



Convegno

**L'INDICE DI FUNZIONALITA' FLUVIALE: STRUMENTO DI GESTIONE E PIANIFICAZIONE**

Trento, 19-20 novembre 2009



2000-2009

**10 anni di I.F.F.**

## L'indice di Funzionalità Fluviale (I.F.F.) come metodo di valutazione delle capacità autodepurative della roggia Versa (Pordenone, Friuli Venezia Giulia)

Gerardo Pierluigi\*, Favrin Gino\*, Codarin Antonio\*, Sinesi Alessandra\*,

**Pavan Alessandro\*, Meloni Claudia\***

\*: Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente del Friuli-Venezia Giulia  
Dipartimento Provinciale di Pordenone, Via delle Acque, 28 - 33170 Pordenone

In collaborazione con



Centro Italiano Studi  
di Biologia Ambientale

Con il patrocinio di



ISPRA  
Istituto Superiore per la  
Protezione e la Ricerca  
Ambientale

[www.appa.provincia.tn.it](http://www.appa.provincia.tn.it)



Convegno  
**L'INDICE DI FUNZIONALITA' FLUVIALE: STRUMENTO DI GESTIONE E PIANIFICAZIONE**  
Trento, 19-20 novembre 2009



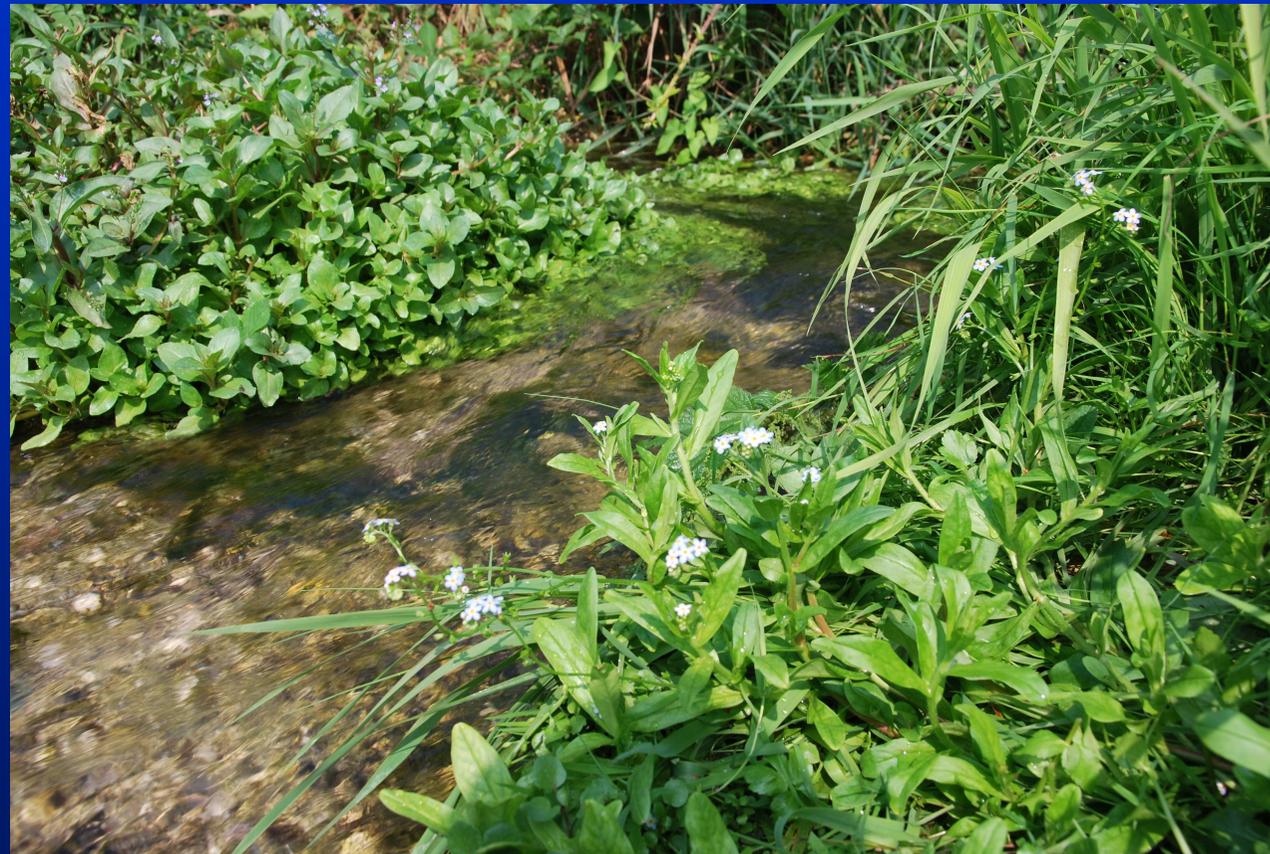
...costituisce il naturale e più  
efficace “depuratore” delle  
acque provenienti dal territorio



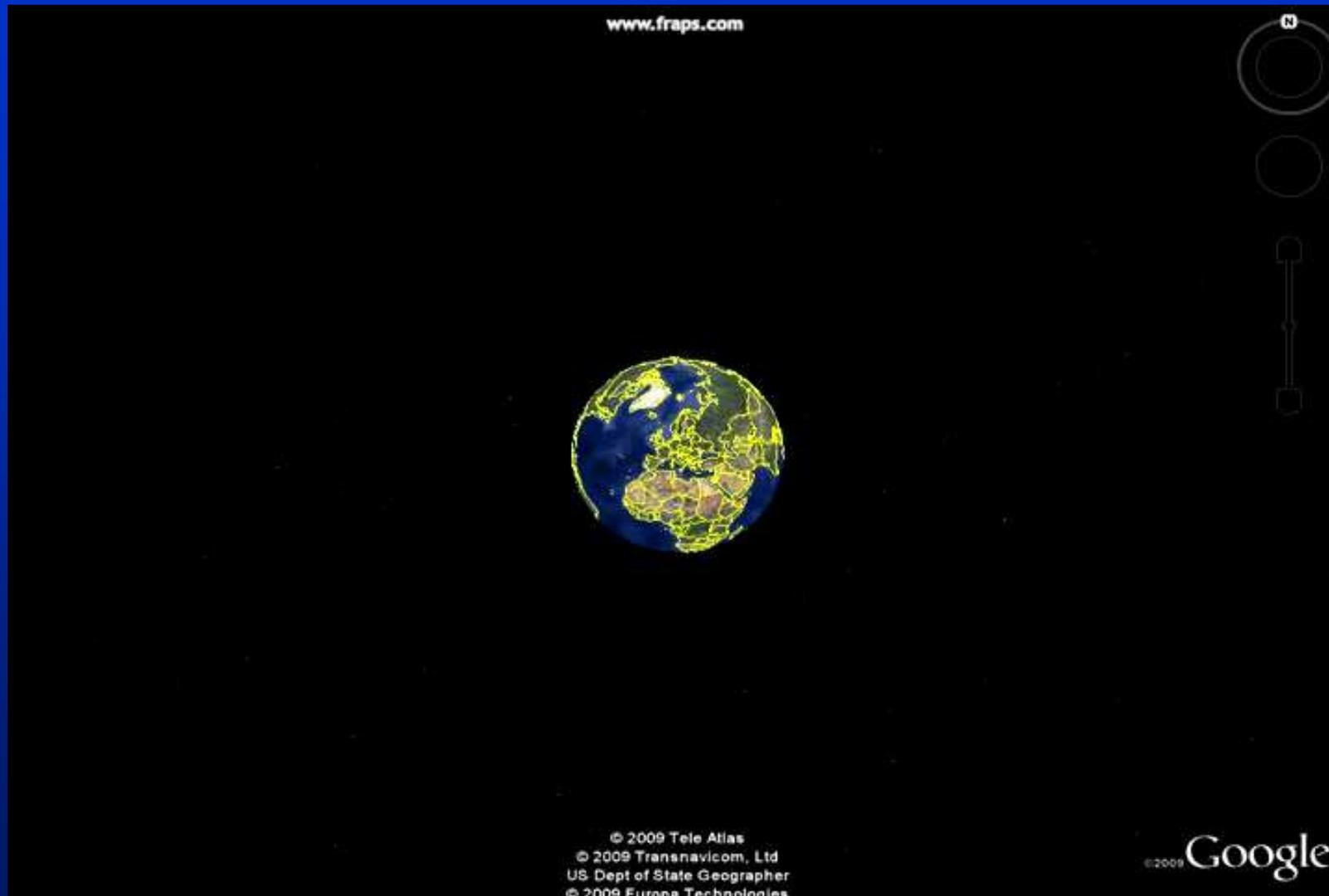


...è un sistema dinamico con un proprio metabolismo, definito dalle continue interazioni fra la componente vivente e non vivente

...svolge una funzione “attiva”  
nell’elaborare la materia organica e  
mette in atto processi di  
autoregolazione



# Inquadramento geografico



Area di studio



# San Vito al Tagliamento

Roggia Versa

Rio Fontanasso

Savorgnano

Roggia Gazziola

Roggia di Gleris

Lemene



# Segnalazioni pervenute all'ARPA FVG

Presenza di fanghi in sospensione (2003)

Massiccia presenza di insetti simulidi (*Simulium erythrocephalum*), favoriti da una proliferazione abnorme di macrofite acquatiche (2005)

Morie di pesci nella roggia ed in una trotiera alimentata dalla stessa (2009)



Si ipotizza siano in relazione, ma senza alcuna conferma, con gli scarichi urbani, dell'Ospedale Civile o del depuratore urbano



## Domande

Quali sono le conoscenze generali sul corso d'acqua?

Quali sono le potenziali cause di degrado lungo la roggia?

Con che modalità il corso d'acqua risponde a possibili forme di degrado?



# Materiali e metodi

## Indice Biotico Esteso (I.B.E.)



## Indice di Funzionalità Fluviale (I.F.F.)



Informazioni complementari che forniscono una conoscenza complessiva dell'ecosistema fiume

# Indice Biotico Esteso - 2004

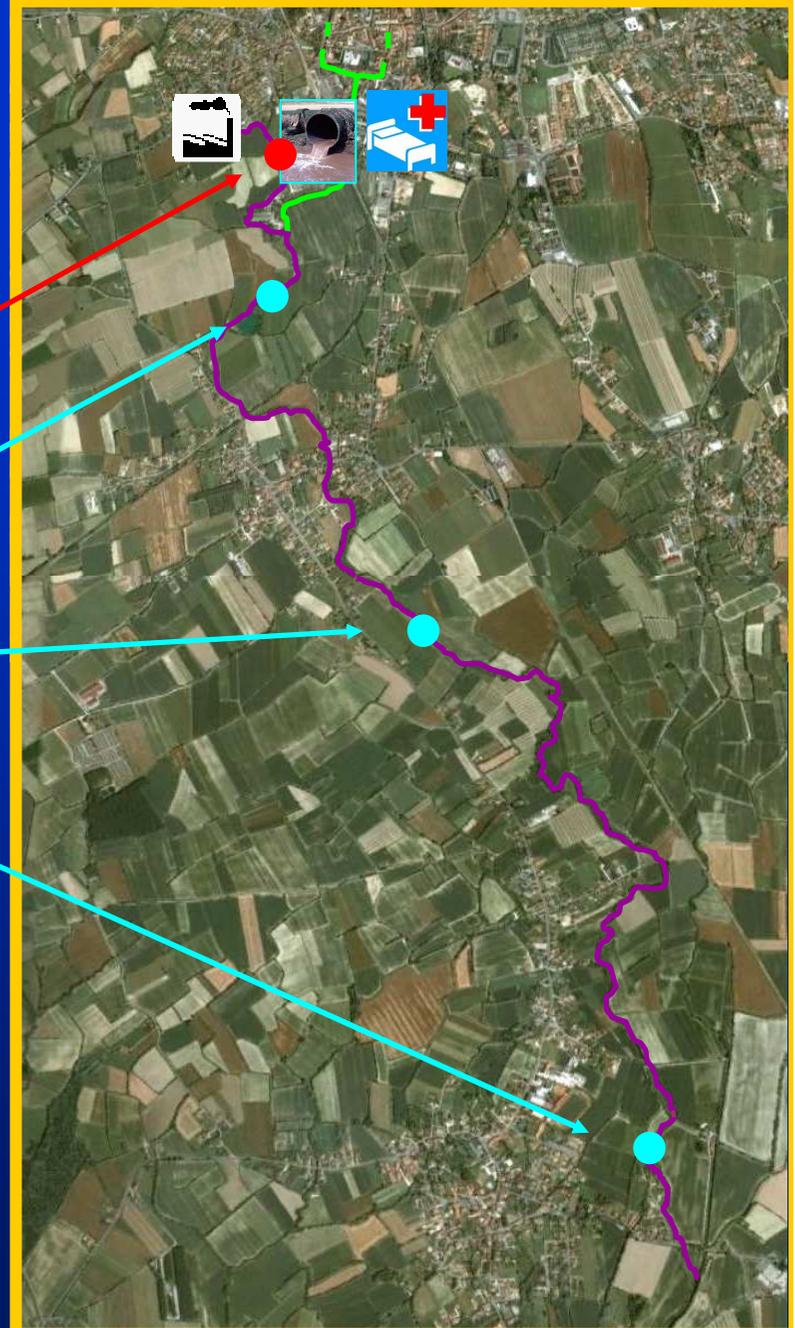
4 stazioni di campionamento  
sulla roggia Versa

1 a monte

3 a valle

confluenza con il rio Fontanasso

Valutazione impatti scarichi  
della zona industriale di San  
Vito al Tagliamento



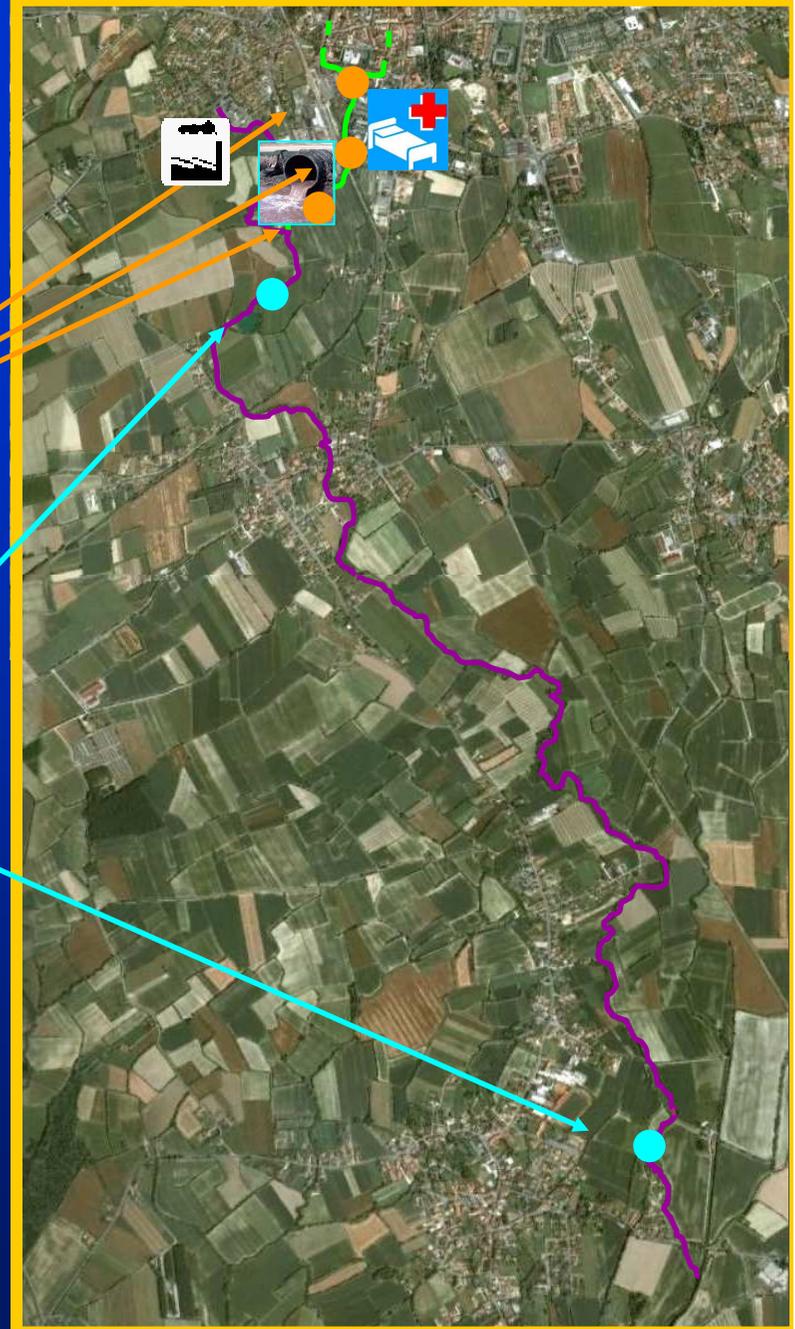
# Indice Biotico Esteso - 2009

5 stazioni di campionamento

3 sul rio Fontanasso

2 a valle del depuratore,  
già esaminati nel 2004

Valutazione impatti scarichi  
scarichi urbani, ospedalieri e  
reflui



# Indice di Funzionalità Fluviale - 2004 e 2009

Applicazione della scheda 2003 (anno 2004) e 2007 (anno 2009) lungo l'intero tratto considerato della roggia Versa (m 8085)

Conoscenza delle caratteristiche dell'ecosistema fluviale

## Subindici I.F.F.

Relativi alla funzionalità della vegetazione perfluviale ed alla funzionalità morfologica (Rossi e Minciardi, questo convegno)

Valutare il contributo di ciascuna delle due componenti alla funzionalità globale

# Parametri chimico-fisici

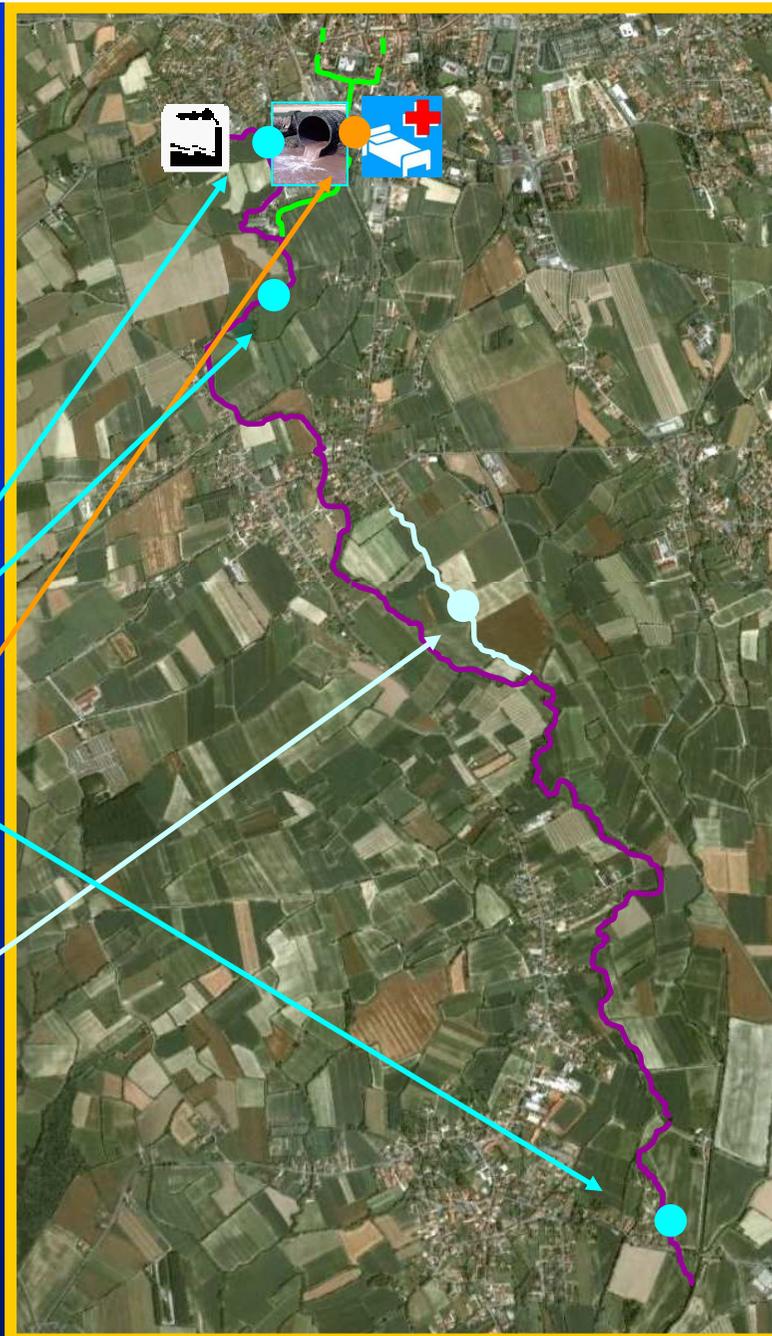
- pH
- ossigeno disciolto
- conducibilità
- azoto nitrico e nitroso
- COD
- *Escherichia coli*

3 punti sulla roggia Versa

1 punto sul rio Fontanasso

1 punto sulla roggia Gazziola

Ulteriore supporto alle metodologie utilizzate



# Risultati

I.B.E.



# I.B.E. 2004 - Versa 1

Efemerotteri

Tricotteri (Limnephylidae e  
Hydropsichidae)

5 taxa di Gasteropodi

Simulidi

Chironomidi

Asellidi

Tricladi

Irudiniei

Oligocheti

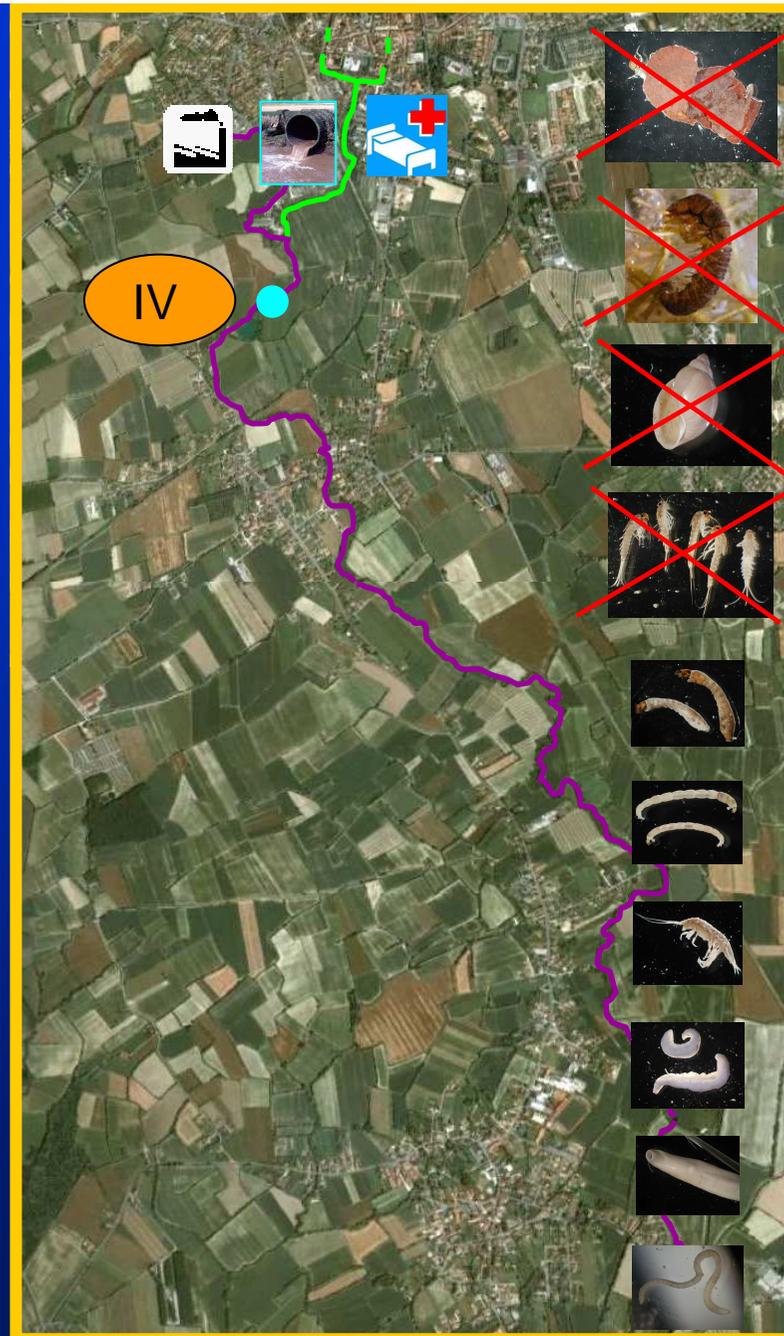


# I.B.E. 2004 - Versa 2

Spariscono taxa  
mediamente sensibili  
all'inquinamento, quali  
Efemerotteri, Tricotteri e  
Gasteropodi

Si riduce il numero di  
individui raccolti

200 metri a valle del  
depuratore la roggia Versa  
risulta particolarmente  
compromessa



# I.B.E. 2004 - Versa 3

Un chilometro e mezzo a valle del depuratore ricompare un taxon di Tricotteri (Hydropsichidae) ed uno di Gasteropodi (Physa)

Aumenta il numero di individui raccolti





# I.B.E. 2009 - Fontanasso 1

Efemerotteri (Baetis,  
Ephemerella)

Tricotteri (Hydropsichidae)

Gammaridi

Simulidi

Chironomidi

Asellidi





# I.B.E. 2009 - Fontanasso 3

Efemerotteri (Baetis,  
Ephemerella)

Tricotteri (Hydropsichidae)

Gammaridi

Simulidi

Chironomidi

Asellidi





# I.B.E. 2009 - Versa 4

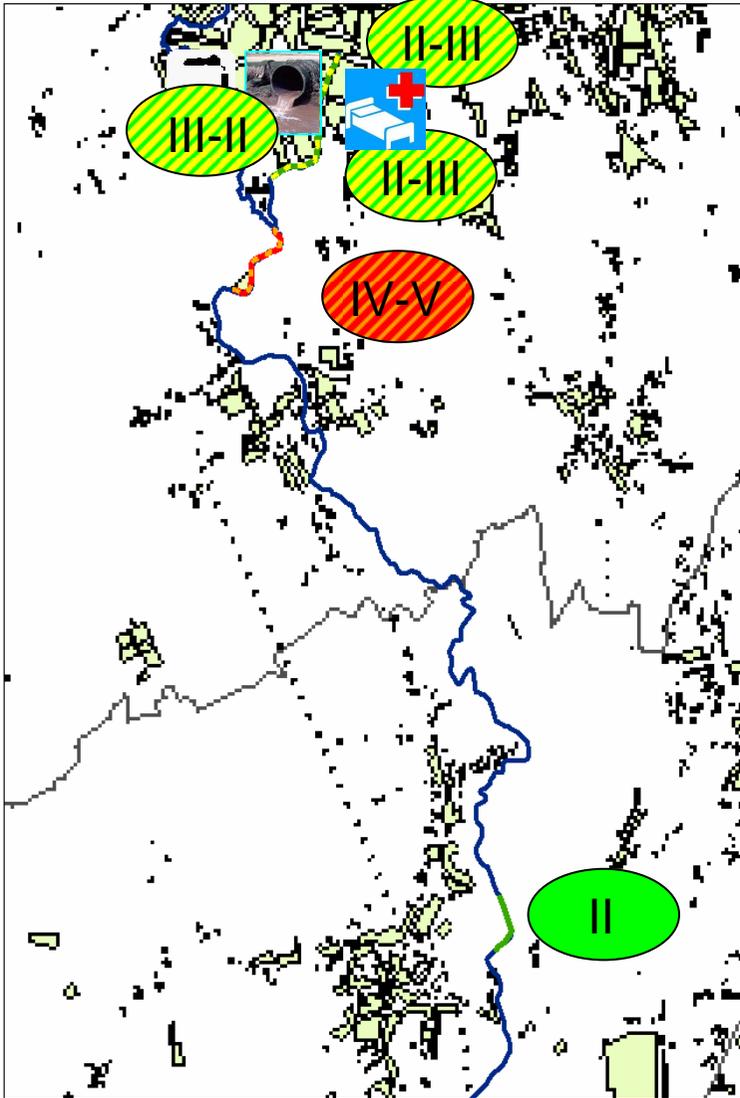
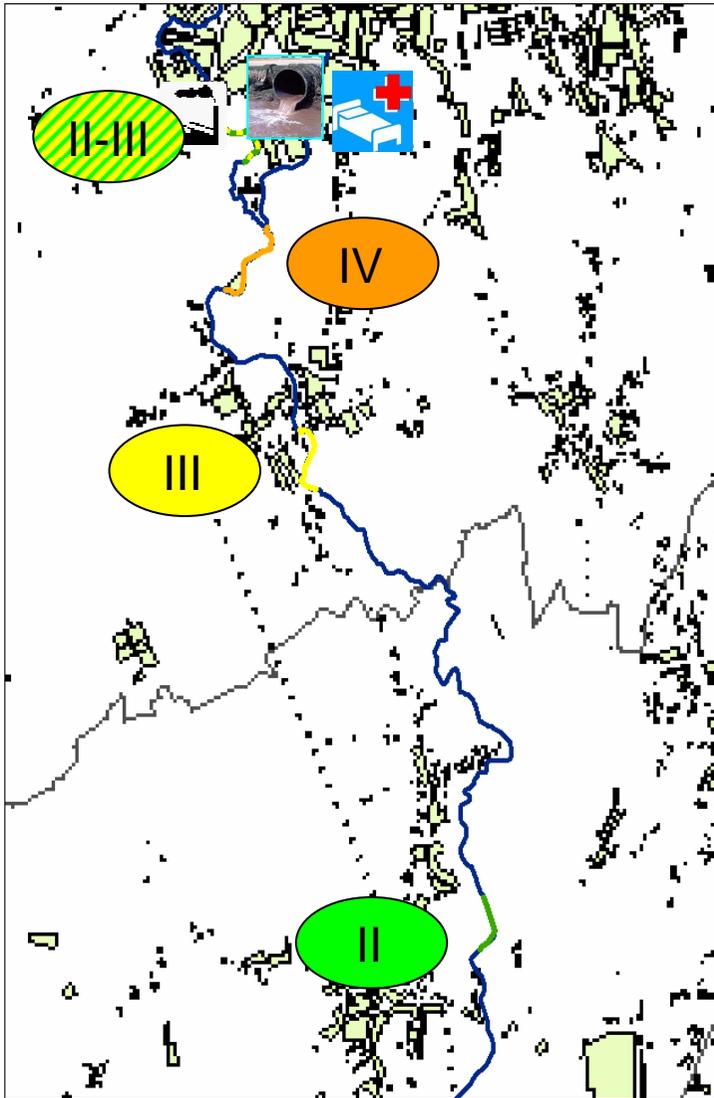
Aumento di Gasteropodi (Lymnaeidae), Chironomidi, Gammaridi, Asellidi, Tricladi, Irudinei, Lumbricidi

Ricomparsa di Tricotteri (Hydropsichidae) ed Efemerotteri (Baetis, Ephemerella)

Comparsa di Elmidi, Gasteropodi (Emerecidade) e Tricotteri (Rhyacopilidae)



# I.B.E. 2004 vs. 2009





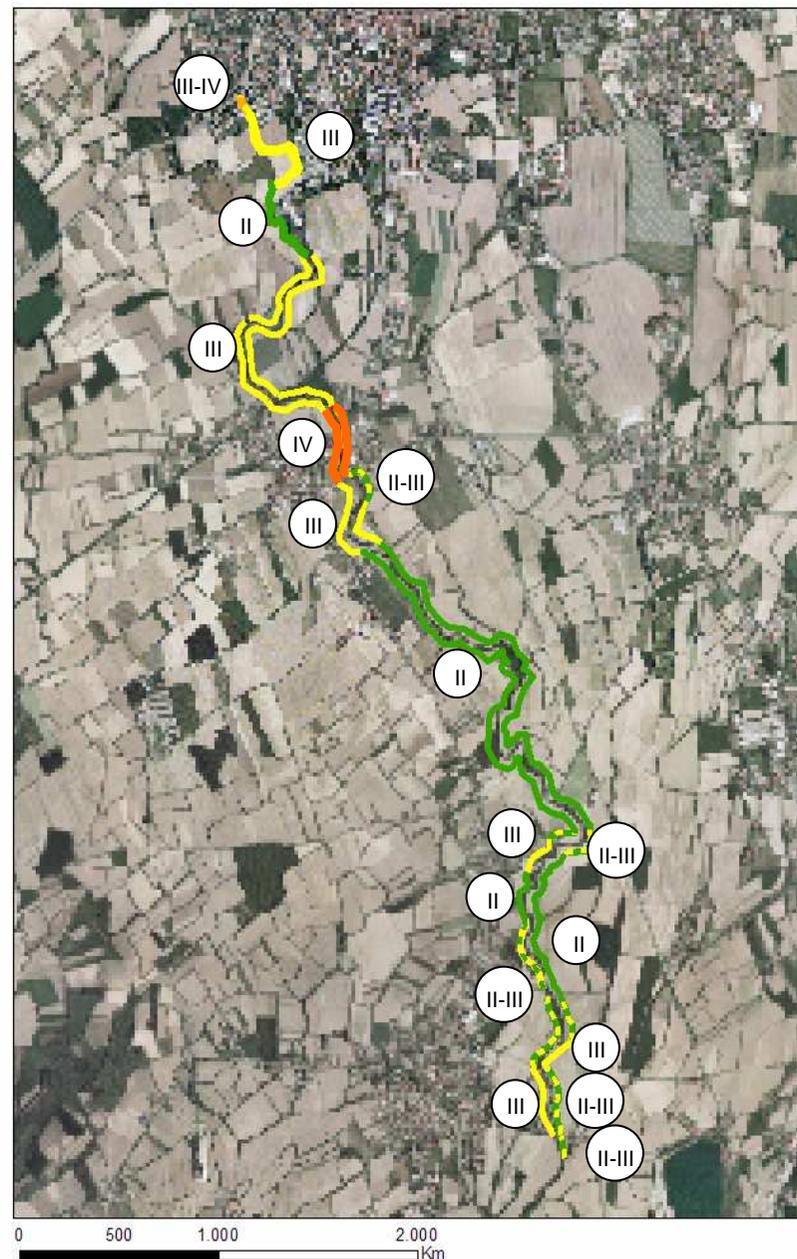
# Indice di Funzionalità Fluviale

Convegno  
L'INDICE DI FUNZIONALITA' FLUVIALE: STRUMENTO DI GESTIONE E PIANIFICAZIONE  
Trento, 19-20 novembre 2009



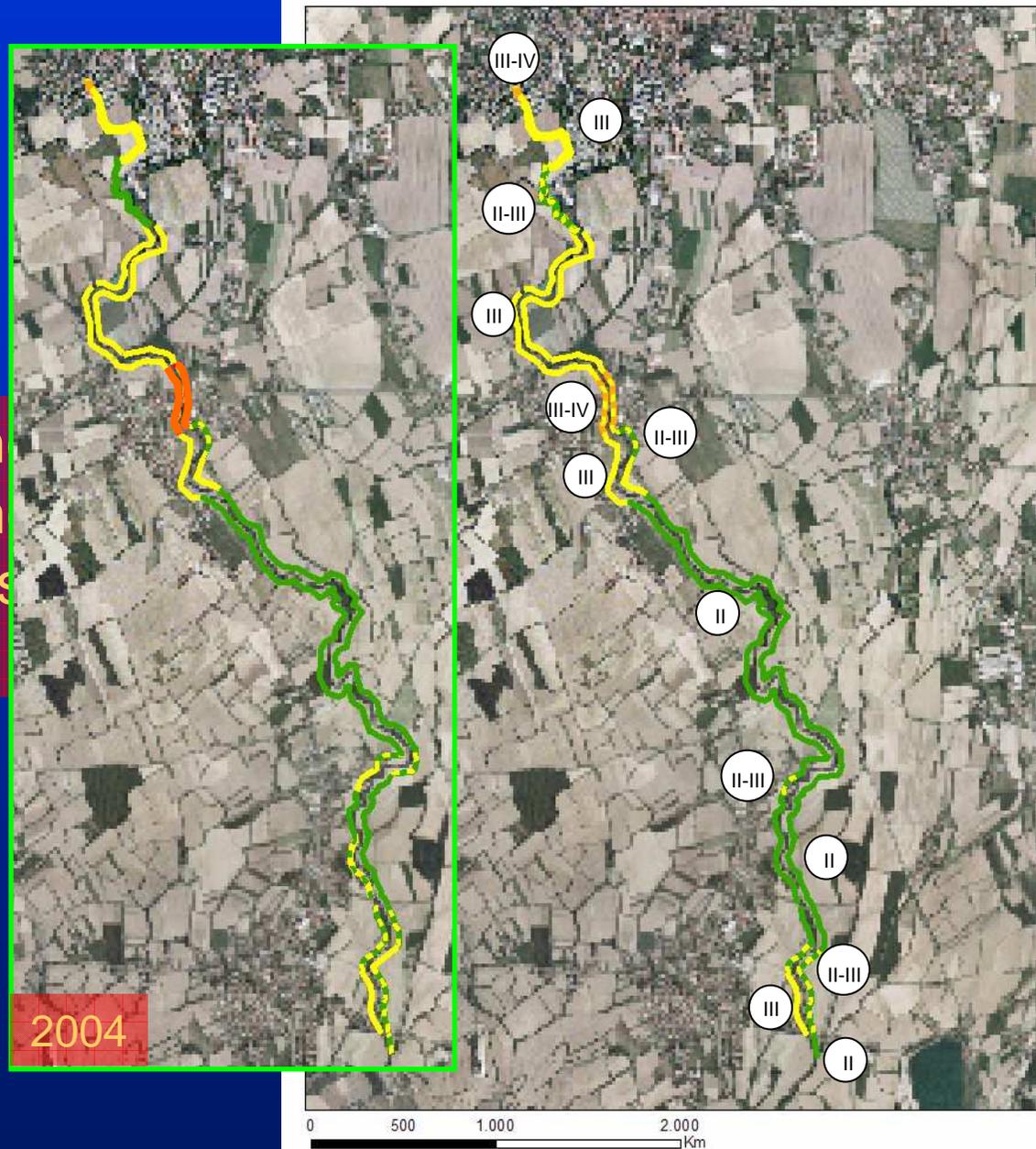
# I.F.F. Roggia Versa 2004

Individuate in totale 21  
stazioni di  
campionamento,  
raggruppate in 7 tratti  
omogenei



# I.F.F. Roggia Versa

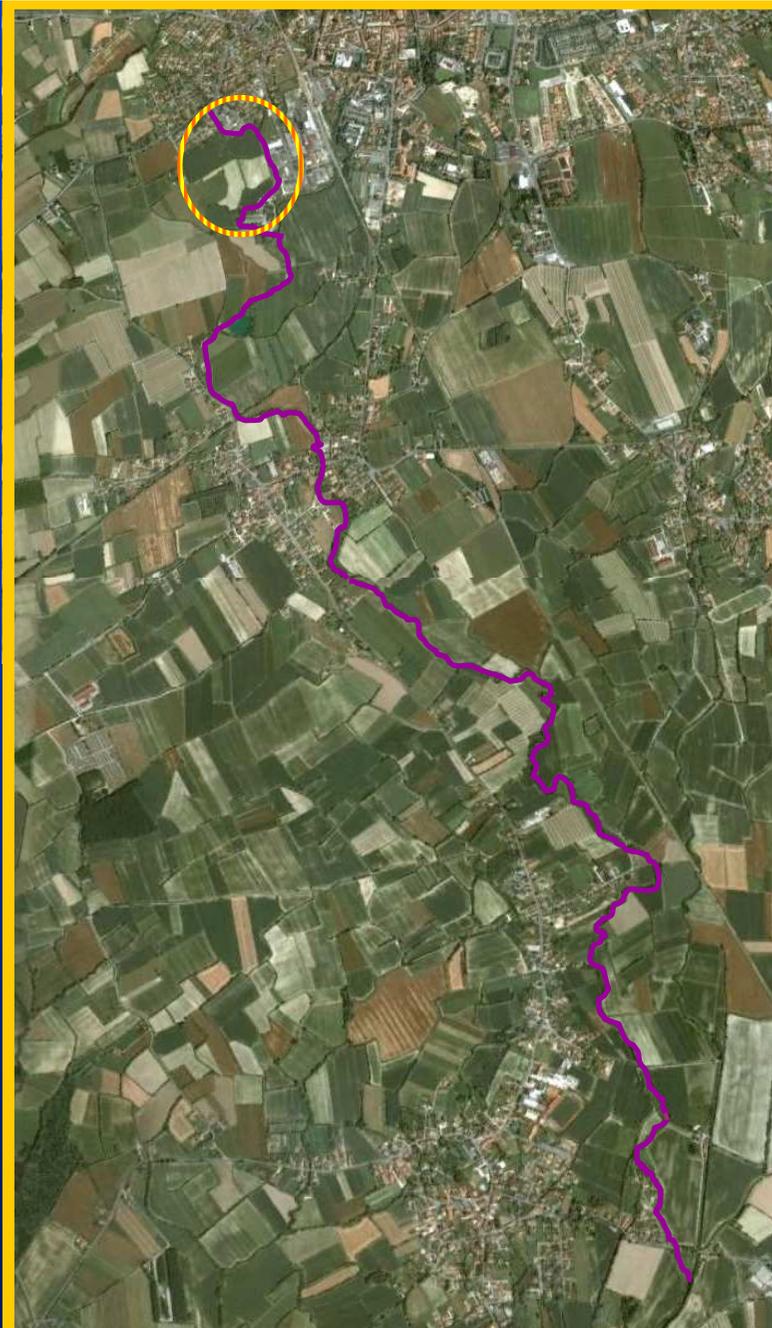
Caratteristiche  
ecologiche e num  
stazioni (21) press  
inalterate



# Tratto 1 (stazioni 21, 20)

Piuttosto modificato, poiché in parte rettificato e poiché passa a fianco dell'area industriale di San Vito al Tagliamento.  
Vegetazione riparia semplificata.

mediocre - scadente

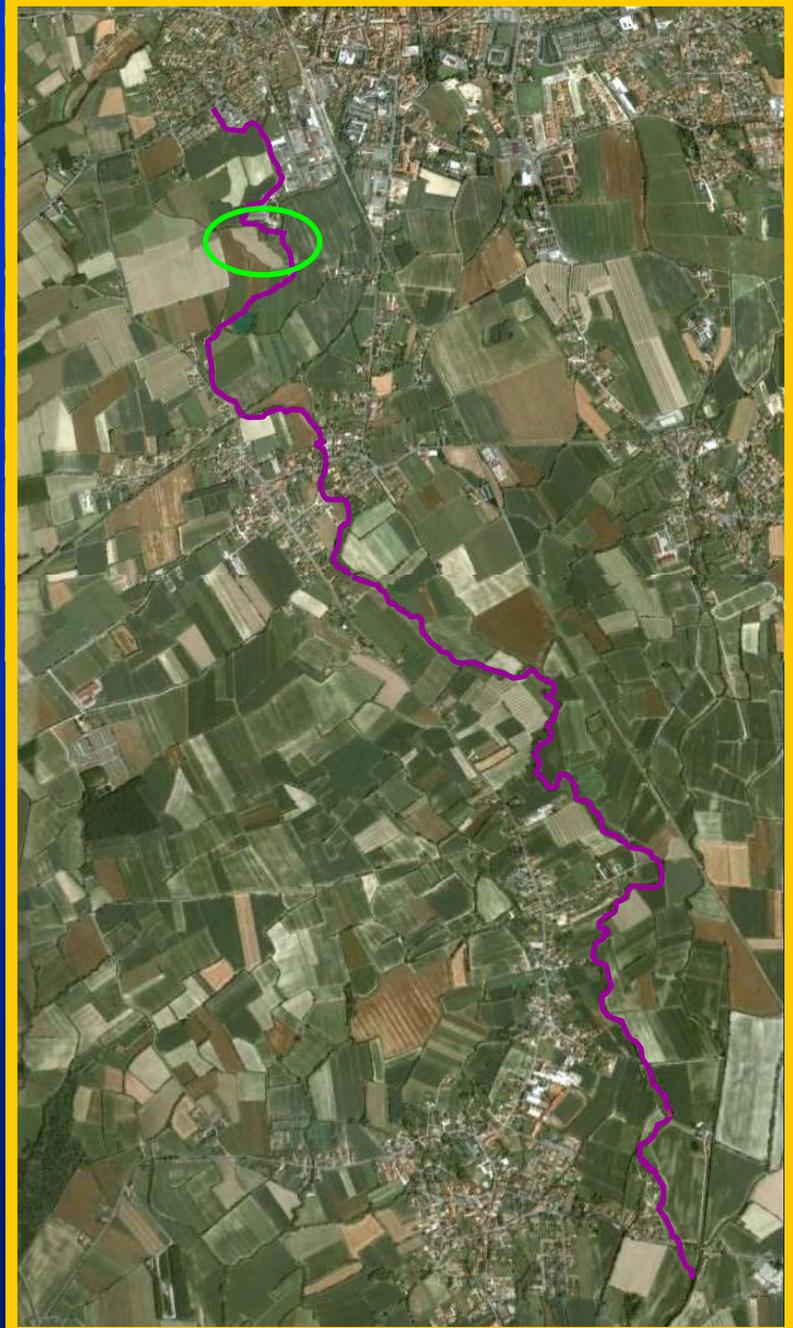




## Tratto 2 (stazione 19)

Vegetazione riparia inalterata, zone umide, tracciato integro ed abbastanza complesso

buono





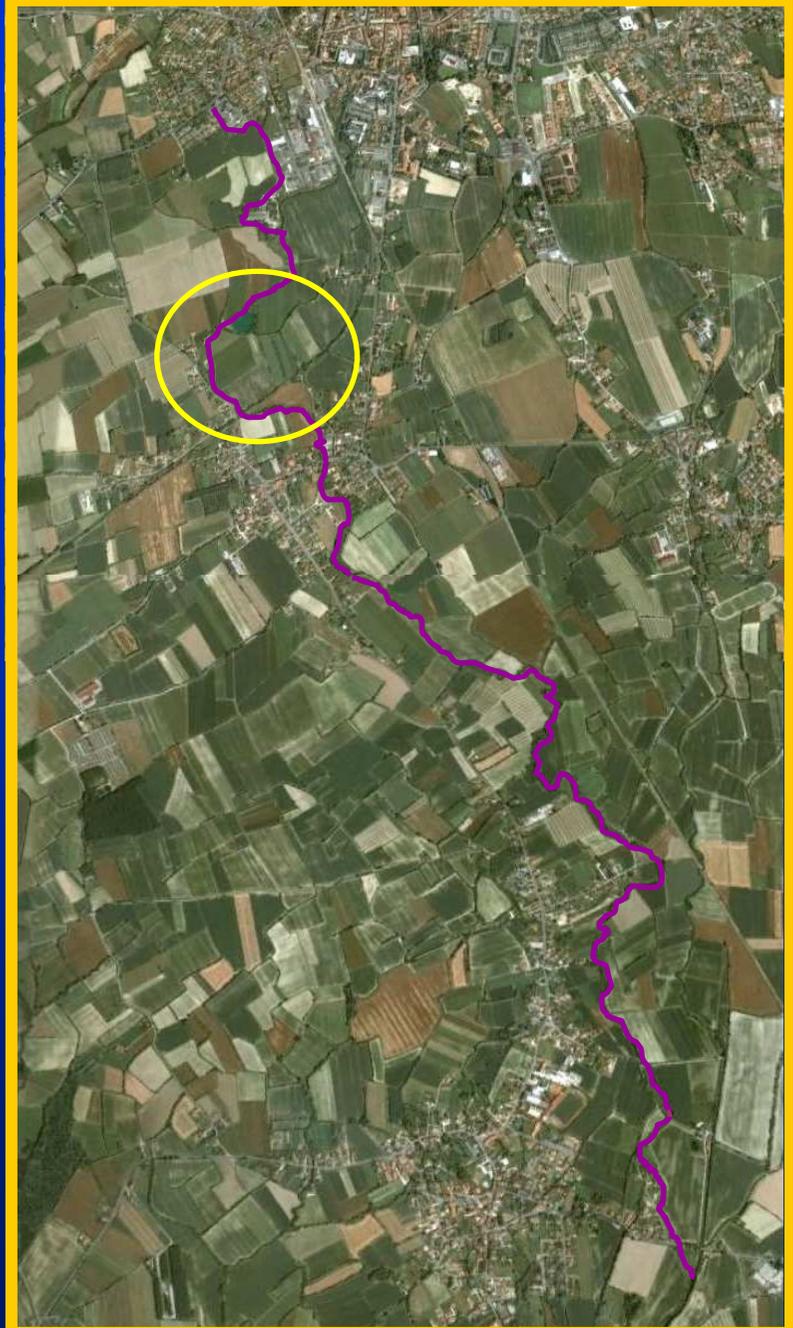
Convegno  
**L'INDICE DI FUNZIONALITA' FLUVIALE: STRUMENTO DI GESTIONE E PIANIFICAZIONE**  
Trento, 19-20 novembre 2009



## Tratto 3 (stazioni da 18 a 16)

Origina dalla confluenza con il rio Fontanasso. La morfologia naturale della roggia rimane inalterata, ma la vegetazione riparia peggiora notevolmente.

mediocre





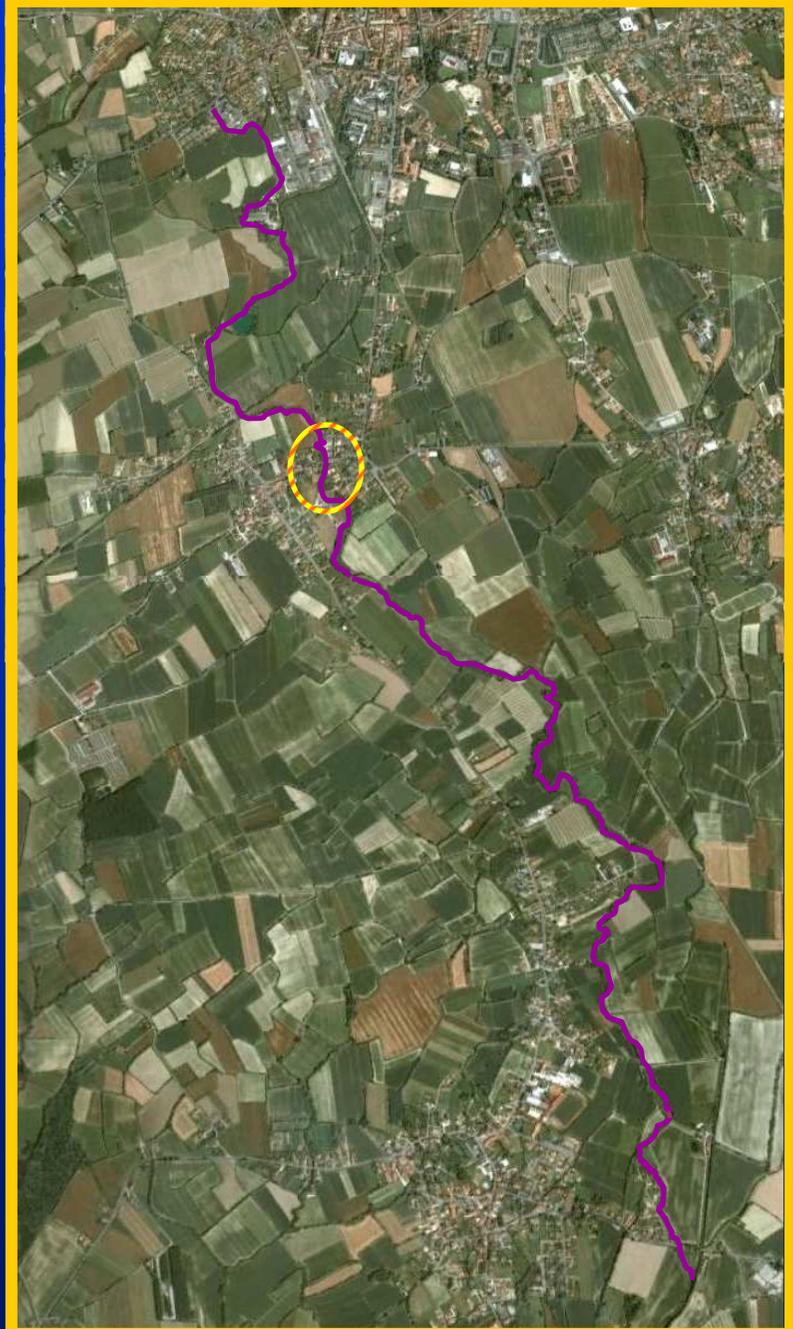
Convegno  
**L'INDICE DI FUNZIONALITA' FLUVIALE: STRUMENTO DI GESTIONE E PIANIFICAZIONE**  
Trento, 19-20 novembre 2009



# Tratto 4 (stazione 15)

Urbano, rettificato e con  
sponde cementate

mediocre - scadente





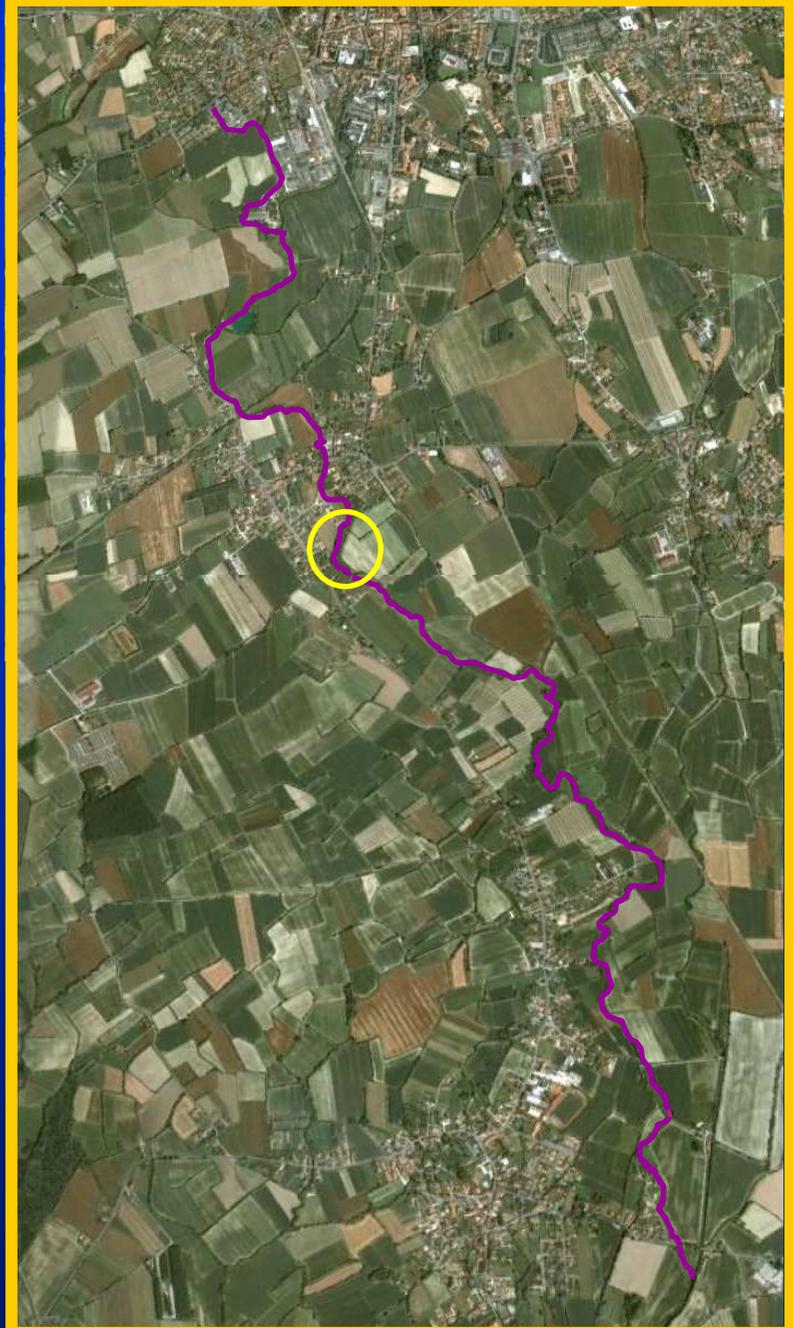
Convegno  
**L'INDICE DI FUNZIONALITA' FLUVIALE: STRUMENTO DI GESTIONE E PIANIFICAZIONE**  
Trento, 19-20 novembre 2009

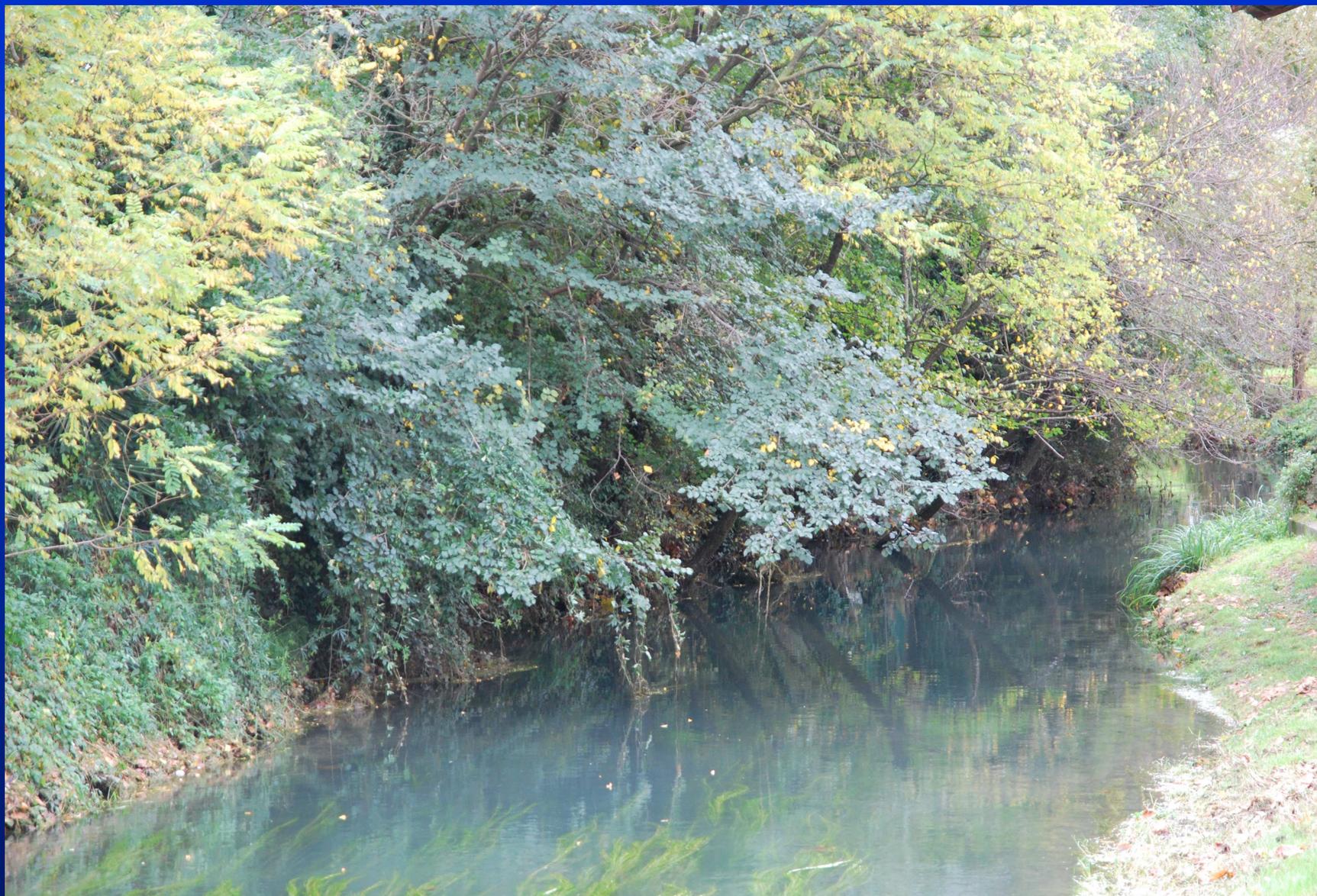


## Tratto 5 (stazioni 14 e 13)

All'interno dell'abitato di Savorgnano, ma la morfologia della roggia ritorna allo stato naturale e la vegetazione riparia comincia a riprendere consistenza

mediocre





Convegno  
**L'INDICE DI FUNZIONALITA' FLUVIALE: STRUMENTO DI GESTIONE E PIANIFICAZIONE**  
Trento, 19-20 novembre 2009



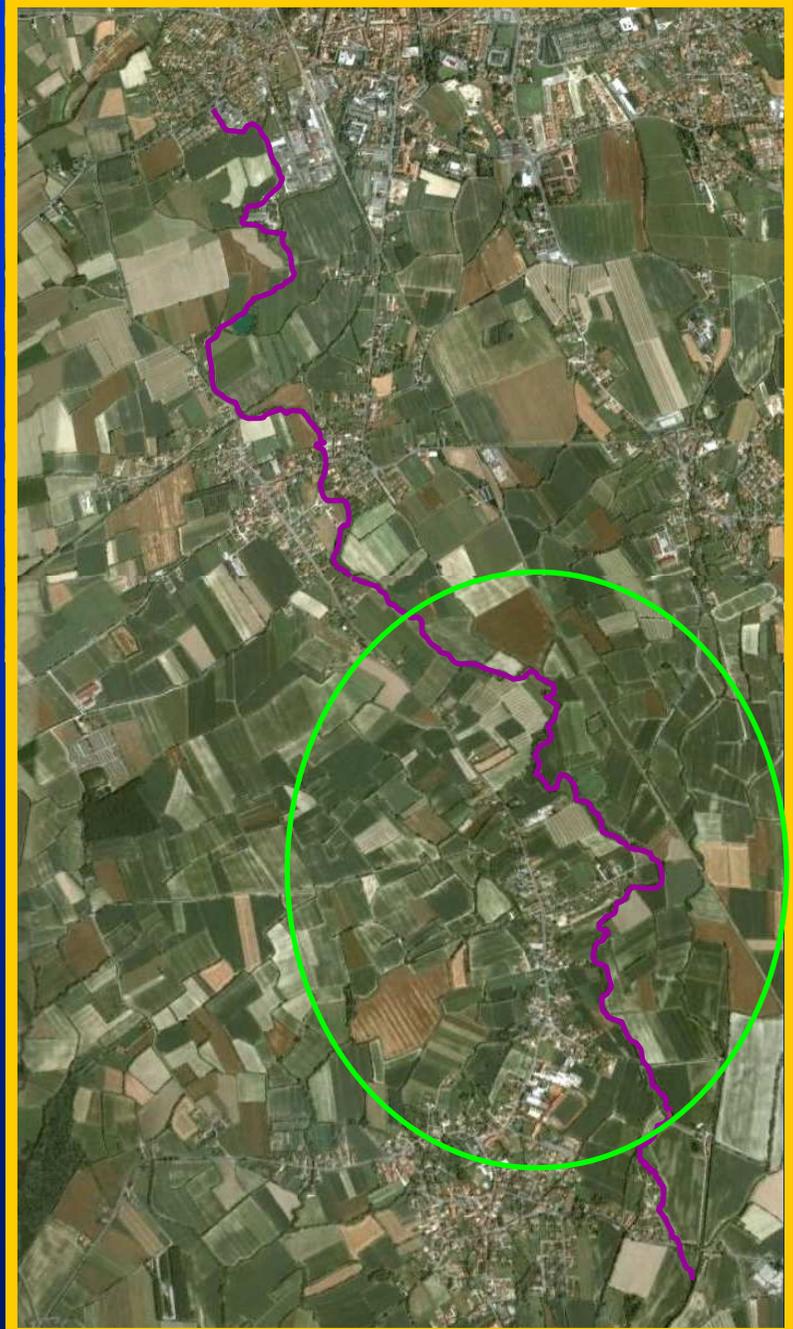
## Tratto 6 (stazioni da 12 a 4)

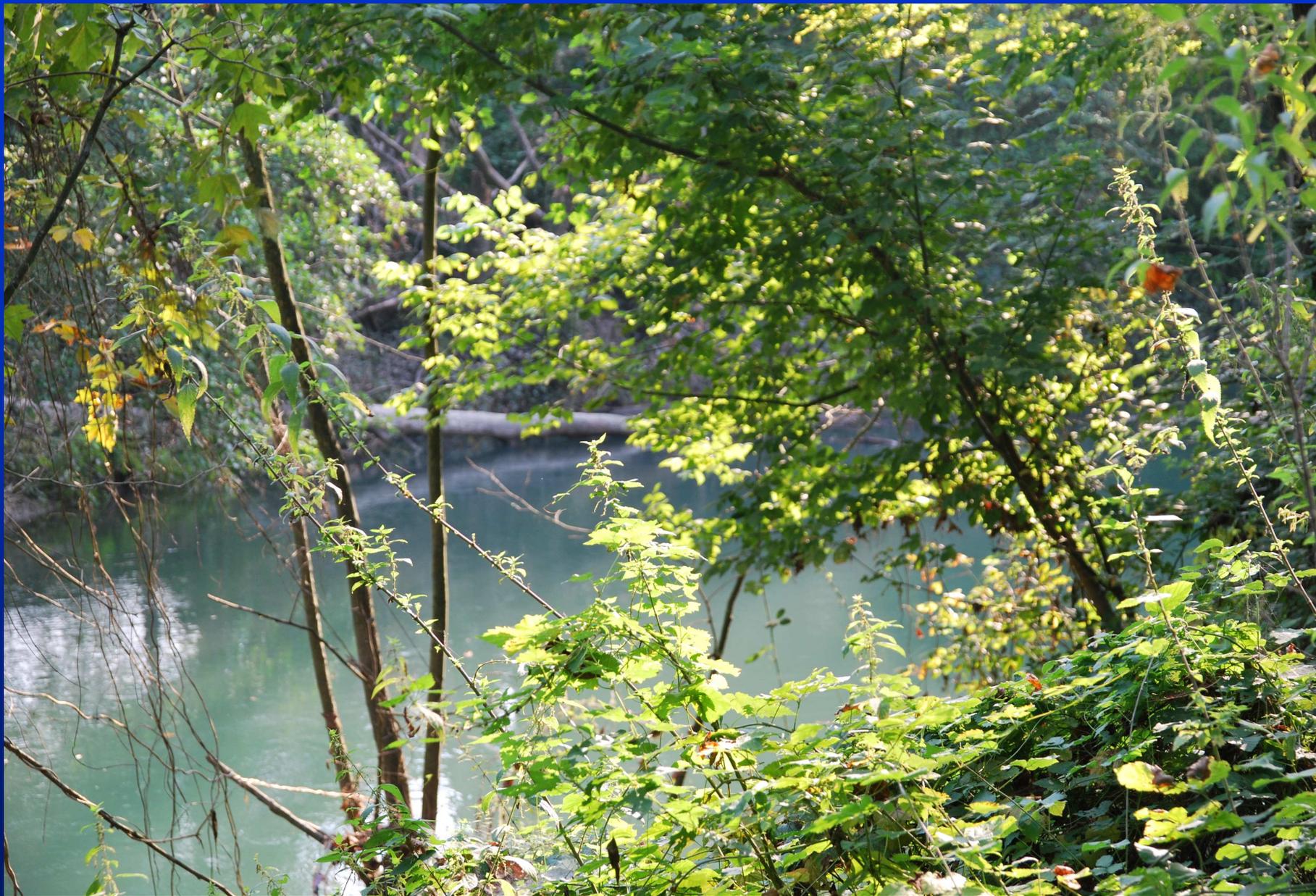
Territorio a buon grado di naturalità.

Formazioni riparie che in alcuni punti assumono una certa complessità, struttura meandriforme, fondo del corso d'acqua diversificato e stabile, apparati radicali che dalle rive entrano in acqua.

La comunità macrobentonica aumenta in numero di individui e migliora la sua struttura funzionale.

buono





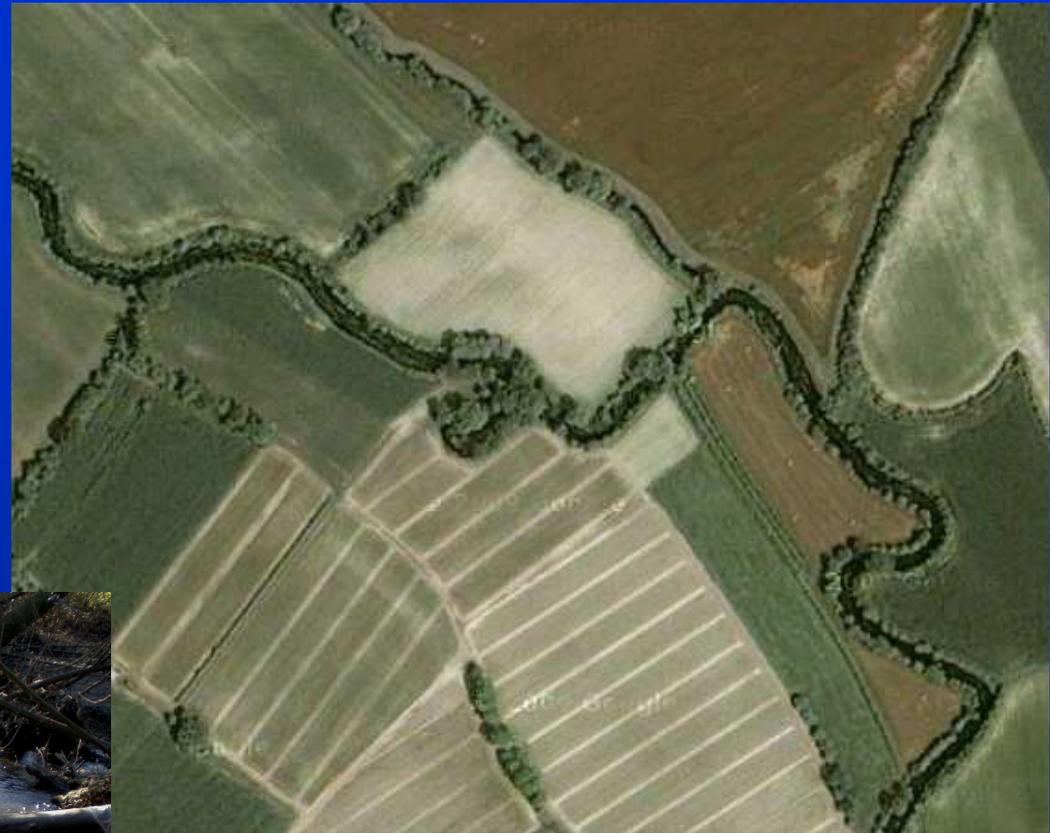
Convegno  
**L'INDICE DI FUNZIONALITA' FLUVIALE: STRUMENTO DI GESTIONE E PIANIFICAZIONE**  
Trento, 19-20 novembre 2009





Convegno  
**L'INDICE DI FUNZIONALITA' FLUVIALE: STRUMENTO DI GESTIONE E PIANIFICAZIONE**  
Trento, 19-20 novembre 2009





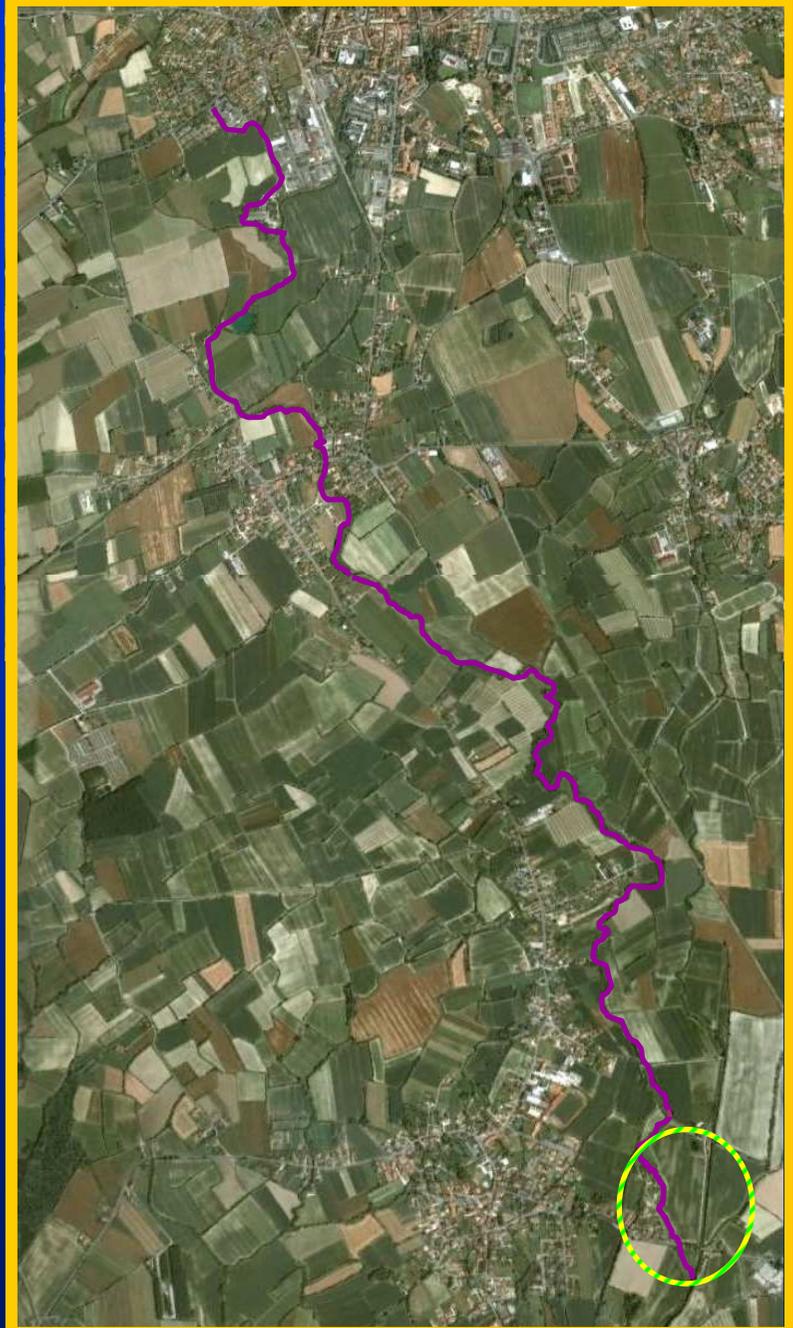
Convegno  
**L'INDICE DI FUNZIONALITA' FLUVIALE: STRUMENTO DI GESTIONE E PIANIFICAZIONE**  
Trento, 19-20 novembre 2009



# Tratto 7 (stazioni da 3 a 1)

Riduzione della vegetazione riparia e semplificazione delle sponde causa presenza di vaste aree agricole a sfruttamento intensivo

buono - mediocre

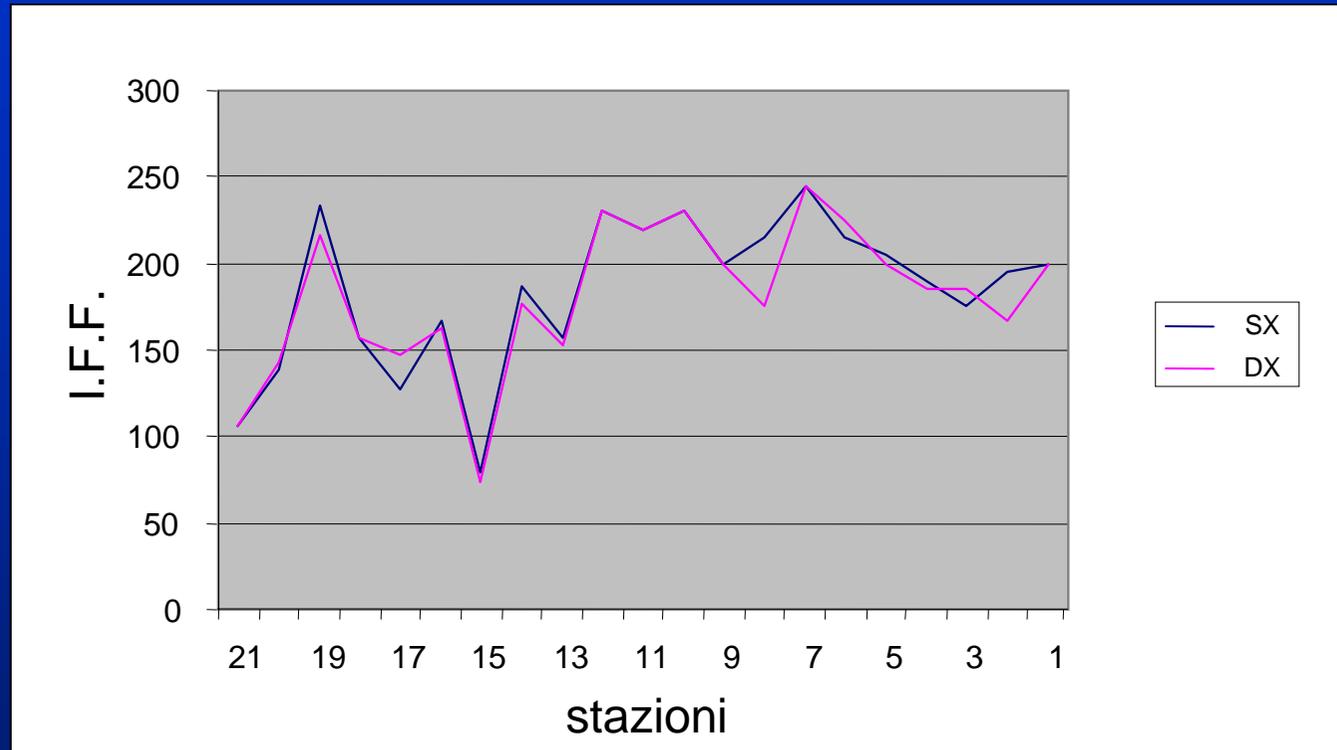




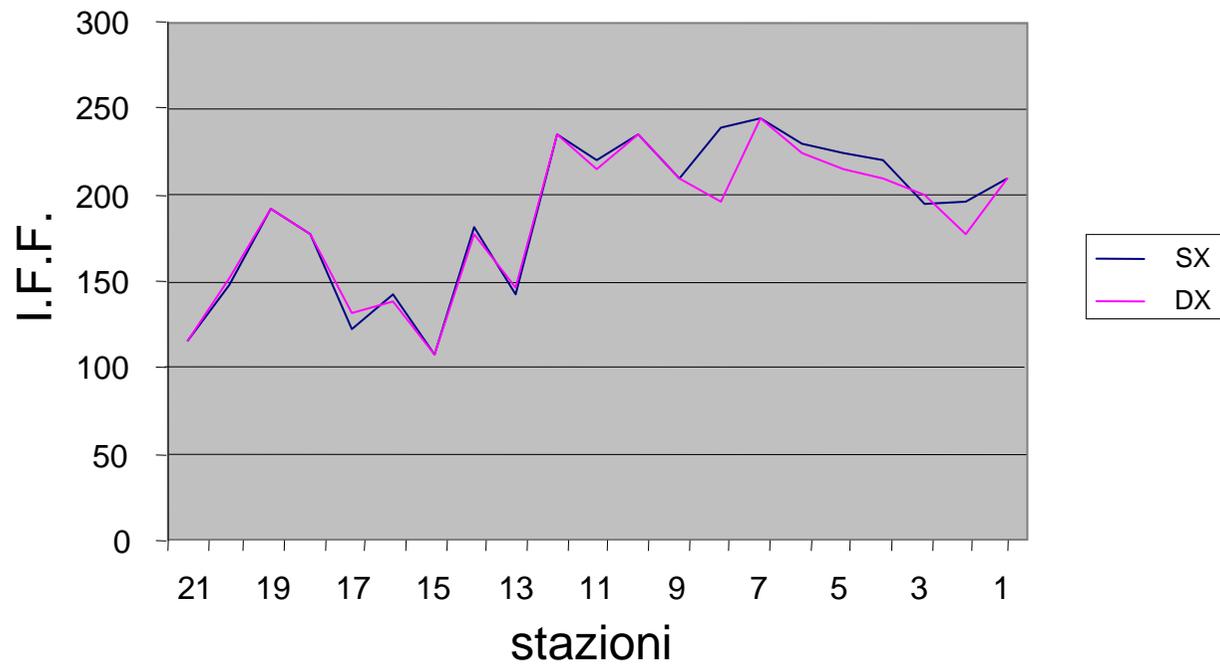
Convegno  
**L'INDICE DI FUNZIONALITA' FLUVIALE: STRUMENTO DI GESTIONE E PIANIFICAZIONE**  
Trento, 19-20 novembre 2009



# Andamento I.F.F. 2004



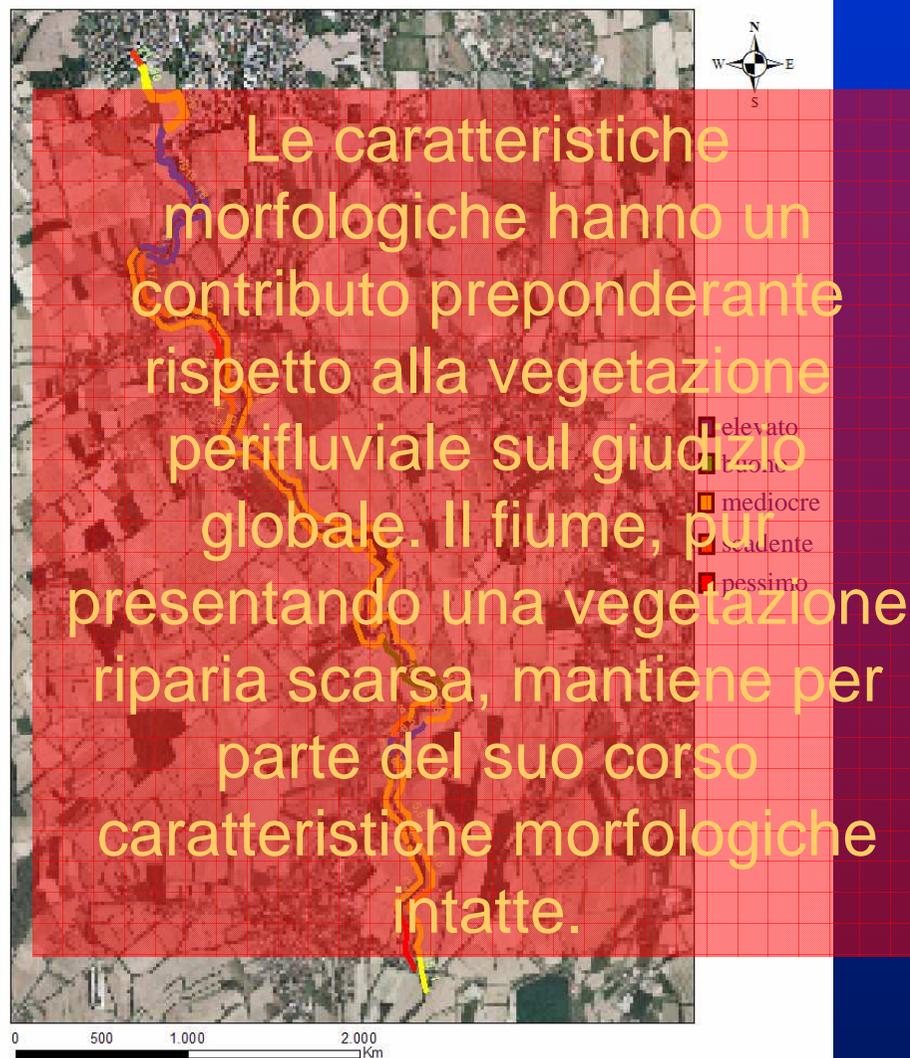
# Andamento I.F.F. 2009



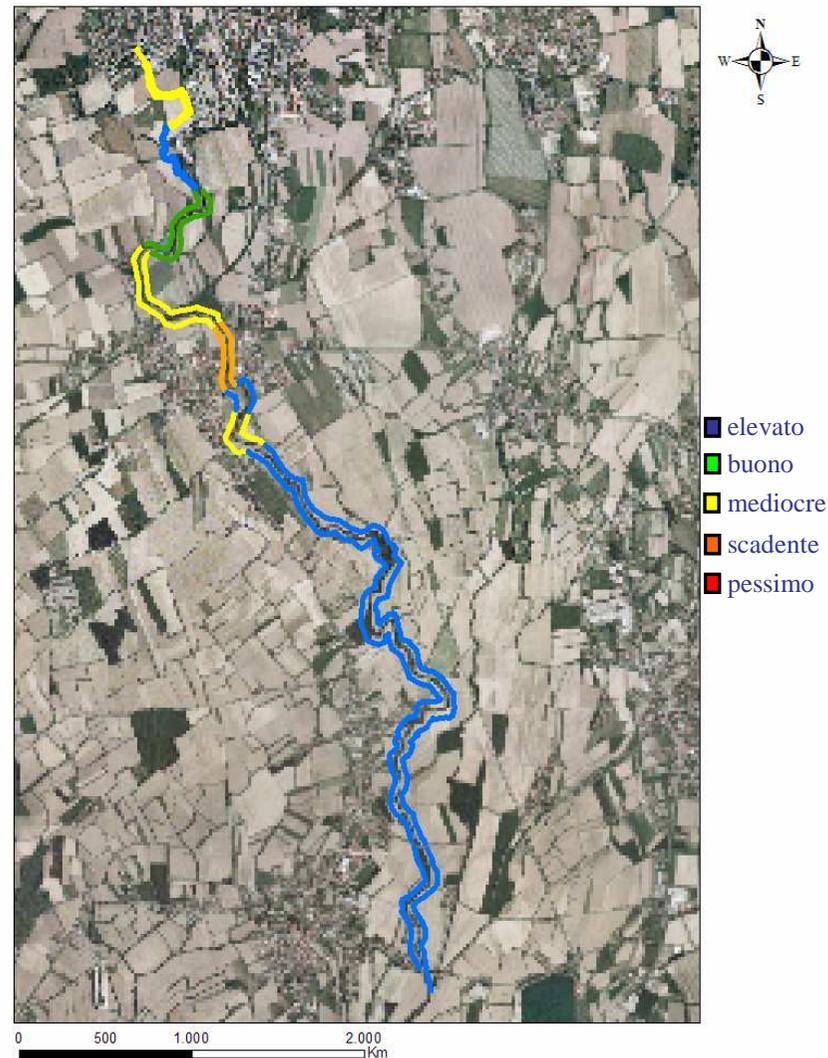
# Subindici I.F.F. applicati al metodo 2007\*

\* si veda Rossi e Minciardi, questo convegno

## Funzionalità veg. perifluviale

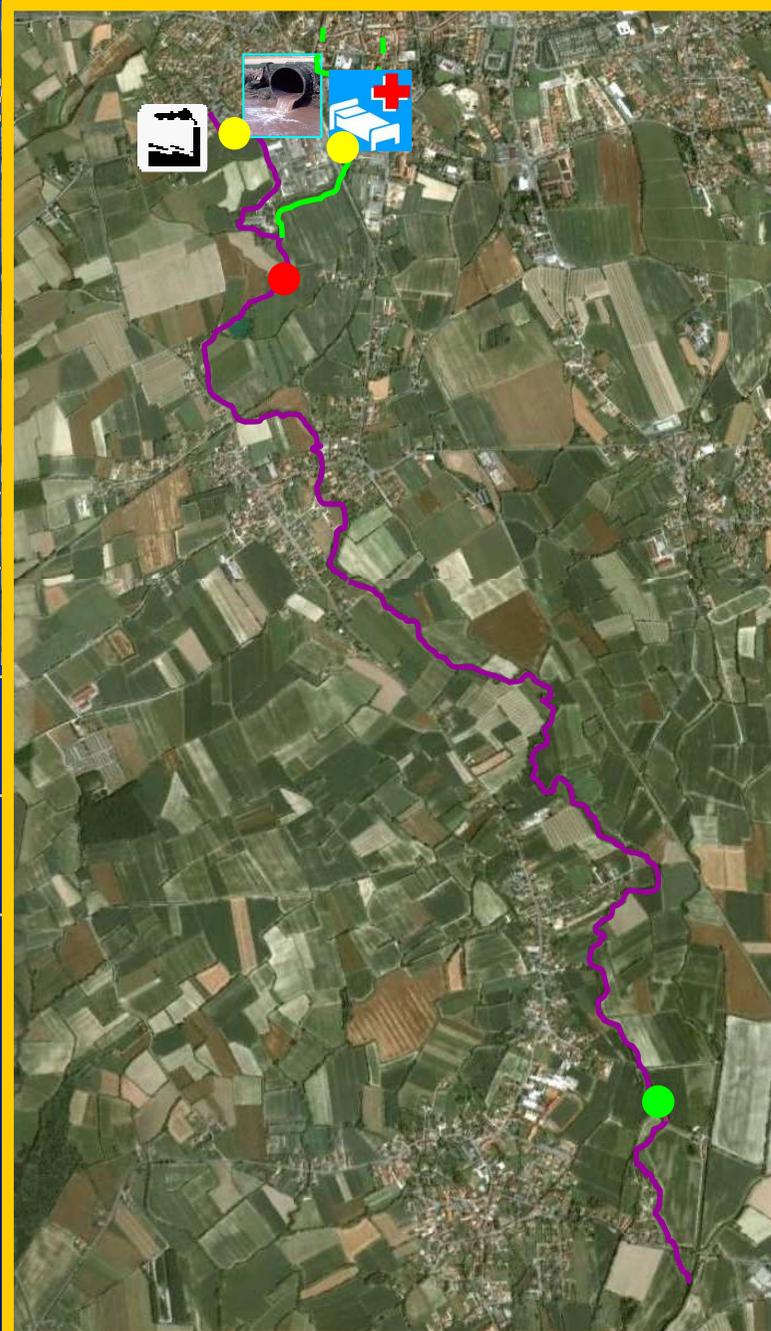


## Funzionalità morfologica



# Para

	pH	O <sub>2</sub> (mg/l)
rio Fontanasso	8,04	8,09
Versa (monte depuratore)	7,93	8,09
Versa (valle depuratore)	7,87	7,1
Versa (fine corso)	7,58	7,4
roggia Gazziola	7,75	7,9



	COD	<i>E. Coli</i> UFC/100 ml
	<5	10500
	<5	5600
	8	88000
	<5	1400
	<5	2700

# Misure di portata

La roggia è caratterizzata da un regime di tipo perenne

Corso d'acqua	portata (m <sup>3</sup> /s)
Rio Fontanasso (monte depuratore)	0,64
Roggia Gazziola	0,21
Roggia Versa (monte depuratore)	2,14
Roggia Versa (fine corso)	2,4

Il miglioramento progressivo della qualità delle acque non può essere riconducibile ad apporti esterni di acque pulite



## Domande

Quali sono le conoscenze generali sul corso d'acqua?

Quali sono le potenziali cause di degrado lungo la roggia?

Con che modalità il corso d'acqua risponde a possibili forme di degrado?

# Domande

Quali sono le conoscenze generali sul corso d'acqua?

Quali sono le potenziali cause di degrado lungo la roggia?

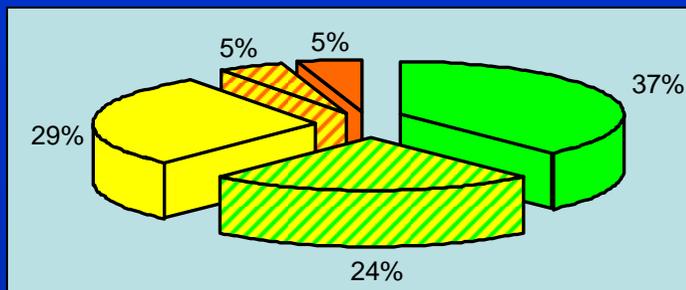
Con che modalità il corso d'acqua risponde a possibili forme di degrado?



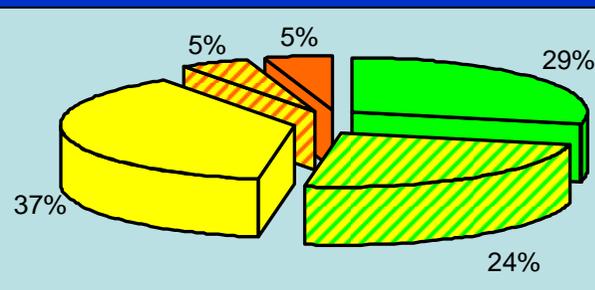
La roggia Versa presenta una situazione buona per quasi la metà delle stazioni considerate

# Percentuali del livello di funzionalità

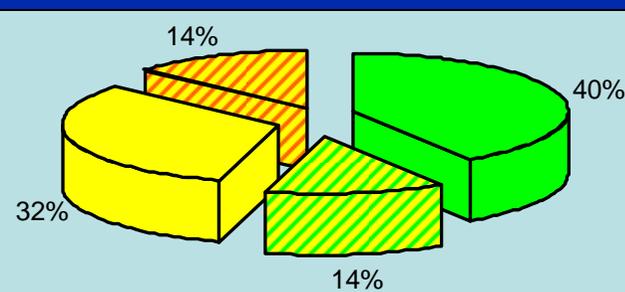
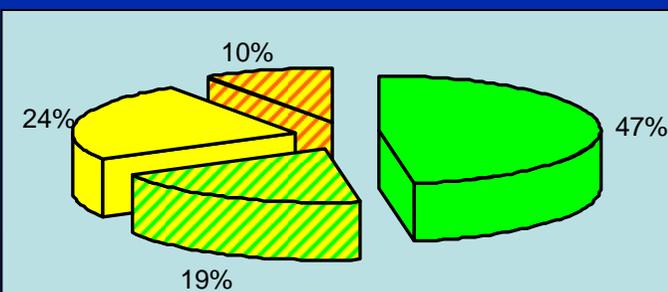
sponda sinistra



sponda destra



2004



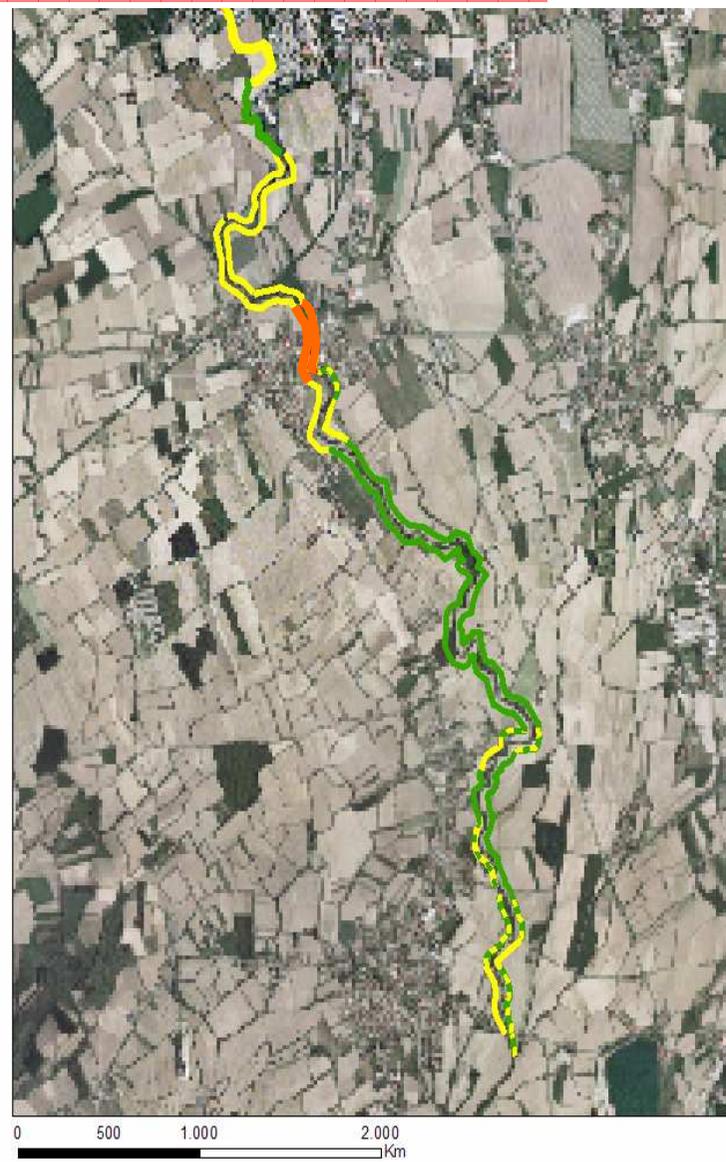
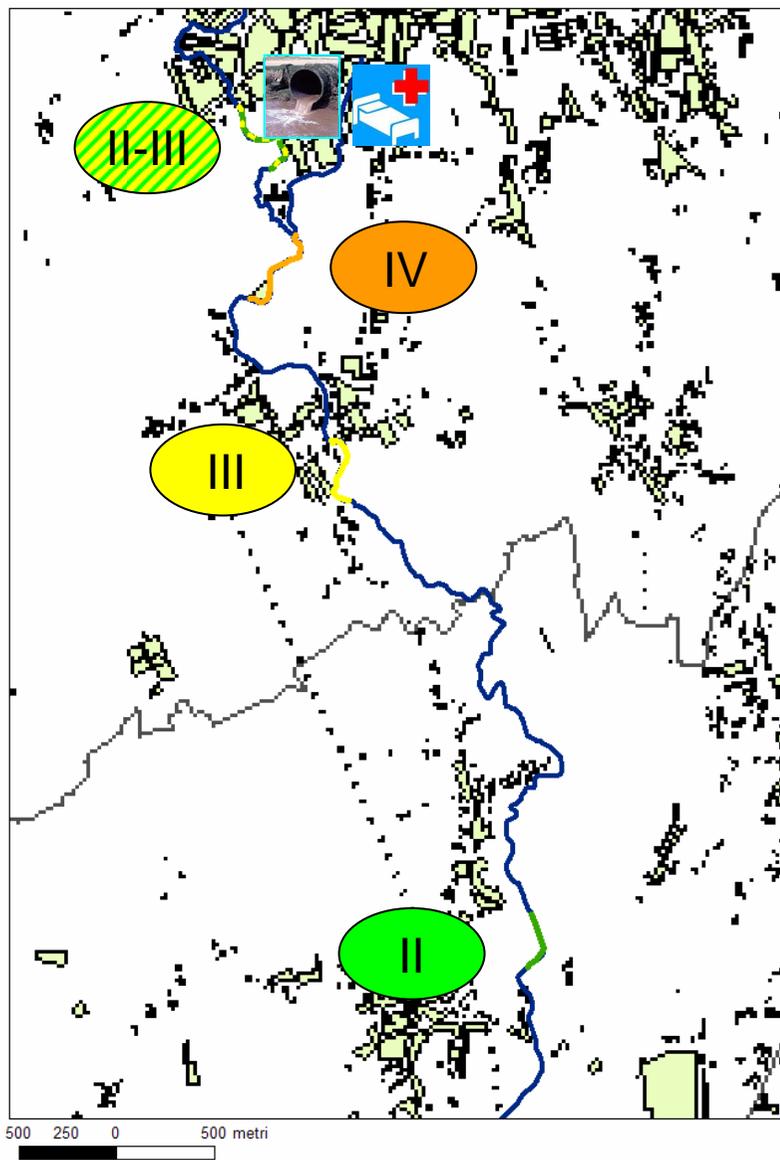
2009

L'applicazione dell'I.F.F. condotta nel 2004 e nel 2009 evidenzia sulla roggia Versa una situazione nel complesso buona

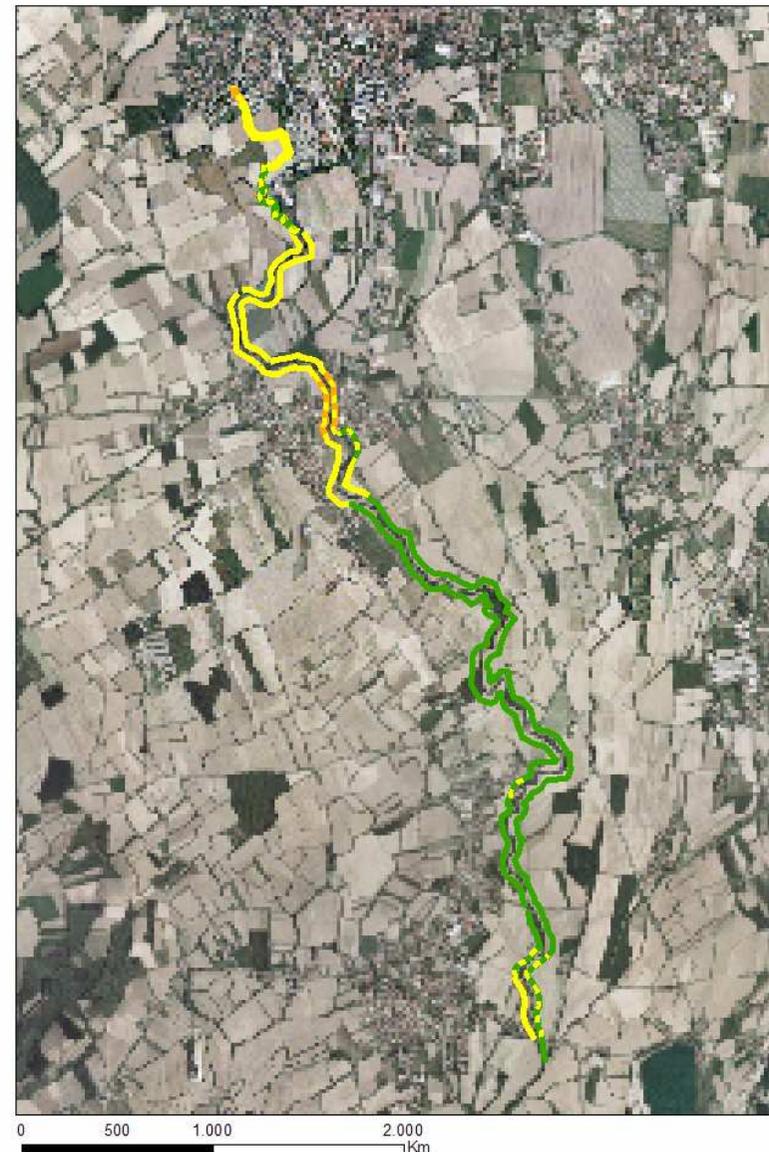
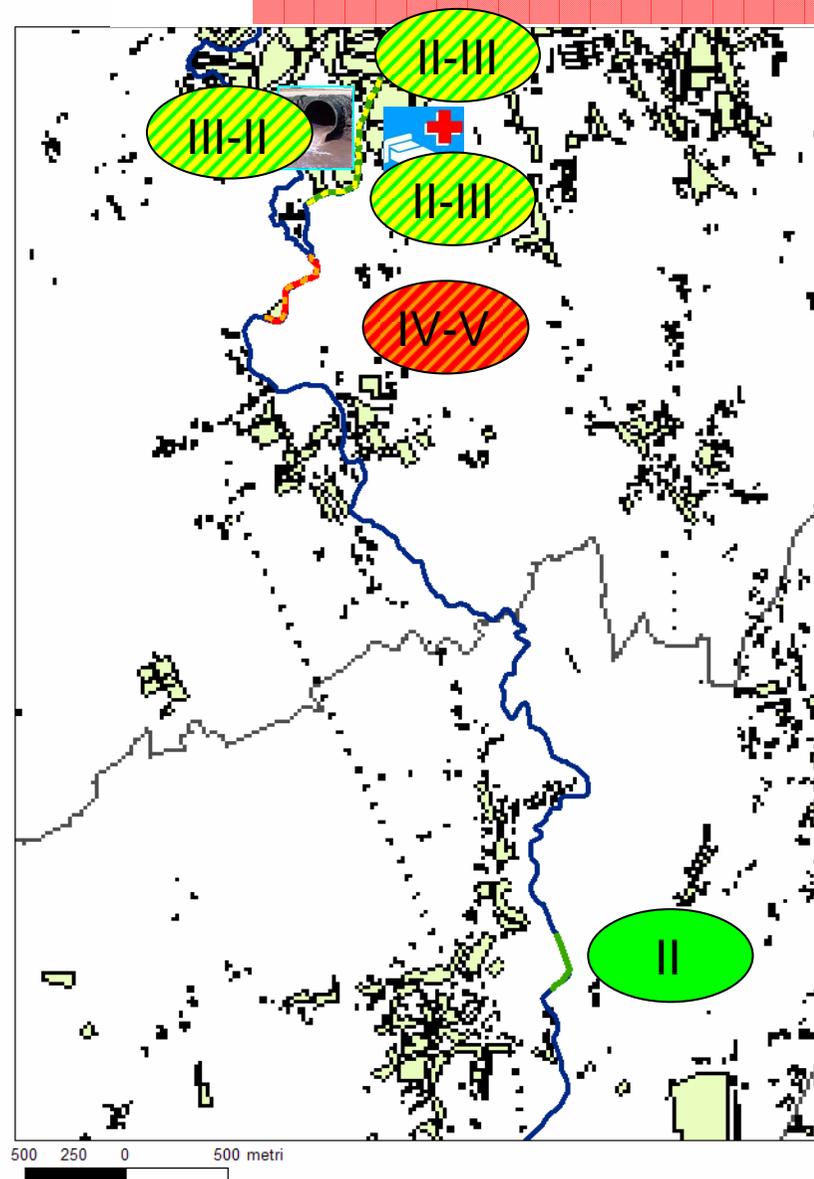


Concordanza tra risultati I.B.E. ed I.F.F.

# Confronto I.B.E. vs. I.F.F. 2004



# Confronto I.B.E. vs. I.F.F. 2009





## Domande

Quali sono le conoscenze generali sul corso d'acqua?

Quali sono le potenziali cause di degrado lungo la roggia?

Con che modalità il corso d'acqua risponde a possibili forme di degrado?



Zona industriale San Vito al T.

Ospedale Civile



Depuratore urbano



## I.B.E. ed analisi chimiche confermano una cattiva gestione dei reflui civili



La fognatura urbana, di tipo misto, dipende dalle condizioni meteorologiche.

Dal depuratore fuoriesce sempre una certa quantità di refluo prima di poter essere trattata.



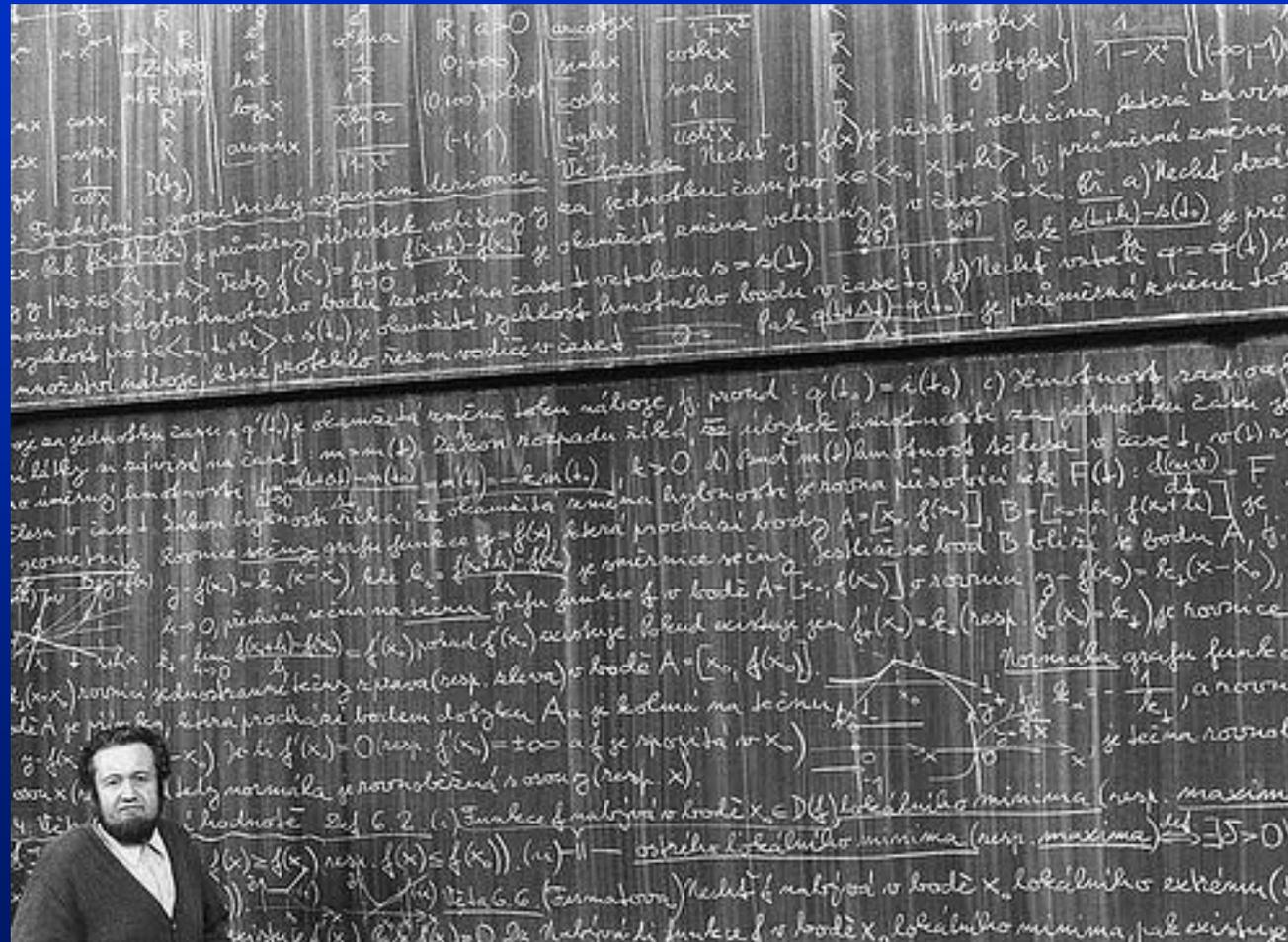
# Domande

Quali sono le conoscenze generali sul corso d'acqua?

Quali sono le potenziali cause di degrado lungo la roggia?

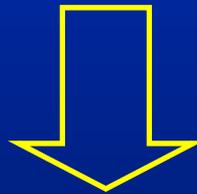
Con che modalità il corso d'acqua risponde a possibili forme di degrado?

# Stima della capacità autodepurativa di un corpo idrico: necessari modelli matematici?



# I.F.F. mette in luce informazioni sulla capacità di depurazione naturale del Versa

- meandri
- fondo diversificato e stabile
- apparati radicali che dalle rive entrano in acqua
- acquitrini laterali

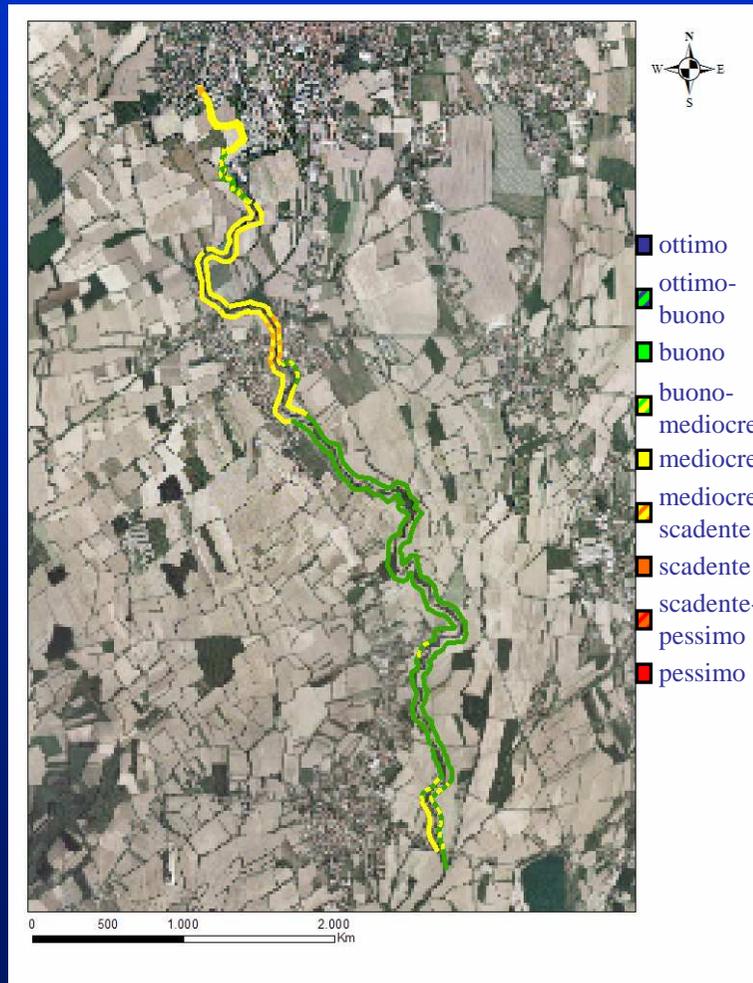


Tali elementi sono fondamentali nel processo di autodepurazione di un corso d'acqua

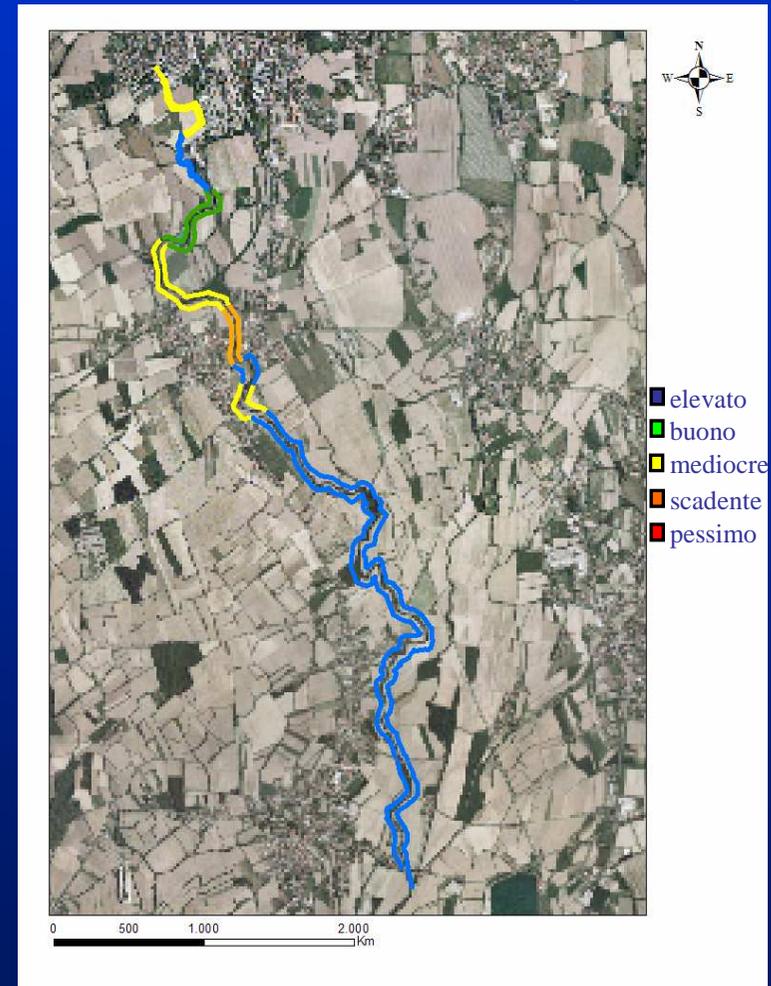
# Valutazione subindici

Le caratteristiche morfologiche hanno il peso maggiore sull'autodepurazione

I.F.F. 2009



Funzionalità morfologica



Le caratteristiche geomorfologiche hanno una duplice funzione depurante, meccanica e biologica

L'efficienza di batteri, macroinvertebrati e vertebrati, "motore naturale" di digestione della materia organica che la roggia riceve, è condizionata dall'integrità dell'ambiente circostante la roggia



Convegno

L'INDICE DI FUNZIONALITA' FLUVIALE: STRUMENTO DI GESTIONE E PIANIFICAZIONE

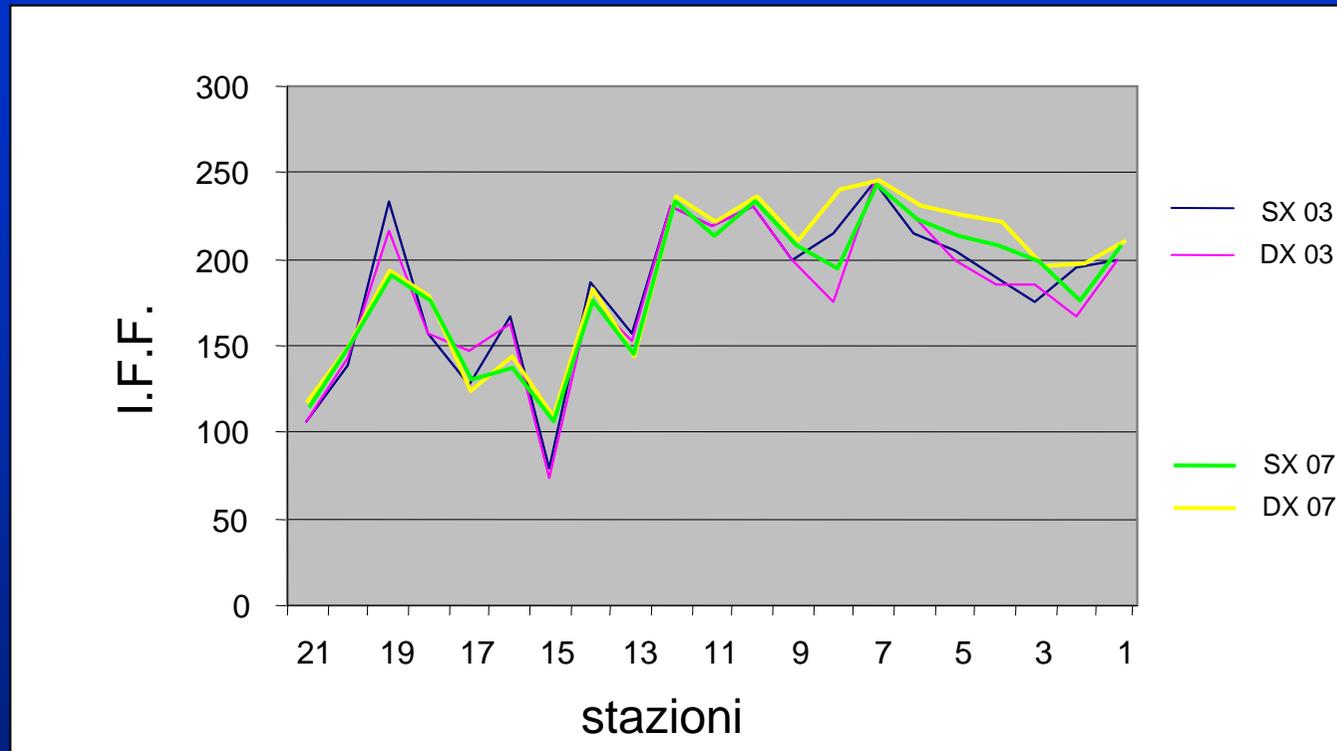
Trento, 19-20 novembre 2009



Spunti di riflessione...

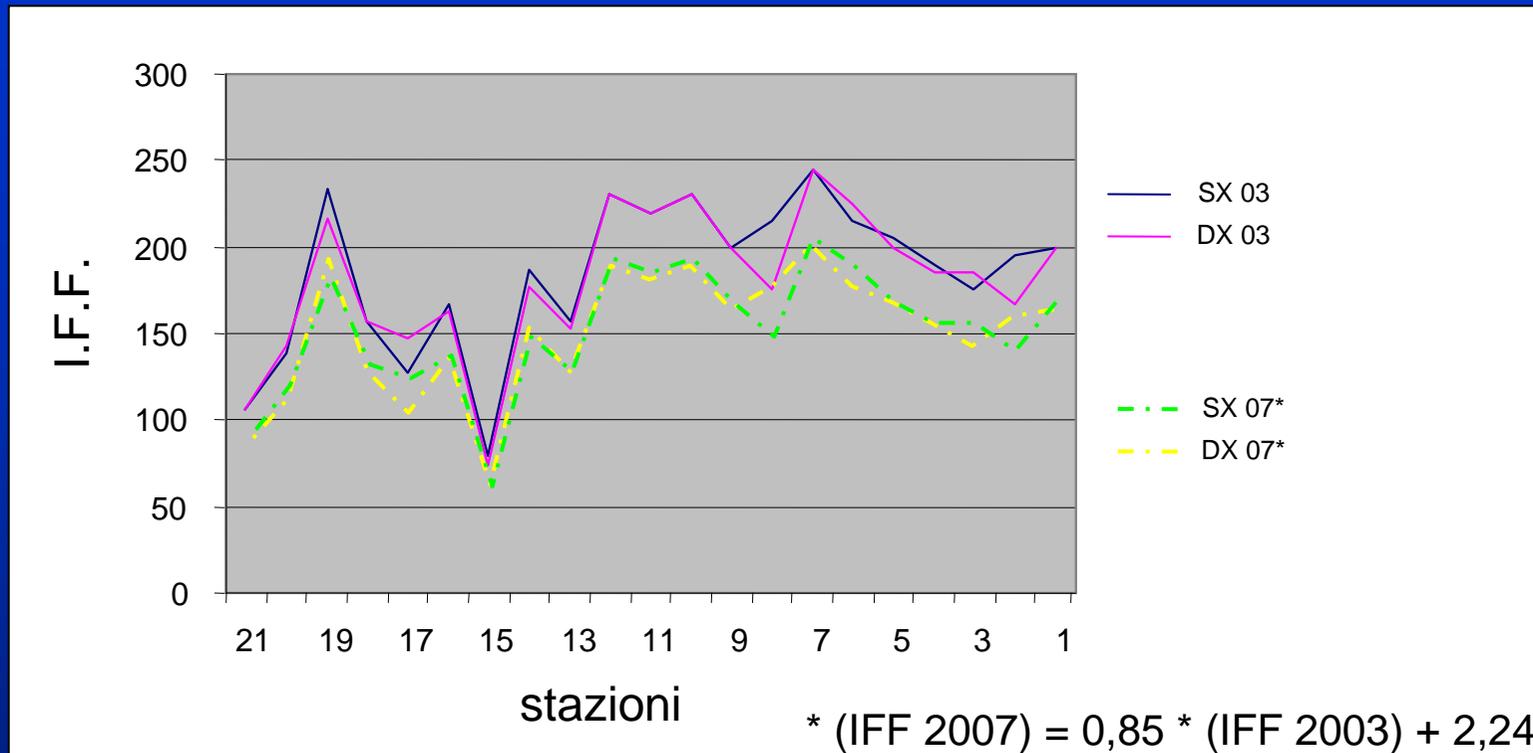


# Confronto metodo I.F.F. 2003 vs. 2007



Dalla semplice comparazione emergono risultati praticamente uguali

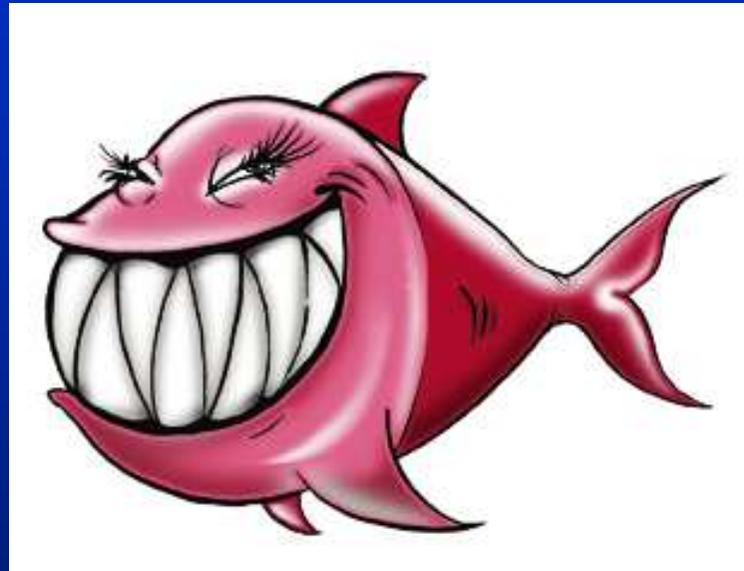
# Stima di conversione 2003 vs. 2007



A parità di condizioni ecologiche, il semplice confronto può ritenersi valido

# Vertebrati

Componente essenziale del sistema depurante  
dell'ambiente fluviale



Auspicabile considerare anche l'idoneità ittica?

# Grazie

