

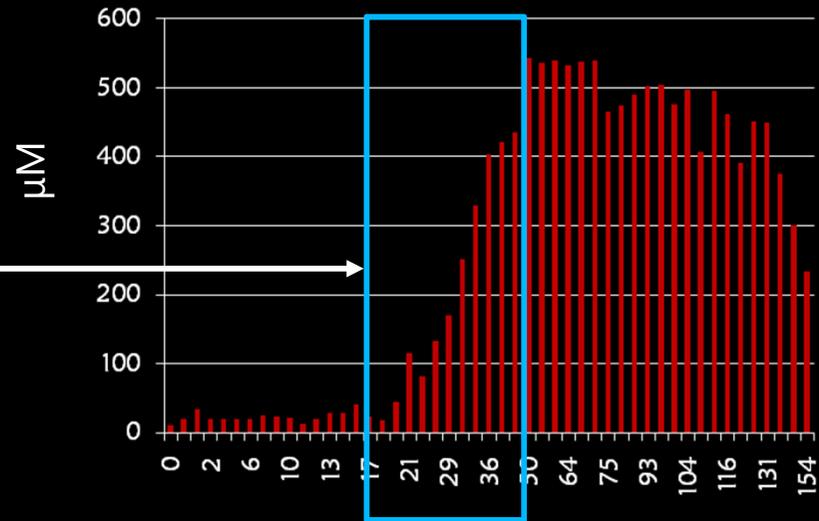
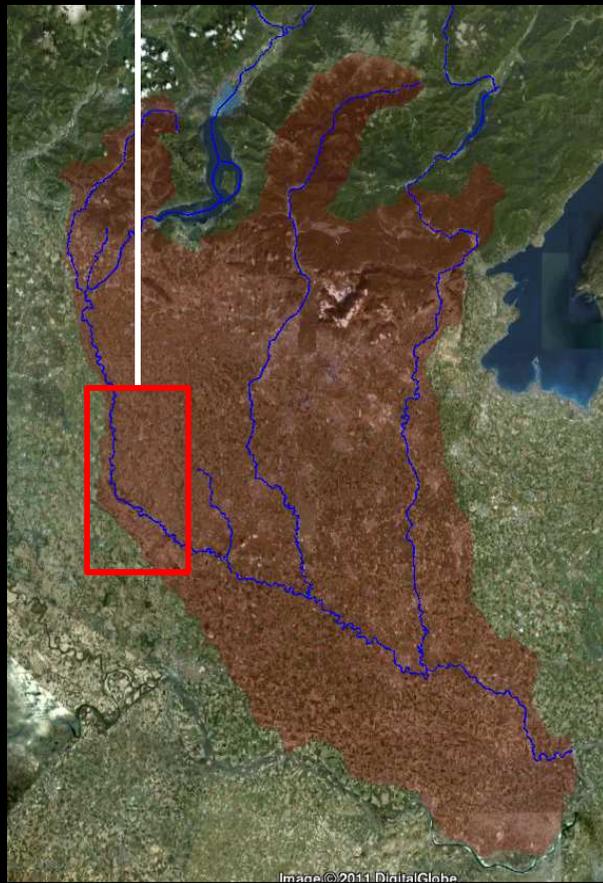
# Qualità delle acque nel bacino del fiume Oglio sublacuale: il rischio nitrati

Marco Bartoli, Alex Laini, Elisa Soana, Erica Racchetti, Daniele Longhi, Rossano Bolpagni e Pierluigi Viaroli

Dipartimento di Scienze Ambientali  
Università degli Studi di Parma

Aperitivi in Pianura  
Percorsi per la qualità della vita nella Pianura  
Dicembre 2011-Febbraio 2012  
Rudiano, 03/02/2012

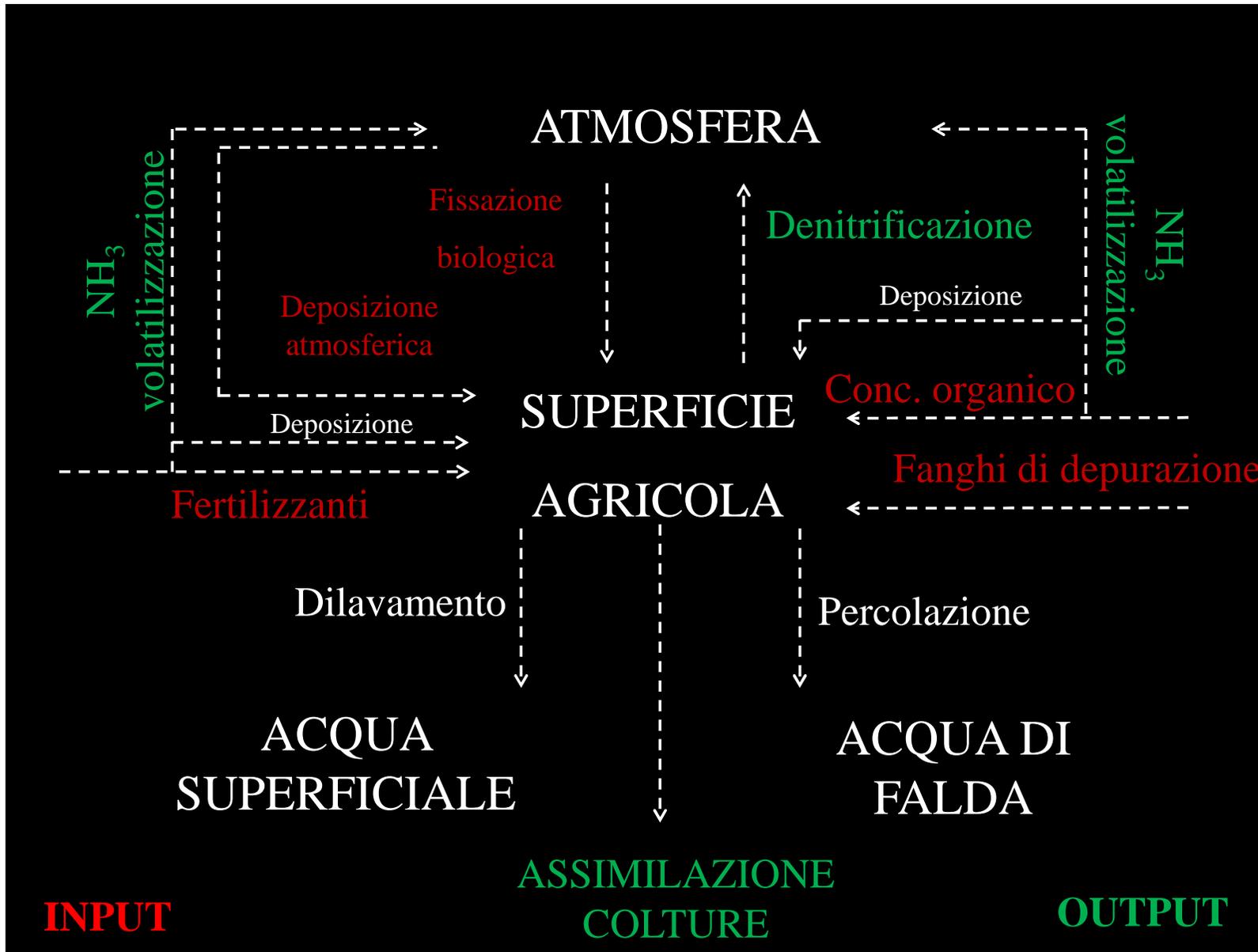




Progetto Strariflu Oglio (2006-2007)  
Parco Oglio Sud

Progetto DMV Oglio (2010-in corso)  
Consorzio del fiume Oglio Sublacuale

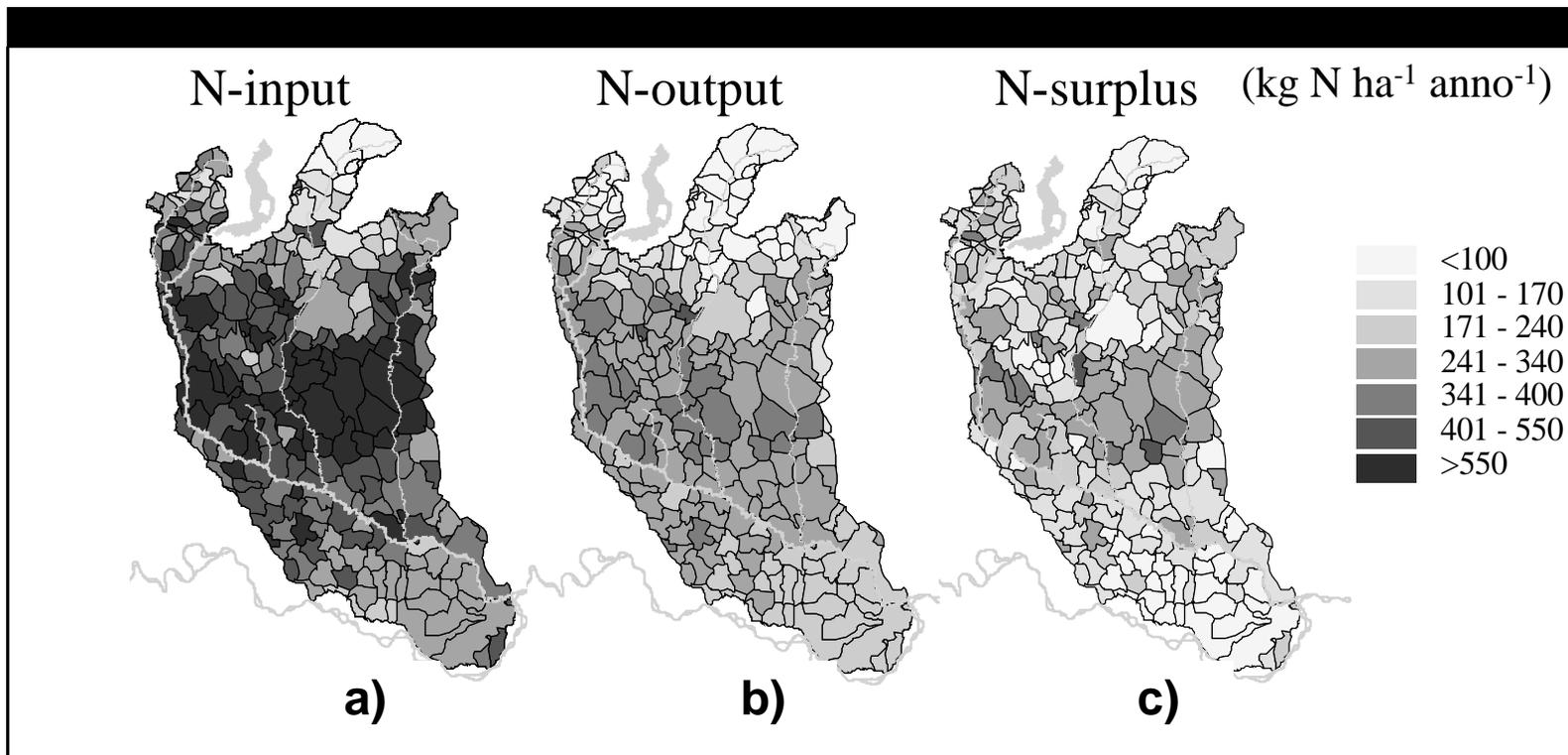
Sei anni di dati confermano una evidenza  
relativa all'aumento anomalo dei tenori dell'azoto  
Nitrico nelle acque del fiume Oglio



Termini del bilancio azotato	tons N yr <sup>-1</sup>
<b>INPUT</b>	
Concime organico	51,512
Fertilizzanti di sintesi	33,564
Fissazione biologica	12,182
Deposizione atmosferica	1,800
Fanghi di depurazione	1,057
$\Sigma$ input	100,115
<b>OUTPUT</b>	
Assimilazione colture	38,915
Volatilizzazione NH <sub>3</sub>	12,704
Denitrificazione nei suoli	8,440
$\Sigma$ output	60,060
Bilancio	40,056

### Bilancio annuale (2008) dell'azoto nel bacino dell'Oglio

Soana E., Racchetti E., **Laini A.**, Bartoli M., & Viaroli P. (2011), *Soil Budget, Net Export, and Potential Sinks of Nitrogen in the Lower Oglio River Watershed (Northern Italy)*, CLEAN–Soil, Air, Water, 39 (11), 956–965.

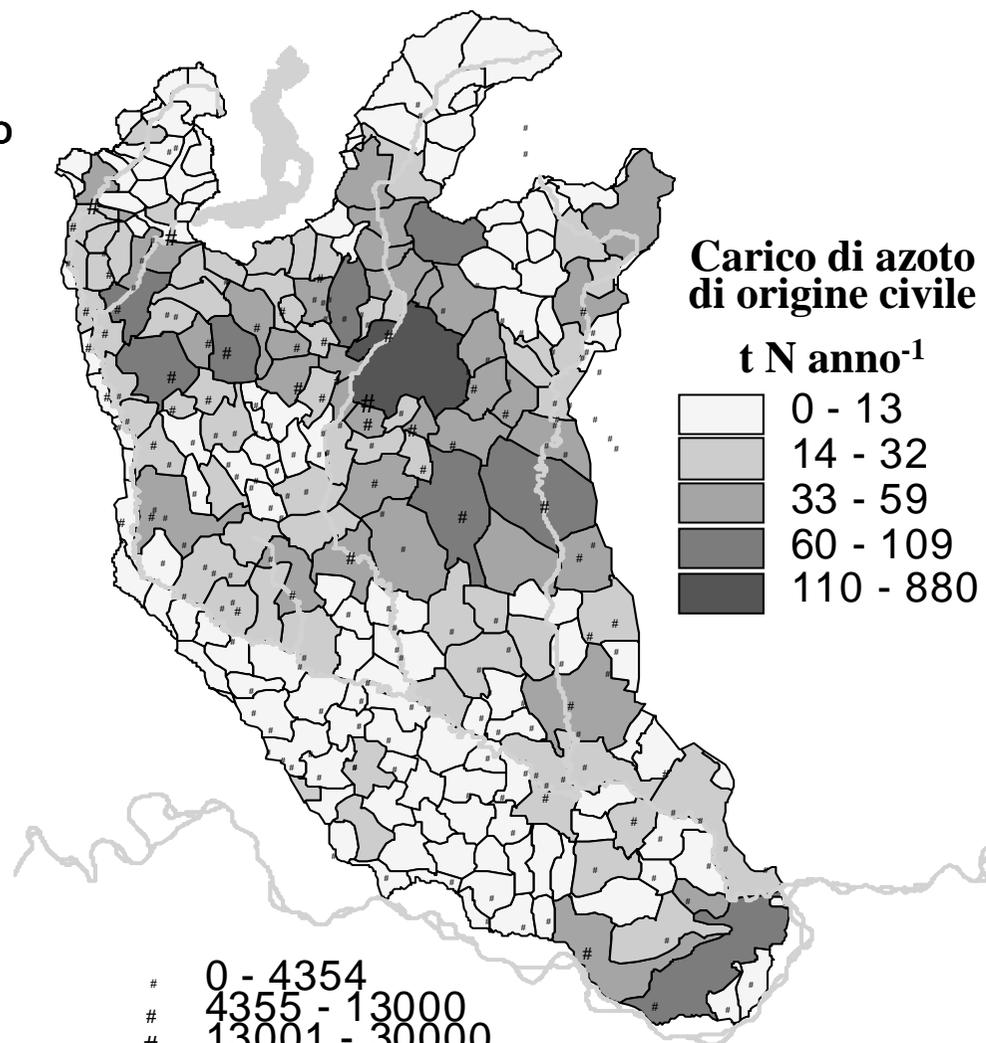


Le quantità di azoto suggerite dalla direttiva nitrati variano tra 170 e 340 kg N ha<sup>-1</sup> anno<sup>-1</sup> e sono paragonabili ai surplus azotati.

Il carico zootecnico è elevato (>1.5 ton ww ha<sup>-1</sup>) nel ~64% dei comuni.

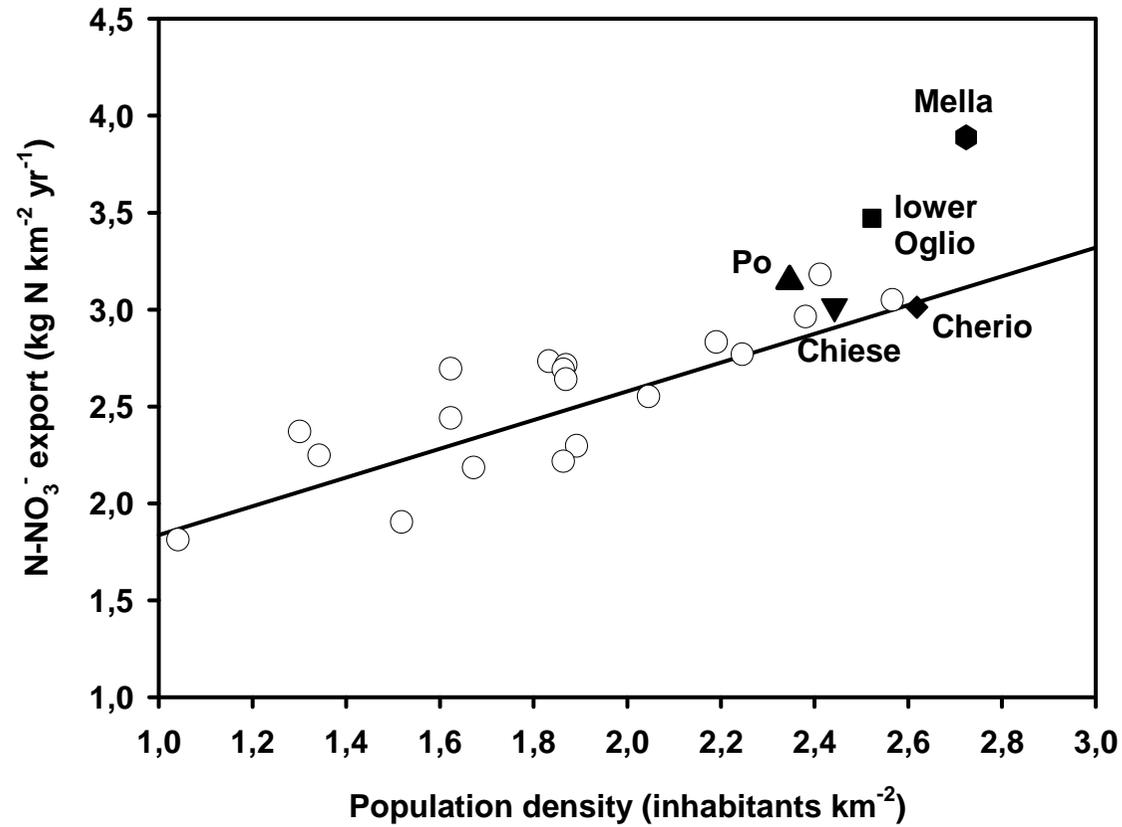
Il bacino ospita circa 650,000 capi bovini e oltre 2,100,000 suini

Il numero di abitanti nel bacino è pari a 1,280,000 circa. Questa popolazione corrisponde a un carico potenzialmente generato di azoto pari a 5,834 t N y<sup>-1</sup>. L' 85% della popolazione è collettata.



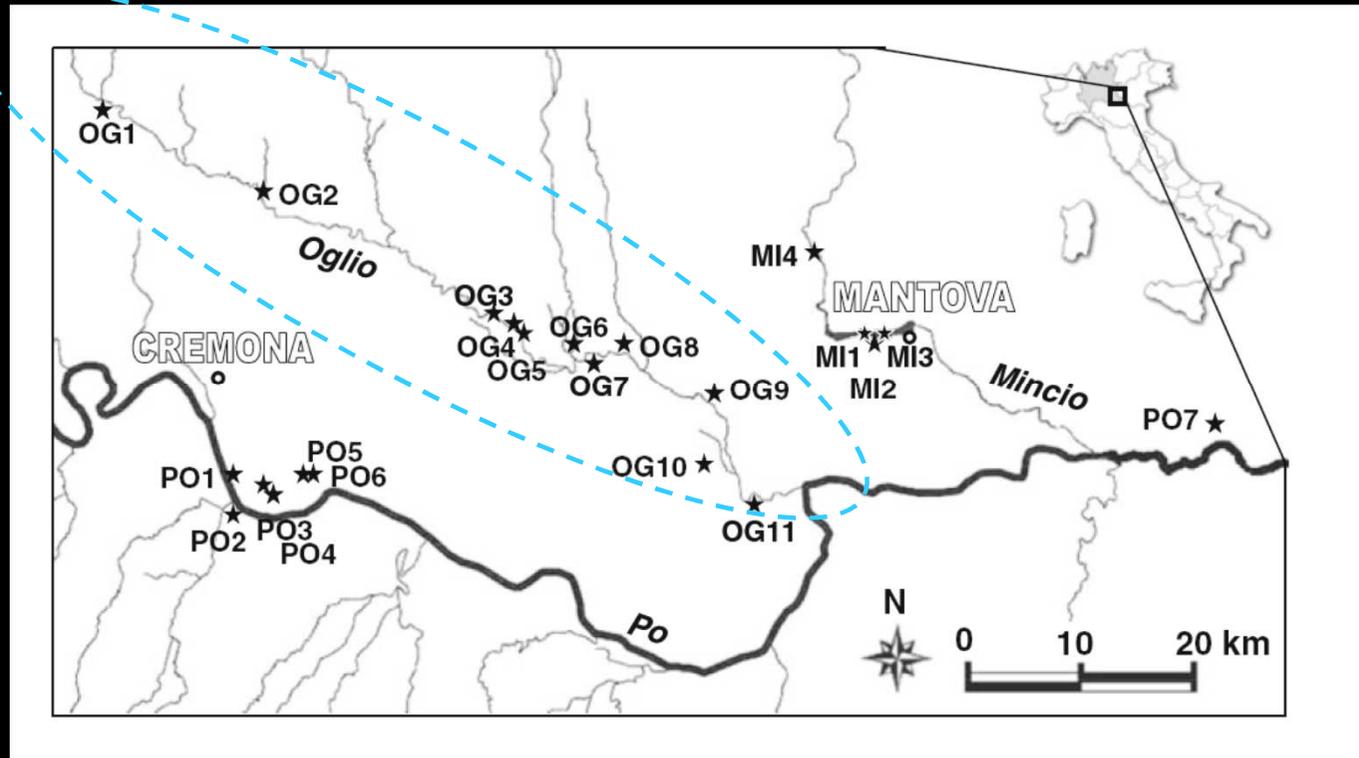
**Impianti per la depurazione acque:  
numero di AE collettati**

#	0 - 4354
#	4355 - 13000
#	13001 - 30000
#	30001 - 70000
#	70001 - 218000

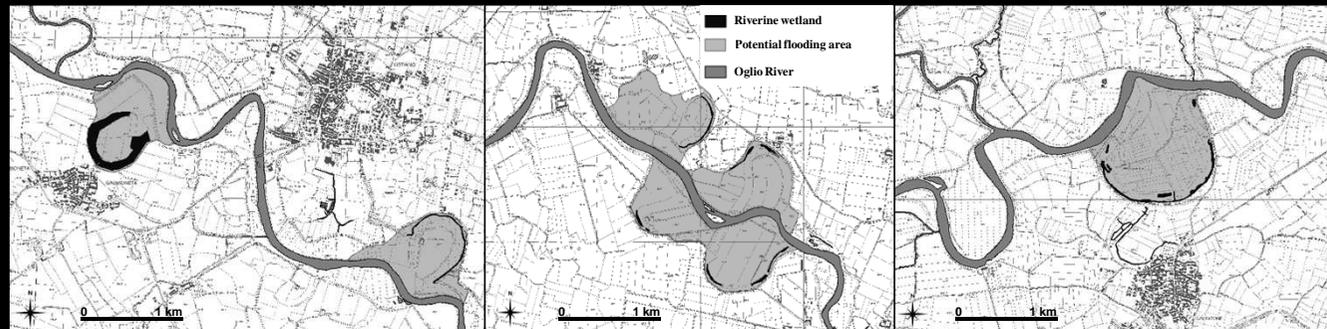


Export di azoto nitrico alla sezione di chiusura di diversi fiumi in relazione alla densità di popolazione (modificato da Caraco & Cole, 1999).

Termini del bilancio azotato		tons N yr <sup>-1</sup>
<b>INPUT</b>		
Concime organico		51,512
Fertilizzanti di sintesi		33,564
Fissazione biologica		12,182
Deposizione atmosferica		1,800
Fanghi di depurazione		1,057
Carico di origine civile		6,000
	Σ input	106,115
<b>OUTPUT</b>		
Assimilazione colture		38,915
Volatilizzazione NH <sub>3</sub>		12,704
Denitrificazione nei suoli		8,440
	Σ output	60,060
Export dal fiume		13,000
	<b>Bilancio</b>	<b>26,056</b>

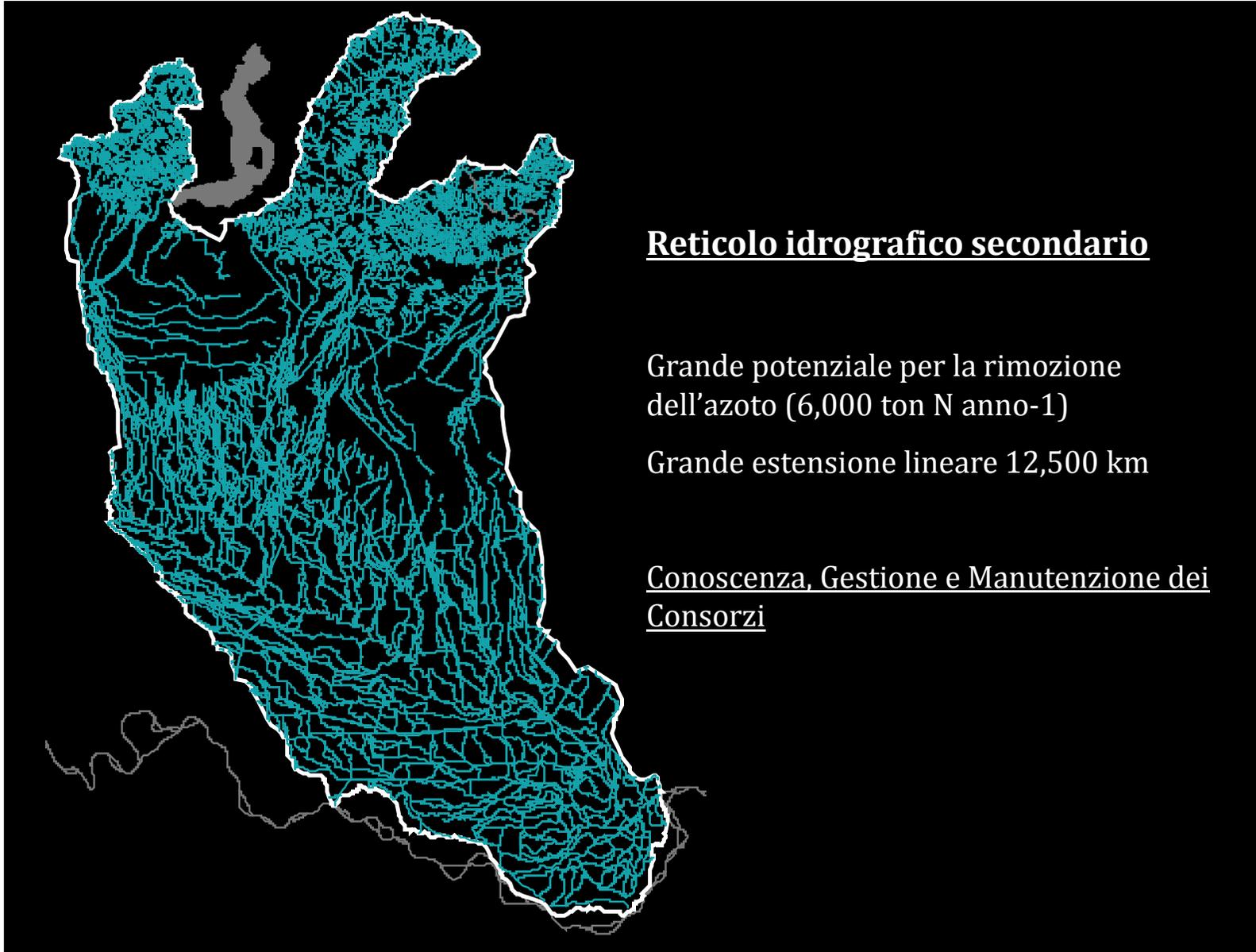


- Processi come la denitrificazione nelle aree umide possono rimuovere l'azoto in eccesso in modo permanente.



Il processo di denitrificazione batterica può rimuovere fino a oltre 600 kg N ha<sup>-1</sup> anno<sup>-1</sup>. Ma è limitato dalle superfici irrisorie delle aree umide laterali del fiume.

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



### Reticolo idrografico secondario

Grande potenziale per la rimozione dell'azoto (6,000 ton N anno-1)

Grande estensione lineare 12,500 km

Conoscenza, Gestione e Manutenzione dei Consorzi

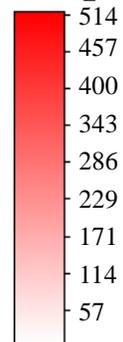
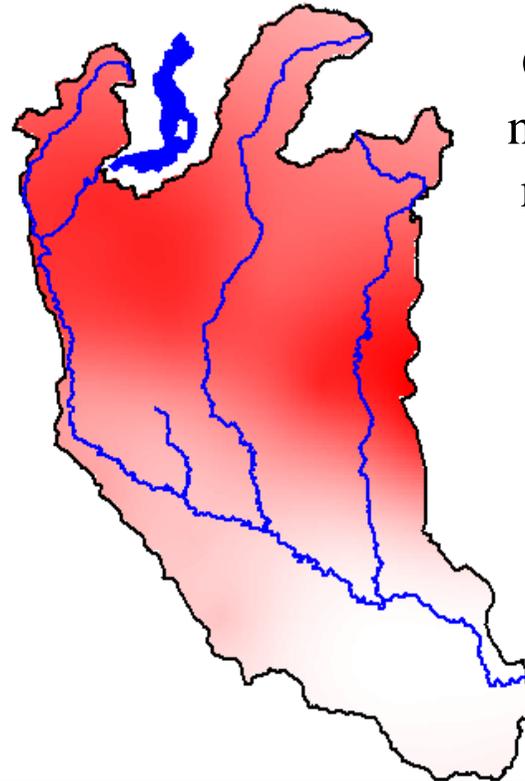


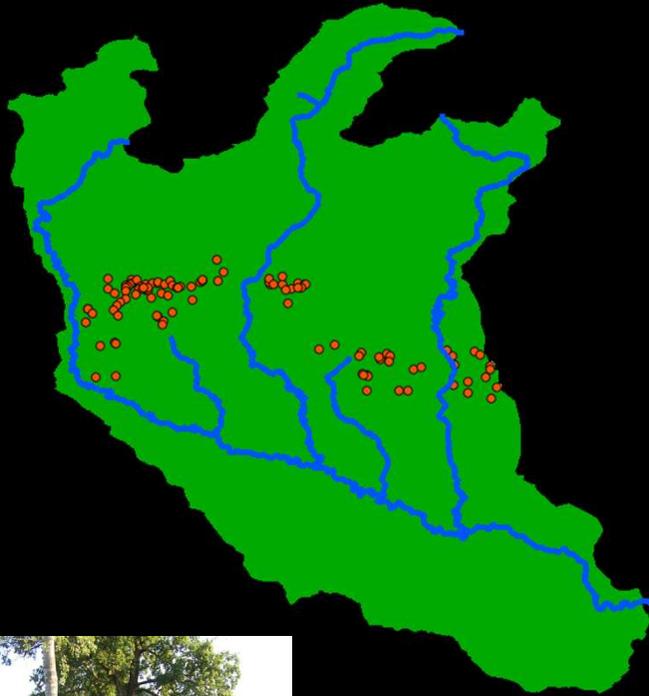
Termini del bilancio azotato	tons N yr <sup>-1</sup>
<b>INPUT</b>	
Concime organico	51,512
Fertilizzanti di sintesi	33,564
Fissazione biologica	12,182
Deposizione atmosferica	1,800
Fanghi di depurazione	1,057
Carico di origine civile	6,000
$\Sigma$ input	106,115
<b>OUTPUT</b>	
Assimilazione colture	38,915
Volatilizzazione NH <sub>3</sub>	12,704
Denitrificazione nei suoli	8,440
$\Sigma$ output	60,060
Export dal fiume	13,000
Denitrificazione aree umide	250
Denitrificazione canali secondari	6,000
Bilancio (quota non spiegata)	26,000





Concentrazione del  
nitrato ( $\text{N-NO}_3^- \mu\text{M}$ )  
nelle acque di falda





Perdita in profondità, stoccaggio  
e riciclo in superficie con i  
fontanili

Tempi lunghi di recupero...

Ma la conoscenza (e la  
coscienza!) del problema è una  
base solida da cui partire



• Springs



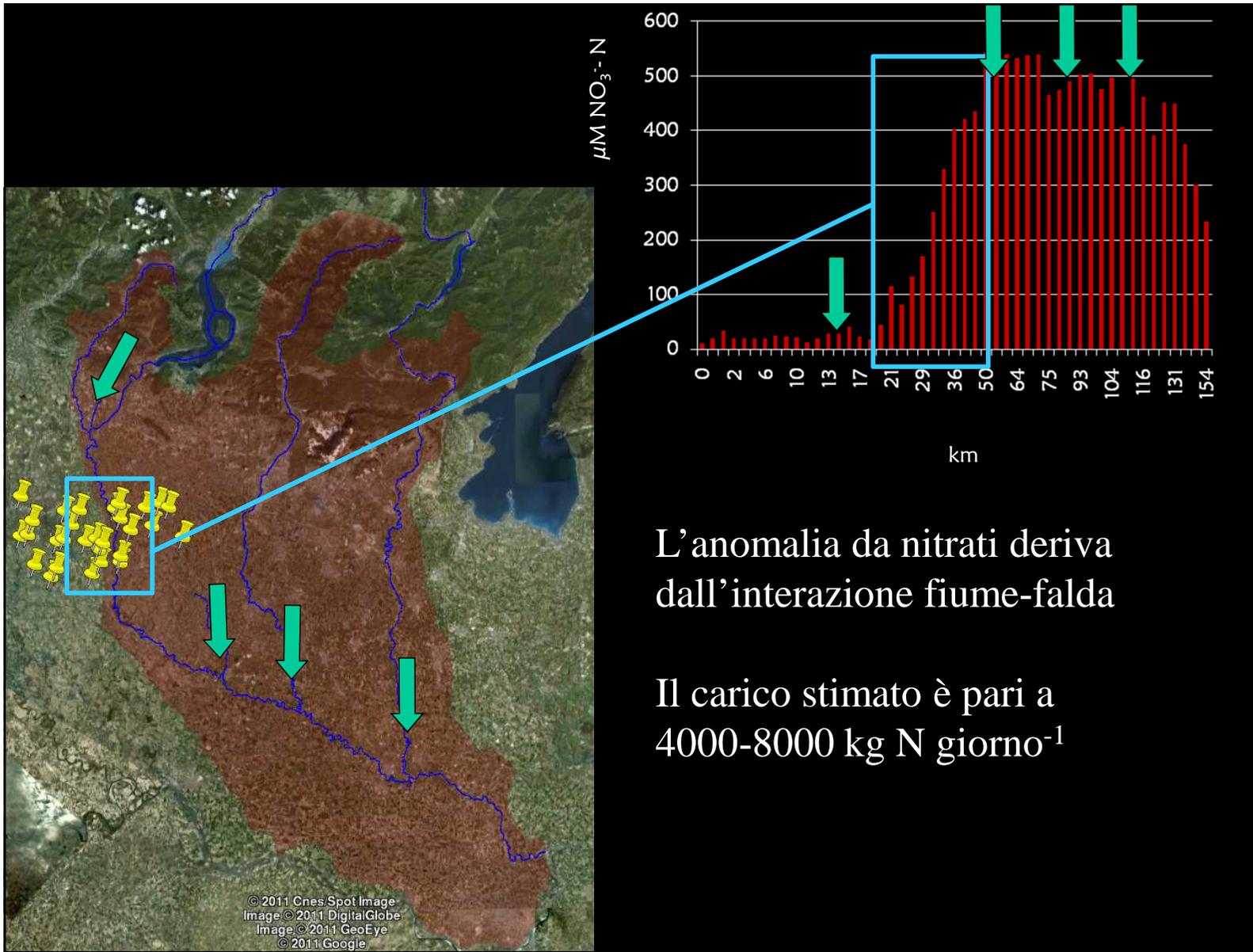
**Greenhouse gases (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> and N<sub>2</sub>O) in lowland springs within an agricultural impacted watershed (Po River Plain, northern Italy)**

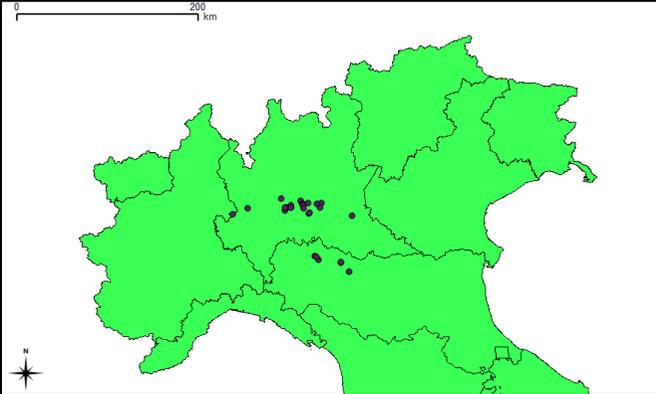
Alex Laini<sup>a,b\*</sup>, Marco Bartoli<sup>a</sup>, Simona Castaldi<sup>c</sup>, Pierluigi Viaroli<sup>a</sup>, Ettore Capri<sup>b</sup> and Marco Trevisan<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Department of Environmental Sciences, Parma University, Parma, Italy; <sup>b</sup>Institute of Agricultural and Environmental Chemistry, 'Sacro Cuore' Catholic University, Piacenza, Italy; <sup>c</sup>Department of Environmental Sciences, Second University of Naples, Caserta, Italy

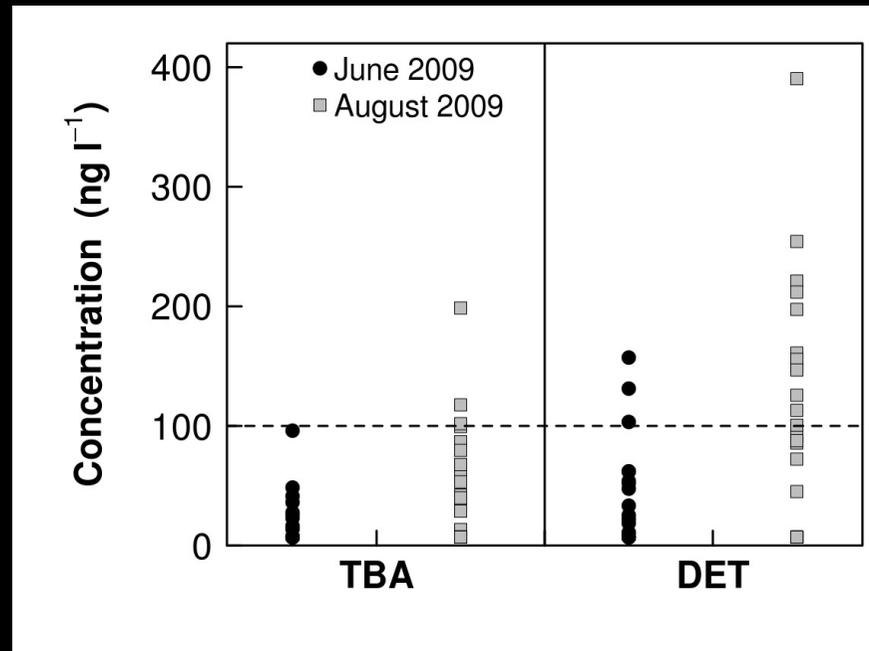
Table 3. Mean, maximum and minimum values of the physical and chemical parameters analysed at headstream (H) and downstream (D) stations.

		June						August					
		Mean		Max		Min		Mean		Max		Min	
		H	D	H	D	H	D	H	D	H	D	H	D
pH		7.33	7.66	7.67	8.37	7.08	7.30	7.49	7.68	8.31	8.64	7.17	6.63
T	°C	16.7	17.3	19.0	22.0	15.0	15.0	17.4	18.4	22.0	22.0	14.0	16.0
O <sub>2</sub>	mg · L <sup>-1</sup>	5.63	7.73	8.63	14.04	0.91	4.21	4.67	7.61	8.07	11.76	1.71	4.78
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	μM	0.02	0.28	0.20	2.72	0.00	0.00	0.09	0.77	0.80	8.87	0.00	0.00
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	μM	0.16	1.10	1.19	9.23	0.00	0.01	0.13	1.15	0.95	10.74	0.00	0.00
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	μM	628.6	644.3	1031.2	1159.4	361.6	349.6	532.7	590.5	1410.7	1302.9	154.2	166.4
CO <sub>2</sub>	μM	733.5	456.9	1155.2	870.8	358.8	26.6	912.4	573.9	2161.6	2398.9	128.4	179.5
CH <sub>4</sub>	nM	96.1	181.9	146.5	694.2	17.3	36.8	116.5	152.3	1023.5	688.1	2.4	10.0
N <sub>2</sub> O	nM	487.7	335.1	974.6	1023.7	205.1	16.6	381.8	260.6	874.0	951.3	66.6	92.6



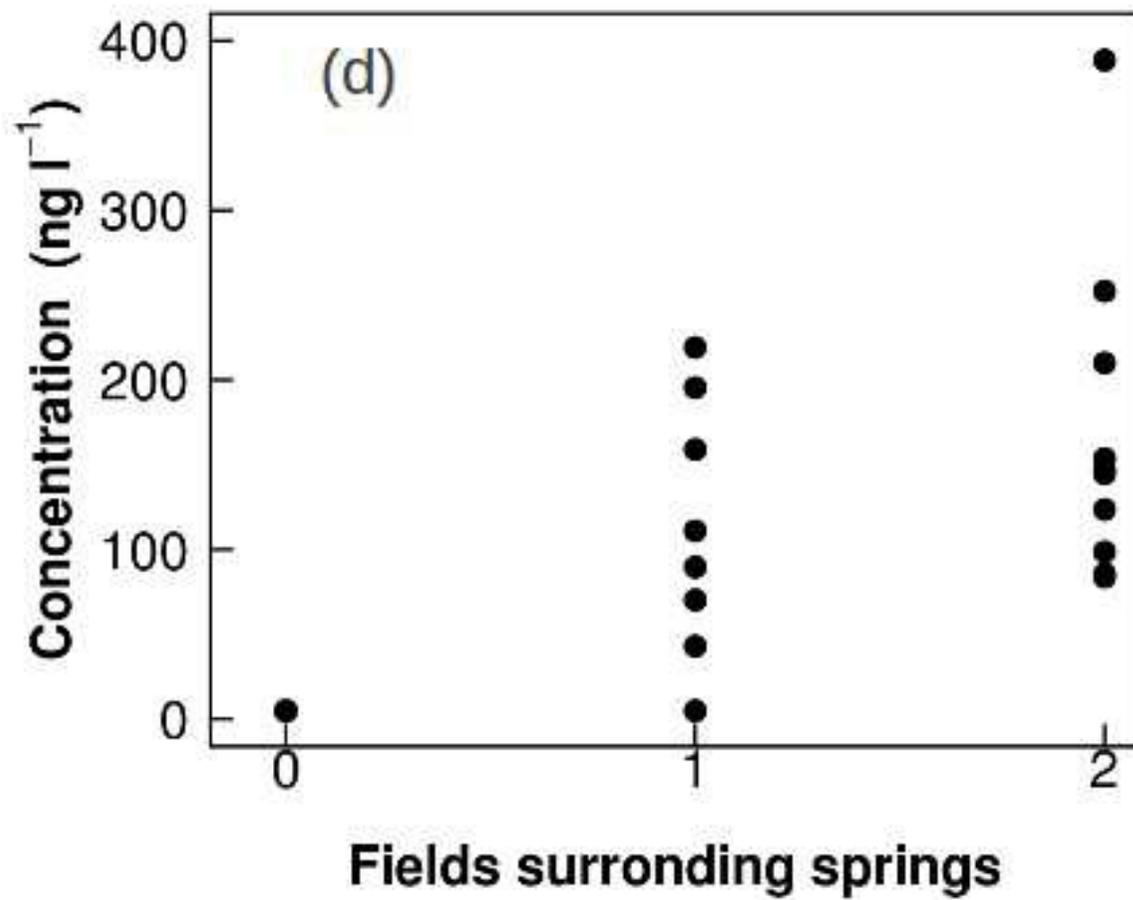


Desetilterbutilazina  
 Terbutilazina  
 Acetoclor  
 Alaclor  
 Metolaclor  
 Isoxaflutole  
 Aclonifen

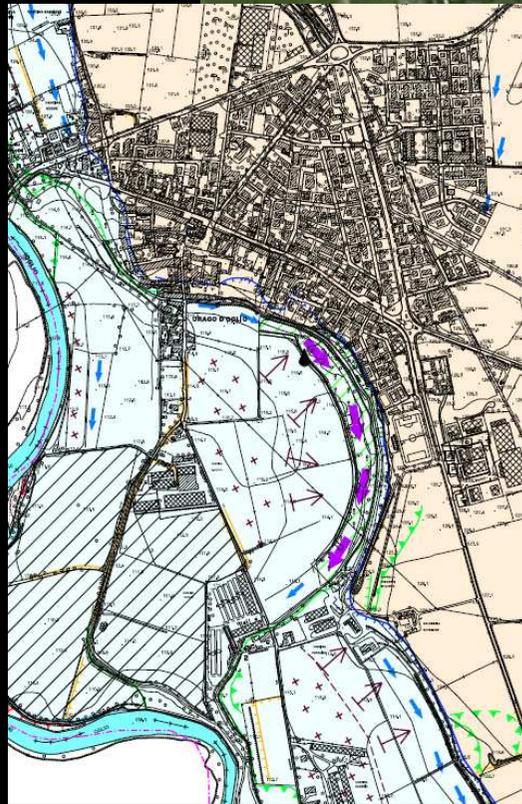


14% dei  
 campioni con  
 concentrazioni  
 maggiori di 100  
 ng l<sup>-1</sup>

Laini A., Zanetti M., Capri E., Trevisan M. Pesticides pollution in lowland springs within the Po river watershed, Northern Italy, *in preparation*.



**RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE DELLA RISORGIVA "FONTANILE BOCCHETTO"  
SITA NEL COMUNE DI URAGO D'OGGIO**



**Il bosco dei fontanili**