

**FASCE TAMPONE BOScate  
NEL RETICOLO IDRICO  
SECONDARIO:  
UNA FILIERA  
“ECO-ENERGETICA”**

Dott. ssa Elisa Soana

Dott. ssa Erica Racchetti

Dott. Alex Laini

Dott. Marco Bartoli

Prof. Pierluigi Viaroli

Università degli Studi di Parma

Dipartimento di Bioscienze

1° Tavolo Tecnico

Rovato, 29 novembre 2012



Sutton  
Howard  
Erisman  
Billen  
Bleeker  
Grennfelt  
van Grinsven  
Grizzetti

**The European  
Nitrogen Assessment**

CAMBRIDGE

# The European Nitrogen Assessment

Sources, Effects  
and Policy Perspectives

Edited by

Mark A. Sutton

Clare M. Howard

Jan Willem Erisman

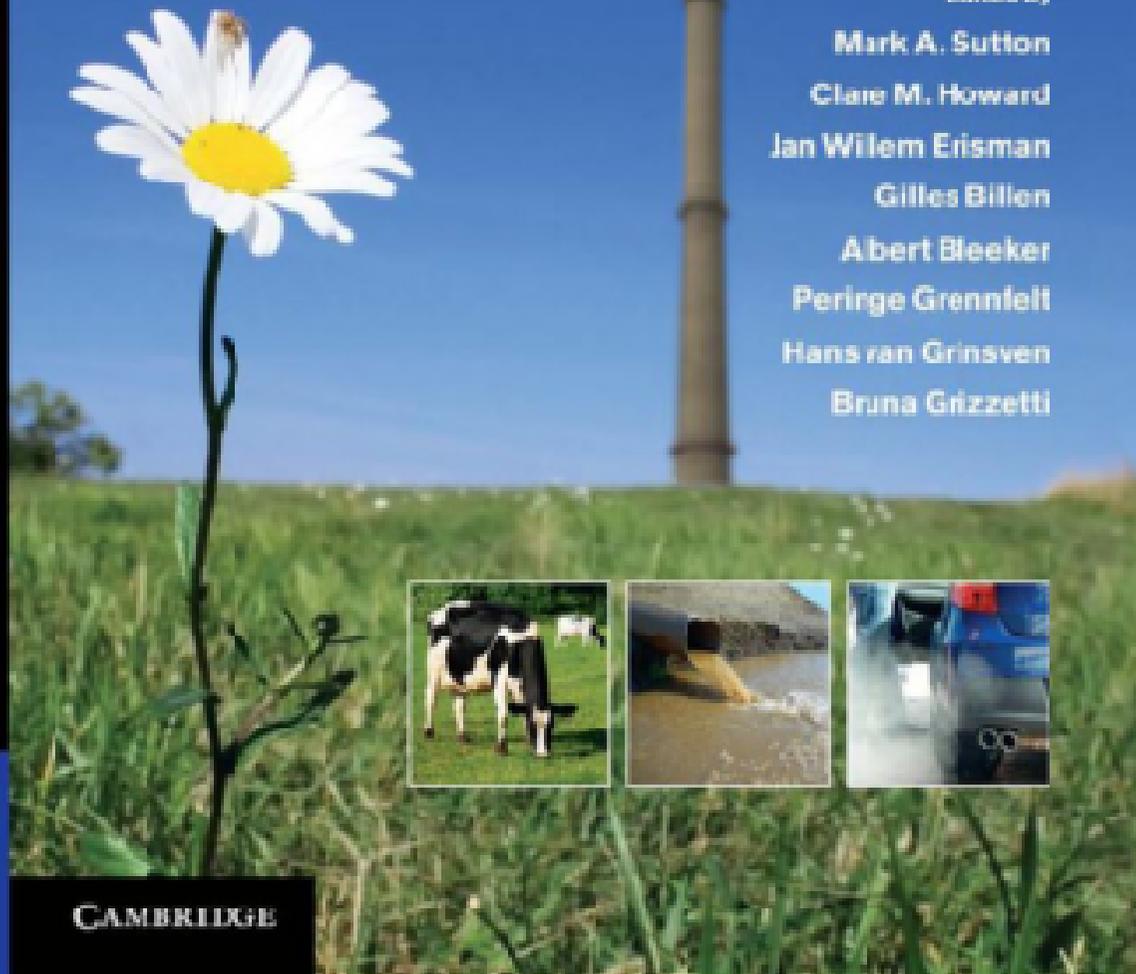
Gilles Billen

Albert Bleeker

Peringe Grennfelt

Hans van Grinsven

Bruna Grizzetti



CAMBRIDGE

# Too much of a good thing!

L'azoto e la rivoluzione rappresentata dai fertilizzanti di sintesi permette alla popolazione mondiale di avere accesso al cibo: in questo senso l'azoto è una *good thing*.

Un eccesso di azoto porta però ad una serie di problemi ambientali/sanitari/economici che è meglio non ignorare (*too much*)

<http://www.youtube.com/watch?v=uuwN6qxM7BU>

## Termini del bilancio azotato

ton N anno<sup>-1</sup>

### INPUT

Reflui zootecnici	51.512
Fertilizzanti di sintesi	33.564
Fissazione biologica	12.182
Deposizioni atmosferiche	1.800
Fanghi da impianti di depurazione	1.057
<i><math>\Sigma</math> input</i>	<b>100.115</b>

### OUTPUT

Assimilazione dalle colture	38.915
Volatilizzazione di NH <sub>3</sub>	12.704
Denitrificazione nei suoli	8.440
<i><math>\Sigma</math> output</i>	<b>60.060</b>
<b>Bilancio</b>	<b>40.056</b>

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

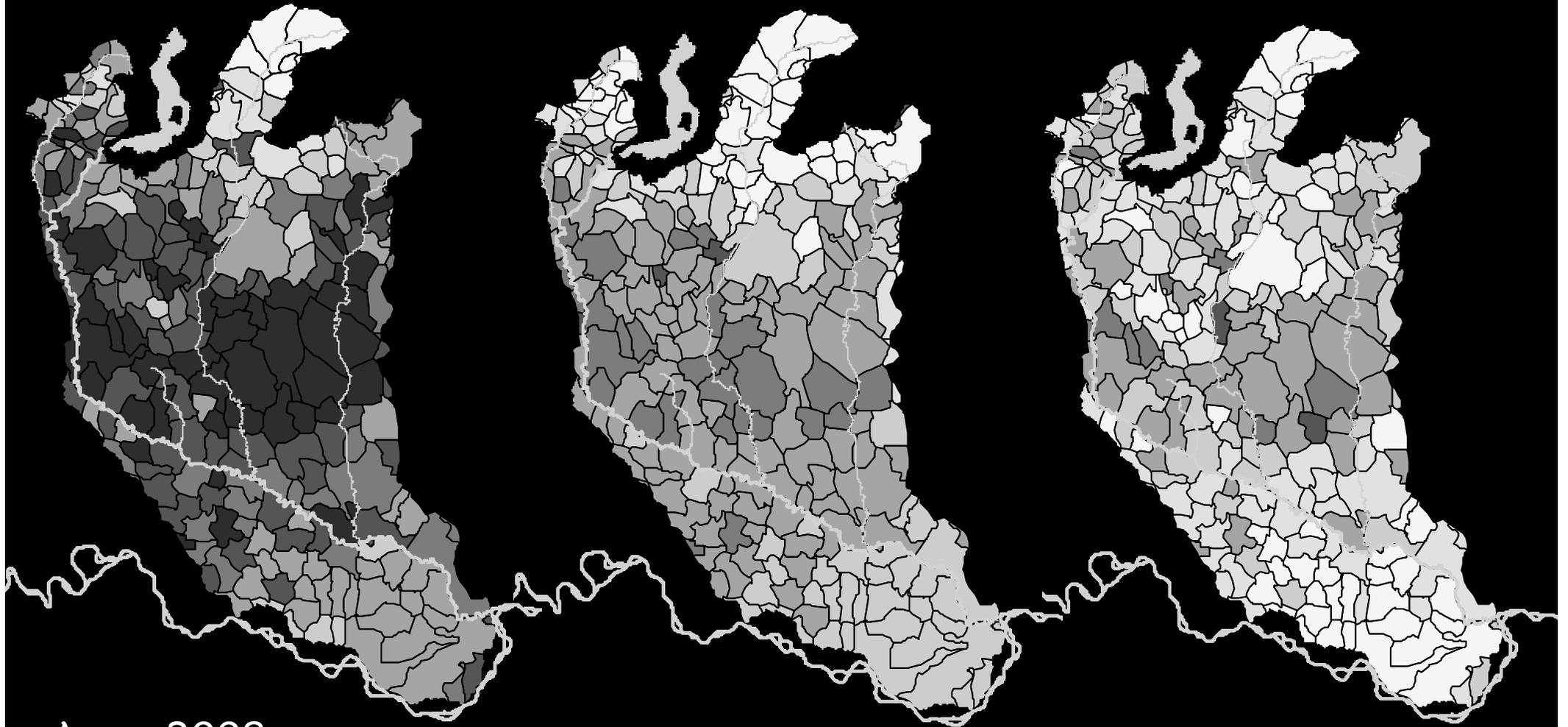
Soana E., Racchetti E., Laini A., Bartoli M., Viaroli P. (2011), *Soil budget, net export, and potential sinks of nitrogen in the lower Oglio River watershed (Northern Italy)*

*CLEAN–Soil, Air, Water, 39 (11): 956–965*

**INPUT**

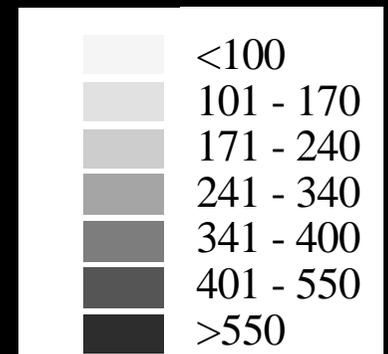
**OUTPUT**

**SURPLUS**



Anno 2008

kg N ha<sup>-1</sup> anno<sup>-1</sup>



## ΣINPUT

## ΣOUTPUT

## SURPLUS

	t N anno <sup>-1</sup>	kg N ha <sup>-1</sup> anno <sup>-1</sup>	t N anno <sup>-1</sup>	kg N ha <sup>-1</sup> anno <sup>-1</sup>	t N anno <sup>-1</sup>	kg N ha <sup>-1</sup> anno <sup>-1</sup>
--	---------------------------	--	---------------------------	--	---------------------------	--

ISORELLA	895,38	795,529	431,422	383,309	463,961	412,220
CAPRIANO DEL COLLE	706,87	754,180	331,264	353,433	375,609	400,746
CALVISANO	2580,80	751,194	1244,958	362,370	1335,842	388,824
POMPIANO	935,54	781,630	471,092	393,592	464,445	388,039
RONCADELLE	365,64	798,684	189,979	414,976	175,664	383,708
PAVONE DEL MELLA	667,03	761,729	333,023	380,305	334,004	381,424
ORZIVECCHI	542,23	727,823	284,093	381,332	258,136	346,491
ROCCAFRANCA	1060,48	709,176	547,772	366,312	512,707	342,863
QUINZANO D'OGLIO	1138,33	707,836	587,926	363,003	550,400	339,833
CIGOLE	518,96	686,425	265,095	350,637	253,868	335,787
CARPENEDOLO	1396,89	659,010	728,819	343,834	668,073	315,176
LENO	3029,31	659,808	1596,572	347,747	1432,733	312,061
VEROLAVECCHIA	1134,07	654,150	598,313	345,117	535,756	309,033
OFFLAGA	1230,88	673,162	670,508	366,699	560,368	306,464
CALCIO	322,03	699,594	182,105	395,612	139,926	303,982
ORZINUOVI	2394,77	658,512	1292,205	355,330	1102,561	303,182
CASTEGNATO	330,68	699,238	188,767	399,161	141,909	300,076
VISANO	569,66	660,241	312,631	362,344	257,026	297,897
BAGNOLO MELLA	1481,50	645,574	810,820	353,321	670,680	292,254
CHIARI	1785,01	640,689	974,501	349,775	810,508	290,914
SAN PAOLO	921,60	622,499	500,708	338,204	420,894	284,294
MANERBIO	1165,13	628,140	646,771	348,684	518,363	279,457
MONTICHIARI	3167,23	592,607	1690,819	316,362	1476,410	276,245
BEDIZOLE	916,07	561,851	468,791	287,523	447,279	274,328
CALCINATO	1294,29	591,263	703,580	321,413	590,708	269,850
PONTOGLIO	450,15	627,028	257,431	358,581	192,722	268,447
CELLATICA	71,94	384,531	21,817	116,617	50,121	267,914
GHEDI	2518,02	586,919	1383,532	322,484	1134,485	264,435
PONCARALE	442,76	561,036	234,079	296,613	208,677	264,423
CASTENEDOLO	849,54	556,588	448,921	294,119	400,615	262,470
...	...	...	...	...	...	...



Individuazione  
situazioni di  
maggiore criticità  
oggetto di  
possibili  
interventi

Un dibattito annoso e aperto riguarda “le responsabilità” di agricoltura e depuratori nel determinare lo stato attuale delle acque

~1.280.000 abitanti



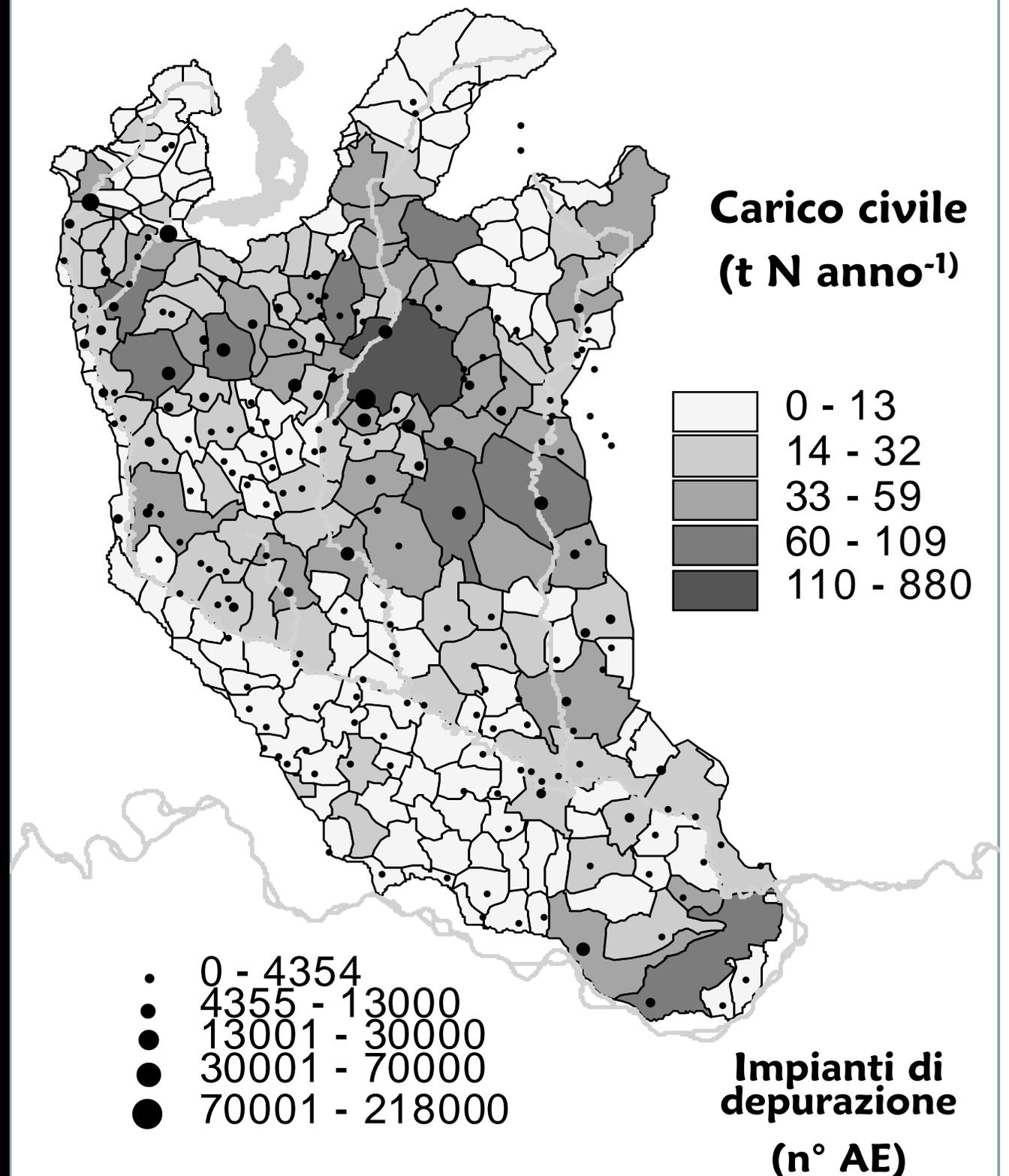
~5.800 t N anno<sup>-1</sup>

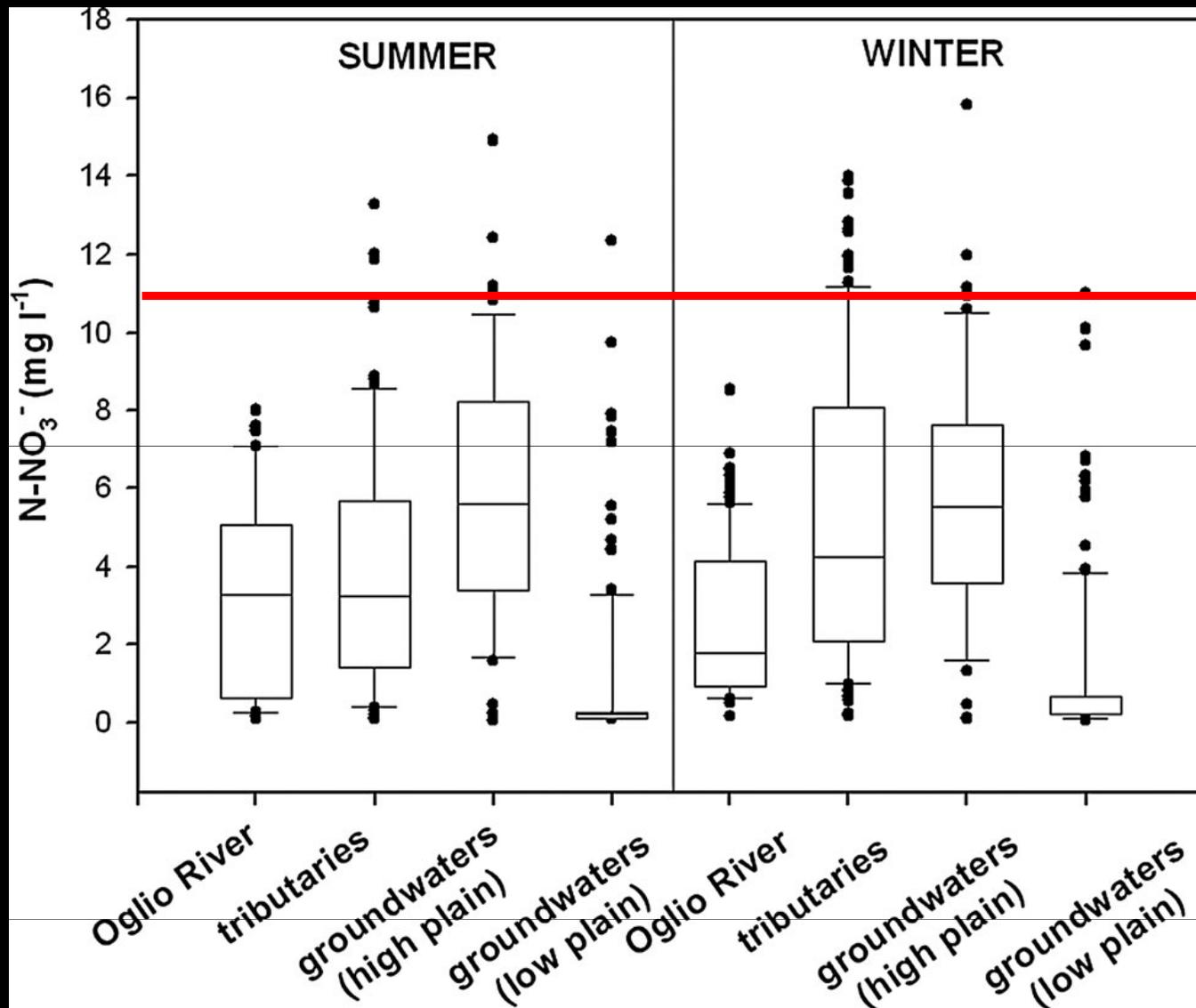
~1.500.000 abitanti  
equivalenti industriali



~7.200 t N anno<sup>-1</sup>

Surplus superfici coltivate  
40.000 t N anno<sup>-1</sup>

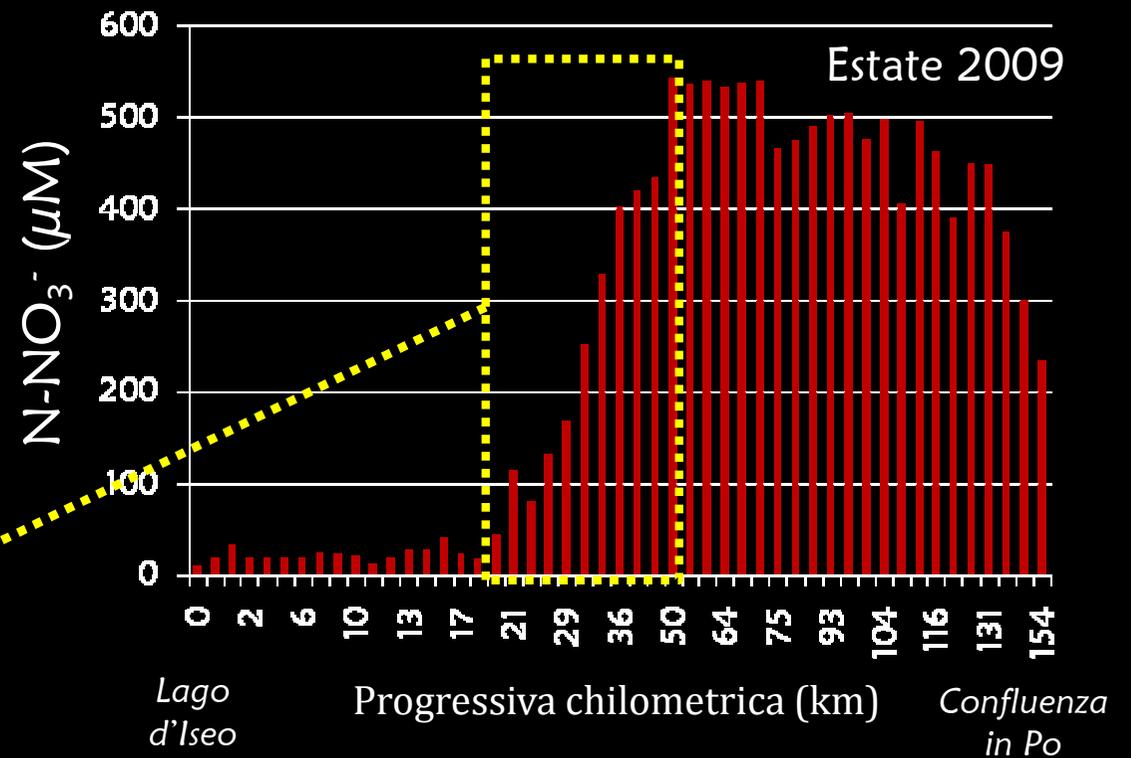
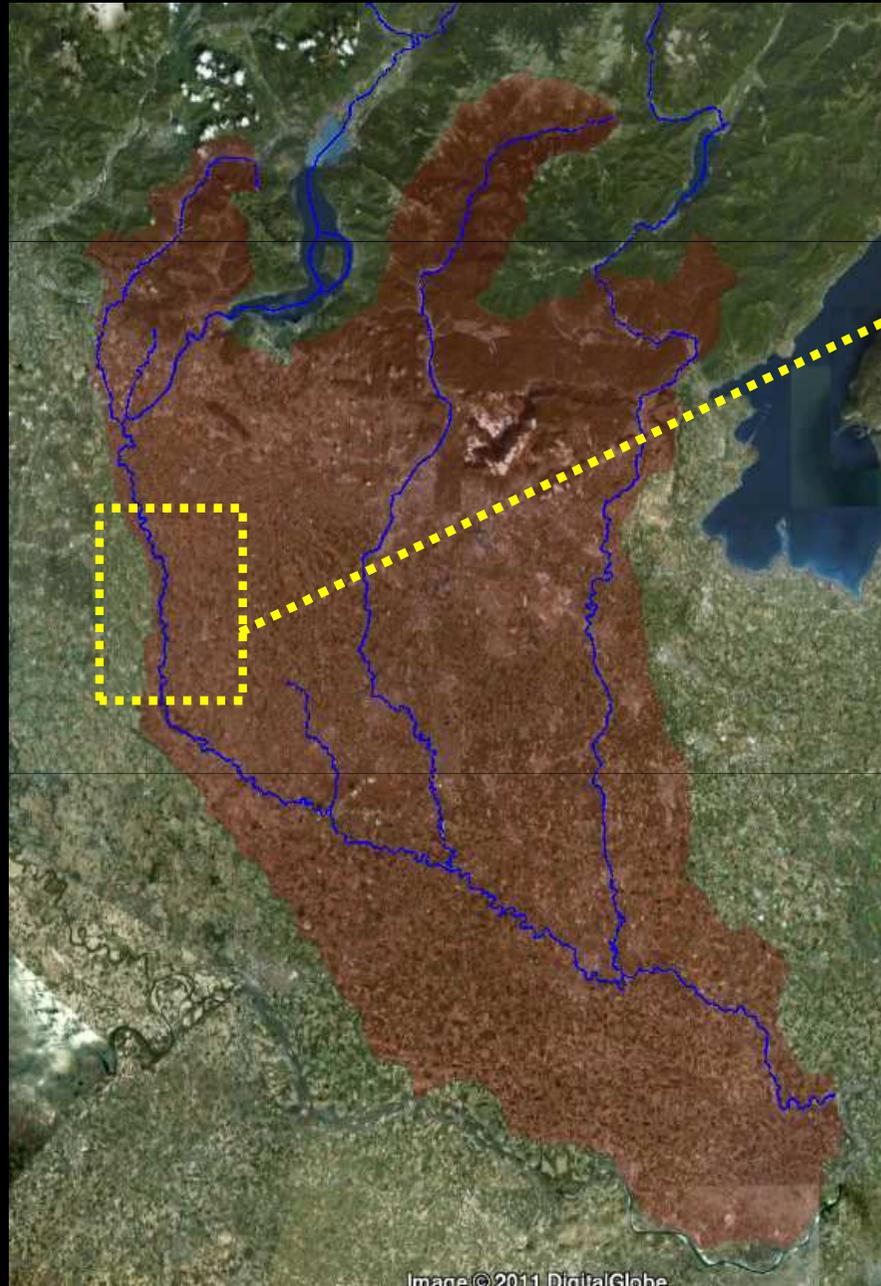




*Campagne di campionamento  
2007-2010*

Quadro delle concentrazioni di nitrato nel fiume Oglio,  
nei suoi affluenti e nelle acque di falda

# “anomalia del $\text{NO}_3^-$ ”

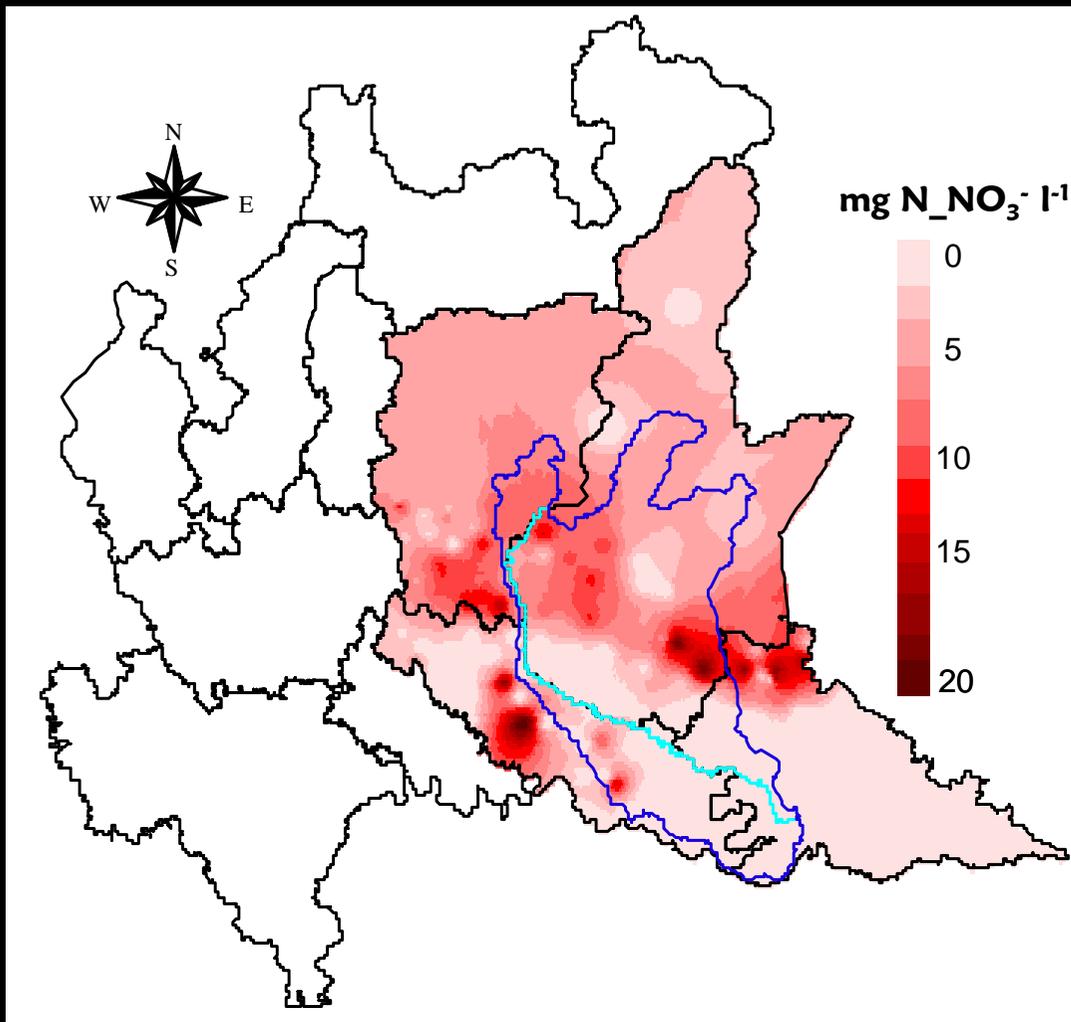


Incremento marcato delle  
concentrazioni (fino a  $\sim 500 \mu\text{M}$ )  
in un tratto di circa 25 km

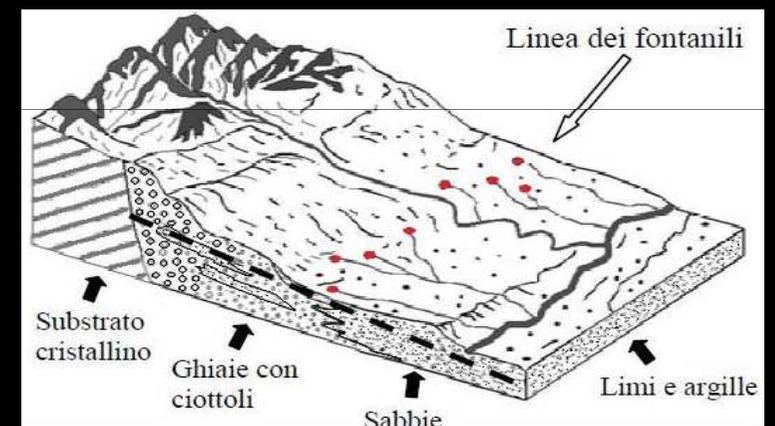
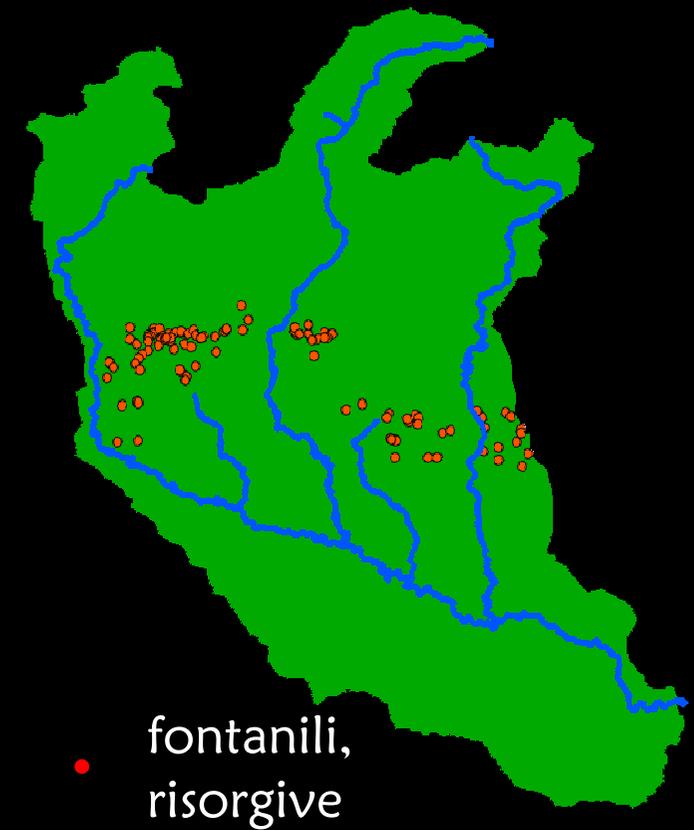


Non imputabile a ingressi  
puntiformi (scarichi, tributari, etc.)

Interazioni fiume-falda:  
un loop interno al sistema

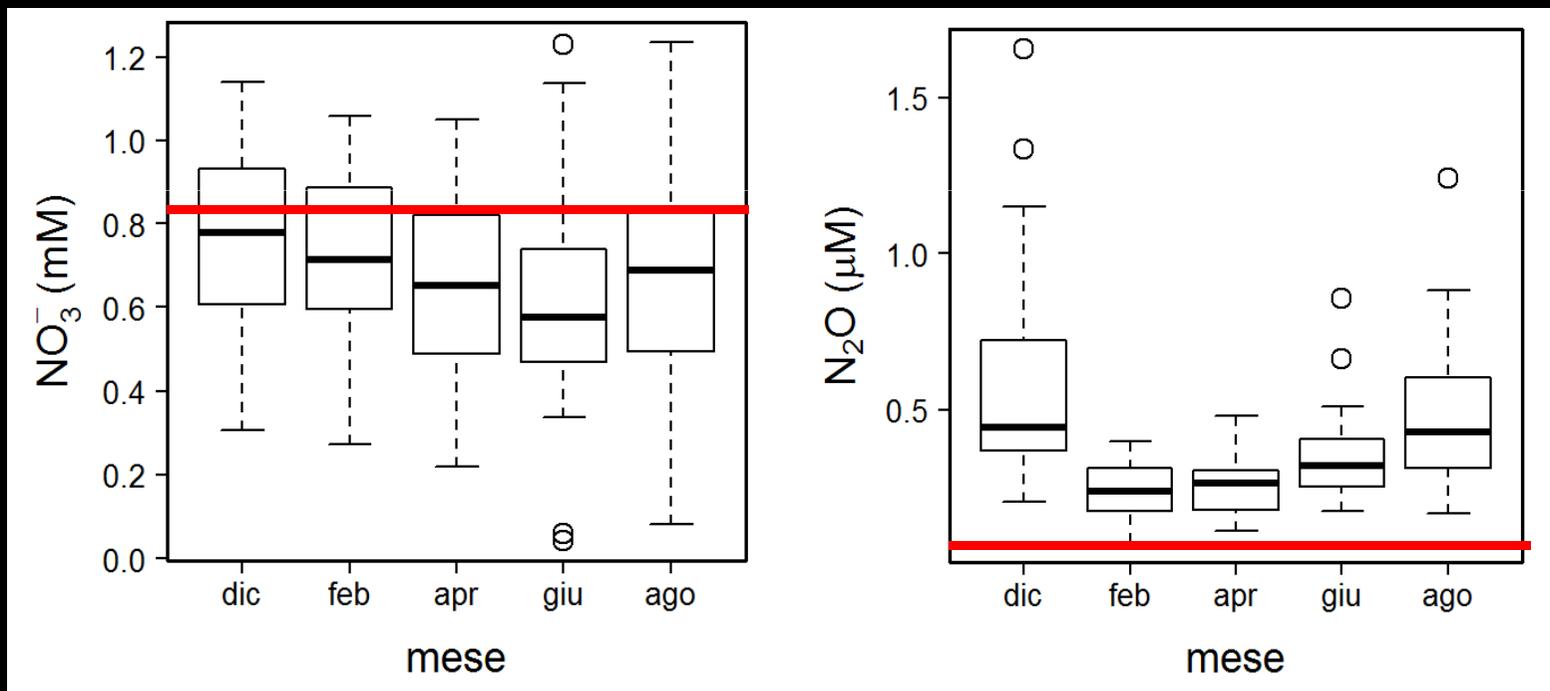


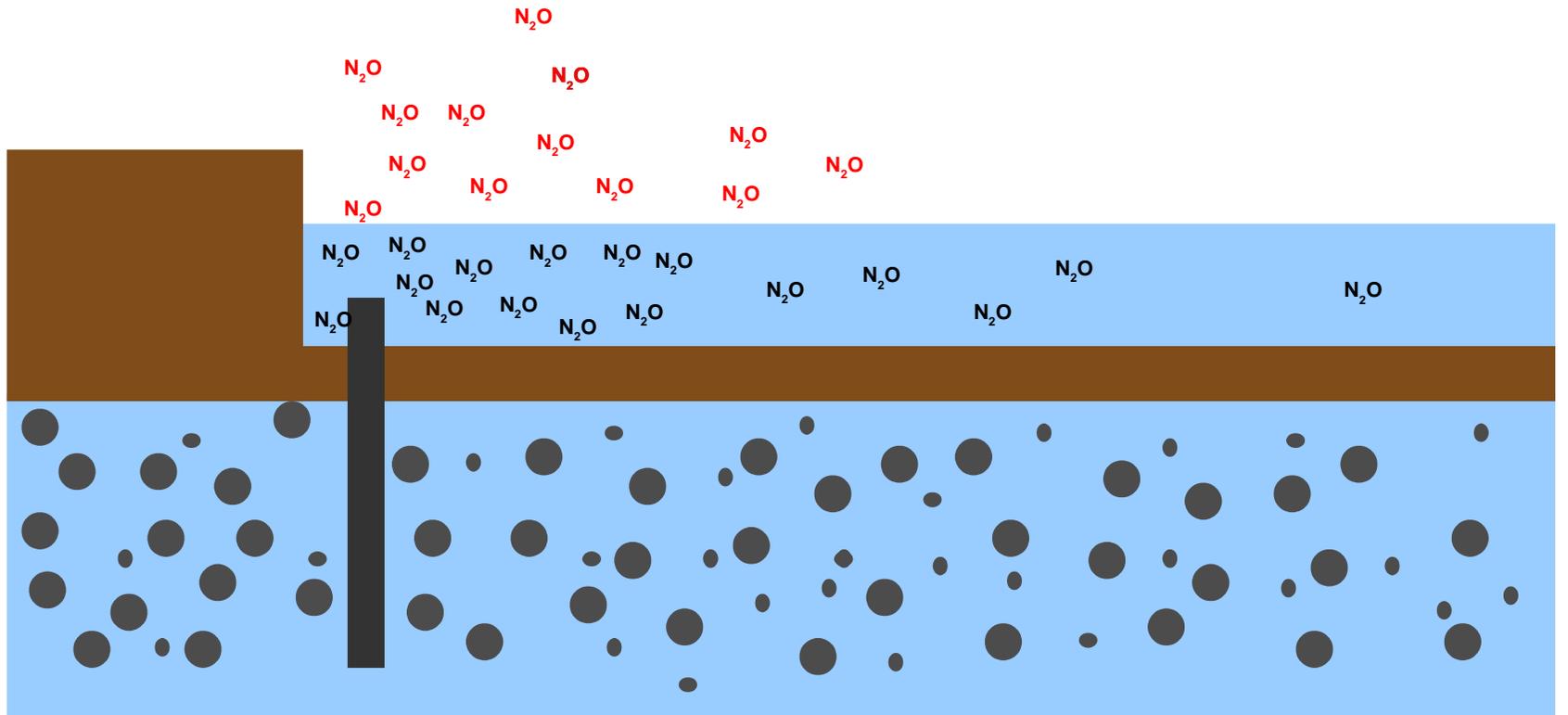
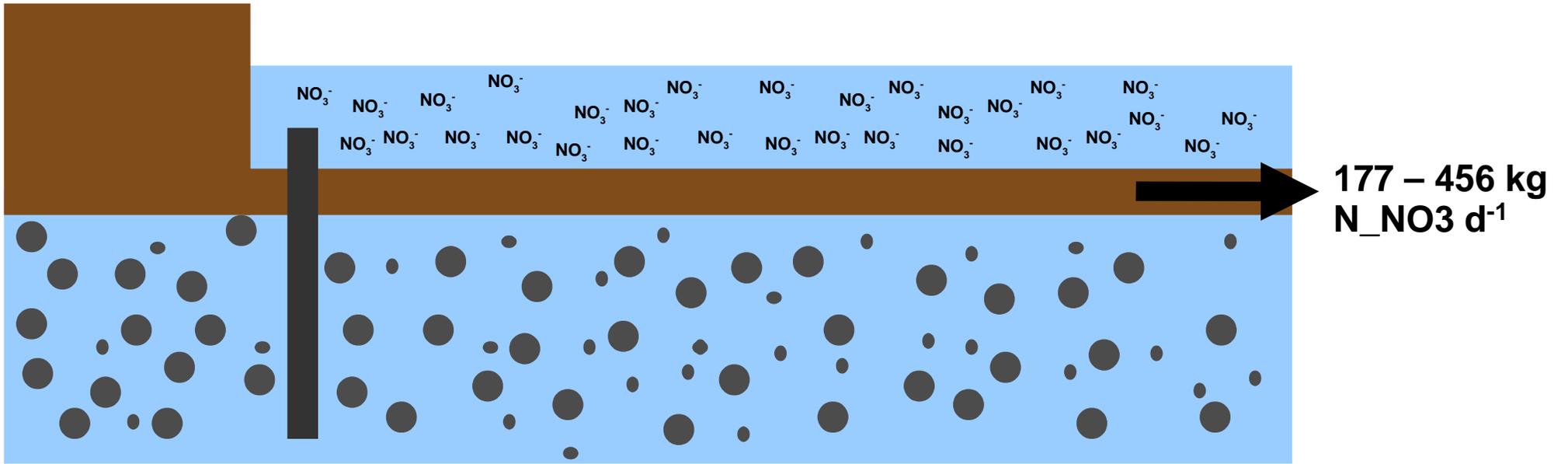
Rete di monitoraggio ARPA delle acque sotterranee (dati 2002 – 2008)



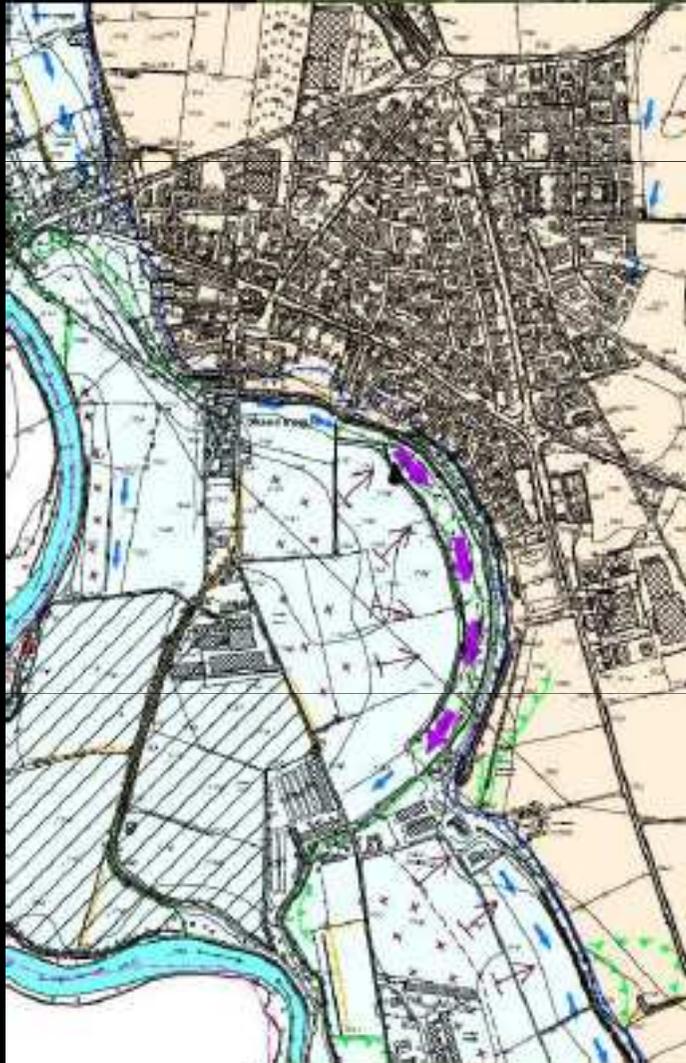


Laini A., Bartoli M., Castaldi S., Viaroli P., Capri E., Trevisan M. 2011. Greenhouse gases (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> and N<sub>2</sub>O) in lowland springs within an agricultural impacted watershed (Po River Plain, northern Italy) *Chemistry and Ecology*, 27: 177-187





# RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE DELLA RISORGIVA “FONTANILE BOCCHETTO” (comune di Urago d’Oglio)

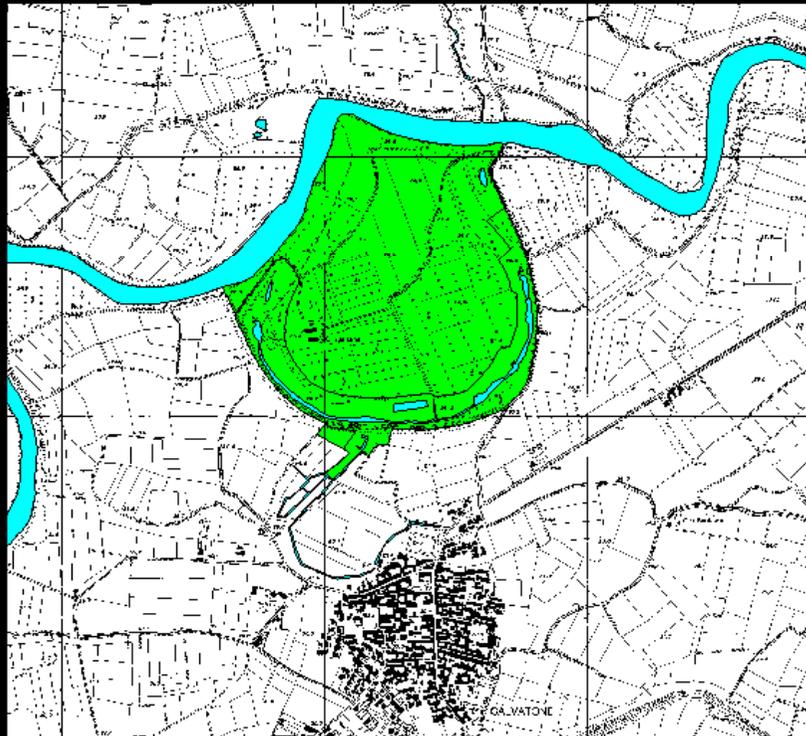


Il bosco dei fontanili

ton N anno<sup>-1</sup>

SURPLUS SUPERFICI COLTIVATE	~40.000
CARICO CIVILE	~ 6.000
DENITRIFICAZIONE ZONE UMIDE	~ 250 (<1% surplus)

Estensione zone umide ~ 200 ha  
(<0,1% superficie totale bacino)



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

ton N anno<sup>-1</sup>

SURPLUS SUPERFICI COLTIVATE	~40.000
CARICO CIVILE	~ 6.000
DENITRIFICAZIONE ZONE UMIDE	~ 250 (<1% surplus)
DENITRIFICAZIONE CANALI	~ 5.500 (14% surplus)
DENITRIFICAZIONE FASCE TAMPONE	~ 3.000 (8% surplus)



**Provincia di Brescia**

**Anno 1954**

**>16.000 km filari/siepi**

**(Fonte: Uso Suolo Storico, volo GAI)**

**Motivi a supporto dell'eliminazione di siepi e filari**

**Mancato reddito/recupero di piccole superfici non coltivate**

**Campi piccoli, con forme irregolari e inefficienza delle macchine agricole**

**Ombreggiatura e competizione con le coltivazioni adiacenti**

**Possibili serbatoi di organismi nocivi e di parassiti**



**Anno 2009**

**< 8.000 km filari/siepi**

**(Fonte: DUSAF)**



## Ecologiche-ambientali

- controllo nutrienti
- consolidamento rive/controllo erosione
- habitat/corridoio ecologico
- mantenimento biodiversità
- assorbimento CO<sub>2</sub>

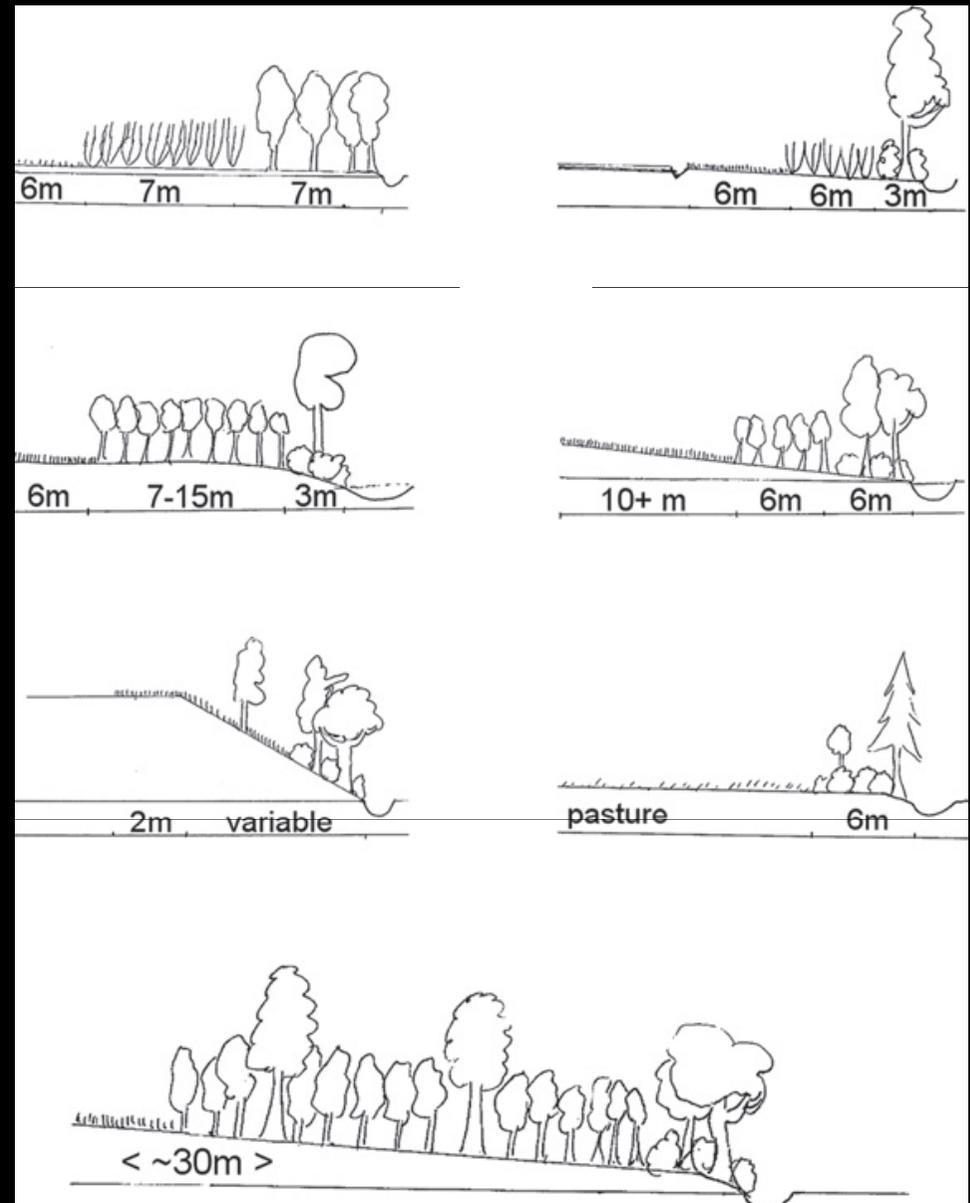
## Paesaggistiche

- ombreggiamento canali /controllo temperatura
- frangivento a difesa colture
- aumento fruibilità territorio a scopo ricreativo

## Produttive

- prodotti legnosi (legna da opera, biomassa per scopi energetici)
- prodotti non legnosi (es. frutti, selvaggina)
- difesa biologica colture

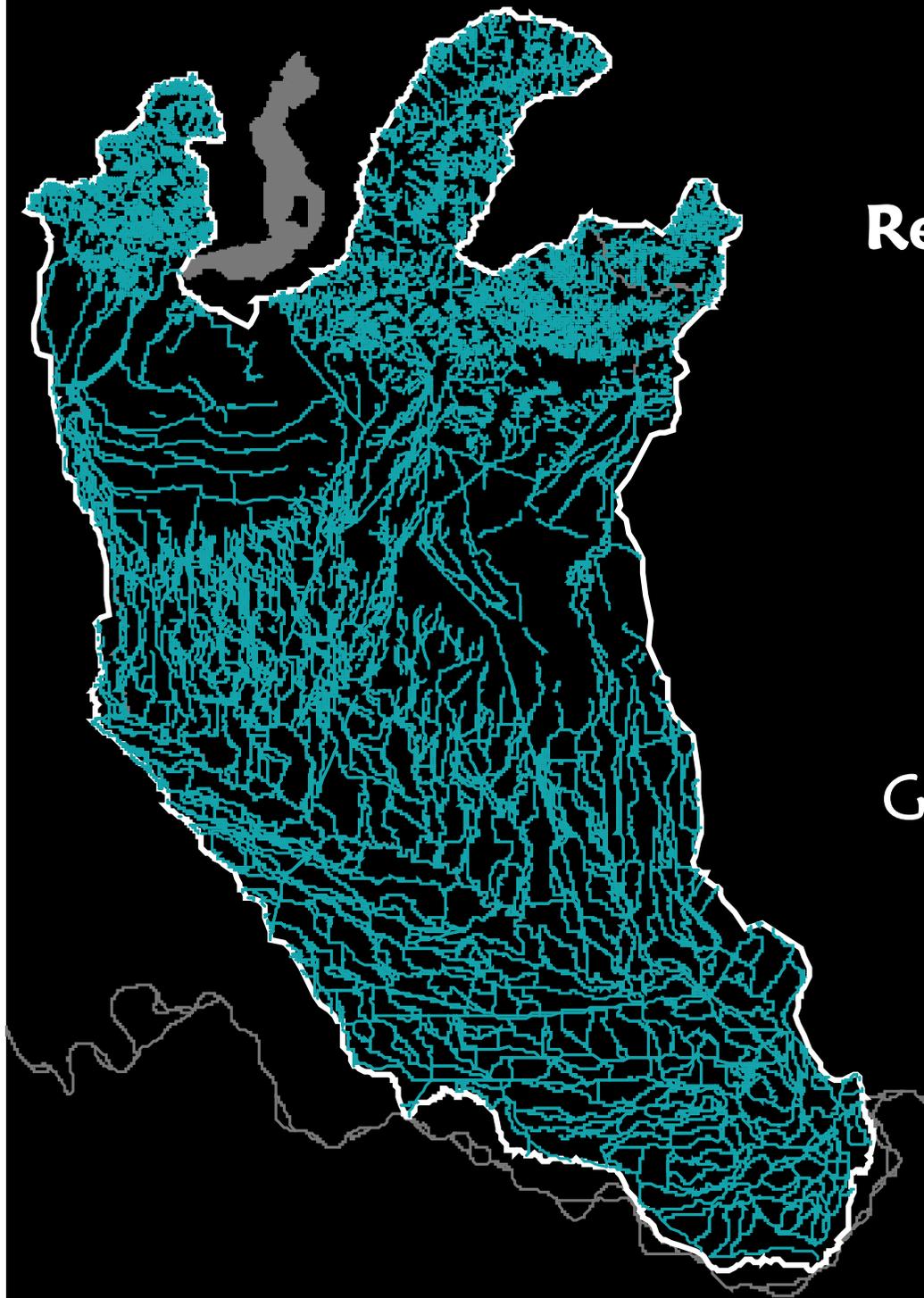
# FASCE TAMPONE: ECOSISTEMI DALLE MOLTEPLICI FUNZIONI



**“RIPARIAN BUFFER STRIPS AS A  
MULTIFUNCTIONAL MANAGEMENT TOOL IN  
AGRICULTURAL LANDSCAPES”**

Special Section – March 2012 - Journal of Environmental Quality

Christen & Dalgaard, 2012  
Biomass and Bioenergy



**Reticolo idrografico secondario**  
**Bacino Oglio sublacuale**

Notevole estensione lineare

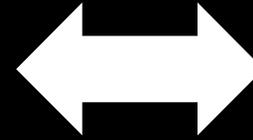
> 12.000 km

Grande potenzialità di rimozione  
dei carichi azotati

> 5.000 t N anno<sup>-1</sup>

**realizzazione di fasce tampone boscate adiacenti il reticolo idrografico secondario in territori di pianura ad elevata vocazione agro-zootecnica**

**attivazione di una filiera legno-energia a integrazione della microeconomia locale**



analisi dei vantaggi ambientali e dei margini di convenienza economica per un'azienda agricola (o un consorzio di aziende) nell'adozione di un sistema di riscaldamento a biomasse attraverso l'approvvigionamento in forma autonoma della legna proveniente da FTB messe a dimora in un ristretto intorno spaziale



# **ATTIVAZIONE FILIERA LEGNO-ENERGIA**

## **Informazioni necessarie:**

*Realizzazione/mantenimento*

Mancato reddito colture tradizionali

Progettazione FTB

Messa a dimora dell'impianto

- preparazione terreno (eventuale concimazione)
- acquisto e stesura film pacciamante
- acquisto e messa a dimora materiale forestale

Gestione dell'impianto

- sfalci
- eventuale diserbo, irrigazione e risarcimento fallanze
- rimozione e smaltimento film pacciamante
- taglio, raccolta e trasformazione della biomassa legnosa

Agevolazioni

Installazione e manutenzione impianti termici a biomassa

Costo legna

Risparmio rispetto ai combustibili tradizionali

Incentivi (Programma di Sviluppo Rurale 2007-2013; Incentivi statali per l'energia termica "verde" ...)

Guadagni indiretti (lotta biologica, minori costi di depurazione acque)