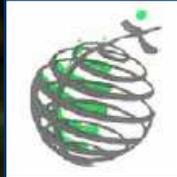


UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA



Dipartimento di Scienze dell'Ambiente e del Territorio

**Il monitoraggio del fiume Serio:
Inquadramento delle criticità
ambientali**

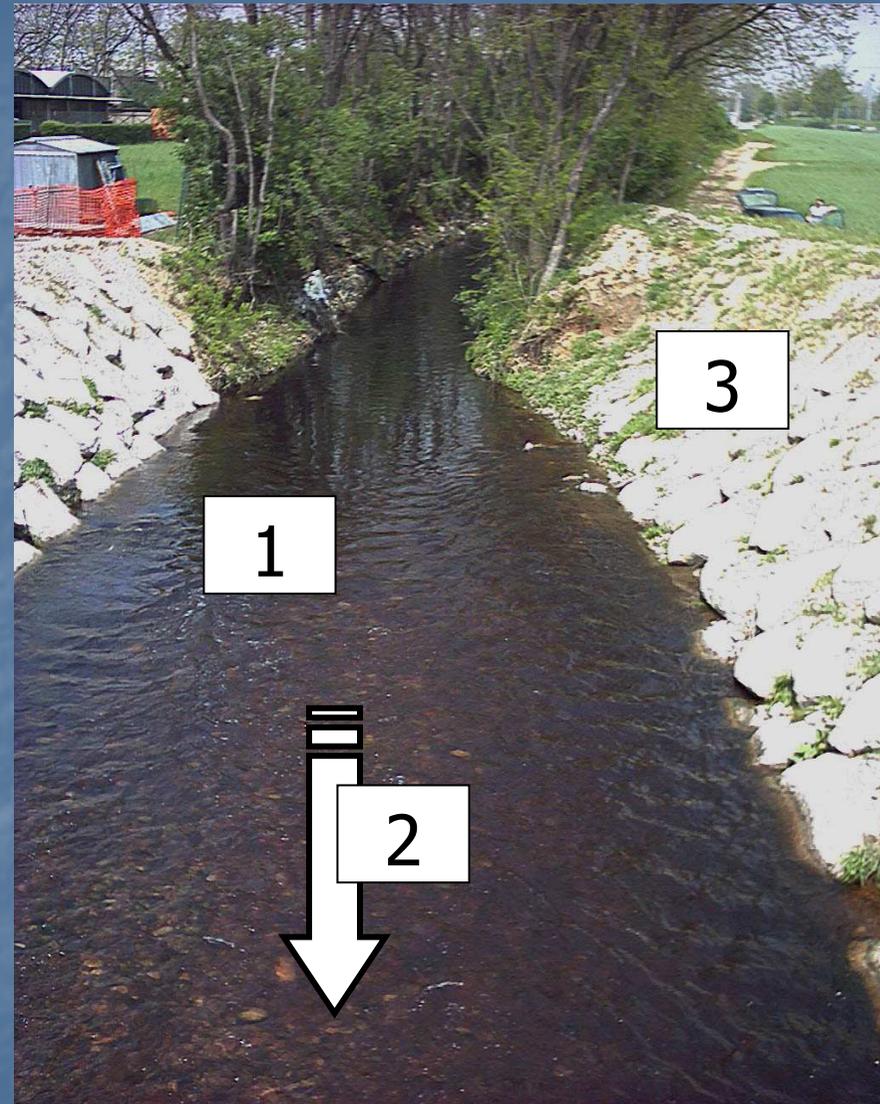
Relatore: SERGIO CANOBBIO

Seriate, 13 maggio 2006

La problematica Ambientale

ALTERAZIONI:

1. QUALITA' DELL'ACQUA
2. REGIME IDRAULICO
3. MORFOLOGIA DELL'AMBIENTE FLUVIALE



1 – Qualità dell'Acqua

A photograph of a clear, shallow river flowing over rocks in a forested area. The water is crystal clear, revealing the riverbed and the rocks beneath. The surrounding forest is dense and green, with sunlight filtering through the trees. The overall scene is peaceful and natural.

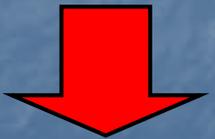
4000 Analisi effettuate ad oggi

Scelta delle Stazioni

**Principio del
“discernimento delle
fonti di impatto”**



**Una stazione di
controllo a valle di
ogni sorgente di
possibile alterazione.**



**Tale stazione costituisce il “controllo” per la sorgente
di alterazione successiva, essendone a monte**

- Affluenti principali
- Scarichi impianti consortili
- Scarichi industriali
- Zone non collettate
- Captazioni a uso idroelettrico
- Captazioni a uso irriguo

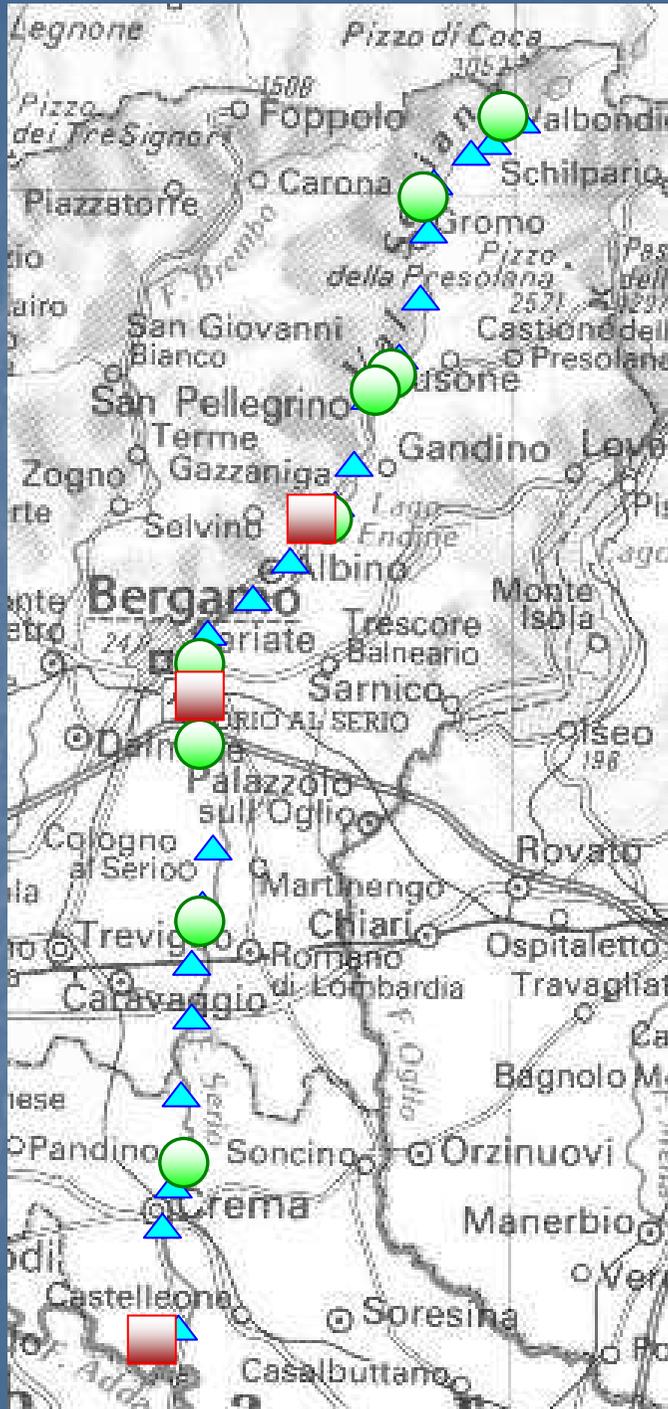
Scelta delle Stazioni

25 Stazioni per i campionamenti chimico-fisici

9 Stazioni per il calcolo dell'IBE

3 Sezioni con asta idrometrica per la taratura delle portate

Indice di Funzionalità Fluviale (dal Barbellino a Montodine e affluenti principali)



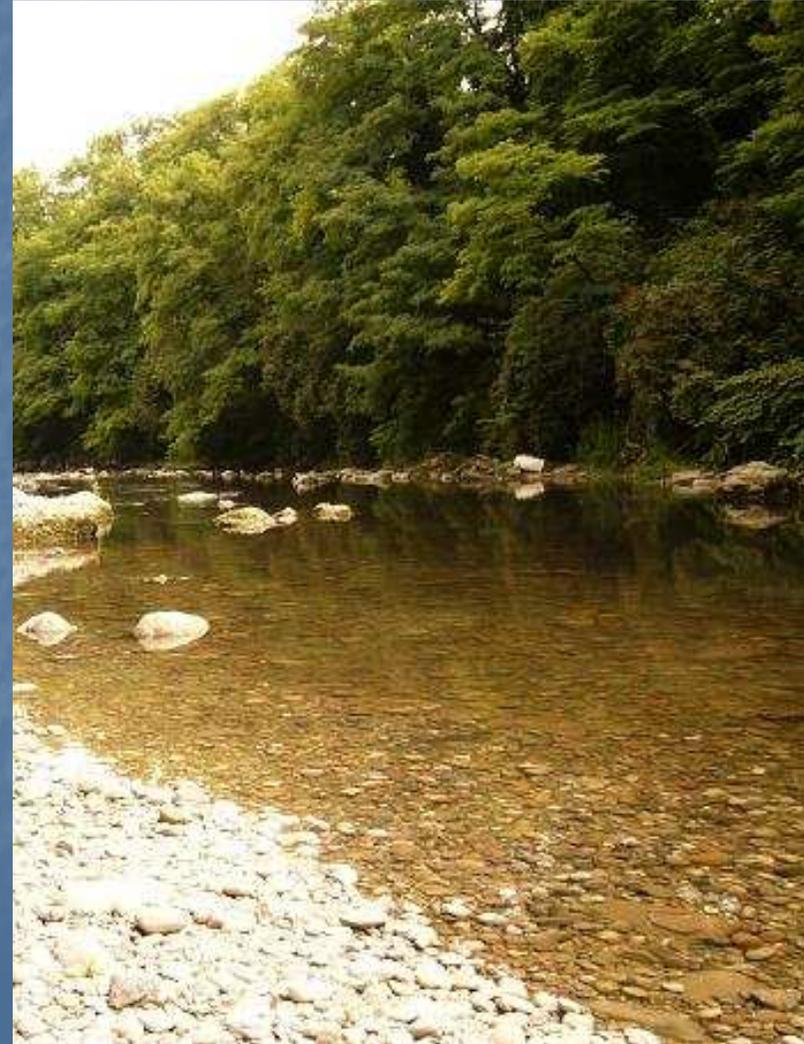
Parametri chimico-fisici

- Ossigeno
- Temperatura
- pH
- Conducibilità
- Solfati
- Cloruri
- COD
- NO₃
- NH₄
- P totale
- BOD₅
- N totale

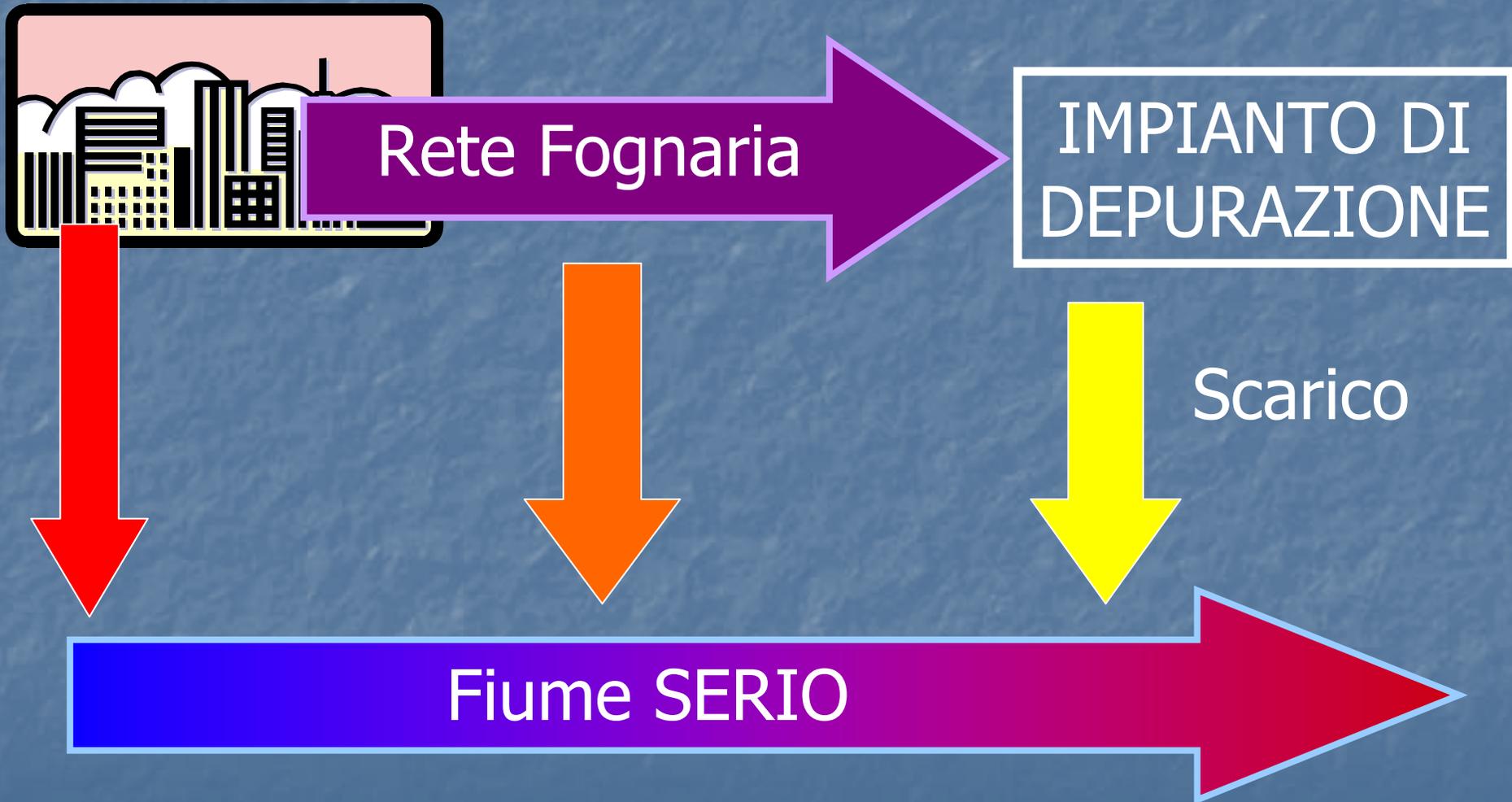
Qualità delle Acque

Lo stato di qualità dell'acqua è influenzato da:

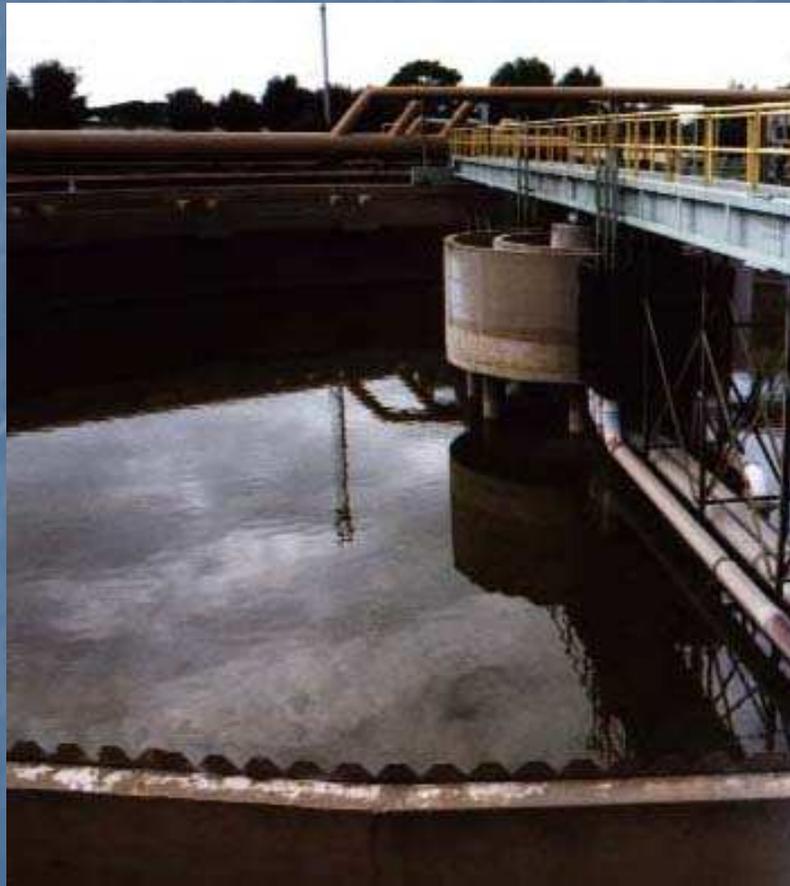
- **La notevole urbanizzazione e industrializzazione del bacino, che produce elevati carichi inquinanti**
- **La mancanza di portate diluenti nel fiume**



Carichi inquinanti



Gli impianti di depurazione



**Abbattono tra il 90% e il 99%
del carico inquinante**

**SE NON CI FOSSERO SAREBBE
10-100 VOLTE PEGGIO!**

**Il carico residuo è
comunque molto elevato e
non viene diluito nel fiume,
spesso in magra o in secca.**

Limiti - Scarico

120 mg/l

E' un ottimo scarico...



Inquinante
(es. COD)



Scarico
100 mg/l

...Con bassa diluizione è una
pessima acqua di fiume!



Classi Qualità Fiumi

I	II	III	IV	V
< 5	≤ 10	≤ 15	≤ 25	> 25

■ ■ ■ ■ ■

Scolmatori di piena

Presenza di vaste aree urbanizzate e impermeabilizzate



Maggior quantità d'acqua in ingresso nelle reti fognarie



Sovraccarico delle reti, con rischio di collasso del sistema



Scolmatori di piena

In caso di pioggia...

Il contenuto delle fognature, mescolato all'ingente quantità d'acqua piovana, si riversa nel fiume.

La prima ondata è molto inquinata.

Questi scarichi non vengono sottoposti a trattamento.

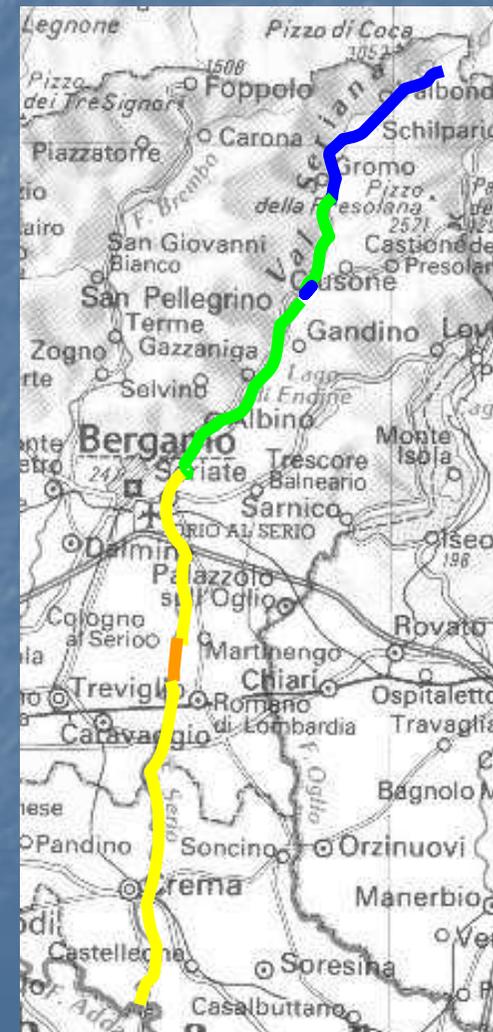
Gli scarichi non collettati e gli sversamenti illegali



- **MONITORAGGIO delle ANOMALIE**
- **Alta attenzione per le zone "critiche:**
 - **Confluenza torrente Riso**
 - **Bassa Valle fino a Seriate**
 - **Zona di Grassobbio**
 - **Zona della Gronda Sud**
- **Ricerca di effetti tossici e di sostanze pericolose**

Qualità delle Acque

Stazione	100-ODI	COD	BOD ₅	P-tot	NO ₃	NH ₄	E. Coli *	Punti LIM	Classe
1	40	80	80	80	40	80	80	480	I
2	40	80	80	80	40	80	80	480	I
3	40	80	80	80	40	80	80	480	I
4	40	80	80	80	40	80	80	480	I
5	40	80	80	80	40	40	40	400	II
6	40	80	80	80	40	80	40	440	II
7	80	80	80	80	40	40	40	440	II
8	80	80	80	80	40	80	40	480	I
9	80	40	80	80	40	80	20	420	II
10	40	40	80	80	40	80	20	380	II
11	80	40	80	80	40	40	20	380	II
12	80	40	80	80	40	40	20	380	II
13	80	80	80	80	40	40	20	420	II
14	80	20	20	40	20	20	5	205	III
15	80	20	40	40	20	20	10	230	III
16	40	20	40	40	20	20	10	190	III
17	80	40	40	40	20	20	10	250	II
19	80	10	20	10	20	10	5	155	III
20	40	20	20	10	20	20	5	135	III
21	20	20	20	10	20	10	5	105	IV
22	40	20	40	20	20	20	5	165	III
23	40	40	40	20	10	20	5	175	III
24	40	40	40	20	10	20	5	175	III
25	40	40	40	20	10	20	5	175	III
26	40	40	40	20	10	20	5	175	III

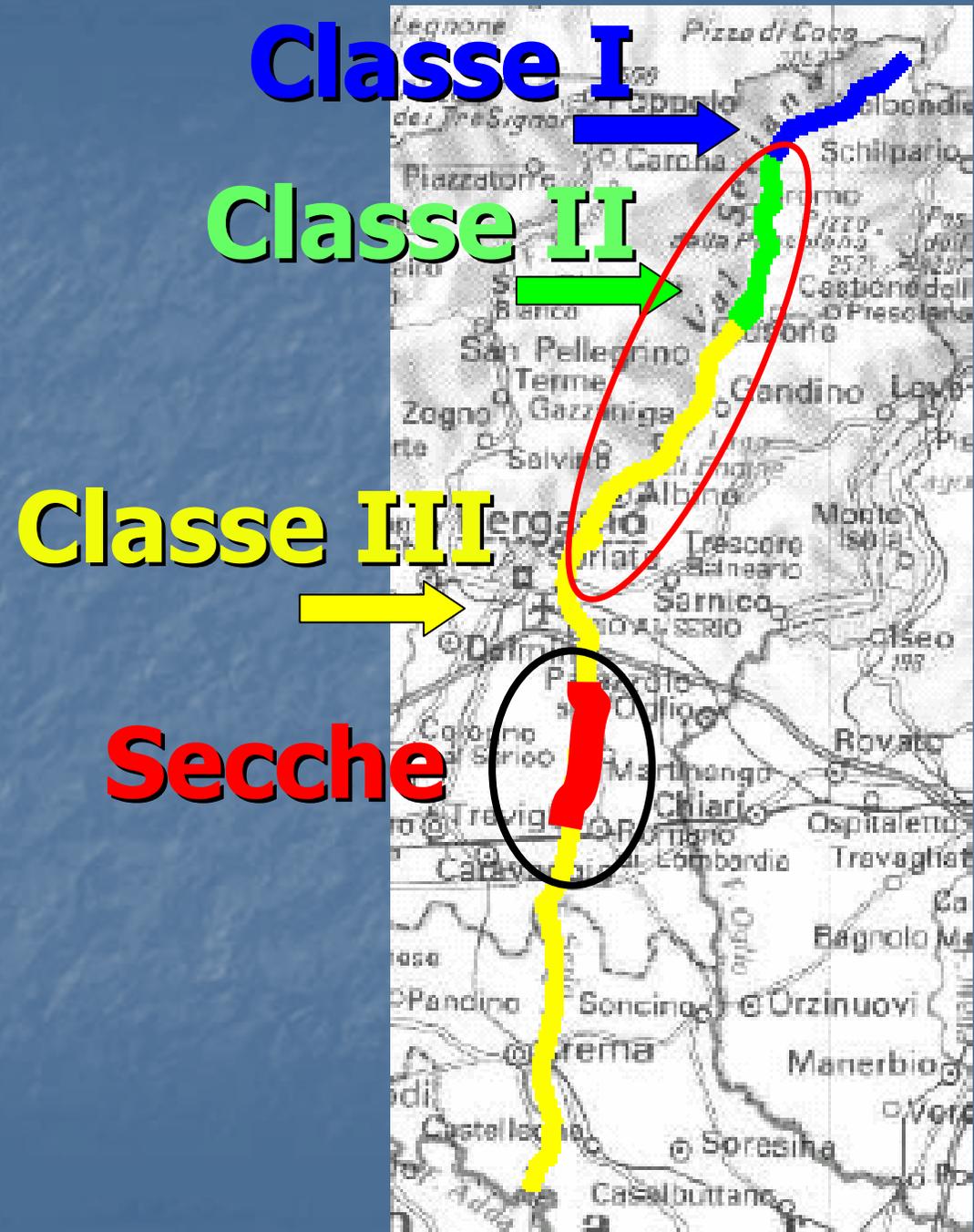


I.B.E.

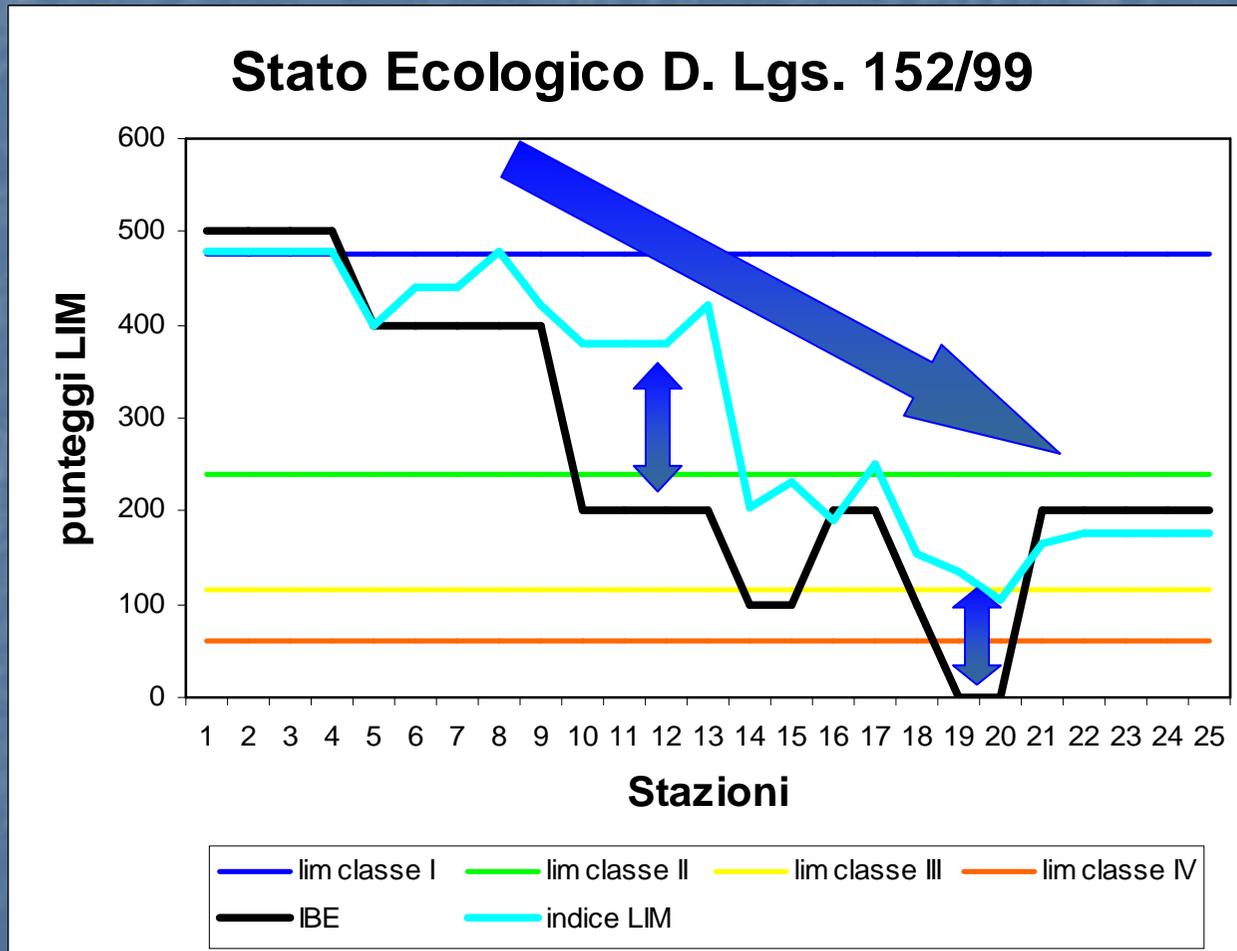
Il tratto in Val Seriana si colloca tra la classe I e III.

Il tratto in pianura si colloca interamente nella classe III.

Variazioni di qualità, ma anche del regime idraulico e della morfologia dell'habitat.



Analisi dei Dati



**Effetto
Longitudinale**

**Carico inquinante
tradizionale**

**Effetti
Locali**

Scarsità di Portate



2 – Il Regime Idraulico

Alterazioni Idrauliche

REGIMI IDROLOGICI NATURALI:

Recente diminuzione complessiva delle precipitazioni, con due episodi critici (2003 e 2005) solo negli ultimi 3 anni.

Estremizzazione degli eventi meteorici (colmi di piena più elevati e periodi di secca più lunghi).

Alterazione dell'assetto idrogeologico per le modifiche generalizzate del bacino negli ultimi anni (urbanizzazione e impermeabilizzazione).

Deficit idrici in alta pianura dovuti all'elevato grado di permeabilità dell'alveo ghiaioso.

Alterazioni Idrauliche

USI ANTROPICI:

Modifiche dei deflussi per la presenza della diga del Barbellino.

Deficit idrici locali e interruzioni della continuità fluviale nei pressi delle opere di sbarramento e presa in tutta la Val Seriana.

Deficit idrico generalizzato a valle delle opere di presa senza restituzione (captazioni ad uso irriguo).

Mancata diluizione dei carichi inquinanti.

La Crisi Idrica – estate 2005

giugno-05	OD	COD	BOD5	NO3	NH4	P tot	E. Coli *	LIM	IBE	Stato Ecologico
Valbondione	40	80	80	40	80	80	80	480	I	I
Fiumenero	80	40	80	40	80	80	80	480	I	I
Gandellino	40	40	80	40	80	80	80	440	I	II
Ardesio	80	80	80	40	80	80	80	520	I	I
Villa d'Ogna	40	80	80	40	80	80	40	440	II	II
Parre	40	80	80	40	80	80	40	440	II	II
Ponte Nossa	20	40	80	40	80	80	40	380	II	II
Confl. Riso	40	80	80	40	80	80	40	440	II	II
Pte Costone	80	80	80	40	80	80	20	460	II	II
Vertova	10	80	80	40	80	80	20	390	II	II
Cene	10	80	80	40	80	80	20	390	III	III
Nembro	80	80	40	40	80	80	20	420	III	III
Villa di Serio	20	80	80	40	80	80	20	400	III	III
Gorle	80	40	40	40	80	20	5	305	IV	IV
Seriate	40	40	20	40	80	40	10	270	IV	IV
Seriate 2	In secca	In secca	In secca	V						
Grassobbio	In secca	In secca	In secca	V						
Ghisalba	In secca	In secca	In secca	V						
Martinengo	In secca	In secca	In secca	V						
Romano	10	10	10	20	5	5	5	65	III	IV
Mozzanica	10	80	80	20	80	40	5	315	III	III
Casale Cr	80	40	80	20	20	10	5	255	III	III
S. Maria di Cr	80	80	80	20	80	80	5	425	III	III
Crema	20	40	40	20	80	40	5	245	III	III
Montodine	80	40	40	20	80	10	5	275	III	III

La Crisi Idrica – estate 2005



- Diminuzione della qualità delle comunità biologiche in Valle
- Fenomeno di secca completa e prolungata tra Seriate e Romano di Lombardia
- Concentrazione elevata di inquinanti a causa di portate diluenti scarse o nulle

Le Crisi Idriche

- Al fine di mantenere l'integrità ecosistemica del fiume, occorre prevedere un sistema rigoroso di Deflussi Minimi Vitali per ogni derivazione (comprese le dighe).
- Occorre invertire la tendenza all'urbanizzazione.
- Occorre impedire l'estremizzazione dei fenomeni (vasche di laminazione e compensazione a basso impatto).
- Occorre considerare le modifiche sul lungo periodo delle portate medie annue del fiume, e, se necessario, rivedere i volumi d'acqua in concessione.

Stima dei Deflussi Minimi Vitali

“nei bacini idrografici caratterizzati da consistenti prelievi o trasferimenti [...] le derivazioni sono regolate in modo da garantire il livello di deflusso necessario alla vita negli alvei e tale da non danneggiare gli equilibri degli ecosistemi interessati”.

LEGGE 36/94

“il deflusso che in un corso d’acqua deve essere presente a valle delle captazioni idriche al fine di mantenere vitali le condizioni di funzionalità e di qualità degli ecosistemi interessati”.

Autorità di Bacino del Po

Stima dei DMV



- A termini di legge (*Piano di Tutela delle Acque*) con applicazione parziale entro il 2008 e totale entro il 2016
- Uso della formula dell'Autorità di Bacino del Po
- La quantità minima di rilascio nel fiume a ogni derivazione è pari al 10% della portata media annua
- Stima di vari coefficienti per l'applicazione mirata al bacino del Serio.

Stima dei DMV

Si sono individuati il minimo del 10% (Componente Idrologica) e i coefficienti per ogni derivazione

Il coefficiente legato alla diluizione dei carichi inquinanti (Q) è risultato predominante

Il Deflusso Minimo Vitale necessario all'ecosistema fluviale appare essere molto più alto rispetto ai rilasci attuali



3 – Morfologia dell'Ambiente Fluviale

A photograph of a river flowing through a rocky landscape. The water is clear and reflects the surrounding environment. The riverbed is composed of numerous large, light-colored rocks of various sizes. The banks are lined with bare, leafless trees, suggesting a winter or late autumn setting. The overall scene is natural and serene.

Indice di Funzionalità Fluviale

Stima delle Alterazioni Morfologiche

Ecosistema

- Flora
- Fauna
- Paesaggio
- Funzionalità (Biodiversità, Habitat, Corridoi Ecologici)
- Capacità di recupero (Autodepurazione, tutela assetto idrogeologico)



Indice di Funzionalità Fluviale

- Condizioni del territorio e della vegetazione
- Ampiezza e struttura fisica delle rive
- Struttura dell'alveo e presenza di Habitat per i pesci
- Caratteristiche della Biocenosi

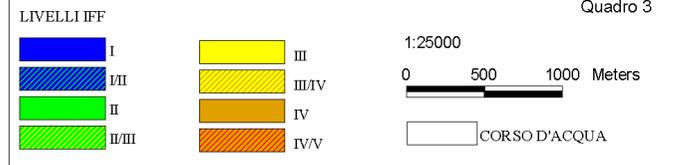
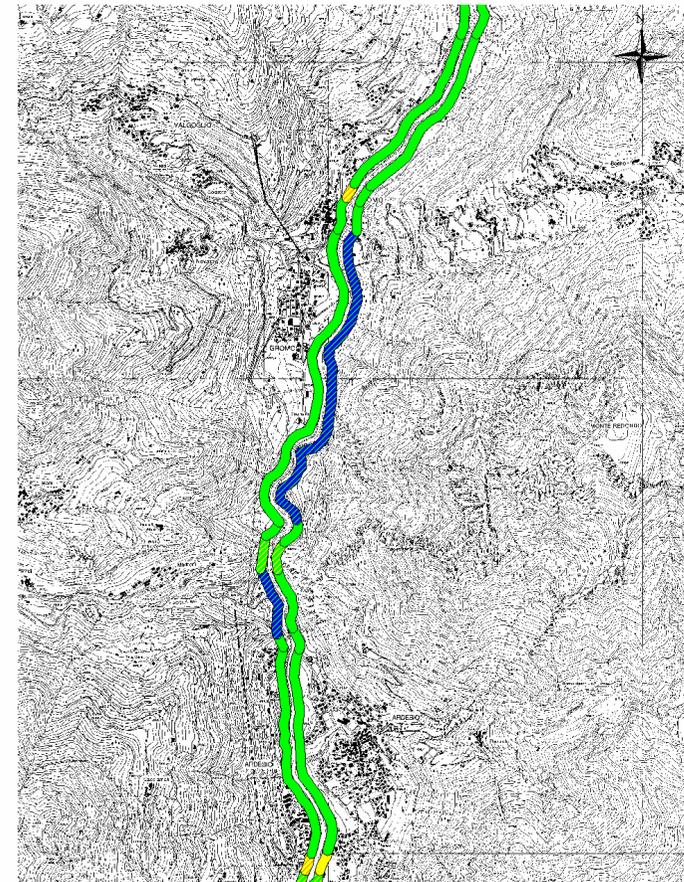


Indice di Funzionalità Fluviale

Alta Valle:
Classi I – II

Buona funzionalità;

Diminuzione dei valori solo per l'inevitabile presenza umana del fondovalle e per opere artificiali.



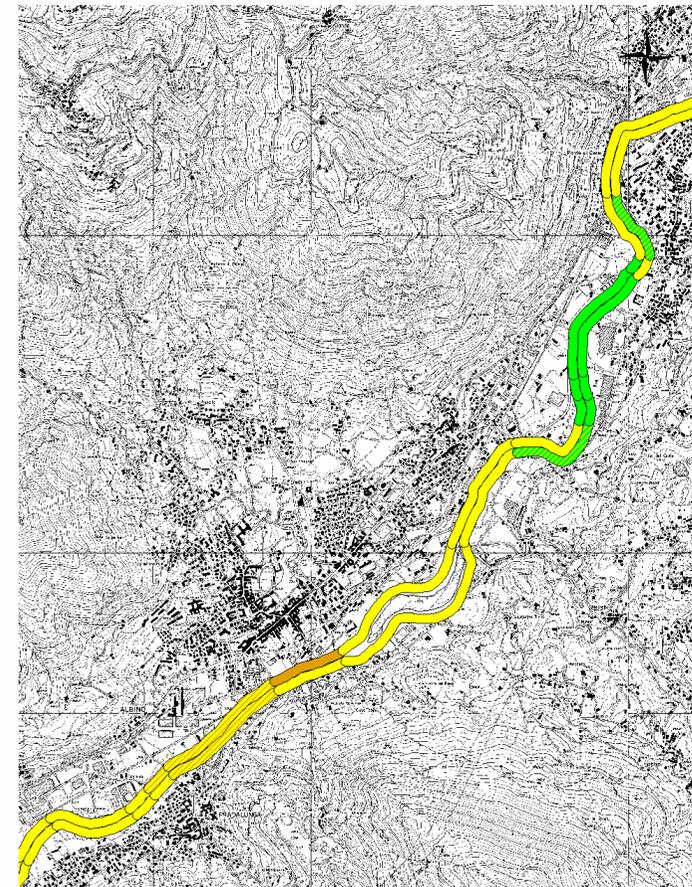
Indice di Funzionalità Fluviale

Bassa Valle:
Classi II - IV

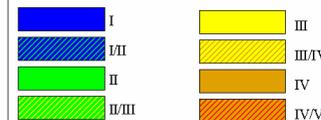
Funzionalità
medio/bassa;

Elevata urbanizzazione;
Sbarramenti e opere
artificiali;

Scarsità d'acqua e
fluttuazioni stagionali.



LIVELLI IFF



1:25000

0 500 1000 Meters

 CORSO D'ACQUA

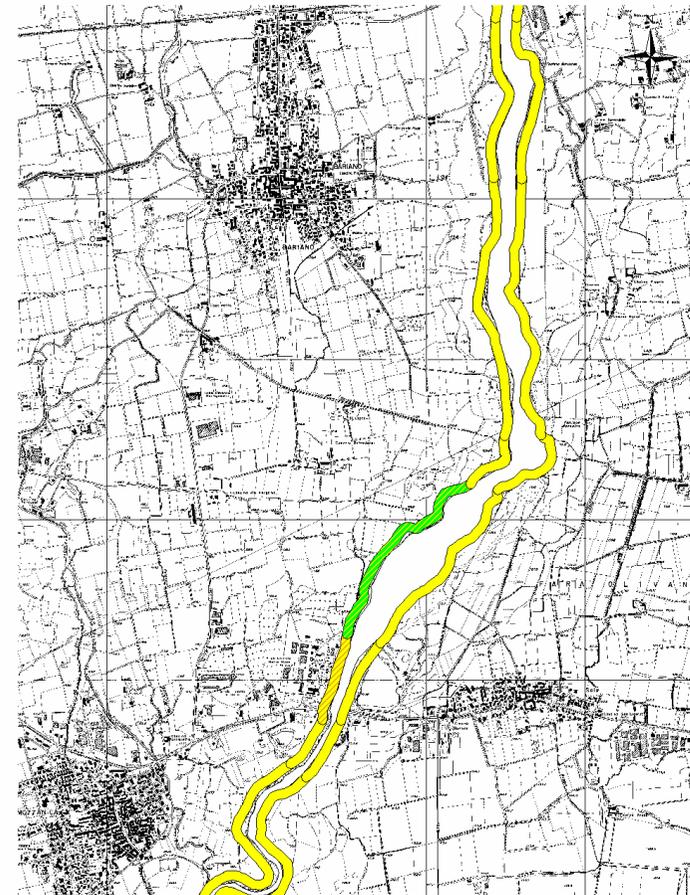
Quadro 7

Indice di Funzionalità Fluviale

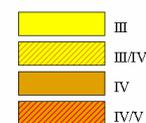
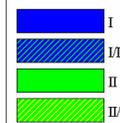
Pianura:
Classe III

Funzionalità media;

Territorio agricolo;
Scarse portate;
Presenza di carichi inquinanti e diminuzione di valore delle comunità biologiche.



LIVELLI IFF



1:25000

0 500 1000 Meters

CORSO D'ACQUA

Quadro 13



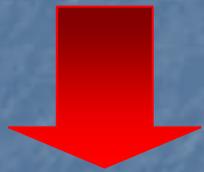
Per riassumere...

Criticità Emerse

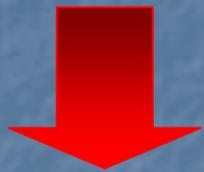
- Mancata alimentazione d'acqua (Valle)
- Captazioni superiori alle possibilità del fiume (Bassa Valle)
- Carenza di deflussi sufficienti a garantire la continuità dell'ecosistema (Pianura)
- Carichi inquinanti "tradizionali" eccessivi rispetto alla qualità attesa (Pianura)
- Morie di pesci e fenomeni di tossicità (Valle; Alta pianura)
- Alterazioni morfologiche (diffuse)

Al lavoro per le possibili soluzioni...

Creazione di una banca dati



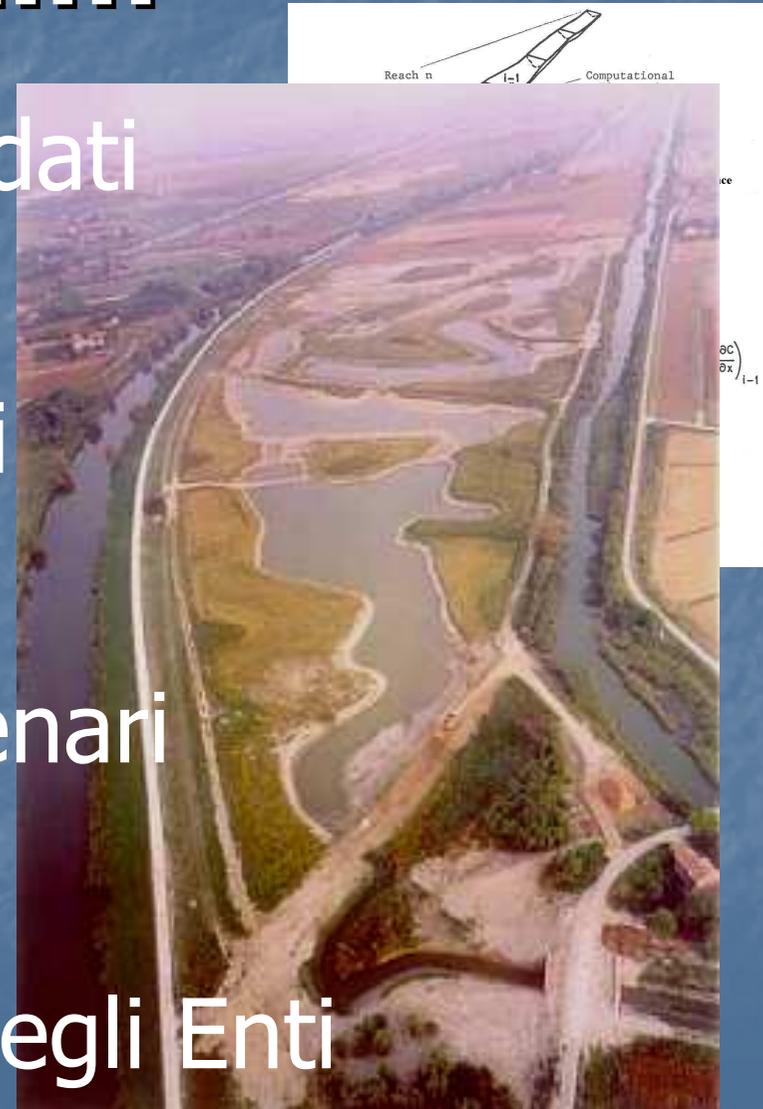
Analisi delle informazioni



Ideazione di possibili scenari



Supporto alle decisioni degli Enti



A landscape photograph showing a river with a large gravel bar in the foreground. The river flows from the background towards the right. The banks are lined with dense green trees. The sky is overcast and grey. The text "Grazie per l'attenzione" is overlaid in the center of the image.

Grazie per l'attenzione