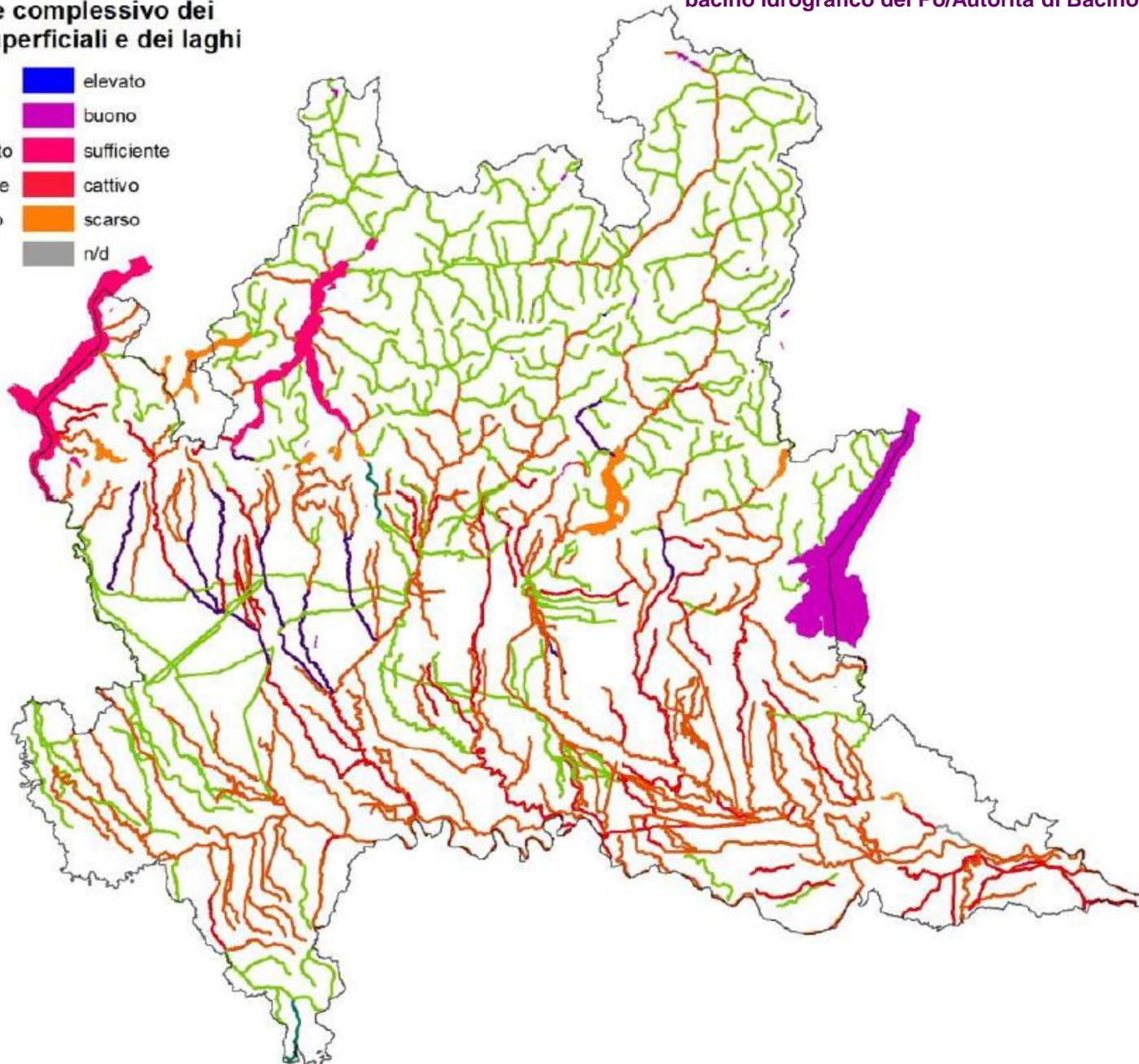


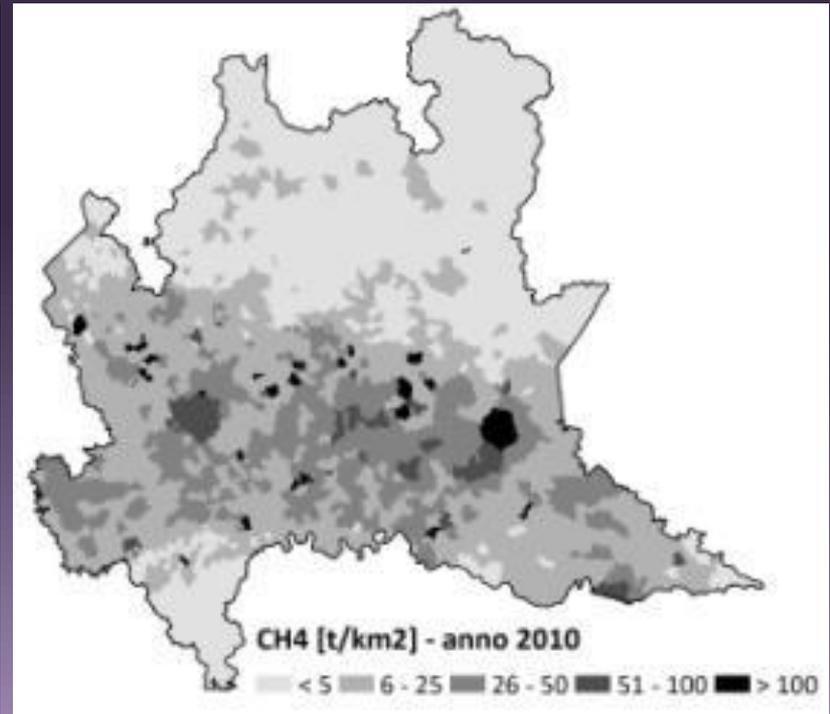
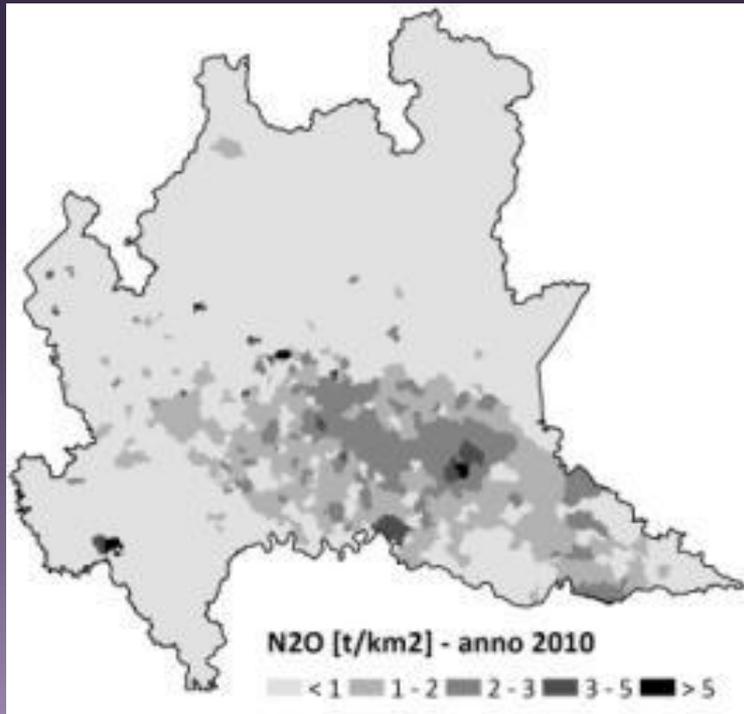
Suolo:  
inquinamento e impermeabilizzazione



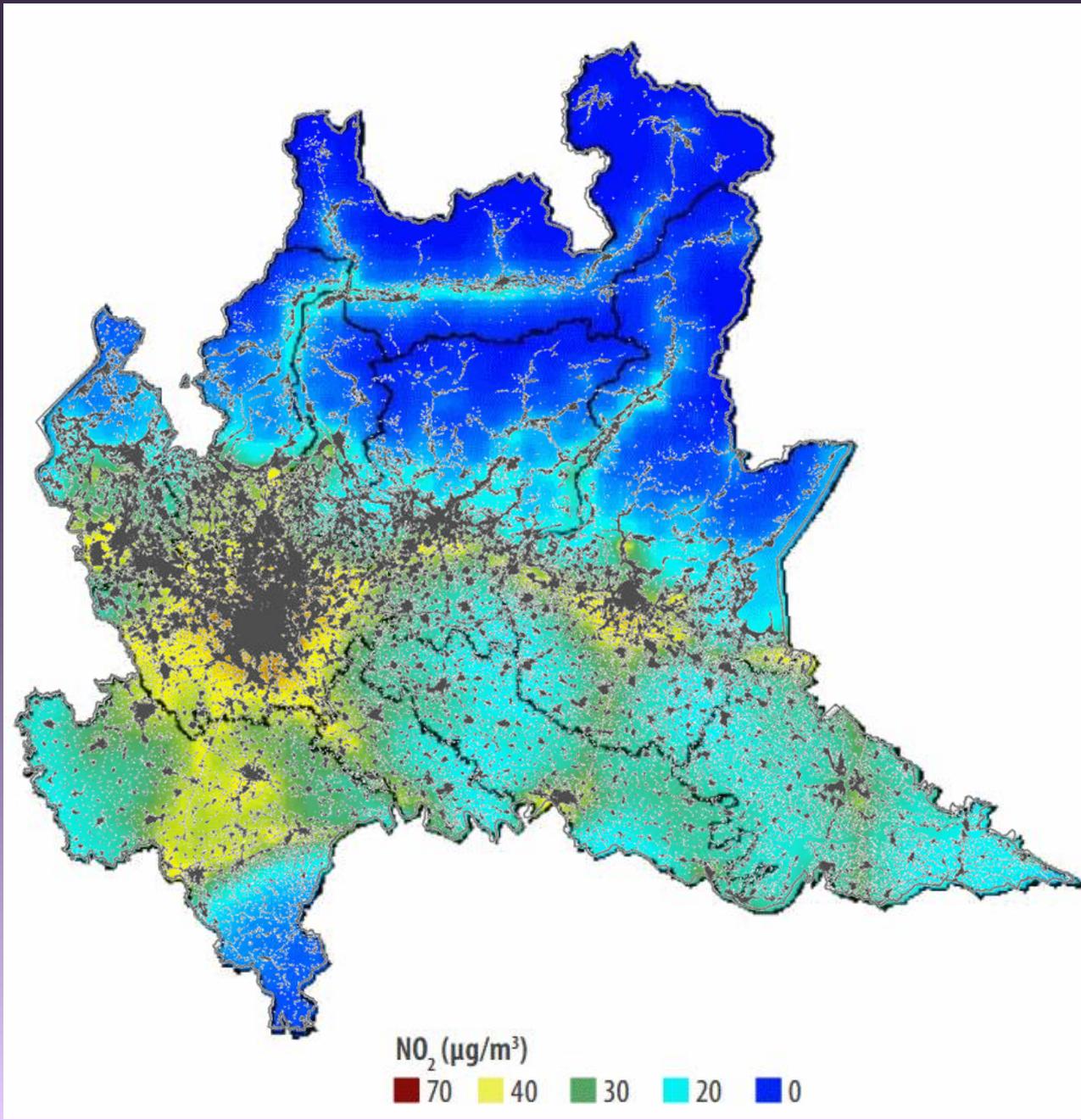
Aria:  
Inquinamento, salute e Cambiamenti climatici

## Stato ambientale complessivo dei corsi d'acqua superficiali e dei laghi





# Impermeabilizzazione di suolo ed emissioni



Concentrazioni medie annuali di NO<sub>2</sub>, per l'anno 2010 (PRIA, 2013; dati ARPA Lombardia).

# I DRIVER DI CAMBIAMENTO

Grandi trasformazioni urbane (AdP)

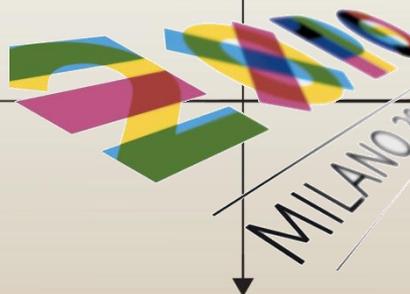
Crisi immobiliare

Strategia UE 20 20

LR 31

Grandi infrastrutture viarie

Approvazione PTR/PPR



SFIDE PIANO/VAS

Strumenti efficaci per il "buon" paesaggio  
Obiettivi target di sostenibilità

I "vuoti" dei PGT  
La sostenibilità delle energie rinnovabili

Da suolo a paesaggio

Intensificazione dei fenomeni estremi

Lavorare sul paesaggio, aumentandone la resilienza

2016

## I caratteri dei Paesaggi lombardi

Fisico morfologici

Biologici

Chimici

Dinamici

Sociali

Culturali



LEGGERE, INTERPRETARE, CAPIRE IL PAESAGGIO NELLA SUA MULTISCALARITA'

# La chiave interpretativa

Vulnerabilità

resilienza

## ***La vulnerabilità***

Probabilità che un sistema o un ambito di paesaggio sparisca , sopravviva o cambi in modo sostanziale le sue caratteristiche, funzioni ed equilibri, a fronte di perturbazioni

## ***La resistenza***

denota la capacità di un sistema di paesaggio di mantenere la propria struttura a fronte di perturbazioni

## ***La resilienza***

capacità degli ecosistemi e dei sistemi paesistico- ambientali di rispondere ad un dato evento e riassetarsi in uno stato di equilibrio non necessariamente uguale allo stato precedente.

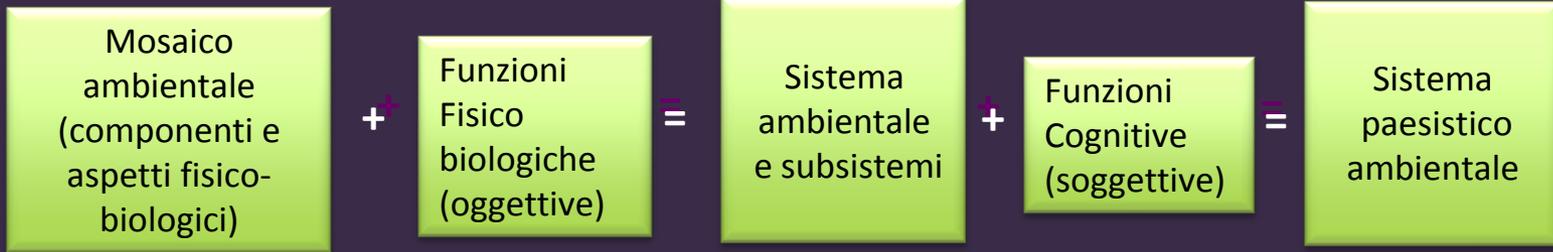
# Cosa è resilienza?



Bassa  
resilienza



Alta resilienza



- CONSUMO DI SUOLO
- ACQUA (QUALITÀ E QUANTITÀ)
- QUALITÀ DELL'ARIA
- PERDITA DI BIODIVERSITÀ

- PROCESSI INSEDIATIVI
- DEGRADO DIFFUSO
- DEGRADO PUNTUALE

SERVIZI ECOSISTEMICI E DEL PAESAGGIO

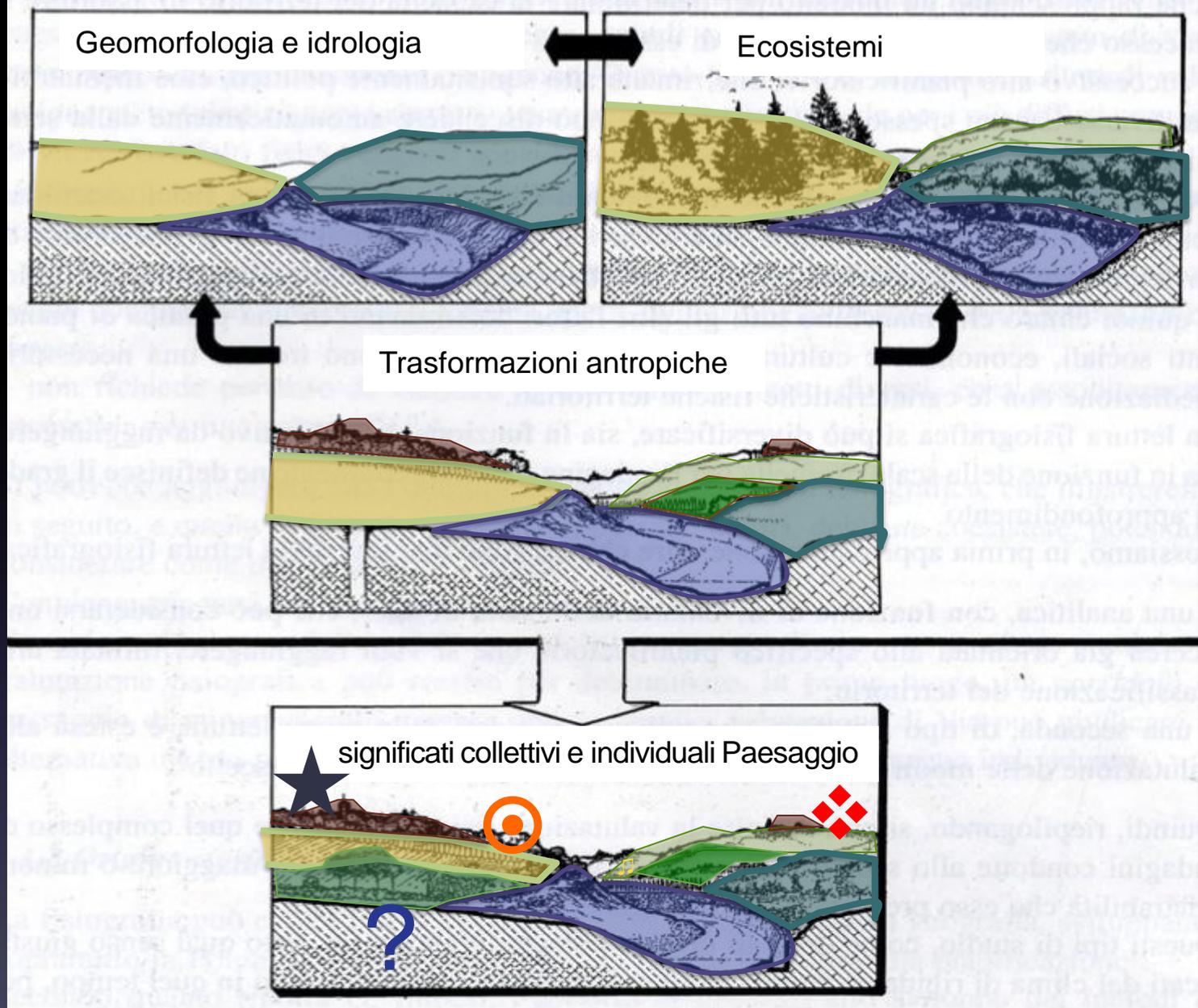
Emergenze ambientali prioritarie

Resilienza dei sistemi ambientali

Resilienza dei sistemi culturali

Emergenze paesistiche prioritarie

ORIENTAMENTI



Paesaggio: “risultante” delle interazioni tra elementi fisici e processi (fisico-biologici e cognitivi)

Scala  
spaziale



VASTA



INTERMEDIA



LOCALE

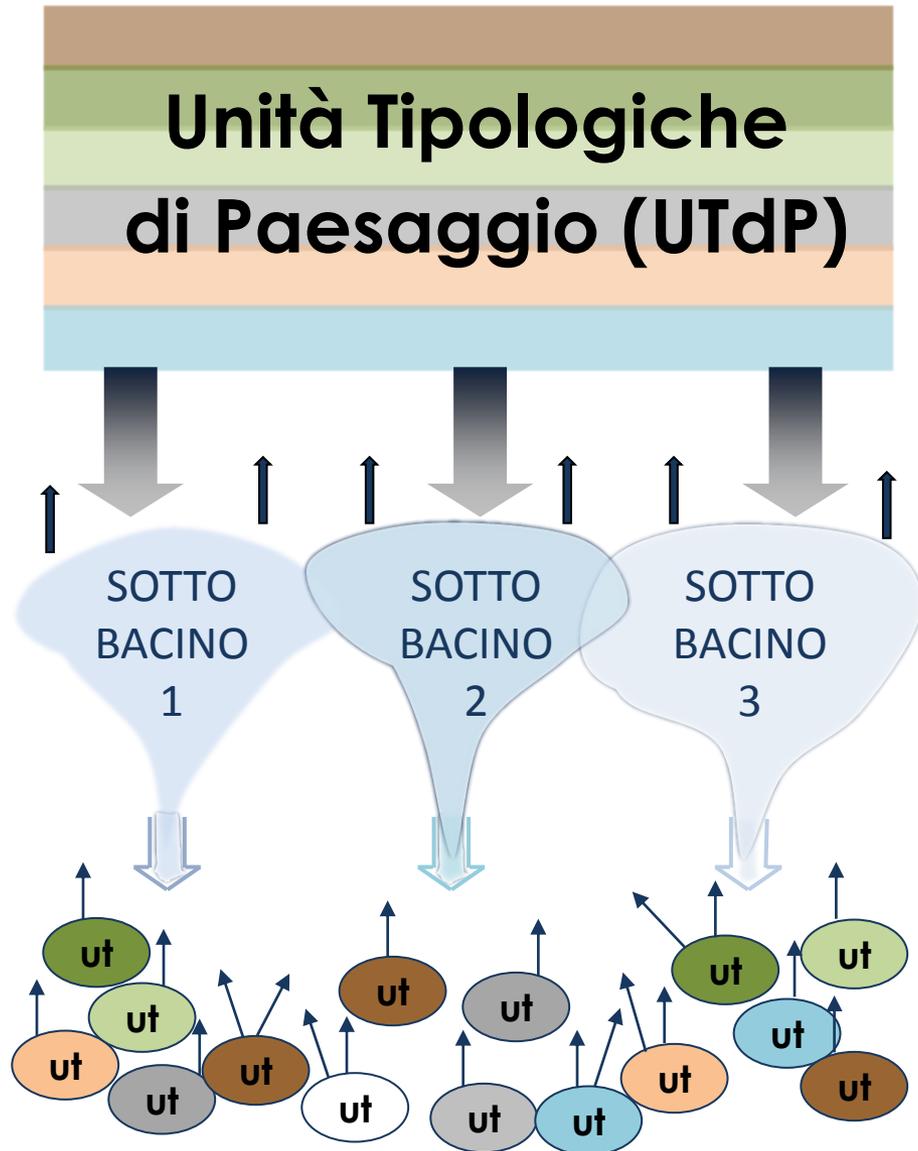
Scala  
temporale

Tempi  
lunghi

Tempi  
medi

Tempi  
brevi

# Unità Tipologiche di Paesaggio (UTdP)

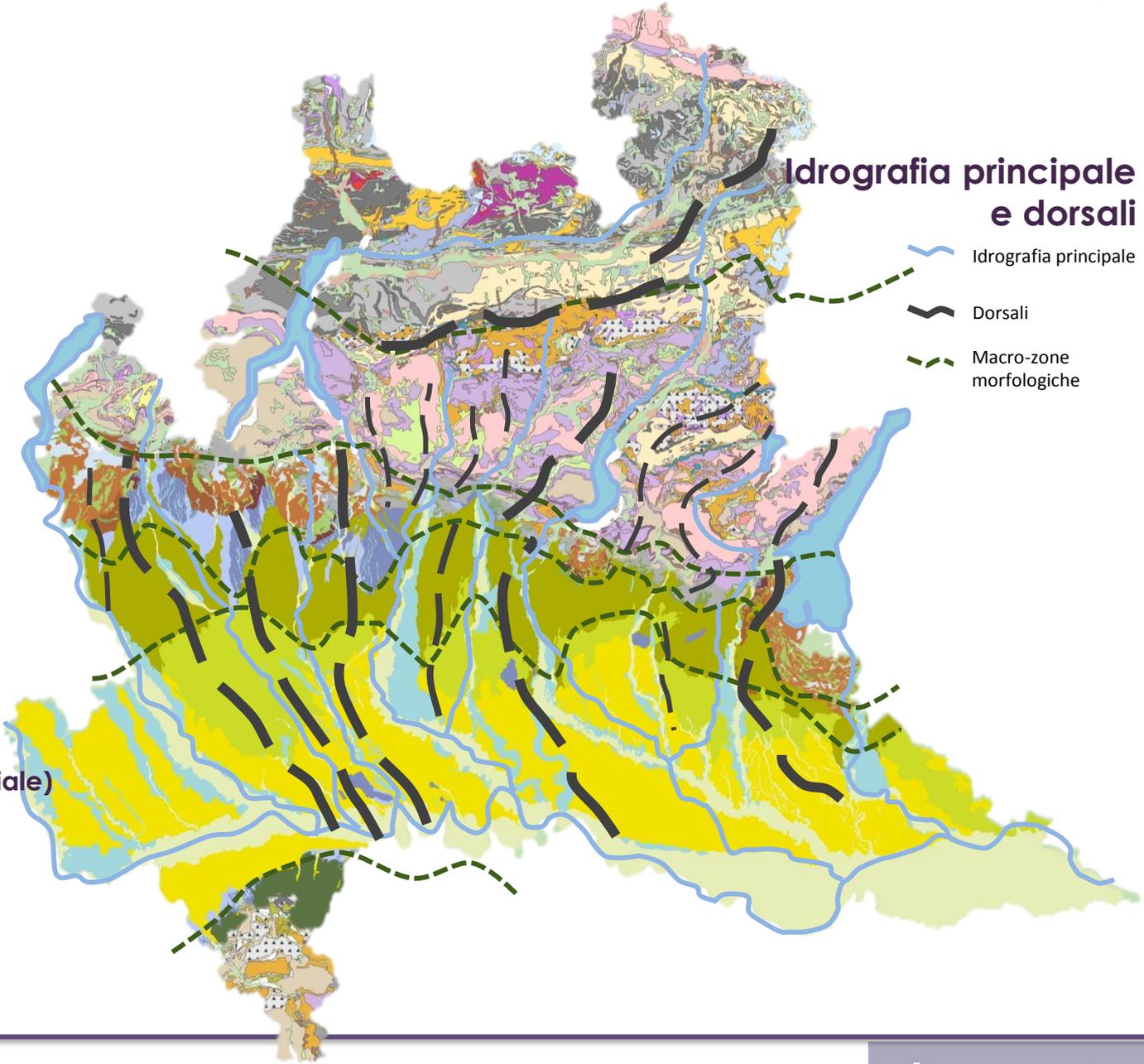


# Litologia prevalente (area montana e collinare)

- calcarei nummulitici
- calcescisti non ofiolitiferi e quarzoscisti manganesiferi
- detriti di falda e frane
- formazione di Val Luretta
- alternanze di argil. e calc.
- alternanze di calcari marnosi, marne, arenarie, argille
- andesiti
- andesiti con daciti, basalti e rioliti
- amfiboliti
- prevalenza di arenarie
- prevalenza di argille
- prevalenza di argilliti
- associazione caotica di orig. tettonica
- prevalenza di calcari
- calcescisti, quarzoscisti
- carneole
- conglomerati
- dioriti e gabbri
- prevalenza di dolomie
- prevalenza di filladi e micascisti
- ghiaie, blocchi e limi
- graniti e granodioriti
- prevalenza di gneiss granitici
- prevalenza di paragneiss
- granofiri
- prevalenza di marmi
- prevalenza di marne
- metabasalti oceanici talora con pillow
- micascisti prevalenti
- oficarbonati
- pegmatiti; pegmatiti e apeliti
- peridotiti talora serpentinizzate
- porfiroidi
- prasiniti
- quarziti; quarziti in masse; quarzodioriti e tonaliti
- rioliti + o - alcal., daciti e subord. trachiti e latiti
- scisti bituminosi
- selci marne calcari
- serpentiniti
- torba

# Idrografia principale e dorsali

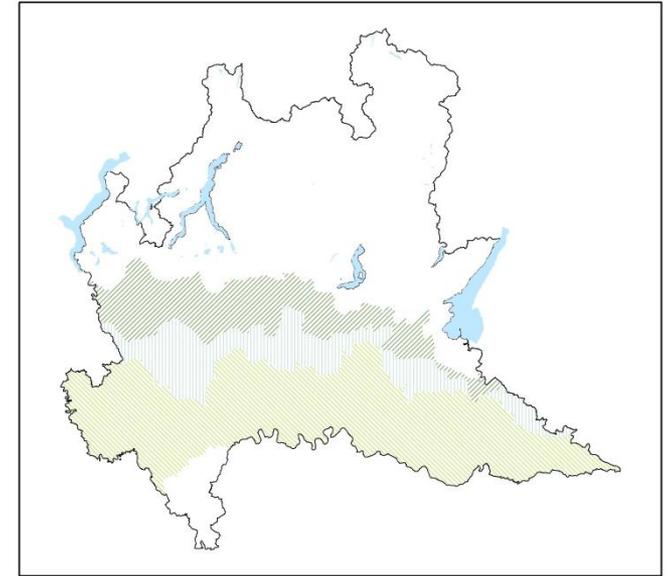
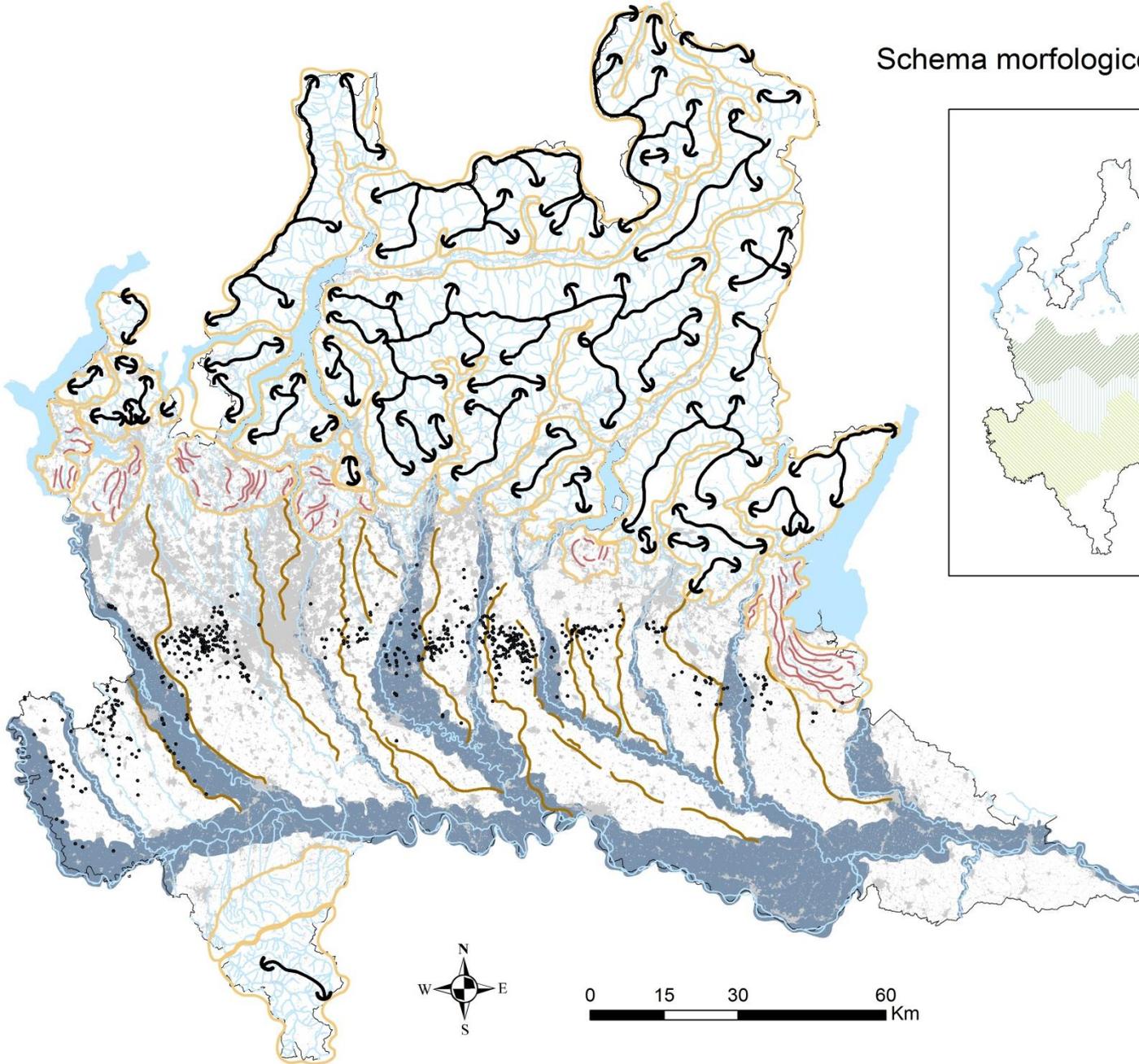
- Idrografia principale
- Dorsali
- Macro-zone morfologiche



# Geomorfologia (area pianiziale)

- Alta pianura
- Bassa pianura a meandri
- Cordoni morenici antichi
- Cordoni morenici intermedi
- Cordoni morenici recenti
- Fondovalli montani e intermorenici
- Media pianura idromorfa
- Piane glaciali e retroglaciali
- Piane intermoreniche
- Pianure alluvionali attuali e recenti
- Rilievi alpini al bordo della pianura - Piano basale
- Rilievi alpini al bordo della pianura - Piano culminale
- Rilievi appenninici al bordo dalla pinura - Piano basale
- Rilievi isolati nella pianura
- Terrazzi antichi
- Terrazzi fluviali
- Terrazzi intermedi

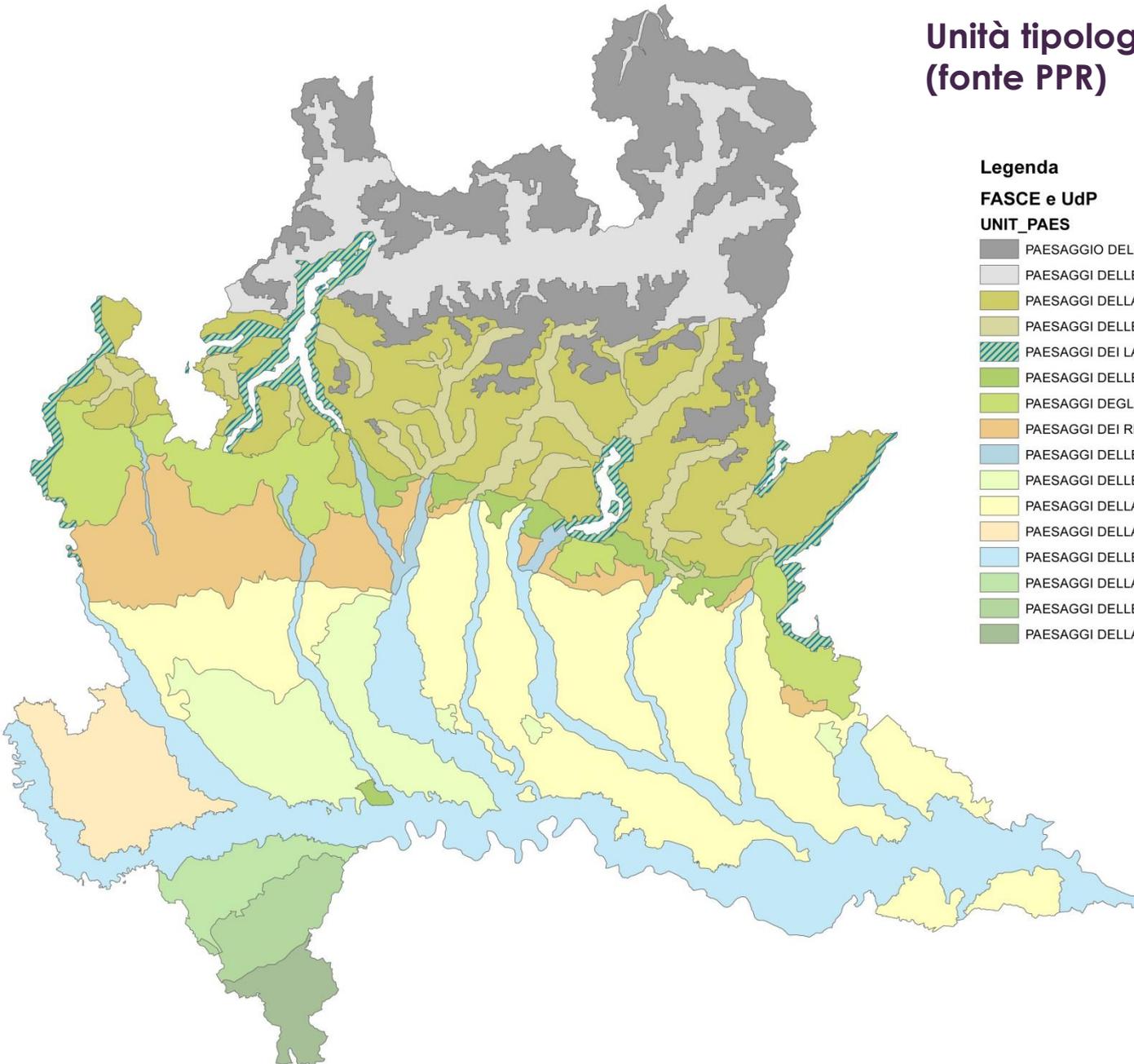
# Schema morfologico della Regione Lombardia



## Legenda

- Crinali
- Fontanili attivi
- Discontinuità morfologiche
- Dorsali
- Cordoni morenici
- ValliFluviali
- Laghi
- Idrografia principale
- Alta Pianura Asciutta
- Media Pianura Idromorfa
- Bassa Pianura Irrigua
- Urbanizzato

# Unità tipologiche di Paesaggio (fonte PPR)



## Legenda

### FASCE e UdP

#### UNIT\_PAES

- PAESAGGIO DELLE ENERGIE DI RILIEVO
- PAESAGGI DELLE VALLI E DEI VERSANTI
- PAESAGGI DELLA MONTAGNA E DELLE DORSALI
- PAESAGGI DELLE VALLI PREALPINE
- PAESAGGI DEI LAGHI INSUBRICI
- PAESAGGI DELLE COLLINE PEDEMONTANE E DELLA COLLINA BANINA
- PAESAGGI DEGLI ANFITEATRI E DELLE COLLINE MORENICHE
- PAESAGGI DEI RIPIANI DILUVIALI E DELL'ALTA PIANURA ASCIUTTA
- PAESAGGI DELLE VALLI FLUVIALI ESCAVATE
- PAESAGGI DELLE COLTURE FORAGGERE
- PAESAGGI DELLA PIANURA CEREALICOLA
- PAESAGGI DELLA PIANURA RISICOLA
- PAESAGGI DELLE FASCE FLUVIALI
- PAESAGGI DELLA FASCIA PEDEAPPENNINICA
- PAESAGGI DELLE VALLI E DORSALI APPENNINICHE
- PAESAGGI DELLA MONTAGNA APPENNINICA

## Uso del suolo

### Sistema urbano-tecnologico

-  tessuto prevalentemente industriale-tecnologico
-  tessuto prevalentemente residenziale
-  rete infrastrutturale
-  aree estrattive

### Sistema agricolo

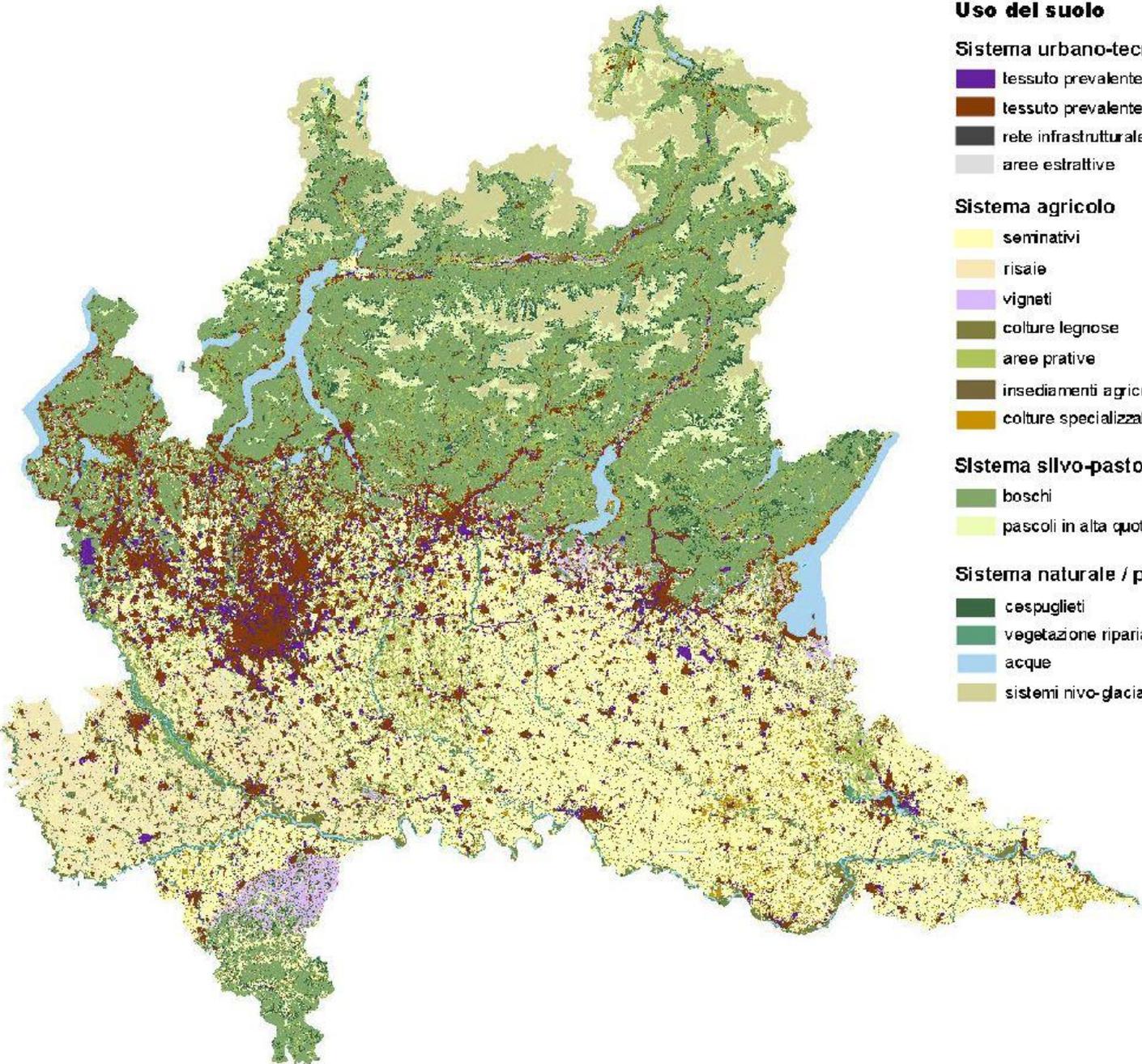
-  seminativi
-  risaie
-  vigneti
-  colture legnose
-  aree prative
-  insediamenti agricoli
-  colture specializzate e minori

### Sistema silvo-pastorale

-  boschi
-  pascoli in alta quota

### Sistema naturale / paraturale

-  cespuglieti
-  vegetazione ripariale
-  acque
-  sistemi nivo-glaciali



# Unità tipologiche di Paesaggio (fonte PPR)

- PAESAGGIO DELLE ENERGIE DI RILIEVO
- PAESAGGI DELLE VALLI E DEI VERSANTI
- PAESAGGI DELLA MONTAGNA E DELLE DORSALI
- PAESAGGI DELLE VALLI PREALPINE
- PAESAGGI DEI LAGHI INSUBRICI
- PAESAGGI DELLE COLLINE PEDEMONTANE E DELLA COLLINA B
- PAESAGGI DEGLI ANFITEATRI E DELLE COLLINE MORENICHE
- PAESAGGI DEI RIPIANI DILUVIALI E DELL'ALTA PIANURA ASCIUTTA
- PAESAGGI DELLE VALLI FLUVIALI ESCAVATE
- PAESAGGI DELLE COLTURE FORAGGERE
- PAESAGGI DELLA PIANURA CEREALICOLA
- PAESAGGI DELLA PIANURA RISICOLA
- PAESAGGI DELLE FASCE FLUVIALI
- PAESAGGI DELLA FASCIA PEDEAPPENNINICA
- PAESAGGI DELLE VALLI E DORSALI APPENNINICHE
- PAESAGGI DELLA MONTAGNA APPENNINICA

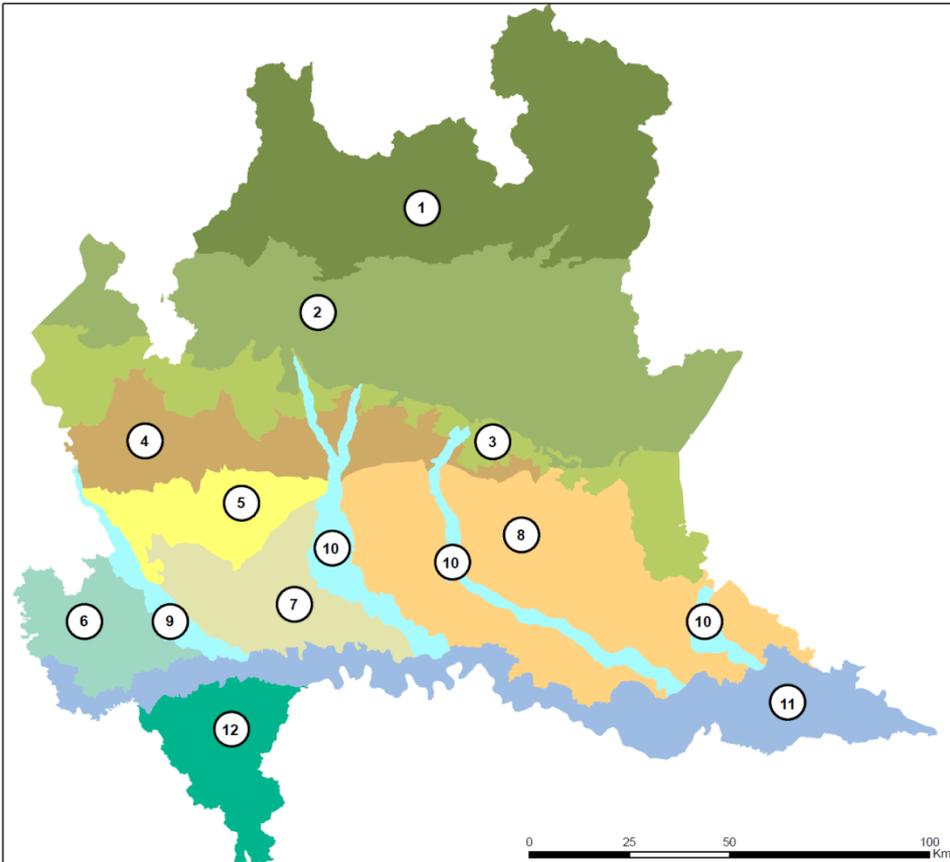
## Sistema infrastrutturale

- Rete ferroviaria
- Autostrade
- Strade statali
- Strade provinciali ex-statali
- Strade provinciali

## Sistema insediativo

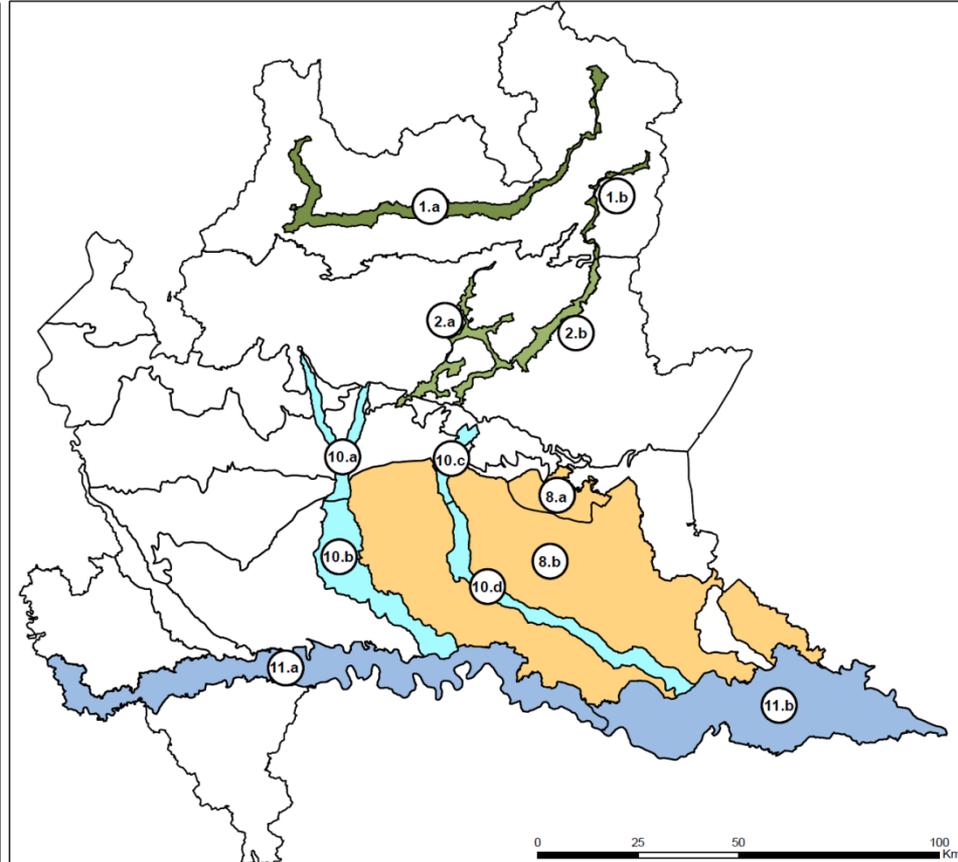
- Aeroporti ed eliporti
- Aree degradate non utilizzate e non vegetate
- Aree militari obliterate
- Aree portuali
- Campeggi e strutture turistiche e ricettive
- Cantieri
- Cascine
- Cave
- Cimiteri
- Discariche
- Impianti di servizi pubblici e privati
- Impianti sportivi
- Impianti tecnologici
- Insediamenti industriali, artigianali, commerciali
- Insediamenti ospedalieri
- Insediamenti produttivi agricoli
- Parchi divertimento
- Parchi e giardini
- Reti ferroviarie e spazi accessori
- Reti stradali e spazi accessori
- Tessuto residenziale continuo mediamente denso
- Tessuto residenziale denso
- Tessuto residenziale discontinuo
- Tessuto residenziale rado e nucleiforme
- Tessuto residenziale sparso





### Fasce di Paesaggio

- 1 FASCIA ALPINA
- 2 FASCIA PREALPINA
- 3 FASCIA COLLINARE
- 4 AREA METROPOLITANA (fascia alta)
- 5 AREA METROPOLITANA (fascia bassa)
- 6 FASCIA DELLA BASSA PIANURA (risicola)
- 7 FASCIA DELLA BASSA PIANURA (foraggiere)
- 8 FASCIA DELLA BASSA PIANURA (cerealicola)
- 9 VALLE FLUVIALE (Ticino)
- 10 VALLE FLUVIALE (Adda, Oglio, Mincio)
- 11 VALLE FLUVIALE (Po)
- 12 FASCIA DELL'OLTREPO PAVESE



### Subfasce di Paesaggio

- SUBFASCE ALPINE**
  - 1.a FONDOVALLE VALTELLINA
  - 1.b FONDOVALLE VALCAMONICA
- SUBFASCE PREALPINE**
  - 2.a FONDOVALLE VAL SERIANA
  - 2.b FONDOVALLE VALCAMONICA
- SUBFASCE DELLA BASSA PIANURA CEREALICOLA**
  - 8.a CONURBAZIONE DI BRESCIA
  - 8.b PIANURA AGRICOLA
- SUBFASCE DELLE VALLI FLUVIALI (ADDA/OGLIO)**
  - 10.a VALLE FLUVIALE (ADDA) - TRATTO A MONTE
  - 10.b VALLE FLUVIALE (ADDA) - TRATTO A VALLE
  - 10.c VALLE FLUVIALE (OGLIO) - TRATTO A MONTE
  - 10.d VALLE FLUVIALE (OGLIO) - TRATTO A VALLE
- SUBFASCE DELLA VALLE FLUVIALE DEL PO**
  - 11.a VALLE FLUVIALE (PO) - TRATTO A MONTE
  - 11.b VALLE FLUVIALE (PO) - TRATTO A VALLE

# La caratterizzazione delle Fasce di Paesaggio

GLI INDICATORI DI V/R

LE IDENTITA' E CRITICITA' PRIORITARIE

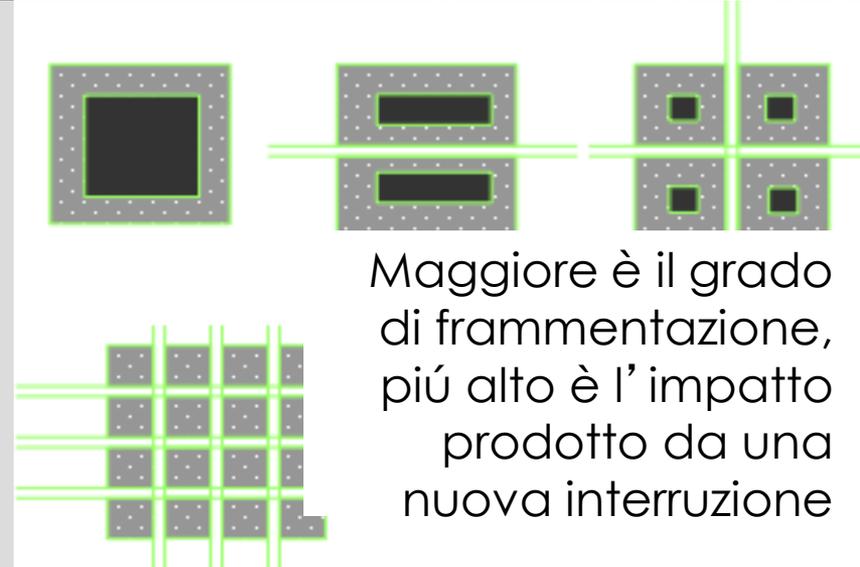
GLI ORIENTAMENTI

# ***l'iperstrutturazione del territorio***

Aumento della frammentazione, la perdita di habitat, aumento di richieste energetiche ed emissioni, perdita di identità, reticolo idrico



Irrigidimento e riduzione della capacità propria di regolazione e risposta

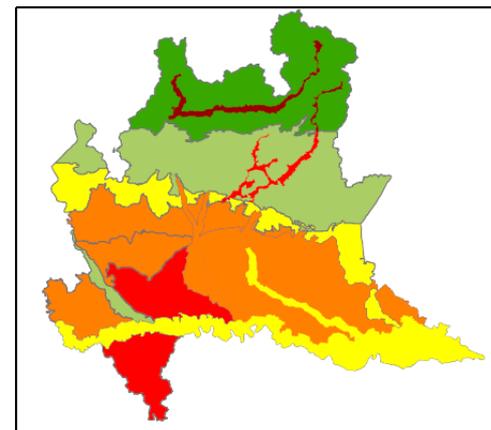
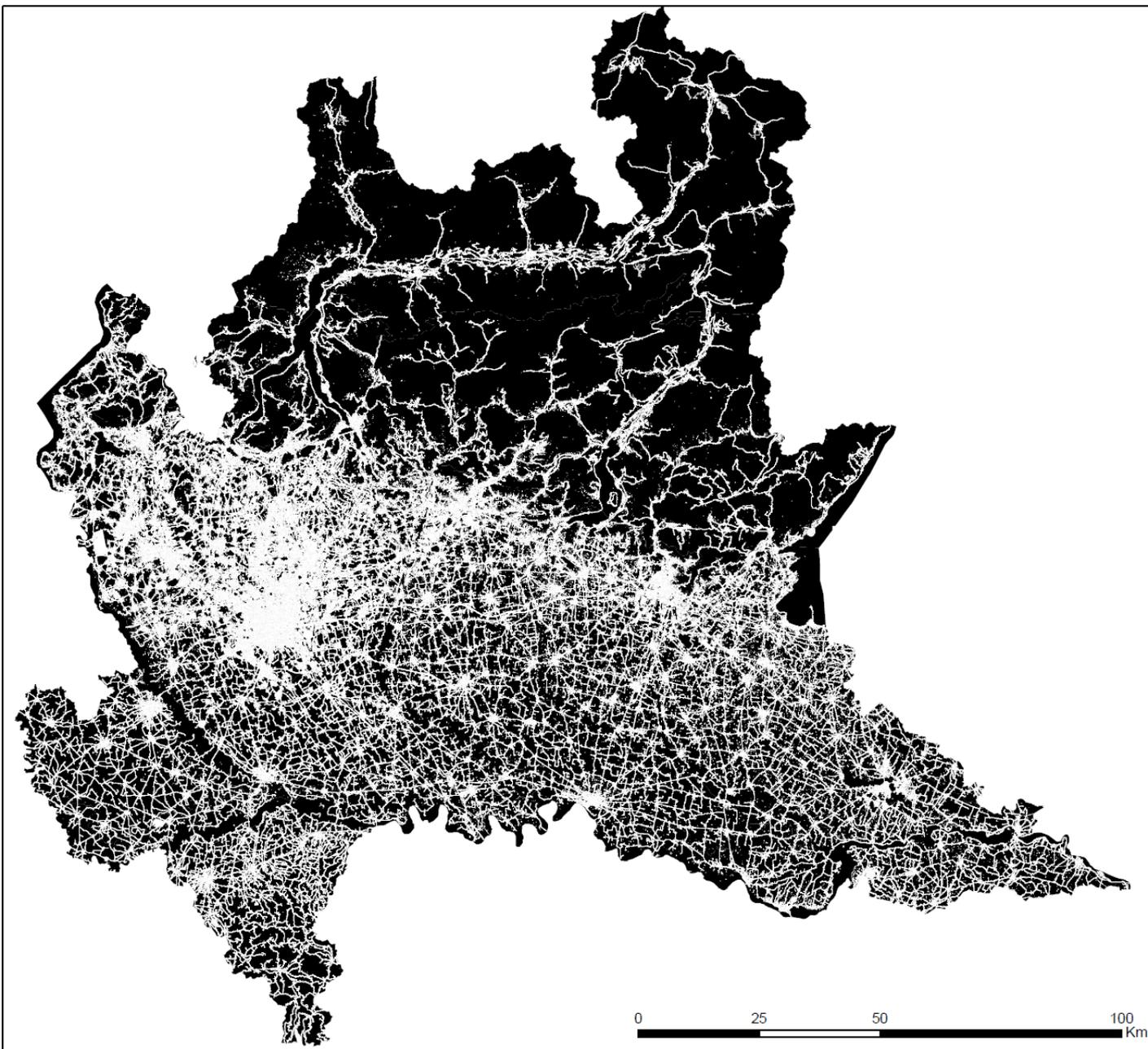


Maggiore è il grado di frammentazione, piú alto è l' impatto prodotto da una nuova interruzione

# Grandi infrastrutture stradali: Cosa è già successo lungo l' A4?



2012



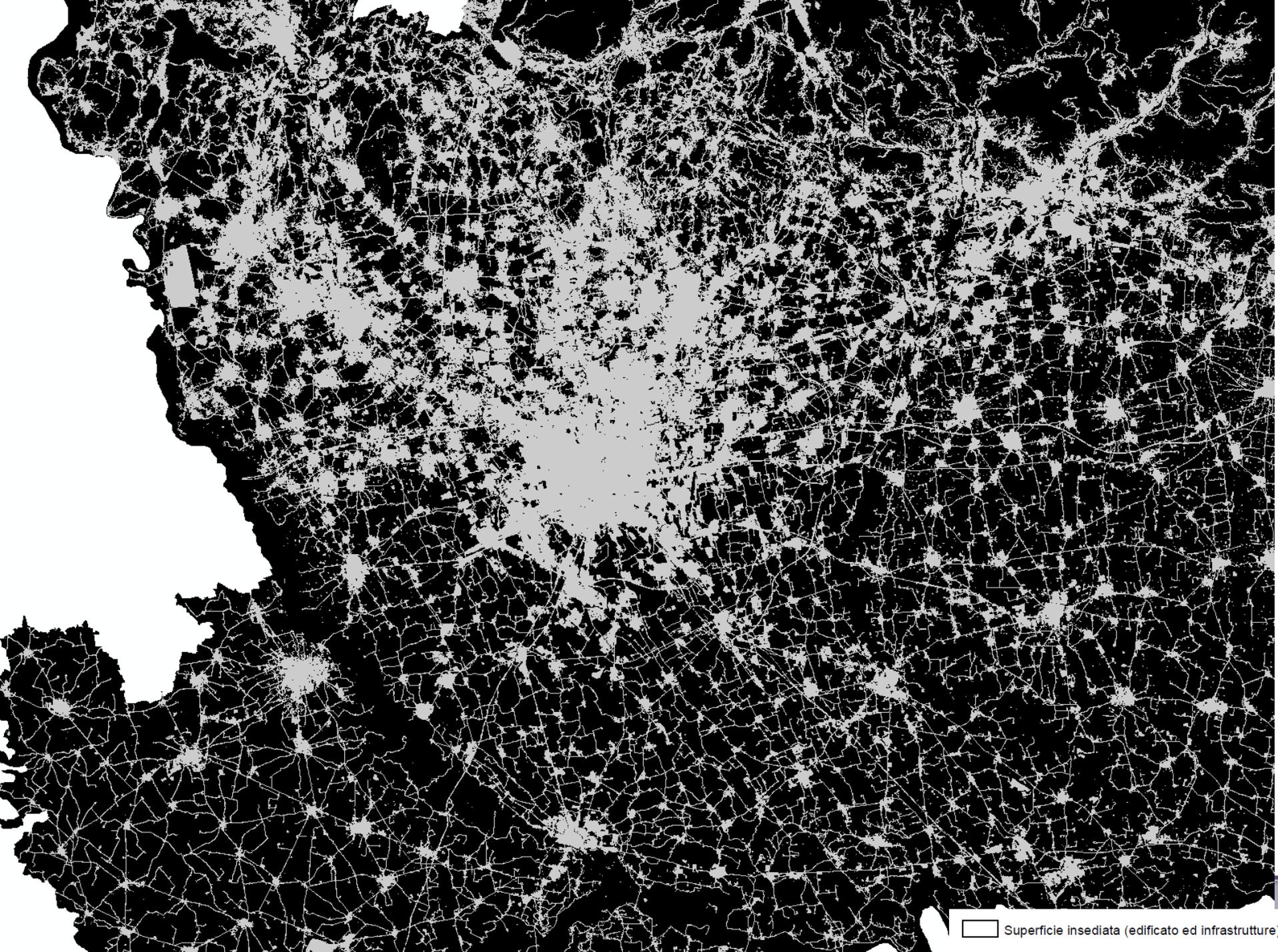
### Indice di frammentazione infrastrutturale

Unità di misura: m

#### Classi di vulnerabilità

-  Molto Alta ( $X < 599$ )
-  Alta ( $600 \leq X < 750$ )
-  Medio alta ( $750 \leq X < 1000$ )
-  Media ( $1000 \leq X < 1300$ )
-  Medio bassa ( $1300 \leq X < 1900$ )
-  Bassa ( $1900 \leq X < 3000$ )
-  Molto bassa ( $X \geq 3000$ )

 Superficie insediata (edificato ed infrastrutture)



Superficie insediata (edificato ed infrastrutture)

# IL SALTO DI SCALA E QUELLO CHE RESTA





# FRAMMENTI E MARGINI

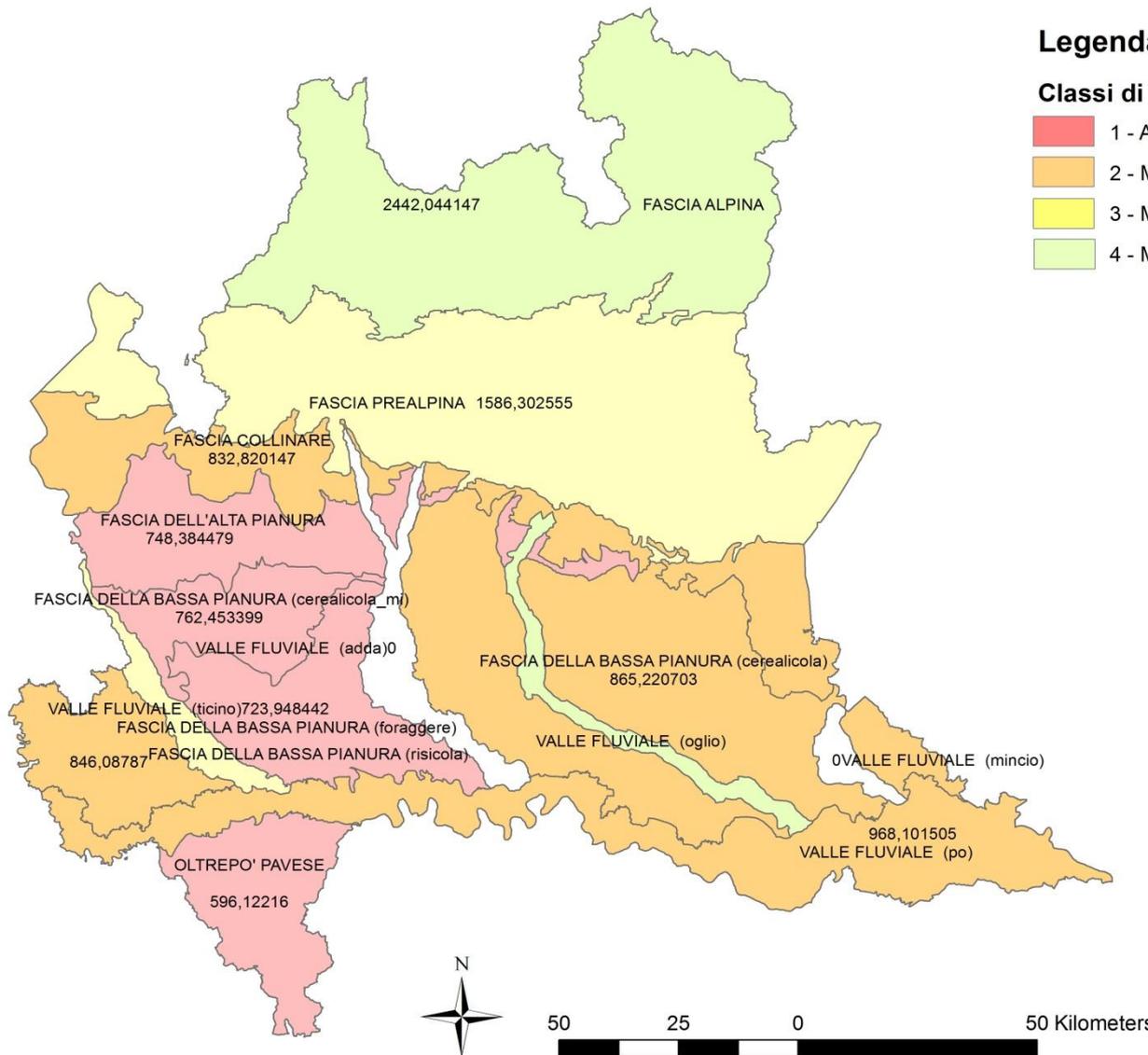


# frammentazione (m)

## Legenda

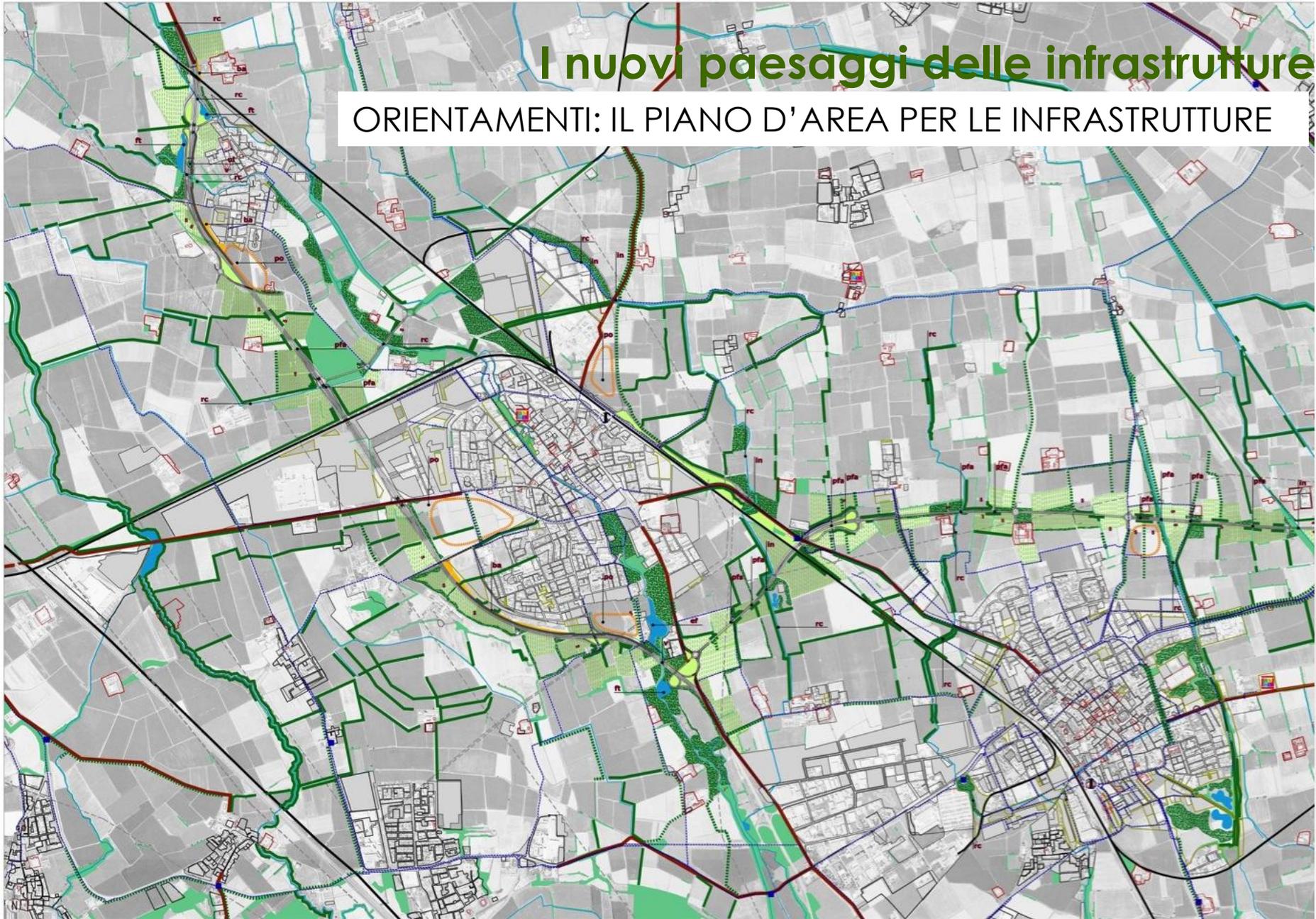
### Classi di vulnerabilità

- 1 - Alta Fr < 799
- 2 - Medio alta 800 < Fr <1299
- 3 - Media 1300 < Fr <1899
- 4 - Medio bassa 1900 < Fr <2999



# I nuovi paesaggi delle infrastrutture

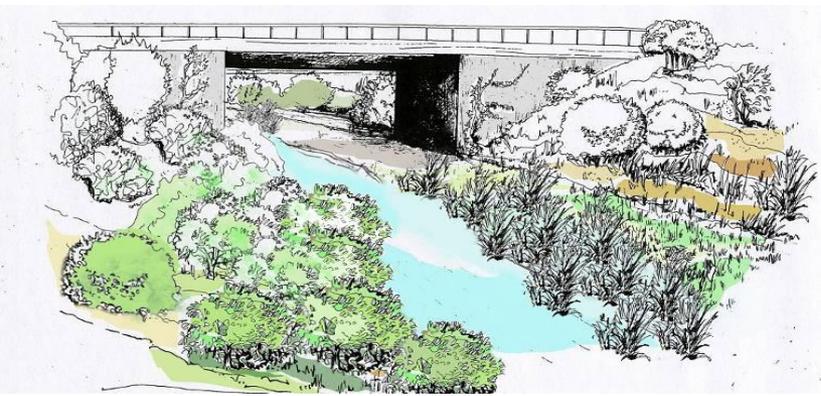
ORIENTAMENTI: IL PIANO D'AREA PER LE INFRASTRUTTURE



Project: Gioia Gibelli - Luigino Pirola

Biomassa  
short  
rotation/cultu  
re no food









# I PIANI D'AREA PER:

- Far sì che sia il paesaggio a dettare il tracciato e pensare un tracciato “adatto” a priori
- Governare le dinamiche indotte
- Ridurre i costi ambientali e anche di costruzione e manutenzione
- Coinvolgere le comunità nel processo
- **Costruire un nuovo paesaggio superando la logica della mitigazione e compensazione**

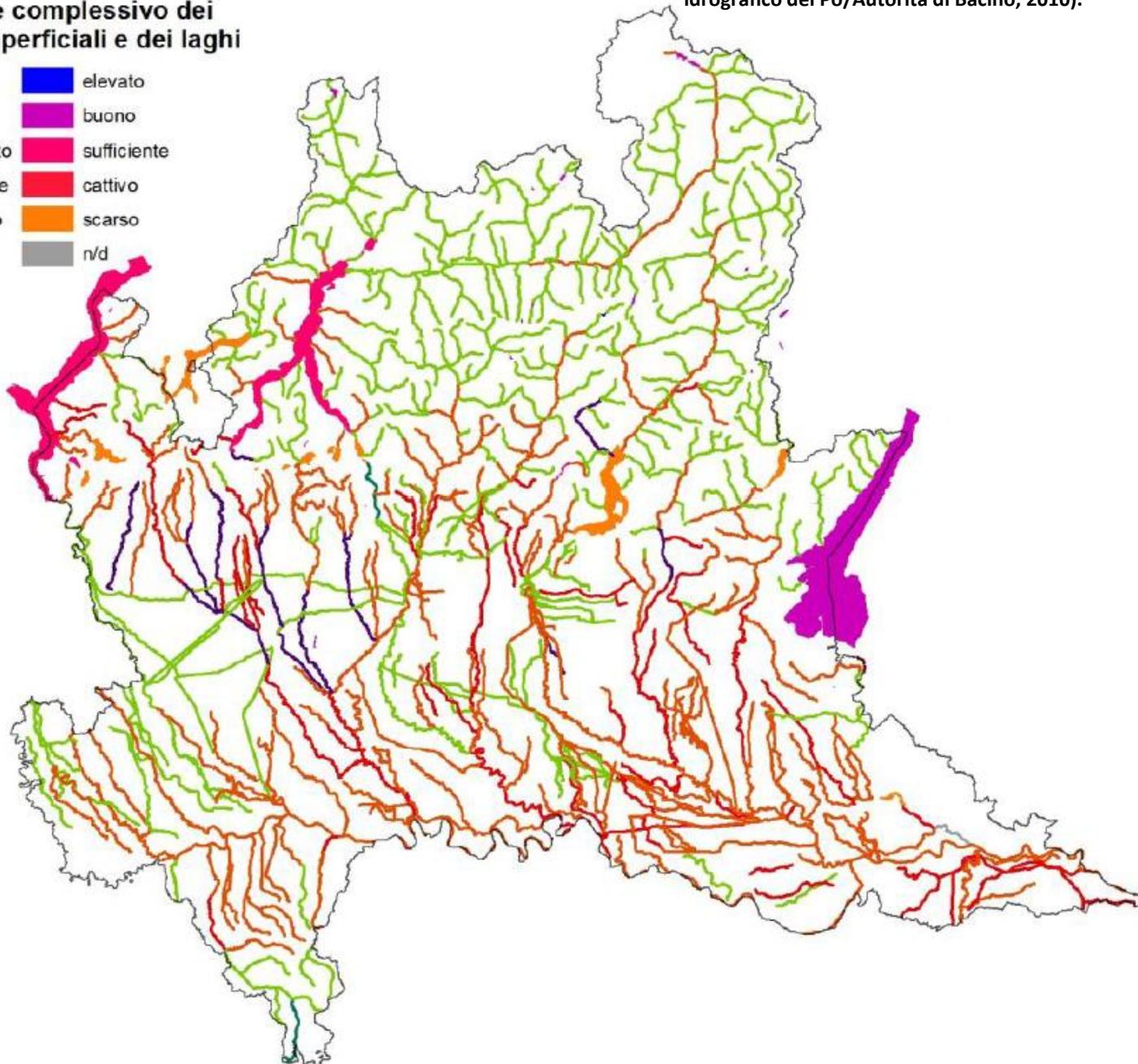


# SPECIALIZZAZIONE/ INTENSITA' D'USO



# ACQUE

## Stato ambientale complessivo dei corsi d'acqua superficiali e dei laghi



Stato ambientale complessivo dei corsi d'acqua superficiali e dei laghi (elaborazione su dati del Piano di Gestione del bacino idrografico del Po/Autorità di Bacino, 2010).

Come sta cambiando la valle del Lura?

Aumento dell'impermeabilizzazione dei suoli = +12% circa dal 1999

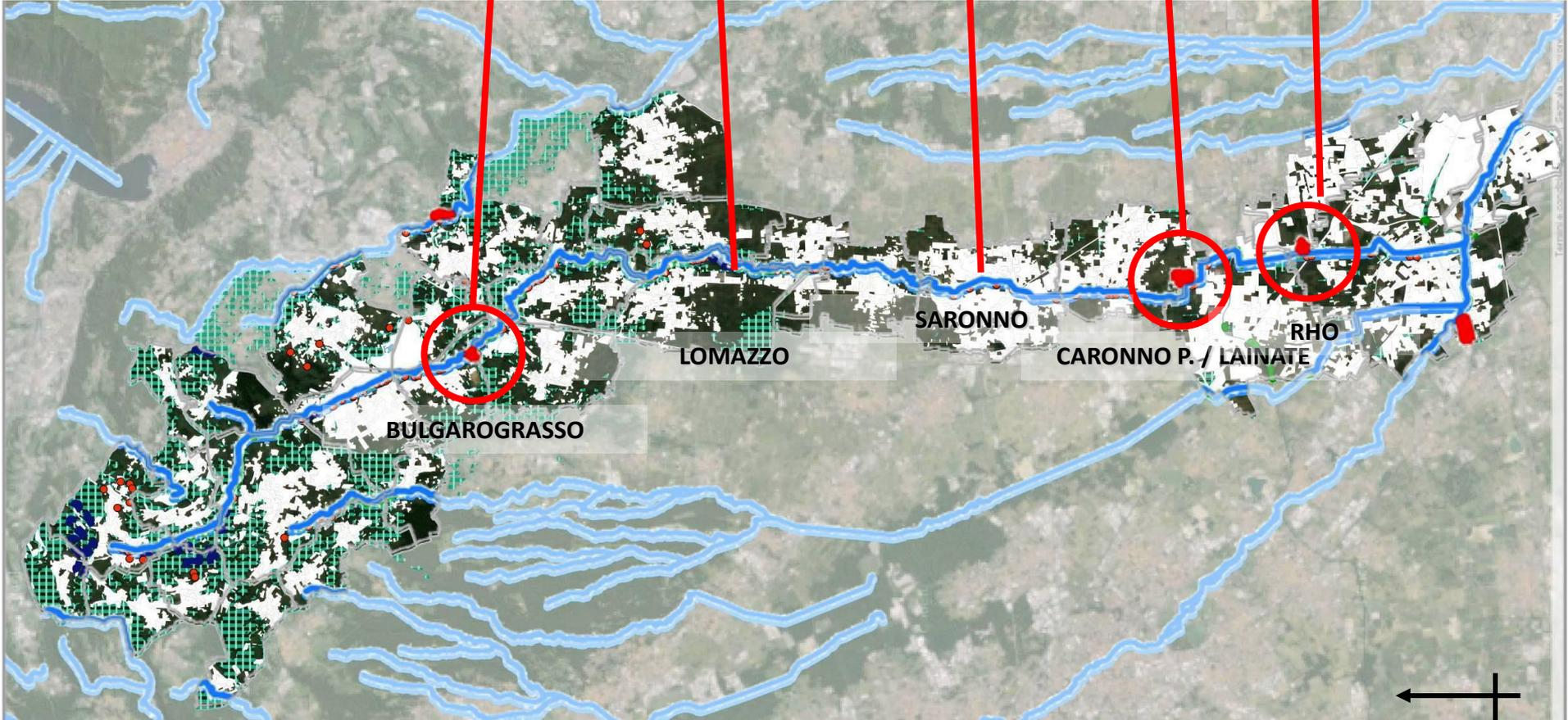


## IMPATTO DELL'IMPERMEABILIZZAZIONE DEI SUOLI SUL CICLO IDROLOGICO



- **tempi di corrivazione ridotti**
- **ridotta infiltrazione a ricarica delle falde**
- **aumenta lo scorrimento superficiale (run-off),**
  - **reti di collettamento** insufficienti
  - **riduzione dei servizi ecosistemici**

**AZOTO AMMONIACALE  
N-NH<sub>4</sub> (ug l<sup>-1</sup>)**



## Più acqua più velocemente

L'urbanizzazione modifica l'apporto di acqua ai fiumi

### PAESAGGIO NATURALE

La vegetazione contribuisce a formare un terreno organico e assorbente

Le piante riducono l'impatto delle gocce sul terreno limitando l'erosione

Pozze di raccolta delle acque di ruscellamento

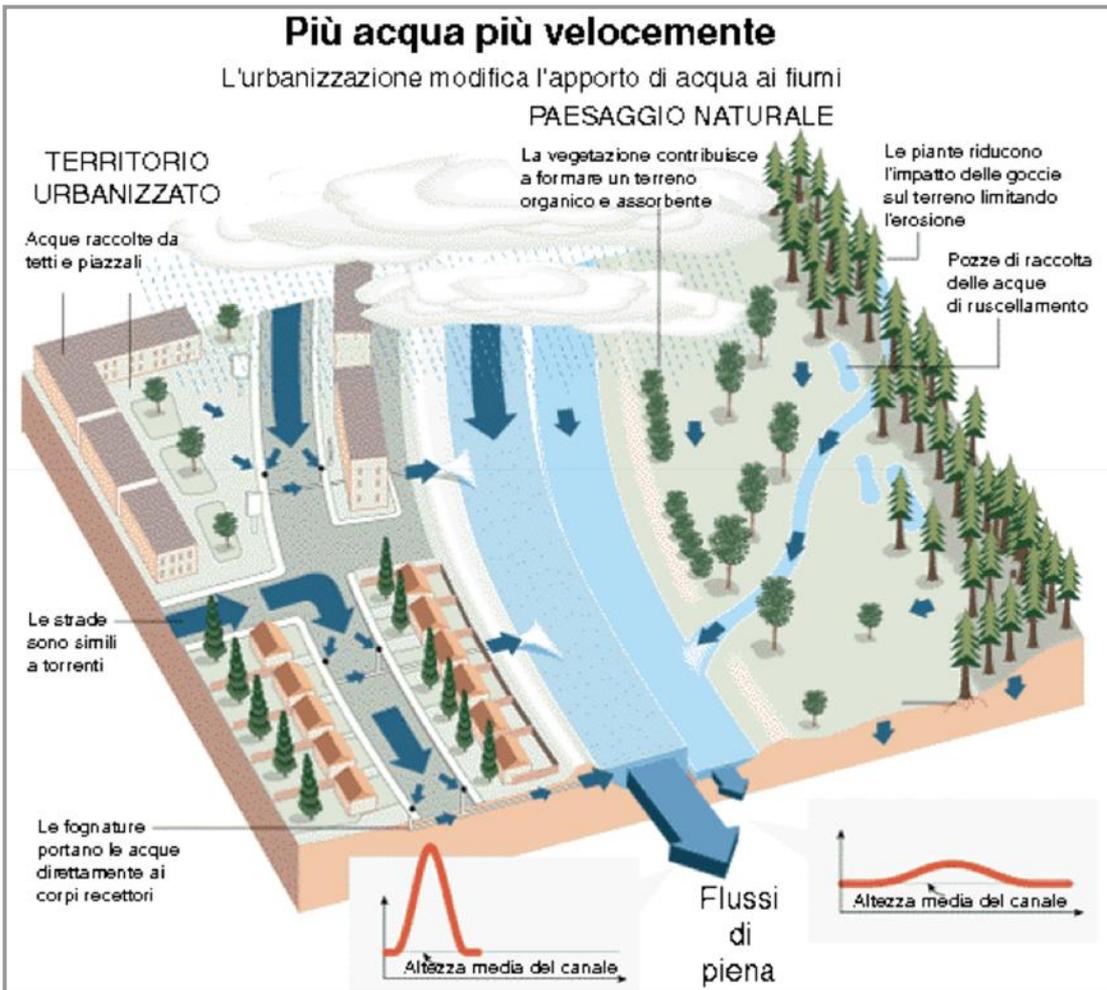
### TERRITORIO URBANIZZATO

Acque raccolte da tetti e piazzali

Le strade sono simili a torrenti

Le fognature portano le acque direttamente ai corpi recettori

Flussi di piena



- Rischio di inondazione anche in presenza di precipitazioni di intensità limitata,
- Aumento della pericolosità delle piene "importanti"
- Riduzione dei sistemi di autoregolazione idrologica dei corsi d'acqua
- Le acque "buone" si mescolano alle acque nere: si degrada la risorsa e aumentano i costi di depurazione
- Carico eccessivo delle reti di smaltimento delle acque urbane e funzionamento degli sfiori pochi secondi dopo l'inizio della pioggia
- Impossibilità di depurazione efficace
- pessima qualità biologica dei corpi idrici ricettori,
- banalizzazione ed impoverimento dell'ecosistema e degli habitat fluviali,
- pessima qualità idromorfologica degli ambienti fluviali
- perdita di funzione paesaggistica degli ambiti fluviali,
- perdita di funzione ricreativa dei corsi d'acqua,
- perdita complessiva della qualità del paesaggio, determinata dall'insieme di tutti gli aspetti precedenti.

# PIANIFICARE CON L'ACQUA: SISTEMI SOSTENIBILI PER ACQUE DI DILAVAMENTO URBANO (SUDS)



gestione sostenibile delle acque urbane

# Manuale di drenaggio 'urbano'

Rain garden

MANUTENZIONE  
fosse drenanti

PERCHÉ  
COSA  
COME

pavimentazioni drenanti

infrastrutture

stagni

Tetti verdi

vasche  
laminazione  
fitodepurazione  
cave

spazi aperti urbani

NORMATIVA



# IL DECALOGO DELLA GESTIONE SOSTENIBILE DELL'ACQUA



PERCHÉ  
COSA  
COME

IL DECALOGO

1

Avere una **visione unitaria di bacino** per aumentarne la resilienza attraverso interventi coordinati finalizzati a dare spazio all'acqua, garantendo il più possibile tratti naturali dei corsi d'acqua e degli invasi per facilitare le funzioni di autodepurazione, idrologiche ed ecosistemiche.

2

**Trattenere il più possibile le acque a monte** attraverso piccoli invasi, allargamenti della sezione dell'alveo, rallentamenti dei flussi.

3

Aumentare la **flessibilità e la multifunzionalità delle parti del bacino**, anche prevedendo allagamenti temporanei controllati in zone soggette ad usi diversi che sopportano l'acqua.

4

Riconnettere e riqualificare il **reticolo idrografico minore**.

5

**Minimizzare i volumi prelevati** e la circolazione "artificiale" dell'acqua prelevata, restituendo l'acqua più vicino possibile al punto di prelievo.

6

Favorire il **riuso dell'acqua** e la corretta **re-immissione nei cicli** biogeochimici naturali dei nutrienti.

7

**Minimizzare i volumi di acqua pulita immessi nelle reti fognarie** (acque meteoriche e acque parassite).

8

Garantire una buona **efficacia degli impianti di depurazione**, commisurata a mantenere in buone condizioni il corpo idrico che riceve gli scarichi.

9

**Minimizzare e compensare la superficie impermeabilizzata**, introducendo abbondanti aree filtranti e aree di laminazione diffuse nel tessuto urbano.

10

Dotare gli edifici di **dispositivi di adattamento** agli allagamenti.

## Funzioni dominanti e tipologia di opere:

- **Laminazione, rallentamento del deflusso e ritenzione idrica:** vasche e bacini di laminazione, rinaturalizzazioni fluviali, aree allagabili, stagni di ritenuta, rain garden
- **infiltrazione e ricarica degli acquiferi:** rain garden, suoli liberi
- **depurazione delle acque:** bacini di fitodepurazione, aree umide, aree golenali vegetate, greti
- **Conservazione della biodiversità:** corsi d'acqua naturali o paranaturali, zone umide, stagni, invasi temporanei, fossi drenanti, boschi ripari e golenali



LAMINAZIONE/RALLENTAMENTO DEL DEFLUSSO



RITENZIONE IDRICA



INFILTRAZIONE E RICARICA DEGLI ACQUIFERI



DEPURAZIONE DELLE ACQUE (FITODEPURAZIONE)



DEPURAZIONE DELLE ACQUE (FILTRAGGIO)



PROTEZIONE DEGLI ACQUIFERI



TAMPONE



CONSERVAZIONE DELLA BIODIVERSITÀ



MICROCLIMATICA



RICREATIVO-SOCIALE



CULTURALE-DIDATTICA



ESTETICA

LOCALITA'

Singapore

CONTESTO/INQUADRAMENTO AMBIENTALE

Parco urbano

TIPO DI INTERVENTO

Rinaturalizzazione del Kallang River (Bishan Park)



ESEMPI

A sn. un'immagine della situazione del fiume Kallang precedentemente canalizzato. L'intervento ha previsto la demolizione dell'alveo in cls, lo scavo del nuovo alveo e la sistemazione delle sponde.

In alto l'immagine del parco oggi con il fiume rinaturalizzato. In basso a sinistra si nota il tratto residuo di canale. Sono evidenti le molteplici funzioni importate dall'intervento nel parco.

A destra un'immagine esemplificativa delle funzioni ecologiche e sociali



LOCALITA'  
Mödling (Au)

CONTESTO/INQUADRAMENTO AMBIENTALE

Ambito urbano

TIPO DI INTERVENTO

Intervento di rimodellazione dell'alveo di  
magra e rinaturalizzazione delle sponde  
del Rio Mödling / Eisentorbrücke

FUNZIONI SVOLTE



ESEMPI



Intervento di rinaturalizzazione in ambito urbano. Obiettivi: riduzione del rischio idraulico (rallentamento del deflusso), riequilibrio del ciclo dell'acqua (rimozione dell'alveo in cks), qualità del paesaggio.

A sn il rio Mödling prima dell'intervento.

In alto a 10 anni dall'intervento.

A ds. Un'immagine in fase di realizzazione.



Progetto e realizzazione F. Florineth. Immagini gentilmente concesse

**LOCALITA'**  
Autostrada Svizzera (CH)  
**CONTESTO/INQUADRAMENTO AMBIENTALE**  
Ambito infrastrutturale

**TIPO DI INTERVENTO**

Area di laminazione per intercettare, invasare e trattenere le acque meteoriche drenate dalle infrastrutture e dal torrente, realizzata sfruttando gli spazi residui sotto ai piloni delle autostrade.

**FUNZIONI SVOLTE**



**LOCALITA'**  
Kleinpolderplein, Rotterdam (NL)

**CONTESTO/INQUADRAMENTO AMBIENTALE**  
Ambito urbano

**TIPO DI INTERVENTO**

Bacino artificiale inserito nel disegno di un parco pubblico, occasione per l'uso di un'area residuale prossima al fiume.

**FUNZIONI SVOLTE**



LOCALITA'

London (UK)

CONTESTO/INQUADRAMENTO AMBIENTALE

Parco urbano

TIPO DI INTERVENTO

Ritenzione vegetata

FUNZIONI SVOLTE



LOCALITA'

California (USA)

CONTESTO/INQUADRAMENTO AMBIENTALE

Ambito urbano

TIPO DI INTERVENTO

Biofossato applicato ad un'area parcheggio

FUNZIONI SVOLTE



LOCALITA'

California (USA)

CONTESTO/INQUADRAMENTO AMBIENTALE

Ambito urbano

TIPO DI INTERVENTO

Biofossato applicato ad un'area parcheggio

FUNZIONI SVOLTE



# I SUDS PER

- Ridurre le pressioni sui corsi d'acqua: inquinamento e rischio idraulico
- Migliorare il paesaggio urbano
- Ridurre l'infrastrutturazione
- Contribuire all'adattamento delle piccole imprese edili (resilienza sociale)

# Biopotenzialità Territoriale (BTC): modalità di calcolo ed orientamenti: il caso della valle fluviale del Po

## Modalità di calcolo

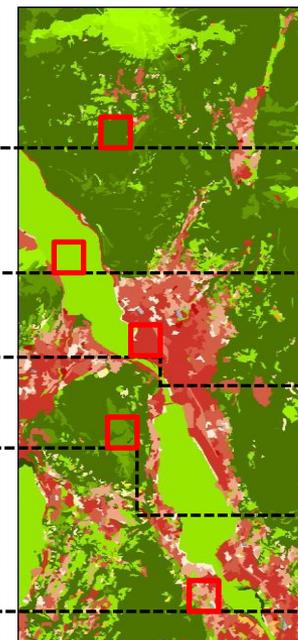
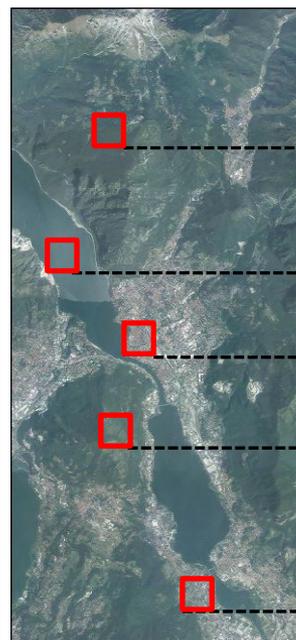
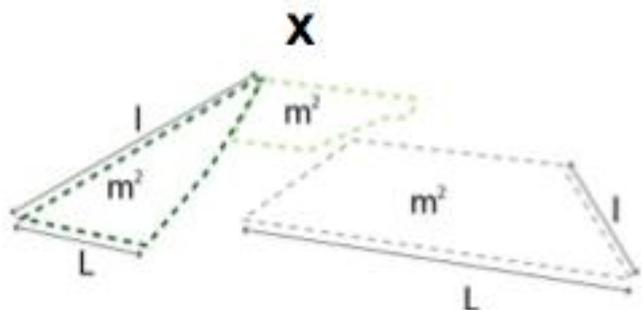
1\_Carta dell'uso del suolo



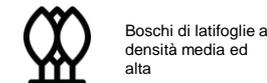
BTC = 4,5 MCal/m<sup>2</sup>/y  
 BTC = 0,8 MCal/m<sup>2</sup>/y  
 BTC = 2,0 MCal/m<sup>2</sup>/y  
 BTC = 0,4 MCal/m<sup>2</sup>/y  
 BTC = 1,0 MCal/m<sup>2</sup>/y

2\_Attribuzione dei valori unitari di BTC associati ai diversi usi del suolo

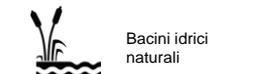
3\_Stima dei valori complessivi di BTC: prodotto tra i valori unitari di BTC e le relative superfici dei diversi usi del suolo



Valori unitari di BTC: esempi



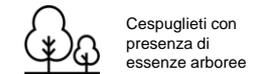
BTC = 4,5 MCal/mq/anno



BTC = 0,8 MCal/mq/anno



BTC = 0,2 MCal/mq/anno

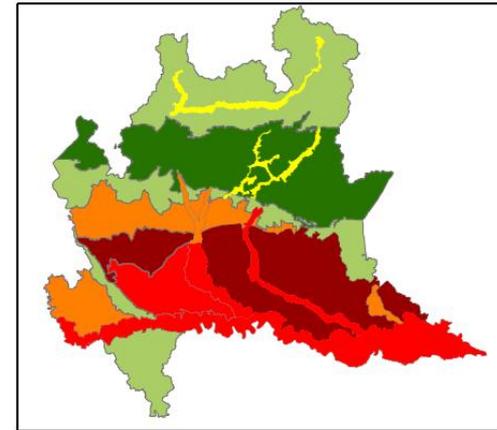
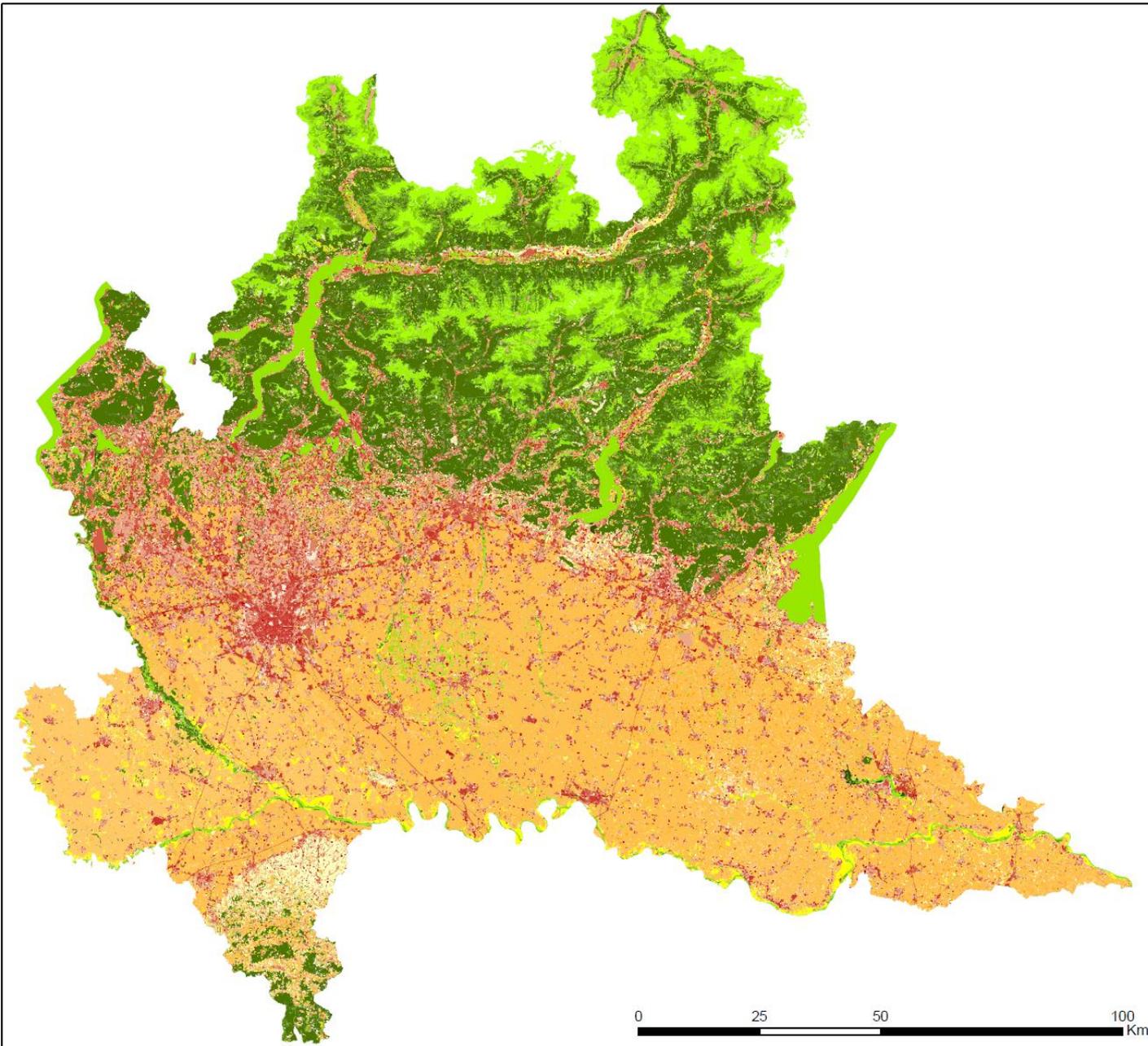


BTC = 3,0 MCal/mq/anno



BTC = 0,6 MCal/mq/anno

# UN' INDICATORE SINTETICO PER STIMARE LA CAPACITA' BIOLOGICA E I SE DI REGOLAZIONE E SUPPORTO



## Indice di biopotenzialità territoriale

Unità di misura: MCal/mq/anno

### Classi di vulnerabilità

|   |                                      |
|---|--------------------------------------|
|  | Molto Alta ( $X < 1$ )               |
|  | Alta ( $1 \leq X < 1,25$ )           |
|  | Medio alta ( $1,25 \leq X < 1,45$ )  |
|  | Media ( $1,45 \leq X < 1,80$ )       |
|  | Medio bassa ( $1,80 \leq X < 2,35$ ) |
|  | Bassa ( $2,35 \leq X < 3$ )          |
|  | Molto bassa ( $X \geq 3$ )           |

### Ecosistemi Naturali

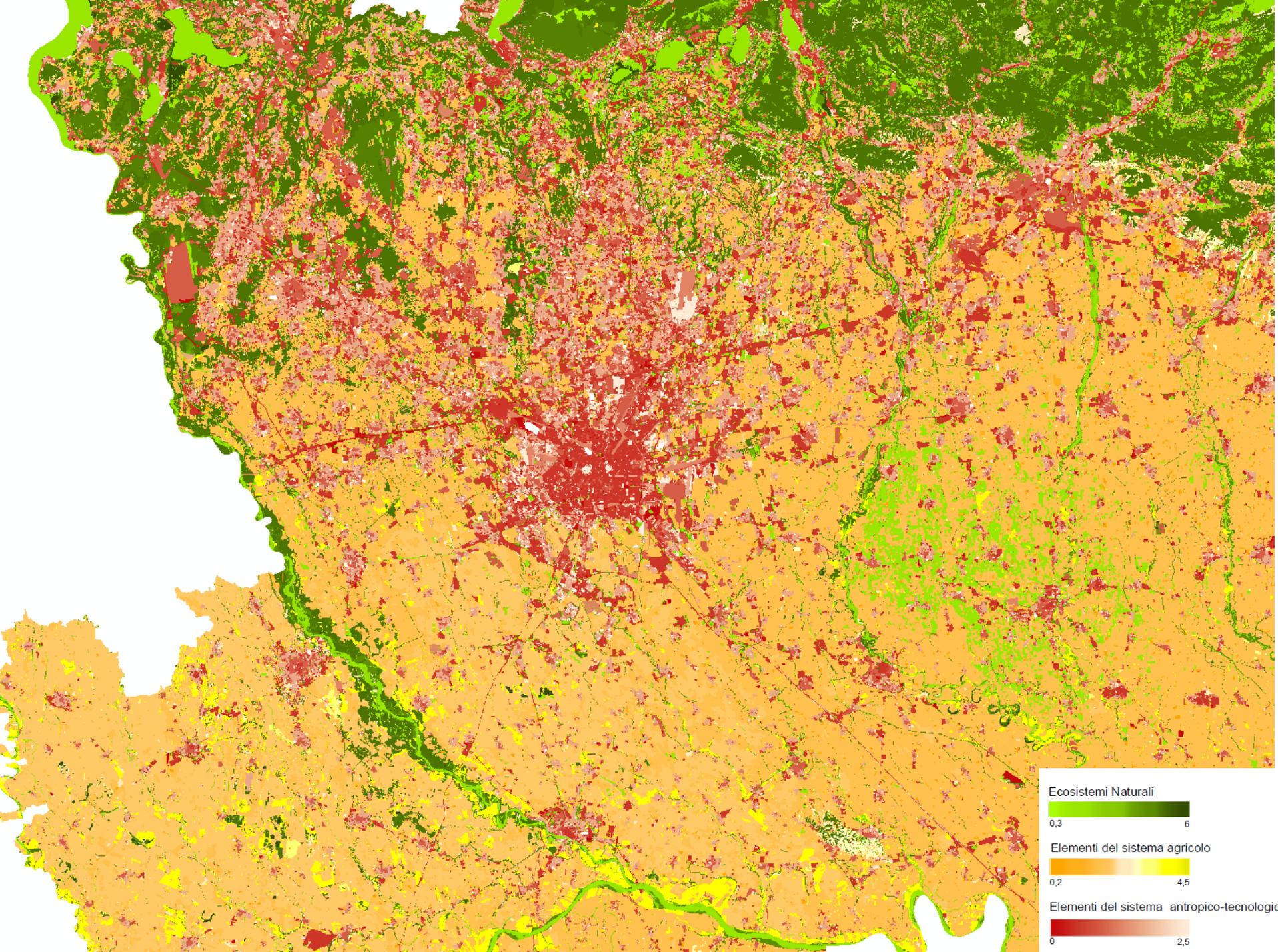


### Elementi del sistema agricolo



### Elementi del sistema antropico-tecnologico





Ecosistemi Naturali



Elementi del sistema agricolo



Elementi del sistema antropico-tecnologico



IL PO

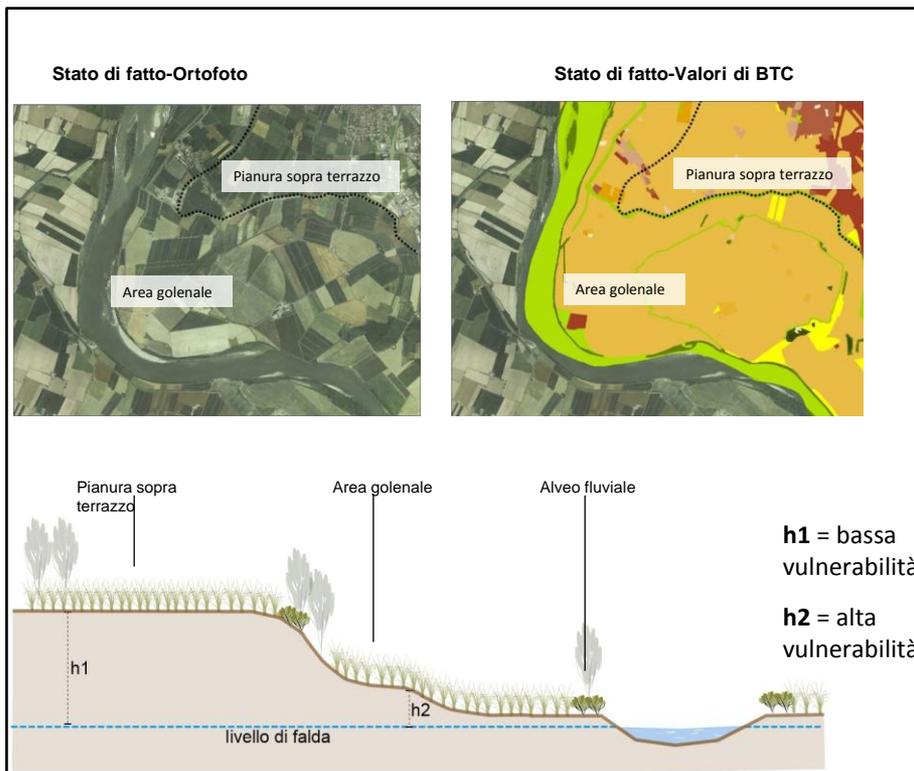


gioia gibelli

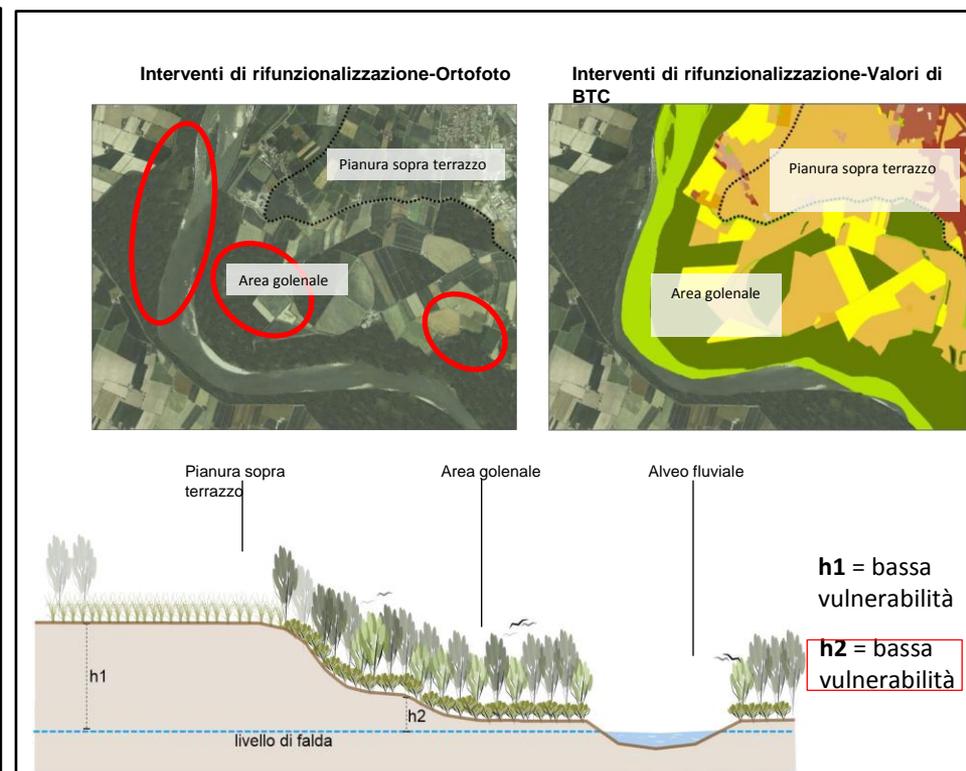
[gioiagibelli@gmail.com](mailto:gioiagibelli@gmail.com)



# il caso della valle fluviale del Po



## LE CRITICITA'



## GLI ORIENTAMENTI

**GRAZIE PER L'ATTENZIONE**