



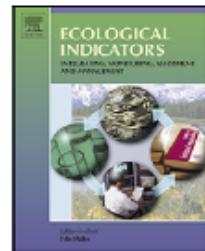
P. Viaroli – Dipartimento di Bioscienze, Università di Parma

## Dibattito

### **Monitoraggio ambientale dei canali di bonifica in dell'applicazione della Direttiva Acque 2000/60/CE**

- problemi metodologici
- difficoltà operative
- possibile sperimentazione

Reggio Emilia, 26 novembre 2015



## Ecological assessment of running waters: Do macrophytes, macroinvertebrates, diatoms and fish show similar responses to human pressures?

Anahita Marzin<sup>a,\*</sup>, Virginie Archaimbault<sup>a</sup>, Jérôme Belliard<sup>a</sup>, Christian Chauvin<sup>b</sup>, François Delmas<sup>b</sup>, Didier Pont<sup>a</sup>

pressioni	qualità acqua	morfologia	idrologia	globali
diatomee	X	X	X	?
macrofite	X	X	X	?
macroinvertebrati	X	X	X	?
pesci	X	X	X	?

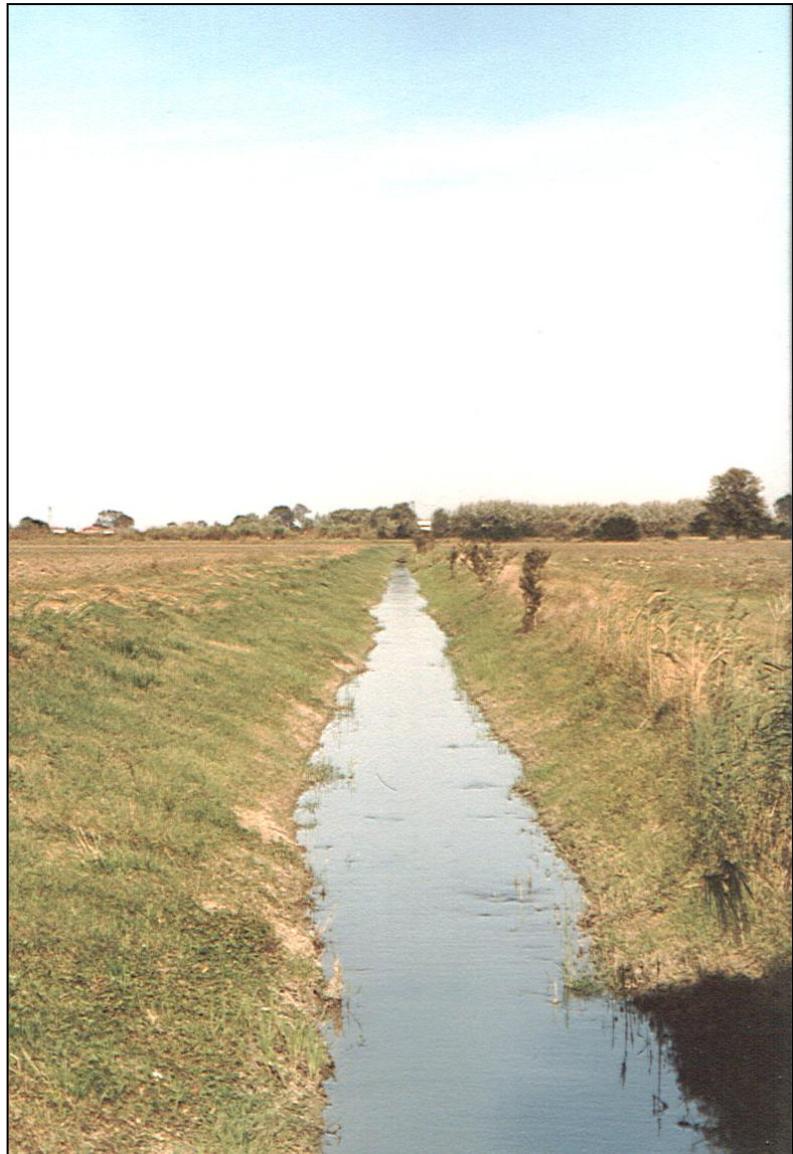
Si veda anche il progetto RESTORE (Rinaldi, 2013)

**Come classificare i canali: corpi idrici ...??**

**Quali metriche ed indici per il monitoraggio**

- basati sui tratti funzionali
- determinati su base tassonomica
- descrittori di processi dinamici

**Quale frequenza del monitoraggio in  
relazione alla tipologia e alla gestione dei  
canali?**



# Rete dei canali nel sistema agricolo

Deposizioni atmosferiche

994  
Asportazione  
colture  
710  
136  
Volatilezzazione  
Denitrificazione

Input  
814  
 $t N \text{ anno}^{-1}$

Denitrificazione

Servizi ecosistemici?

Output  
596

$>217$

Assimilazione

Rimozione N  
 $\sim 1037 \text{ kg N km}^{-1} \text{ anno}^{-1}$

# Piana goleale di Po, Oglio e Mincio

## Funzione ecosistemica: rimozione dell'azoto per denitrificazione ( $\text{NO}_3^- \rightarrow \text{N}_2$ )

Valutazione sperimentale della denitrificazione in 22 zone umide-rami fluviali con

- differenti comunità a macrofite
- 10 connessi e 12 non connessi al sistema fluviale principale
- misure stagionali in estate e inverno

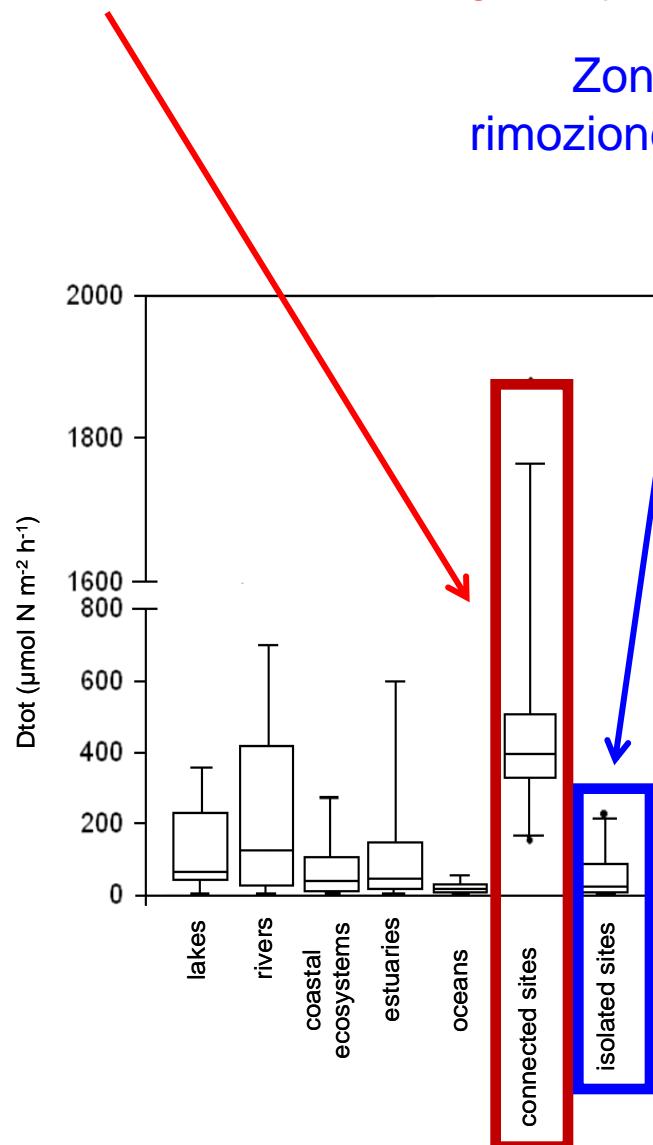
(Racchetti et al., 2011. Biogeochemistry 103:335–354)



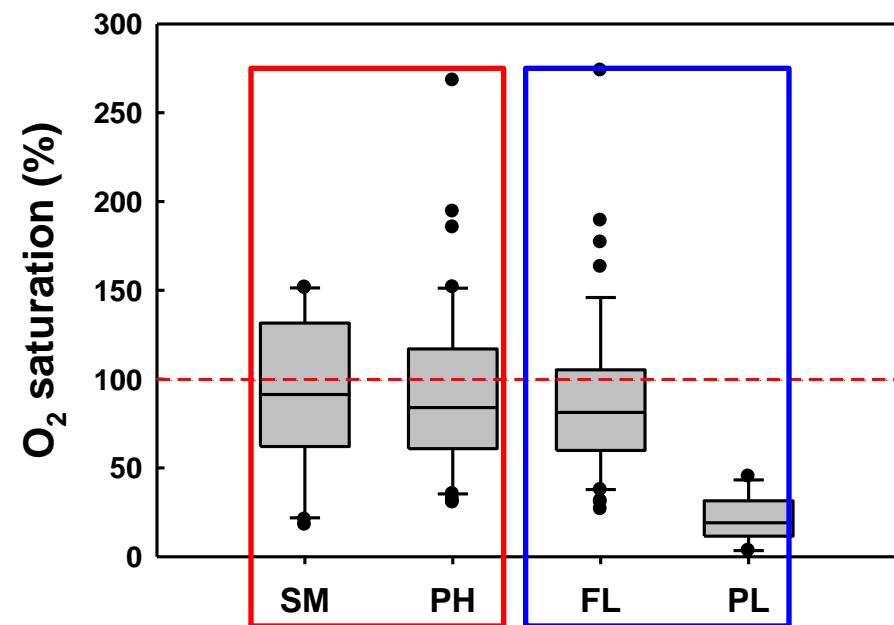
Tre metodologie diverse

- Accoppiamento isotopico
- Flussi bentonici netti
- Modelli deterministici  
(Christensen et al., 1990)

Zone umide connesse al fiume e in buone condizioni → elevata rimozione di azoto (media annuale:  $330 \text{ kg ha}^{-1} \text{ yr}^{-1}$ )



Zone umide isolate e in cattivo stato →: bassa rimozione di azoto (media annuale :  $35 \text{ kg ha}^{-1} \text{ yr}^{-1}$ )

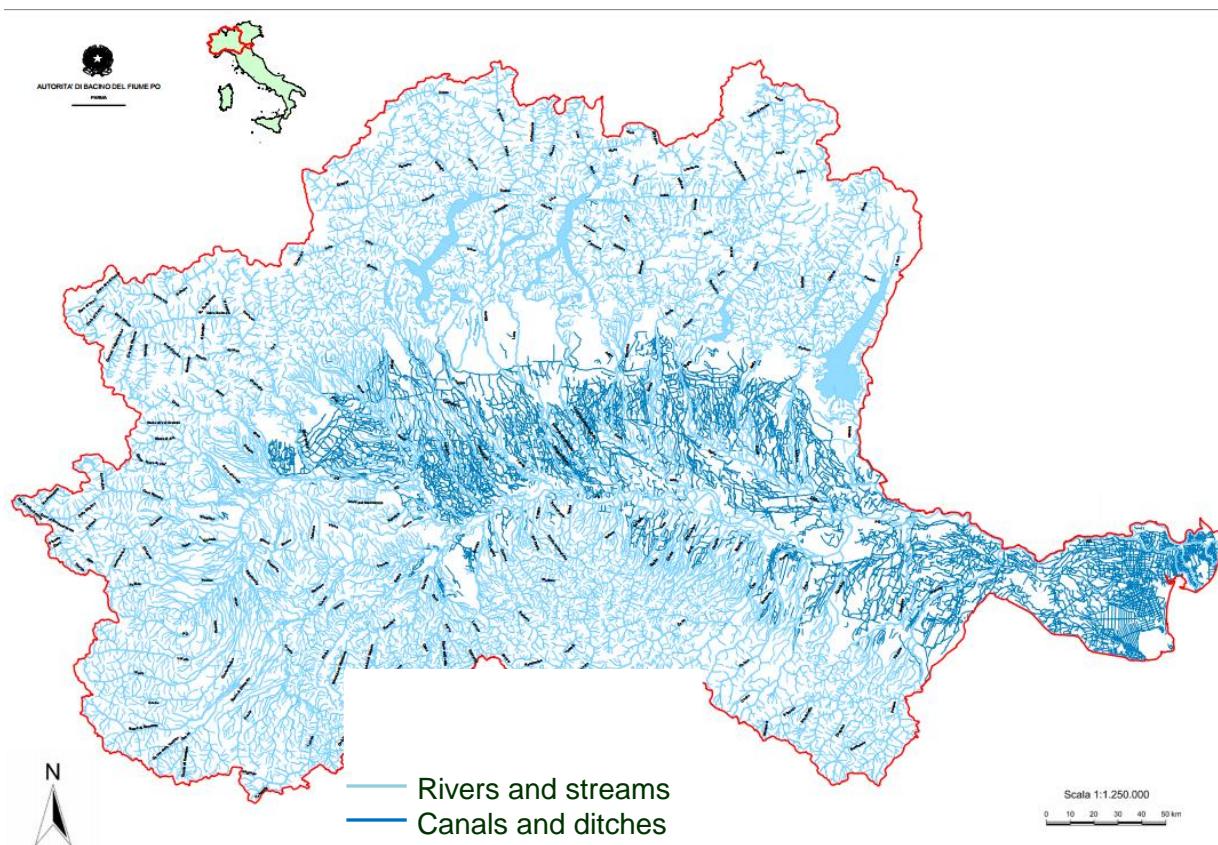


Fertilizzazione azotata nelle ZVN:  $170 \text{ kg ha}^{-1} \text{ yr}^{-1}$   
nelle zone non vulnerabili:  $340 \text{ kg ha}^{-1} \text{ yr}^{-1}$

SM:macrofite sommerse  
PH: fitoplancton  
FL: macrofite con foglia galleggiante  
PL: pleustofite

# La dimensione del problema e le opportunità per una gestione integrata e per un monitoraggio adeguato

Bacino del Po: ~50,000 km di canali



Bartoli M., Racchetti E., Delconte C.A., Sacchi E., Soana E., Laini A., Longhi D., Viaroli P., 2012. Nitrogen balance and fate in a heavily impacted watershed (Oglio River, Northern Italy): in quest of the missing sources and sinks Biogeosciences, 9: .361- 373.

Castaldelli G., Soana E., Racchettib E., Vincenzi F., Fano E.A., Bartoli M., 2015. Vegetated canals mitigate nitrogen surplus in agricultural watersheds Agriculture, Ecosystems and Environment 212 : 253–262

Nizzoli D., Welsh D.T., Longhi D., Viaroli P., 2014. Influence of *Potamogeton pectinatus* and microphytobenthos on benthic metabolism in a freshwater littoral sediment in an agricultural landscape: N assimilation vs N removal. Hydrobiologia 737:183–200.

Racchetti E., Bartoli M., Soana E., Longhi D., Christian R. R., Pinardi M., Viaroli P., 2011. Influence of hydrological connectivity of riverine wetlands on nitrogen removal via denitrification. Biogeochemistry, 103: 335- 354.

Viaroli P., Bartoli M., 2009. Ricerca Ecologica e riqualificazione fluviale. Riqualificazione Fluviale 2: 15-22

Viaroli P., Puma F., Ferrari I., 2010. Aggiornamento delle conoscenze ecologiche sul bacino idrografico padano: una sintesi. Biologia Ambientale 24: 7- 19.