

# **PESTICIDI NELL'AMBIENTE**

**Monitoraggio, pratiche agricole e regolamentazione  
Bologna, 14 febbraio 2019**

## **Gli ecosistemi acquatici nell'Antropocene: nuovi inquinanti e vecchi problemi**

**Pierluigi Viaroli**

**Dipartimento di Scienze Chimiche, della Vita e della Sostenibilità Ambientale  
Università di Parma**

ANTROPOCENE: epoca geologica in cui i processi geologici e climatici sono determinati/influenzati dall'uomo (E. Stoermer 1980)

- Crutzen P, 2002. Geology of mankind. Nature 415 (23), doi:10.1038/415023a
- Crutzen P, 2005. Benvenuti nell'Antropocene. L'uomo ha cambiato il clima, la Terra entra in una nuova era. Mondadori.
- Vörösmarty CJ, Pahl-Wostl C, Bhaduri A, 2013. Water in the Anthropocene: new perspectives for global sustainability. Current Opinion in Environmental Sustainability 5: 535–538.
- Vörösmarty CJ, Meybeck M, Pastore CL, 2015. Impair-then-repair: a brief history & global scale hypothesis regarding the human-water interactions in the Anthropocene. Daedalus 144: 1-16.
- Meybeck M, et al., 2016. Trajectories of river chemical quality issues over the Long Durée: the Seine river (1900s-2010). Environmental Science and Pollution Research, doi: 10.1007/s11356-016-7124-0

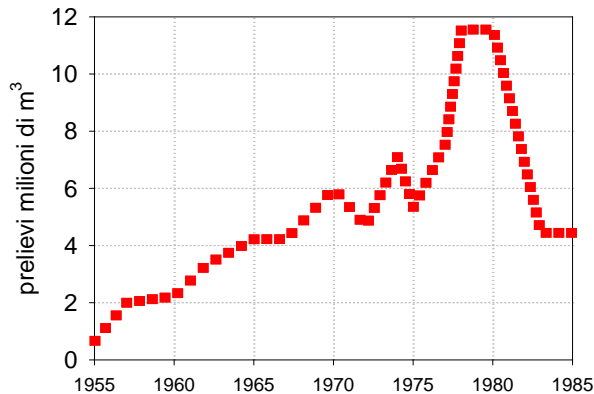
# **PRESSIONI SUGLI ECOSISTEMI ACQUATICI**

**(adattato da Vörösmarty et al., 2015; Meibeck et al., 2016)**

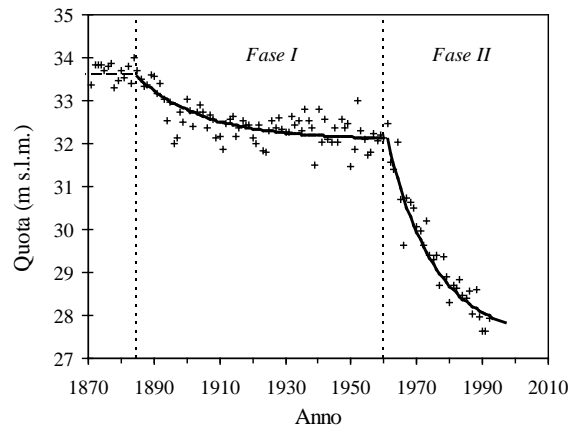
	1900-20	1920-40	1940-60	1960-80	1980-00	2000-20
<b>popolazione</b>						
<b>aree urbane impermeabili</b>						
<b>bacinizzazione idroelettrico</b>						?
<b>bonifiche</b>						
<b>derivazioni irrigue</b>						
<b>difese idrauliche</b>						
<b>attività estrattive</b>						

In mezzo secolo: profonde modificazioni idro-morfologiche dovute a bonifiche, prelievo di inerti e cementificazione dei suoli

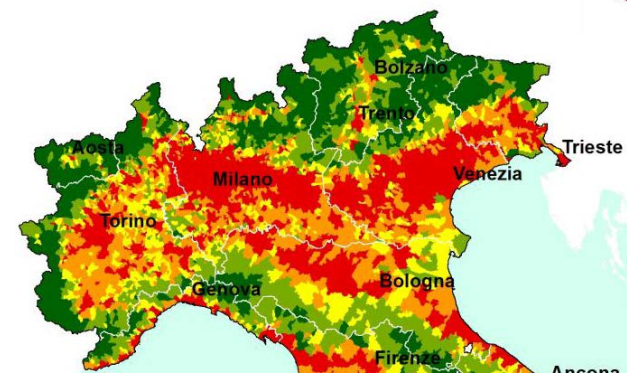
- crescita delle aree urbane – spopolamento di aree rurali/montane
- grandi infrastrutture: rete autostradale (A1, A4, A15, A21) e ferroviaria
- sbarramento di Isola Serafini + dighe nell'arco alpino
- regolazione dei grandi laghi



Prelievo di inerti dal Po (milioni di m<sup>3</sup>) autorizzato dal Magistrato per il Po nel tratto tra Paesana e Pontelagoscuro (Lamberti, 1993, Acqua & Aria 6: 580-592)



Variazioni temporali della quota del fondo del Fiume Po a Cremona (Lamberti & Schippa, 1994. Navigazione Interna, Suppl. n. 3-4, 23 pp).

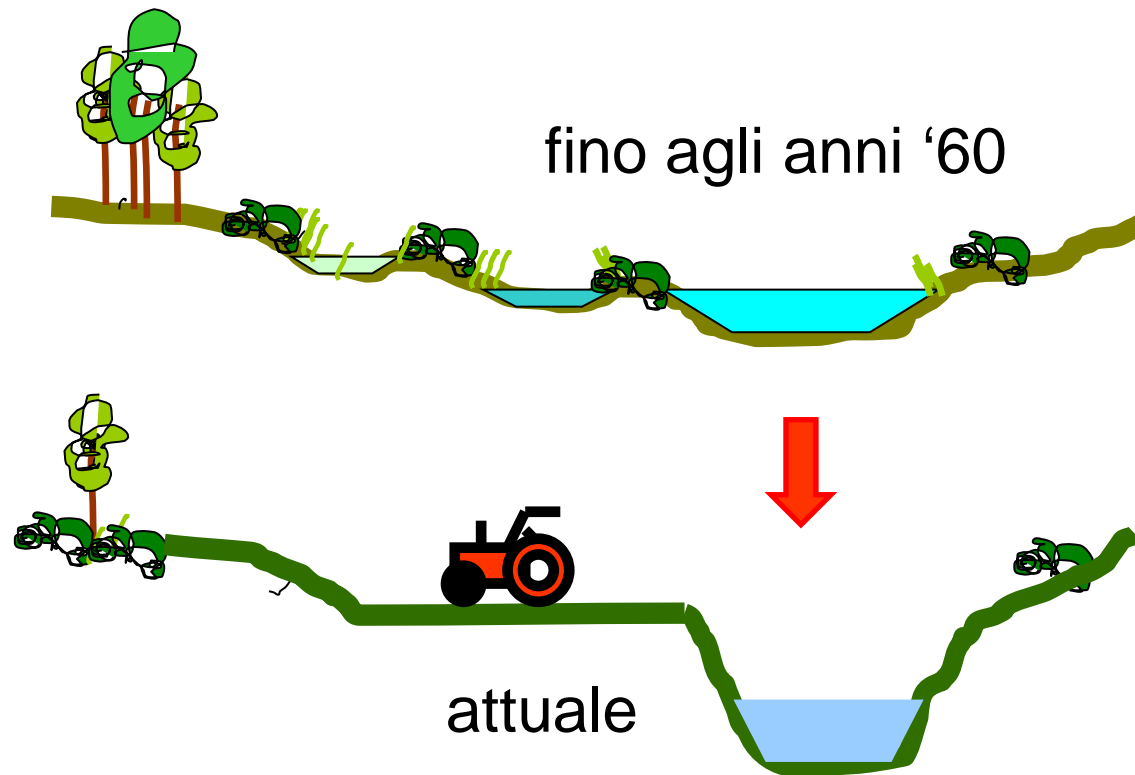


Consumo di suolo a scala comunale (% del territorio comunale) nel 2012. (ISPRA, 2015. Il consumo di suolo in Italia. Rapporti 218/2015)  
**Rosso: costruito >10% territorio comunale**

Abbassamento quota di fondo e pensilizzazione della golena



interruzione della connettività laterale e della capacità di regolazione dei cicli di N e P (Junk et al., 1989, Pinay et al., 2002)

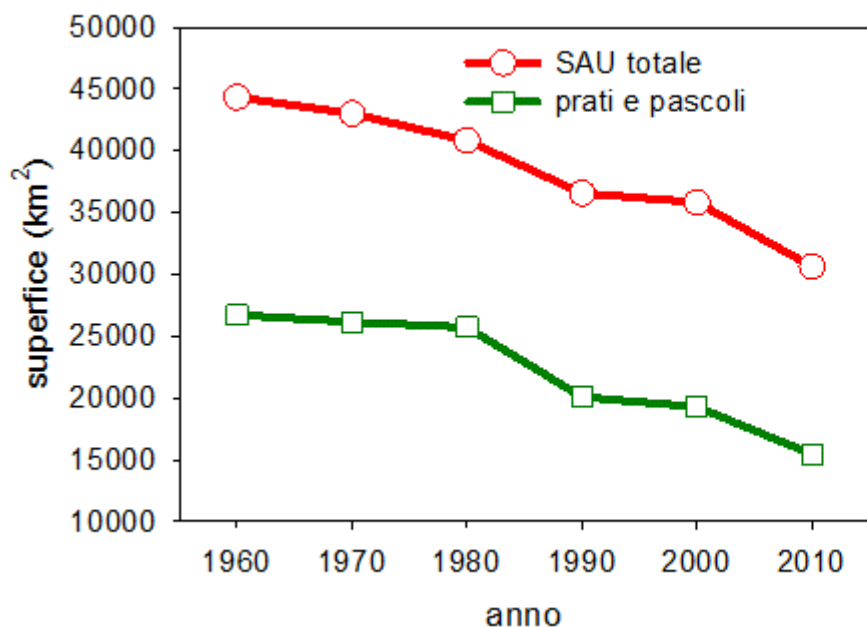


sezione trasversale di un tratto fluviale di pianura (Viaroli & Bartoli, 2009, Riqualificazione Ambientale 2: 15-22)

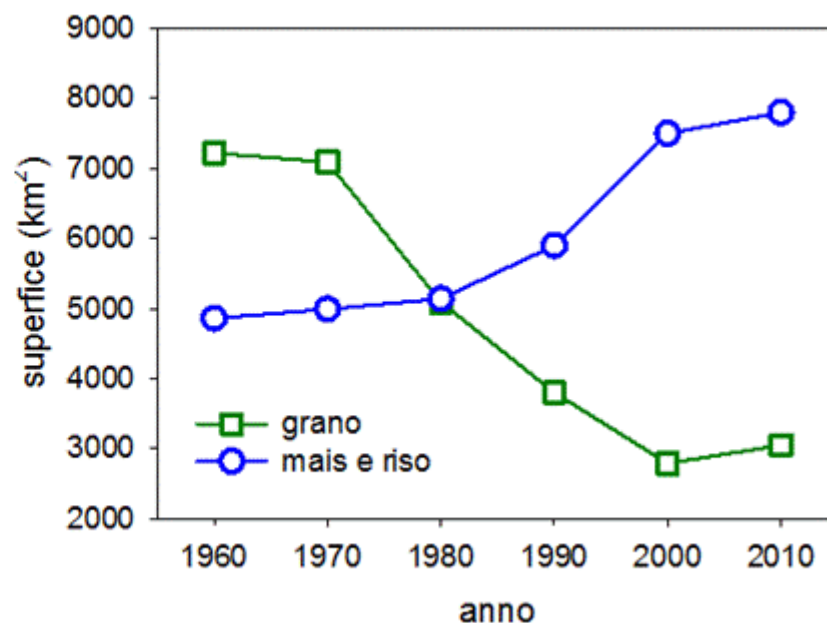
# TRASFORMAZIONI DEL SISTEMA AGRO-ZOOTECNICO

Perdita progressiva di circa il 30% del suolo agricolo, prevalentemente erbai

Drastica diminuzione dei cereali vernini non irrigati e aumento equivalente della SAU a mais e riso che richiedono molta acqua



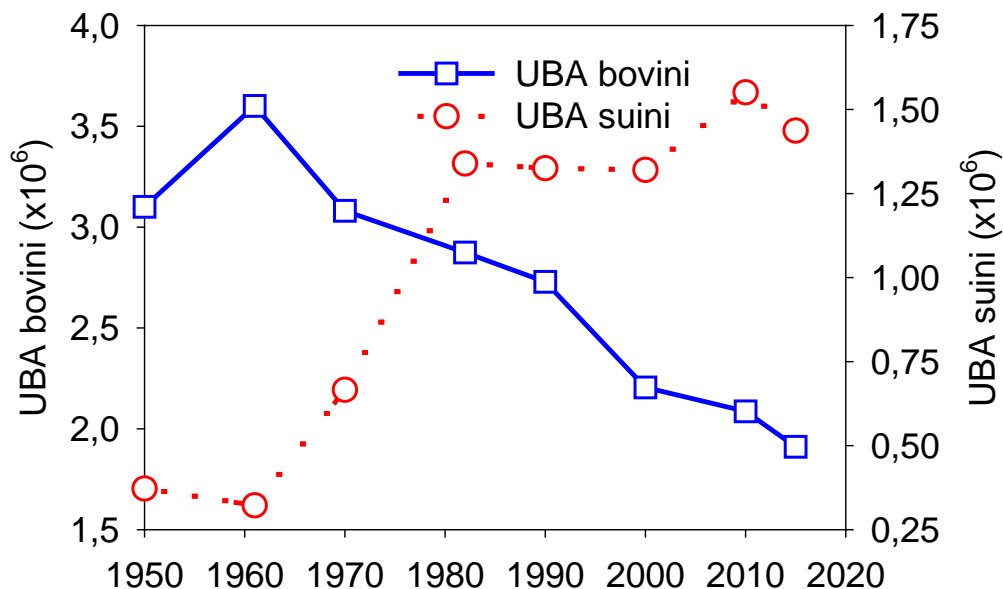
Variazioni temporali della Superficie Agricola Utile (SAU) totale (km²) e della SAU destinata a prati e pascoli nel bacino del Po dal 1960 al 2010.



Variazioni temporali della SAU (km²) destinata a grano e a mais e riso nel bacino del Po dal 1960 al 2010.

Cambia radicalmente la tipologia di allevamento con la crescita esponenziale del numero di capi suini e il progressivo declino di quelli bovini.

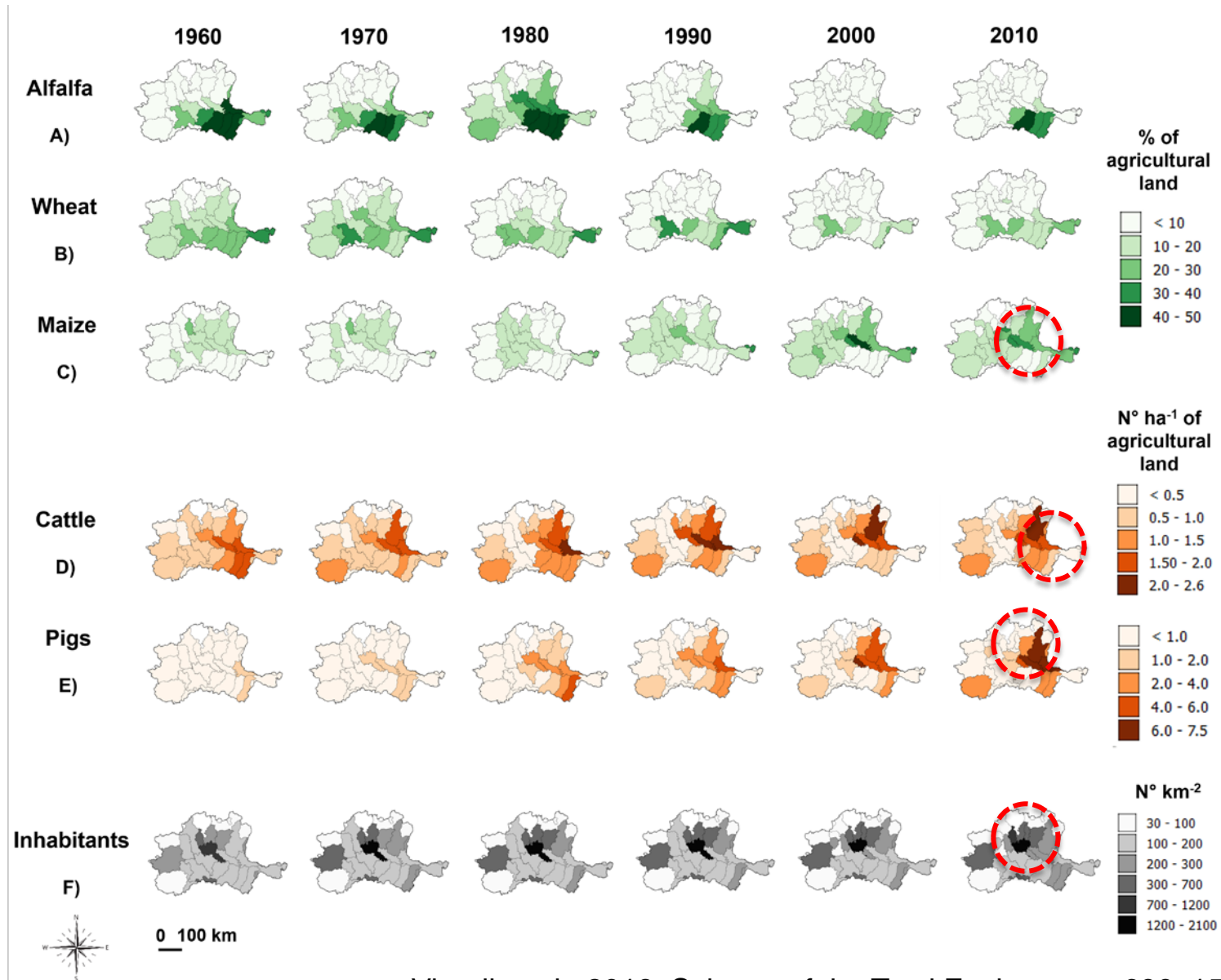
Disgiunzione di zootecnia e agricoltura: le deiezioni animali da risorsa diventano rifiuto.



Variazioni temporali delle Unità di Biomassa Adulta (UBA) di bovini e suini nel bacino del Po dal 1950 al 2015. UBA =vacca da latte adulta

**BOVINI - 42%**  
**SUINI +385%**

# in 50 anni profonde trasformazioni: pressioni concentrate nelle aree metropolitane (Milano) e nella bassa pianura lombarda





# PRINCIPALI FORME DI INQUINAMENTO

(adattato da Vörösmarty et al., 2015; Meibeck et al., 2016)

	1900-20	1920-40	1940-60	1960-80	1980-00	2000-20
<b>Organico e microbico</b>						
<b>Metalli pesanti</b>						
<b>Nitrati</b>						
<b>Fosfati</b>						
<b>Pesticidi clorurati (es DDT)</b>						
<b>Atrazina</b>						
<b>Distruttori endocrini</b>						
<b>Micro e nano plastiche</b>						
<b>Principi attivi medicinali</b>						

## **Problemi vecchi ma poco considerati:**

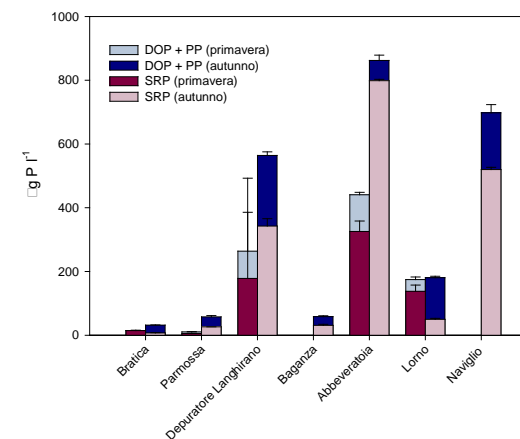
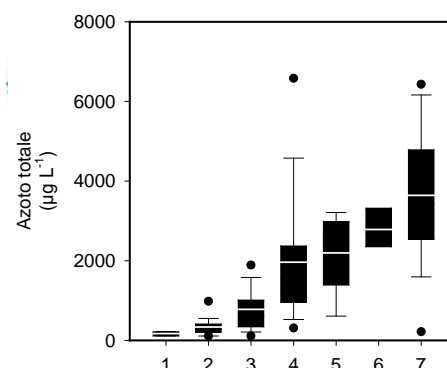
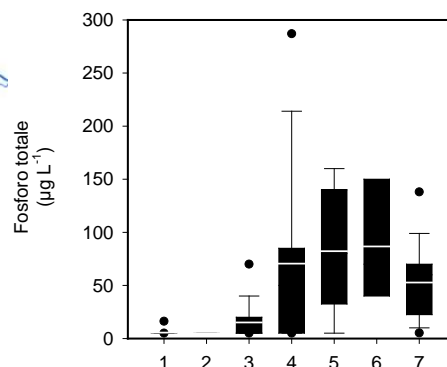
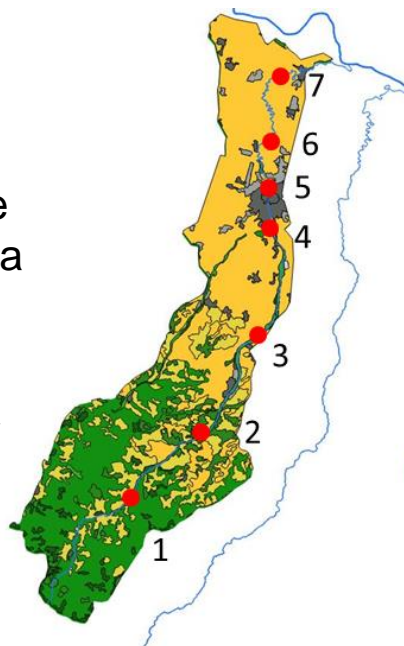
- scolmatori fognari e dei depuratori
- spandimento agronomico dei fanghi di depurazione
- spandimento agronomico del digestato da impianti di produzione di biogas
- principi attivi di farmaci di interesse zootecnico
- prodotti fitosanitari
- principi attivi di farmaci di uso umano
- componenti e principi attivi di detergenti
- composti perfluoro alchilici (PFAS)

# Gradienti monte-valle

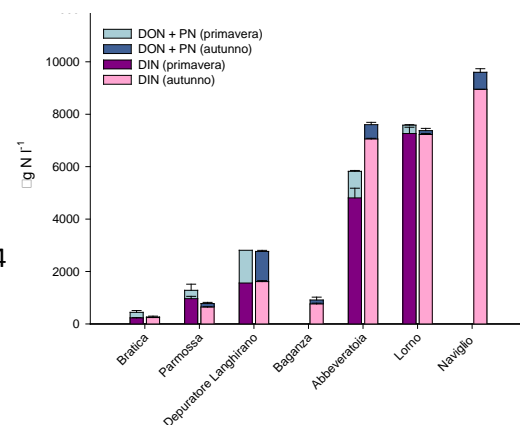
## accumulo progressivo dovuto agli apporti antropici

### Torrente Parma

- 1) Corniglio
- 2) Capoponte
- 3) Pannocchia
- 4) P. Dattaro
- 5) P. Bottego
- 6) Baganzola
- 7) Colorno



14



Processi biogeochimici, trasformazioni ed effetti del carico dell'azoto nel tratto di pianura e nelle acque di transizione del delta del Po - PRIN 2008, consorzio UNIPR (coord), UNIFE, UNIVPM

# **problemi nuovi ed eredità del passato**

- ✓ **Prodotti di degradazione di pesticidi e composti organici persistenti (POP)**
- ✓ **Effetti del cambiamento climatico**
  - **Rilascio di POP dai ghiacciai e da suoli e sedimenti soggetti a maggiore erosione**
  - **Richiesta di nuovi pesticidi a causa di specie invasive e nuovi parassiti**
  - **Aumento del numero dei trattamenti fitosanitari (es. anni con elevata frequenza di piogge e nebbie nel periodo primaverile-estivo)**
  - **Nuovi medicinali a causa di malattie indotte dal CC**

## ALPI

Ghiacciaio

Torrenti glaciali

Torrenti alpini

Fiumi sopra-lacuali

Grandi laghi

Fiumi sub-lacuali

Canali

Risorgive

## APPENNINI

Torrenti montani

Torrenti di pianura

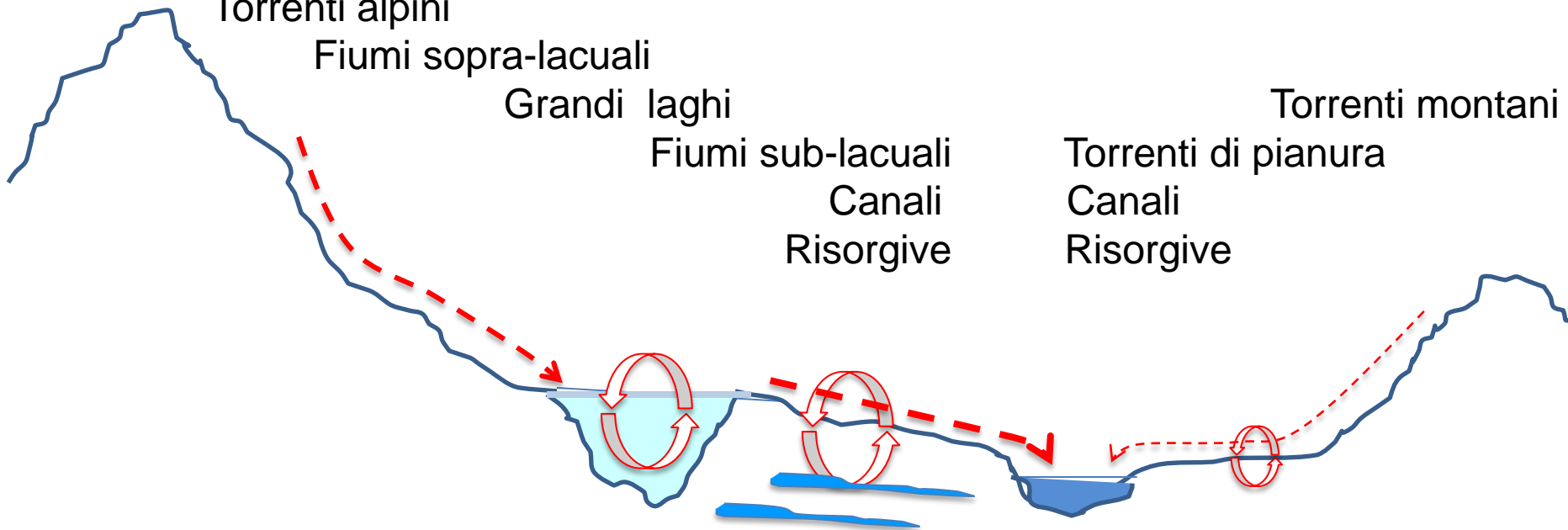
Canali

Risorgive

arrettramento ghiacciai  
sfasamento idrologico  
meromissi dei laghi  
controllo idrologico e  
regolazione laghi (buffer)

intermittenza idrologica  
eventi di breve durata e forte intensità

dipendenza dalle deposizioni umide





Taro in secca (<http://www.panoramio.com/photo/92510146>)





Fiume Taro, Ponte della Ferrovia Piacenza-Bologna - 11 novembre 2014  
(<http://www.gazzettadiparma.it/news/provincia/228860/Taro--scatta-di-nuovo-l.html>)

# **Problemi inediti dovuti al cambiamento climatico, alle alterazioni idro-morfologiche e alla gestione della risorsa idrica**

Castellari S. et al. 2014. *Rapporto sullo stato delle conoscenze scientifiche su impatti, vulnerabilità ed adattamento ai cambiamenti climatici in Italia*. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma. 878 p.

Viaroli P (a cura di), 2014. Stato attuale e tendenze evolutive negli ecosistemi di acque interne e di transizione in Italia. *Biologia Ambientale* 28: 4-112

N. Bonada & V. H. Resh (eds), 2013. Streams in Mediterranean climate regions: lessons learned from the last decade. *Hydrobiologia* 719.