

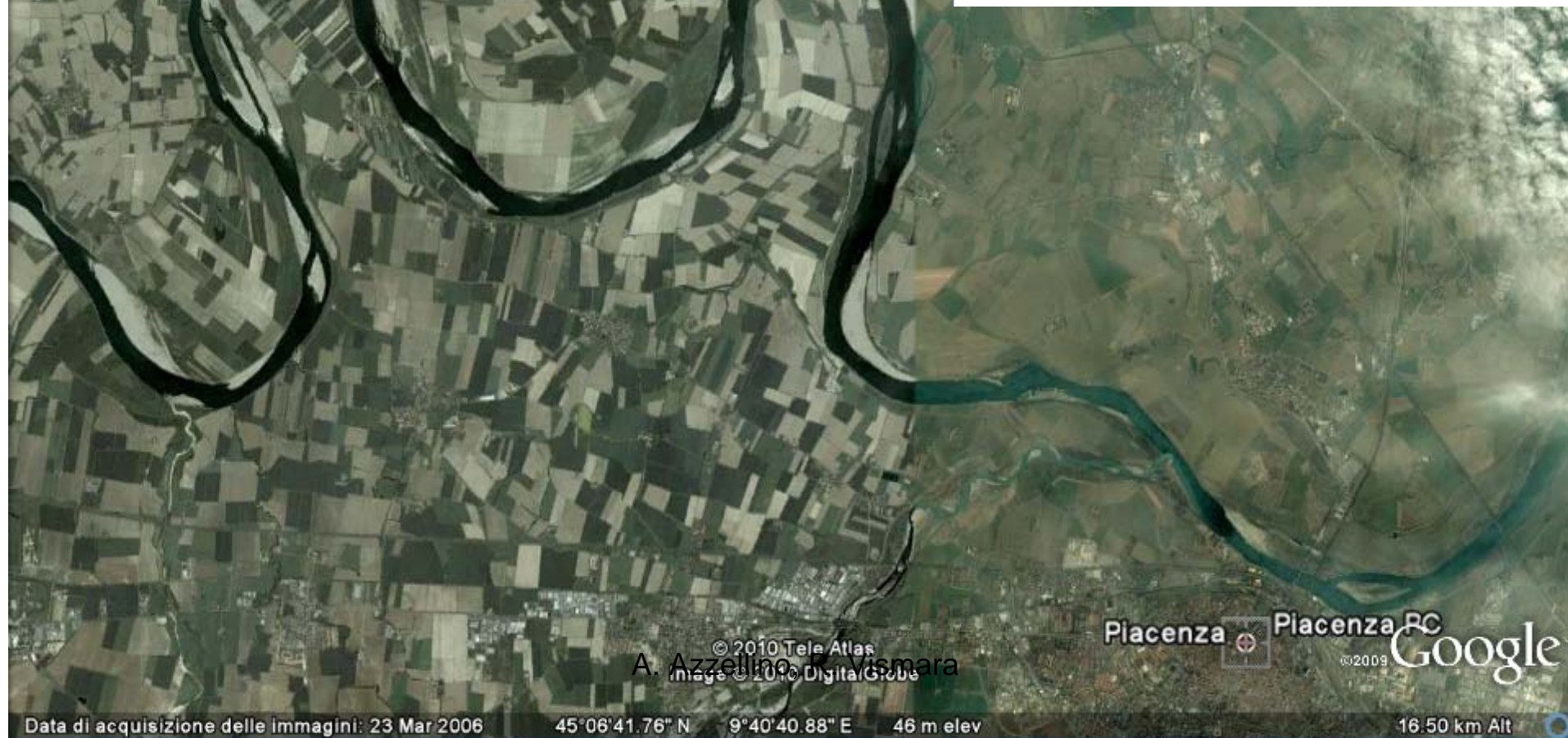
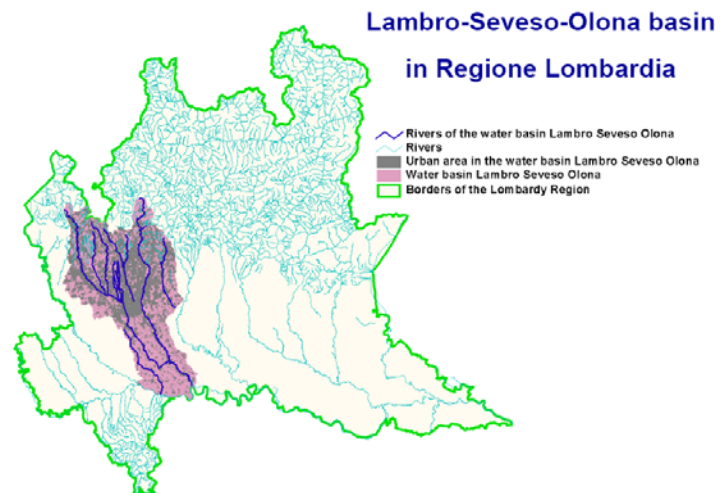


La qualità del Lambro

Arianna Azzellino

A. Azzellino, R. Vismara

Il nodo Lambro-Po



Il nodo Lambro-Po

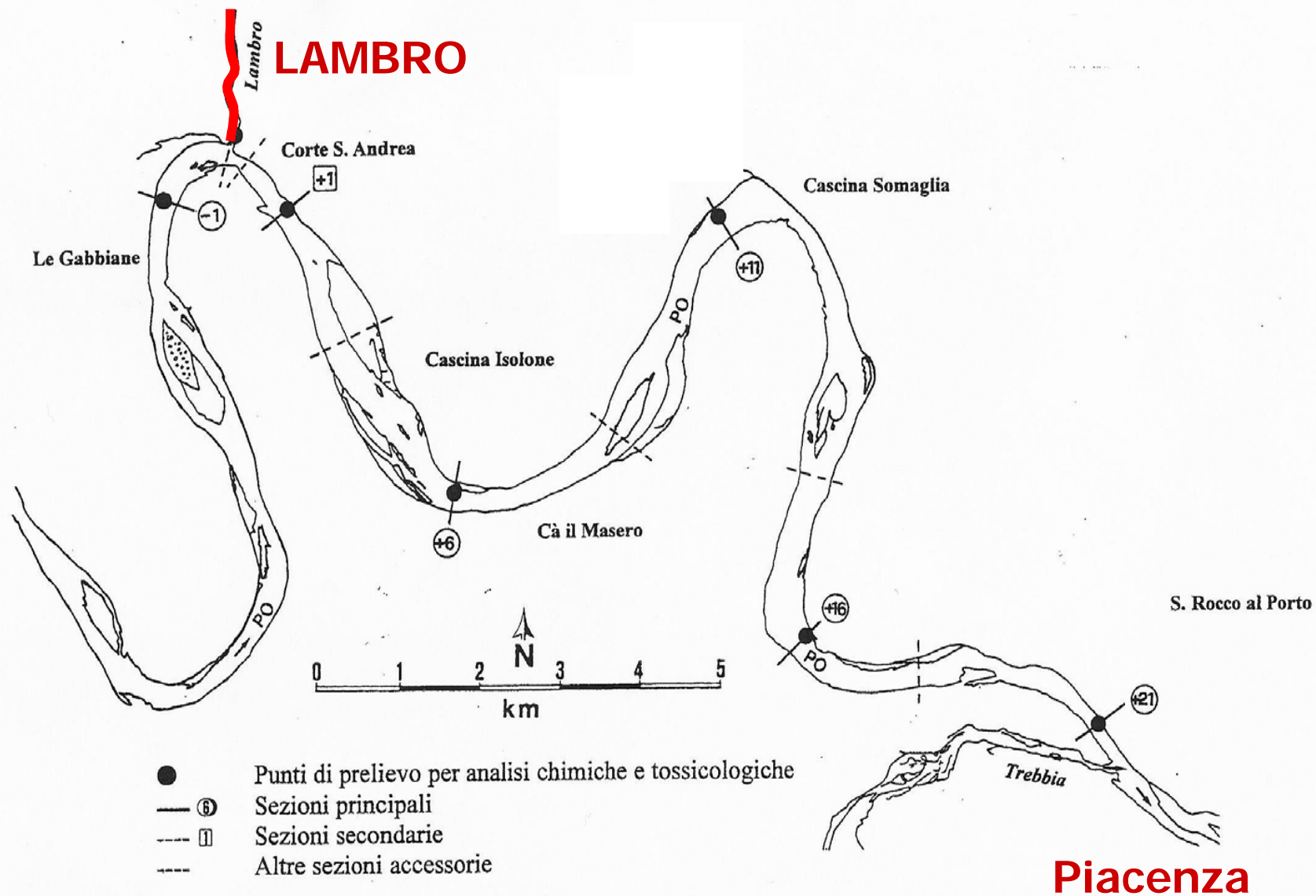


Fig. 2.2.2 - Localizzazione dei punti di campionamento delle campagne condotte sul Nodo Lambro-Po e delle sezioni di misura utilizzate per l'effettuazione dei profili trasversali mediante sonda multiparametrica

Inquadramento Geografico



A. Azzellino, B. Vismara

Image © 2010 DigitalGlobe

© 2010 Tele Atlas

Data di acquisizione delle Immagini: 23 Mar 2006

45°08'06.05" N

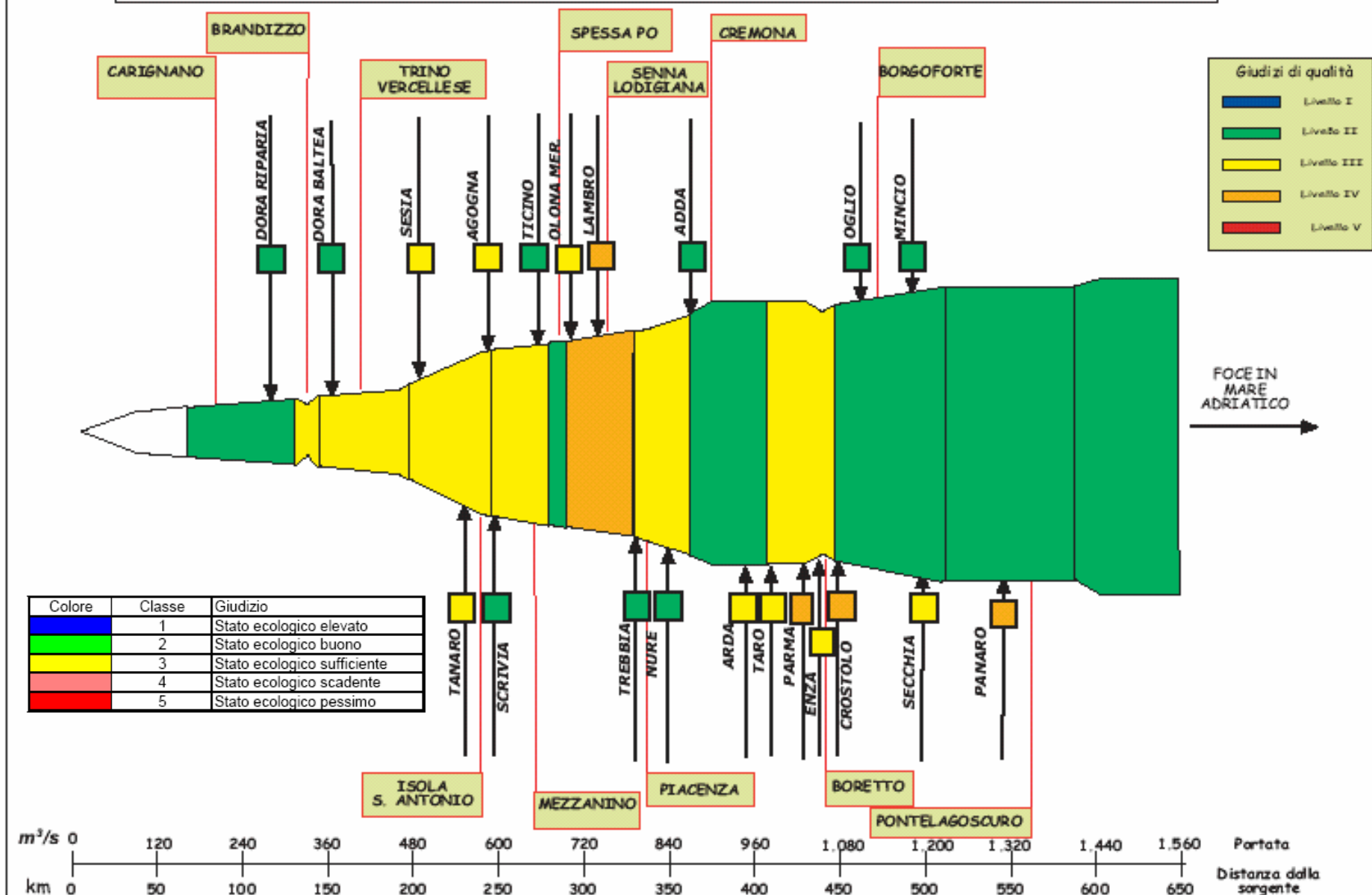
9°33'14.46" E

54 m elev

1.13 km Alt

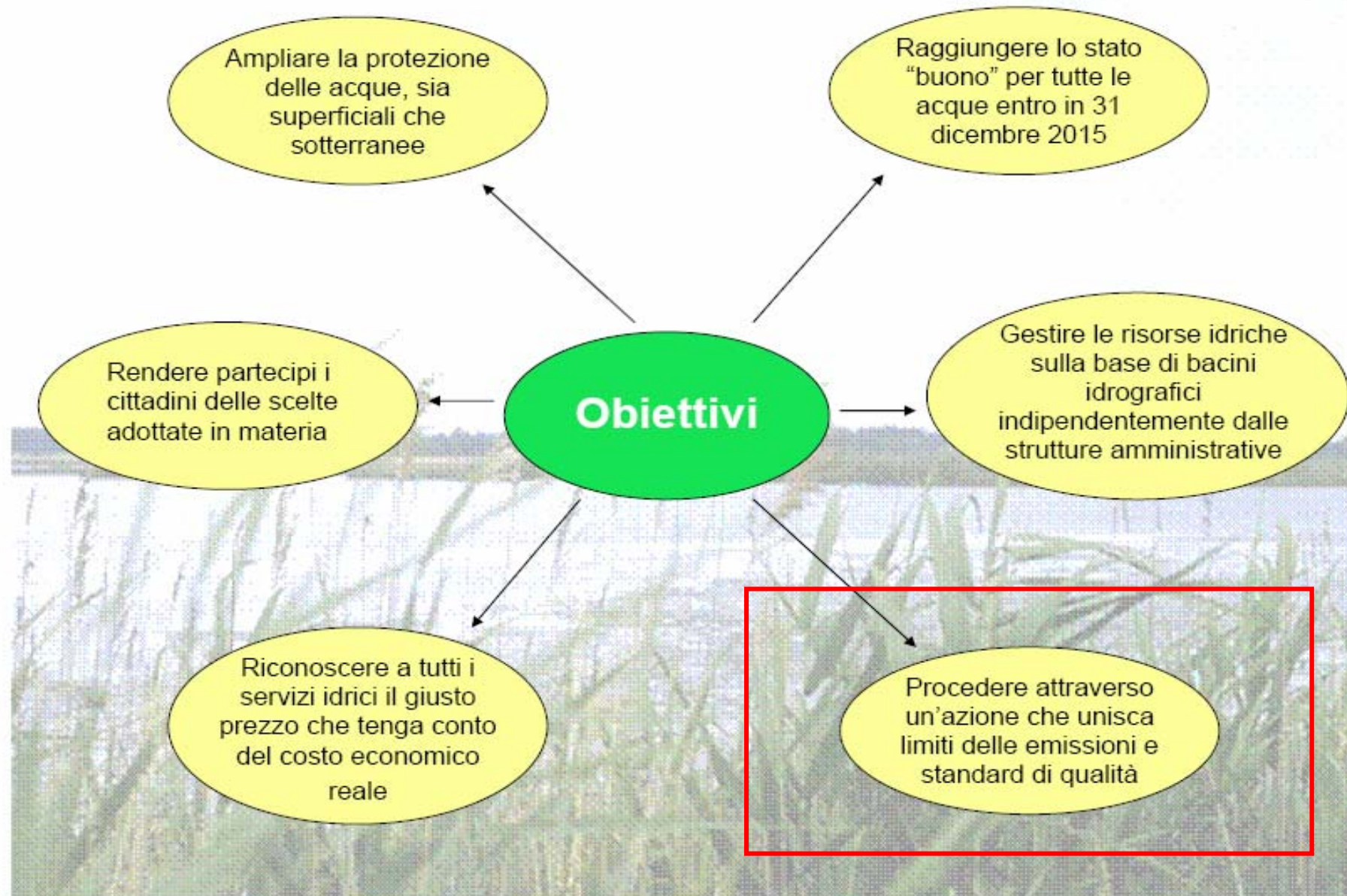


Livello di inquinamento espresso dai macrodescrittori delle acque del fiume Po e dei suoi affluenti nell'anno 2001



A. Azzellino, R. Vismara

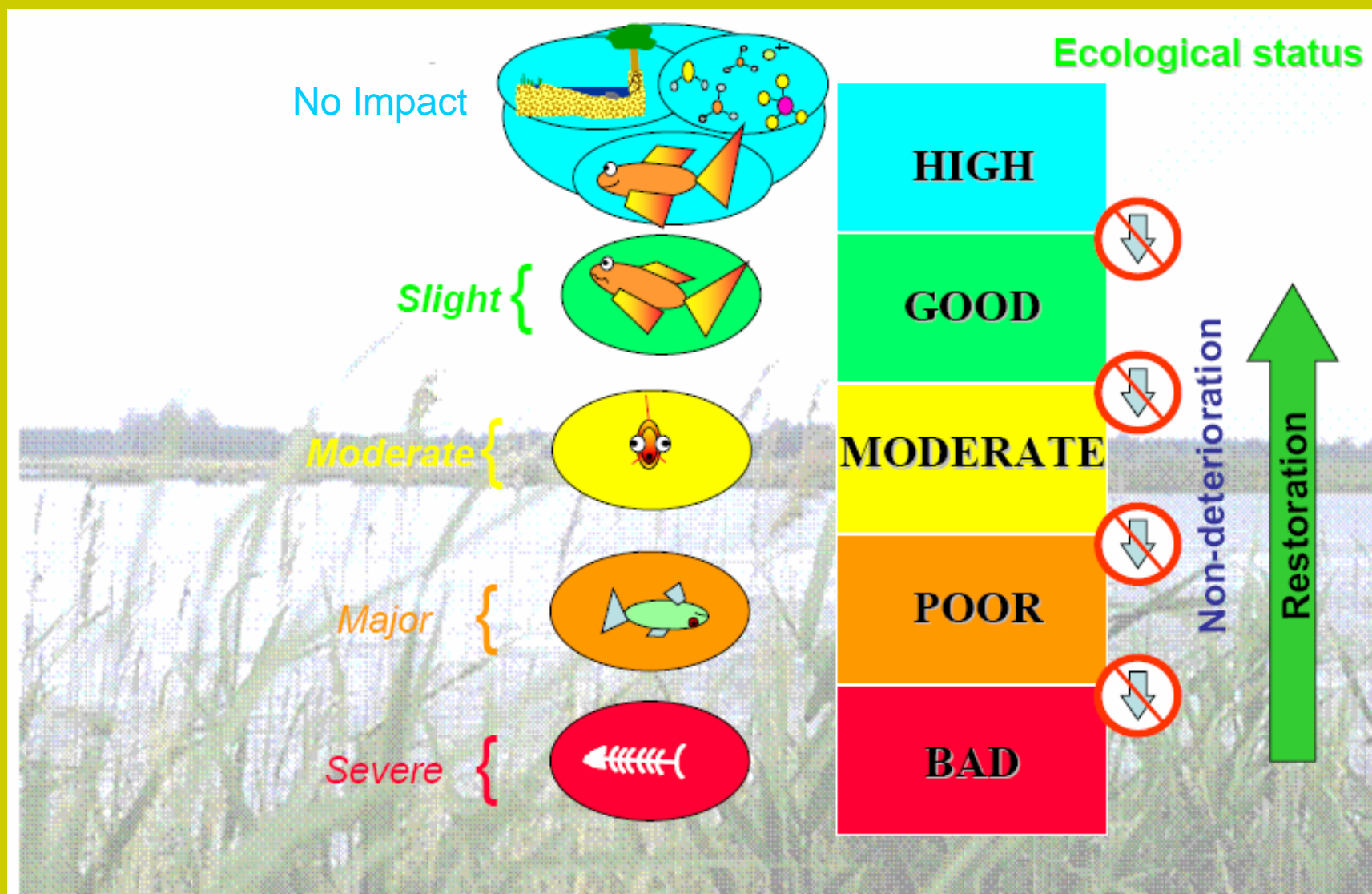
La tutela dei corpi idrici ai sensi della Direttiva 2000/60



Aspetti Innovativi

- Riorganizzazione del territorio : Distretti di bacini Idrografici
- Obiettivi : ambientali (corpi recettori, scarichi, inquinanti, zone vulnerabili, zone protette)
- Strumenti : Piani (Distretto, Gestione risorse, Tutela acqua)
- Competenze : Ministero Ambiente e Tutela Territorio, Autorità Acque e Rifiuti, Autorità di Distretto, Regioni, Province, Comuni, Agenzie, Consorzi, AATO

Classificazione dello stato di qualità

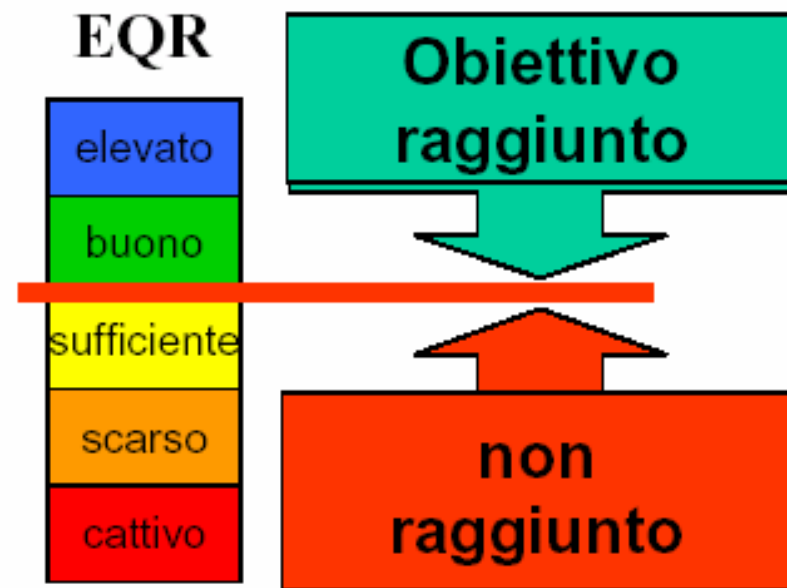


Classificazione della Qualità dei corpi idrici

Classi di qualità	Giudizio	Colore di riferimento
I	Ambiente non inquinato o non alterato in modo sensibile	Elevato
II	Ambiente in cui sono evidenti alcuni effetti dell'inquinamento	Buono
III	Ambiente inquinato	Sufficiente
IV	Ambiente molto inquinato	Scadente
V	Ambiente fortemente inquinato	Pessimo

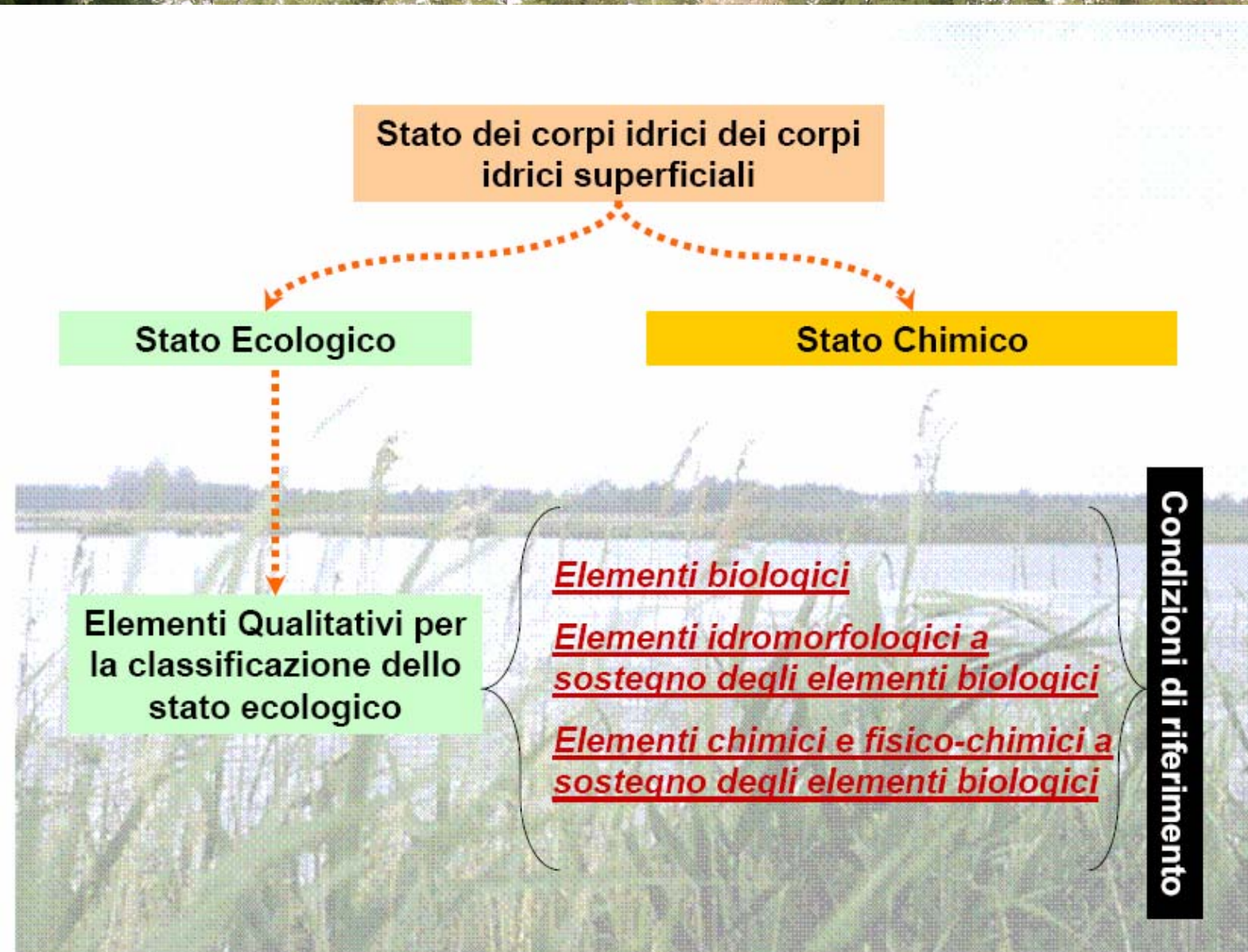
EQR ed elementi di qualità biologica

- Definizione del limite tra stato *buono* e *sufficiente*:
 - *Consistente* con le definizioni della direttiva
 - *Comparabile* tra tutti i 25 stati membri
- Richiesto entro 2006

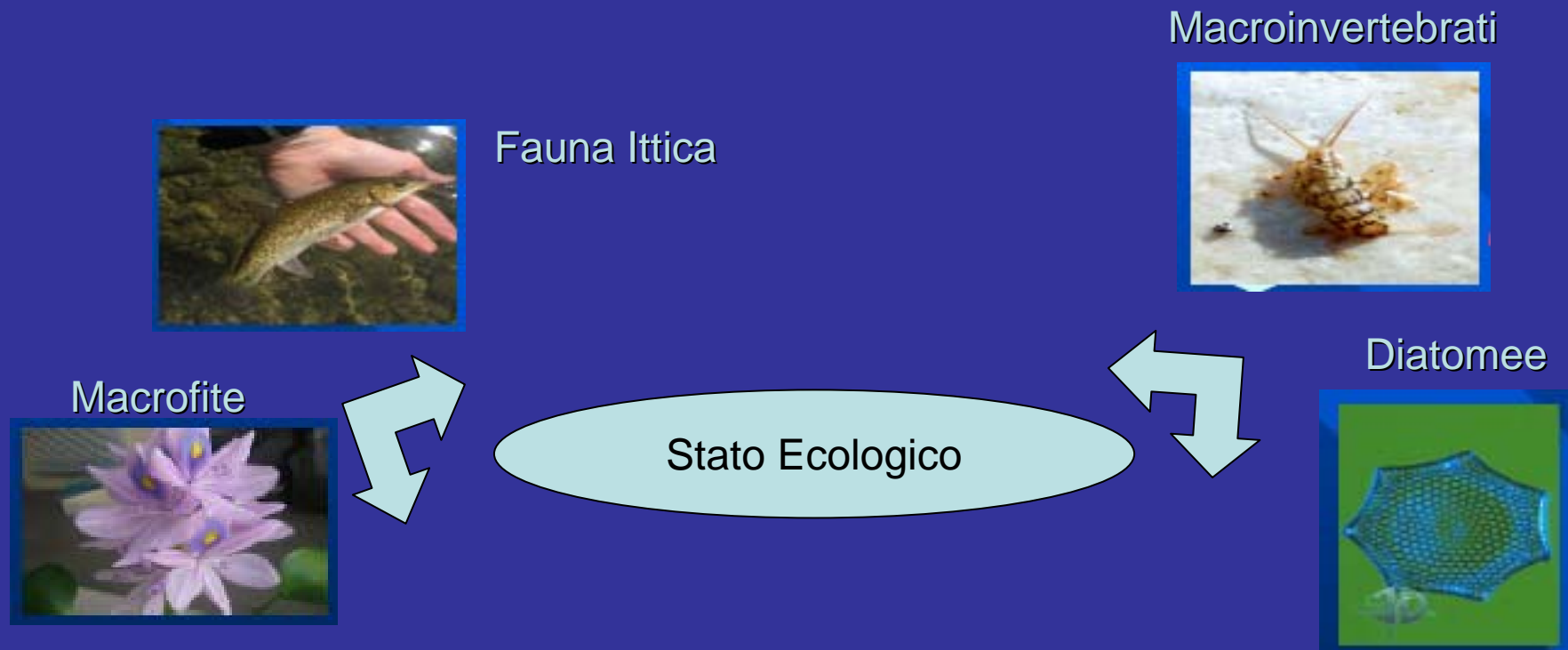


EQR: rapporto tra il valore osservato ed il valore di riferimento di un quality element (e.g. ecological metric)

Elementi di classificazione



Indici di qualità ambientale



EQ biologici Fiumi , Laghi , Acque costiere

Obbligatori

Raccomandati (*) per laghi e fiumi (**) per fiumi

Macroinvertebrati (OK per fiumi)	Abbondanza	Composizione	Presenza T. sensibili	Diversità
Pesci (avviato)	Abbondanza	Composizione	Presenza T. sensibili	Ciclo vitale/ Struttura età
Fitobentos (avviate)	Abbondanza	Composizione	Presenza T. sensibili(*)	
Macrofite (avviate)	Abbondanza	Composizione	Presenza T. sensibili (*)	
Fitoplancton (avviata in via indiretta:clorofilla	Abbondanza	Composizione	Frequenza Bloom/Intensità	Biomassa (**)

Elementi di qualità idromorfologica

Elemento	Stato elevato	Stato buono	Stato sufficiente
Regime idrologico	Massa e dinamica del flusso e la risultante connessione con le acque sotterranee , rispecchiano totalmente o quasi le condizioni inalterate.	Condizioni coerenti con il raggiungimento dei valori sopra precisati per gli elementi di qualità biologica.	Condizioni coerenti con il raggiungimento dei valori sopra precisati per gli elementi di qualità biologica.
Continuità del fiume	La continuità del fiume non è alterata da attività antropiche; è possibile la migrazione indisturbata degli organismi acquatici e il trasporto del sedimento.	Condizioni coerenti con il raggiungimento dei valori sopra precisati per gli elementi di qualità biologica.	Condizioni coerenti con il raggiungimento dei valori sopra precisati per gli elementi di qualità biologica.
Condizioni morfologiche	Caratteristiche del solco fluviale, variazioni della larghezza e della profondità, velocità di flusso, condizioni del substrato nonché struttura e condizioni delle zone ripariali corrispondono totalmente o quasi alle condizioni inalterate.	Condizioni coerenti con il raggiungimento dei valori sopra precisati per gli elementi di qualità biologica.	Condizioni coerenti con il raggiungimento dei valori sopra precisati per gli elementi di qualità biologica.

Elementi di qualità fisico-chimica

Elemento	Stato elevato	Stato buono	Stato sufficiente
Condizioni generali	Valori degli elementi fisico-chimici che corrispondono totalmente o quasi alle condizioni inalterate. Concentrazioni di nutrienti entro la forcella di norma associata alle condizioni inalterate. Livelli di salinità, pH, bilancio dell'ossigeno, capacità e temperatura di neutralizzazione degli acidi che non presentano segni di alterazioni antropiche e restano entro la forcella di norma associata alle condizioni inalterate.	Temperatura, bilancio dell'ossigeno, pH, capacità di neutralizzare gli acidi e salinità che non raggiungono livelli superiori alla forcella fissata per assicurare il funzionamento dell'ecosistema tipico specifico e il raggiungimento dei valori sopra precisati per gli elementi di qualità biologica. Concentrazioni dei nutrienti che non superano i livelli fissati per assicurare il funzionamento dell'ecosistema e il raggiungimento dei valori sopra precisati per gli elementi di qualità biologica.	Condizioni coerenti con il raggiungimento dei valori sopra precisati per gli elementi di qualità biologica.
Inquinanti sintetici specifici	Concentrazioni prossime allo zero e almeno inferiori ai limiti di rilevazione delle più avanzate tecniche di analisi di impiego generale.	Concentrazioni non superiori agli standard fissati secondo la procedura di cui al punto 1.2.6, fatte salve le direttive 91/414/CE e 98/8/CE. (< sqa)	Condizioni coerenti con il raggiungimento dei valori sopra precisati per gli elementi di qualità biologica.
Inquinanti non sintetici specifici	Concentrazioni entro la forcella di norma associata alle condizioni inalterate (livello di fondo naturale = bgl).	Concentrazioni non superiori agli standard fissati secondo la procedura di cui al punto 1.2.6 (2) fatte salve le direttive 91/414/CE e 98/8/CE. (< sqa)	Condizioni coerenti con il raggiungimento dei valori sopra precisati per gli elementi di qualità biologica.

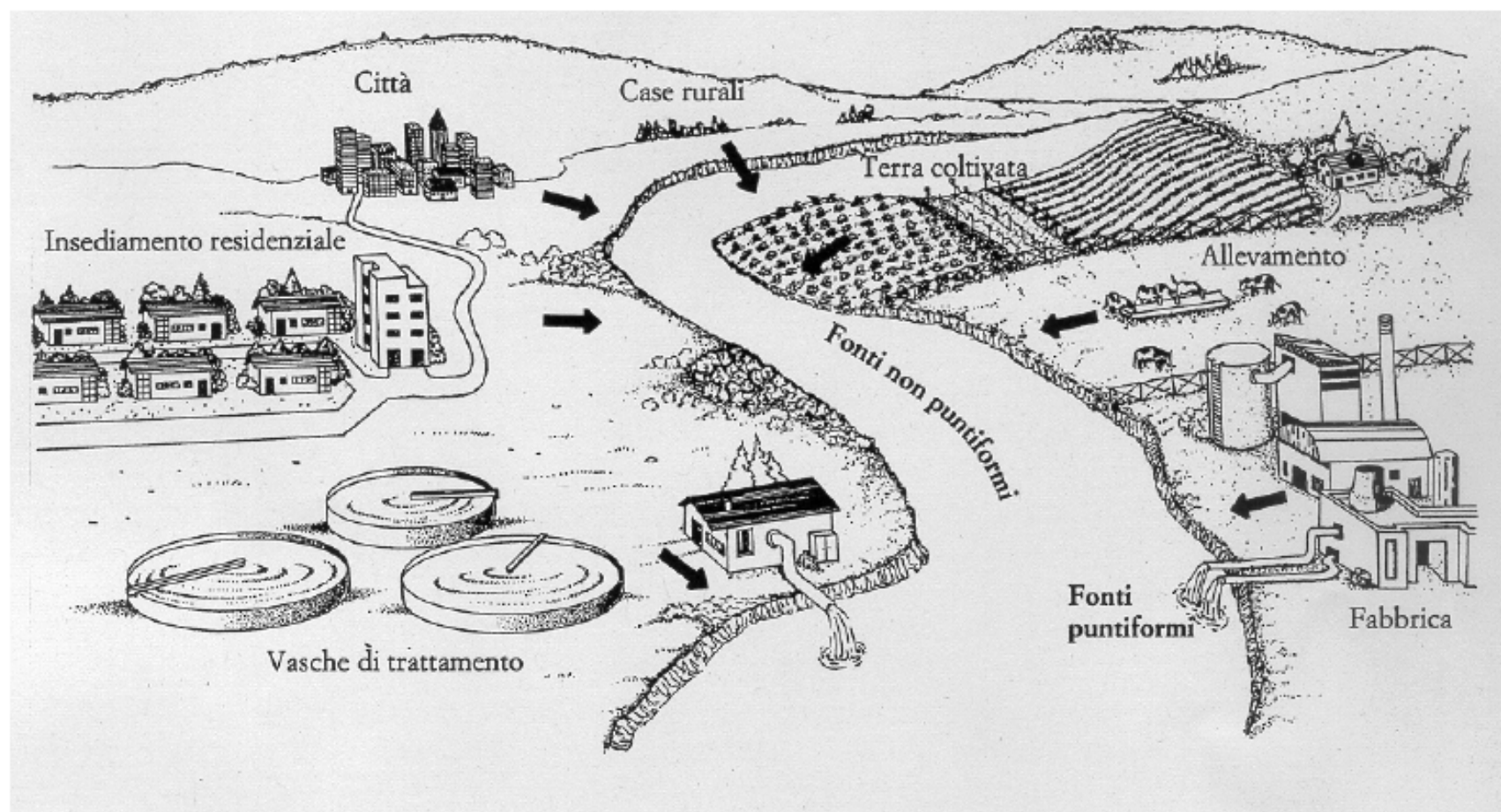
Microinquinanti: SQA esempi

Microinquinante	152/99 (367/03) (µg/L)	152/06 (µg/L)
As	5	10
Hg	0.05	1
Pb	2	10
IPA (tot.)	0.02	0.2
Benzene	0.5	1
1,2 Dicloroetano	3	10
Esaclorobutadiene	0.01	0.1
Aldrin	0.0001	0.1
Tetracloroetilene	10	10

Pressioni

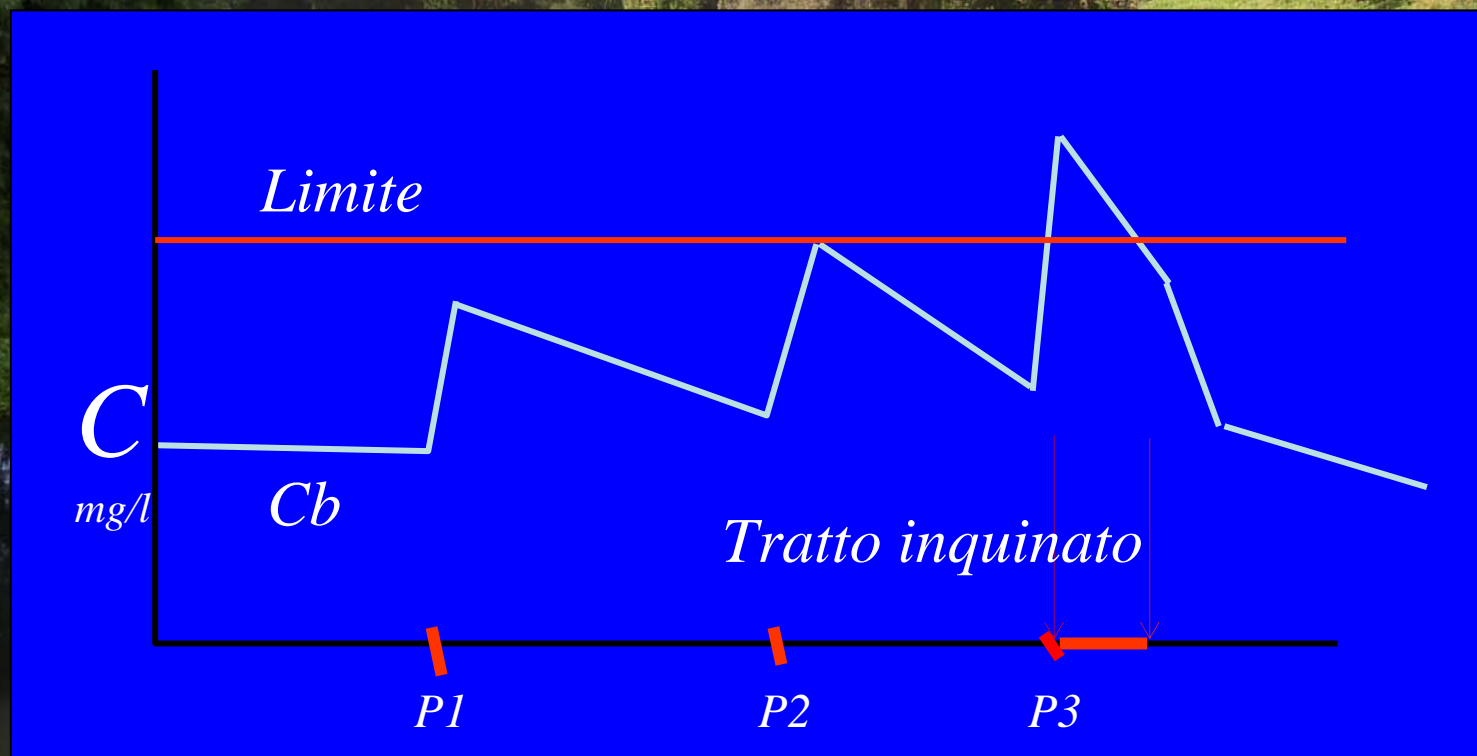
Direttiva **91/271/CEE** concernente il trattamento delle acque reflue urbane

Direttiva **91/676/CEE** relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole



Carico Ammissibile

Il **Carico Ammissibile** è la porzione di carico che un determinato tratto di fiume è in grado di "assimilare" senza pregiudicare il rispetto del limite della qualità

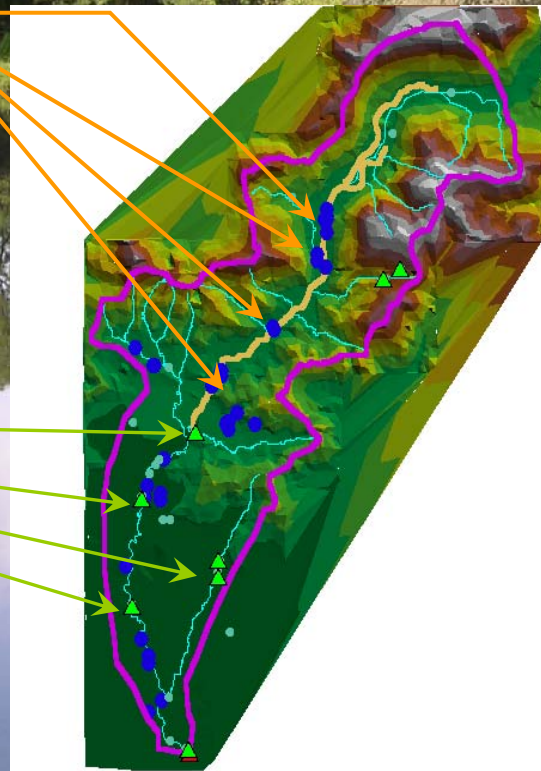


Modellazione

Scarichi industriali

Impianti di depurazione

Mappatura degli scarichi lungo il fiume



Modellazione della capacità autodepurativa di un corso d'acqua

- La dinamica di una sostanza inquinante biodegradabile in un ambiente acquatico soggetto ad un flusso monodimensionale è descritta dalla seguente equazione diffusiva:

$$\frac{\partial C(t, x)}{\partial t} = -u(t, x) \frac{\partial C(t, x)}{\partial x} + D \frac{\partial^2 C(t, x)}{\partial x^2} - f(C(t, x))$$

Concentrazione nel tempo lungo l'asta fluviale

Componente avveviva

Campo di velocità dell'acqua

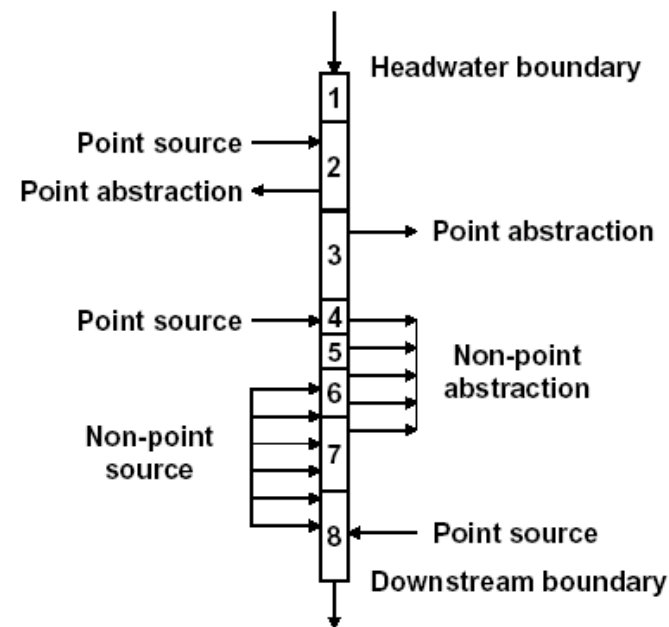
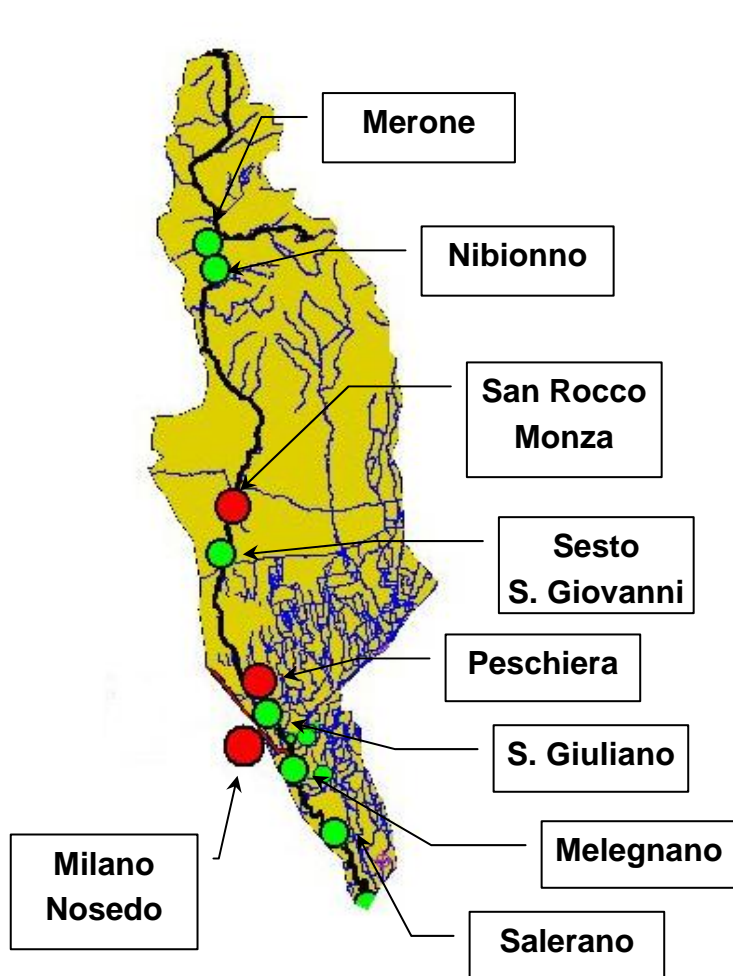
Coefficiente diffusivo

Componente diffusiva

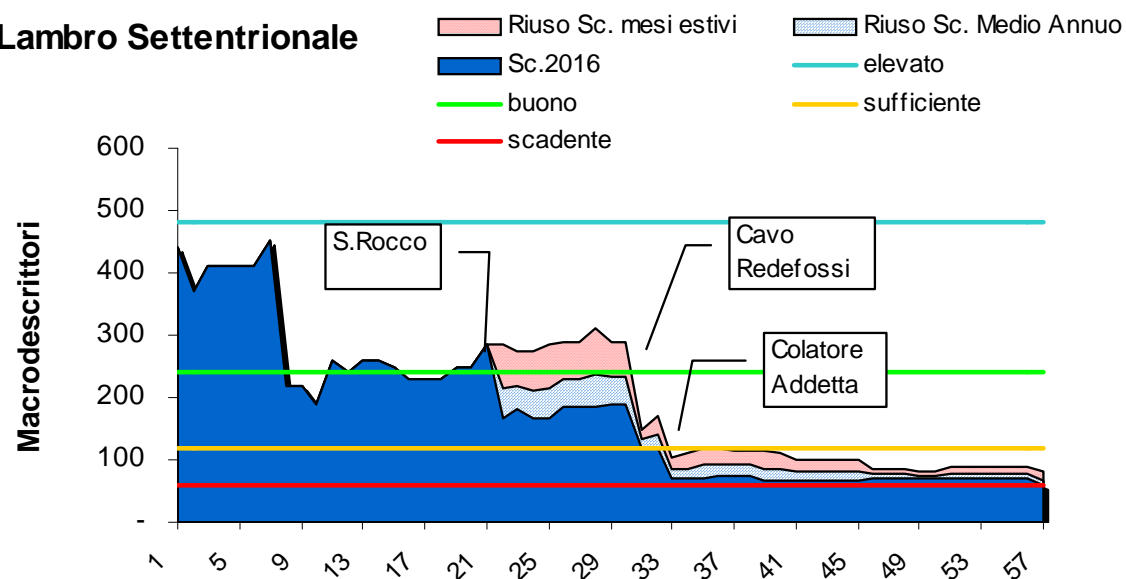
Componente cinetica

Cinetica Della sostanza

FIUME LAMBRO SETTENTRIONALE

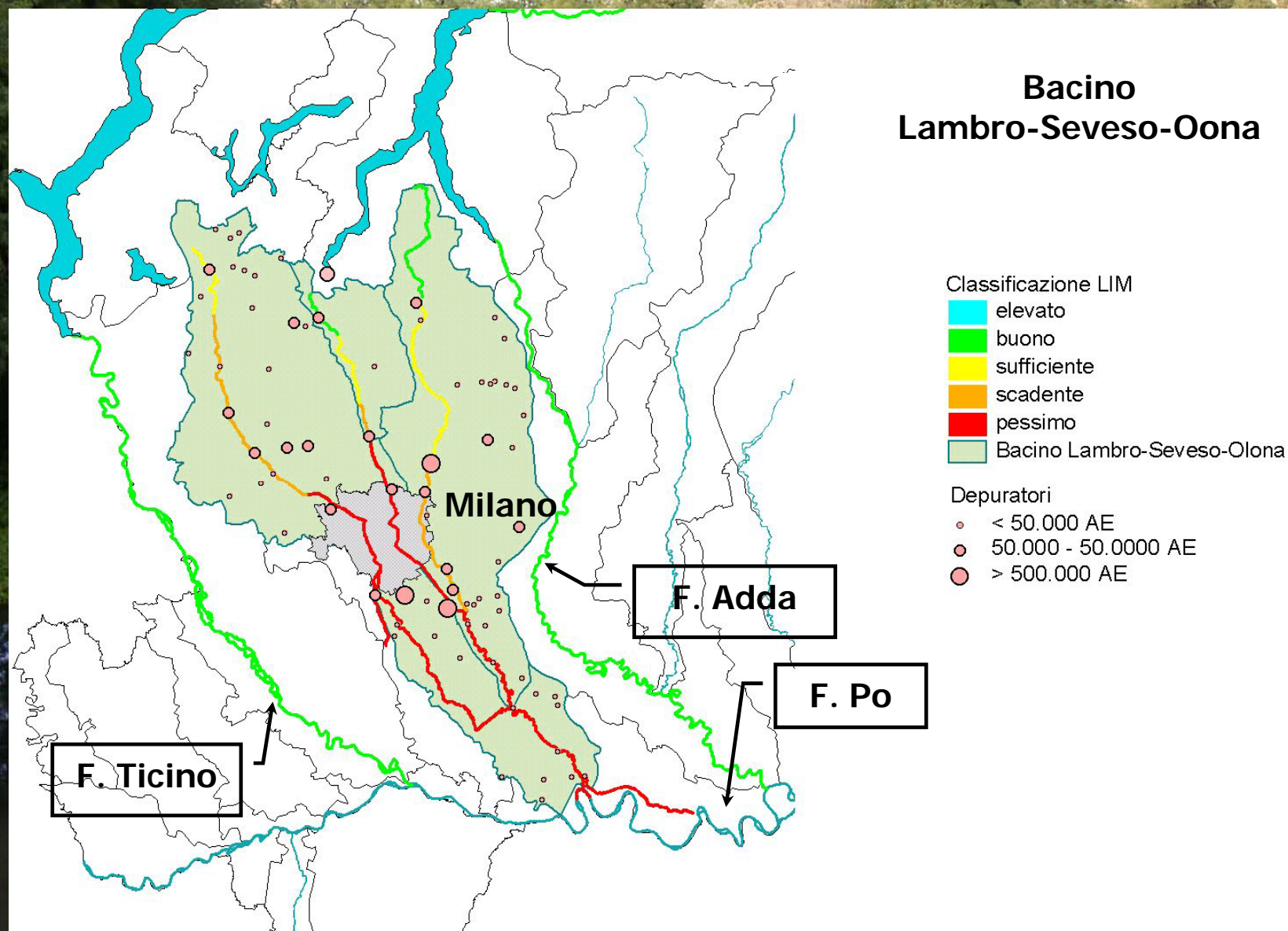


Lambro Settentrionale



Qualità secondo il LIM

(Livello Inquinamento Macrodescrittori)



Stato Attuale




LEGENDA

Corpi idrici significativi ai sensi del D.Lgs. 11 maggio 1999, n. 152 e succ. modif. e integr.


Livello di Inquinamento da Macrodescriptors (LIM) riferito allo scenario medio annuo


-  Livello 1 - Ottimo
-  Livello 2 - Buono
-  Livello 3 - Sufficiente
-  Livello 4 - Scadente
-  Livello 5 - Pessimo

 Altri corsi d'acqua naturali non modellati

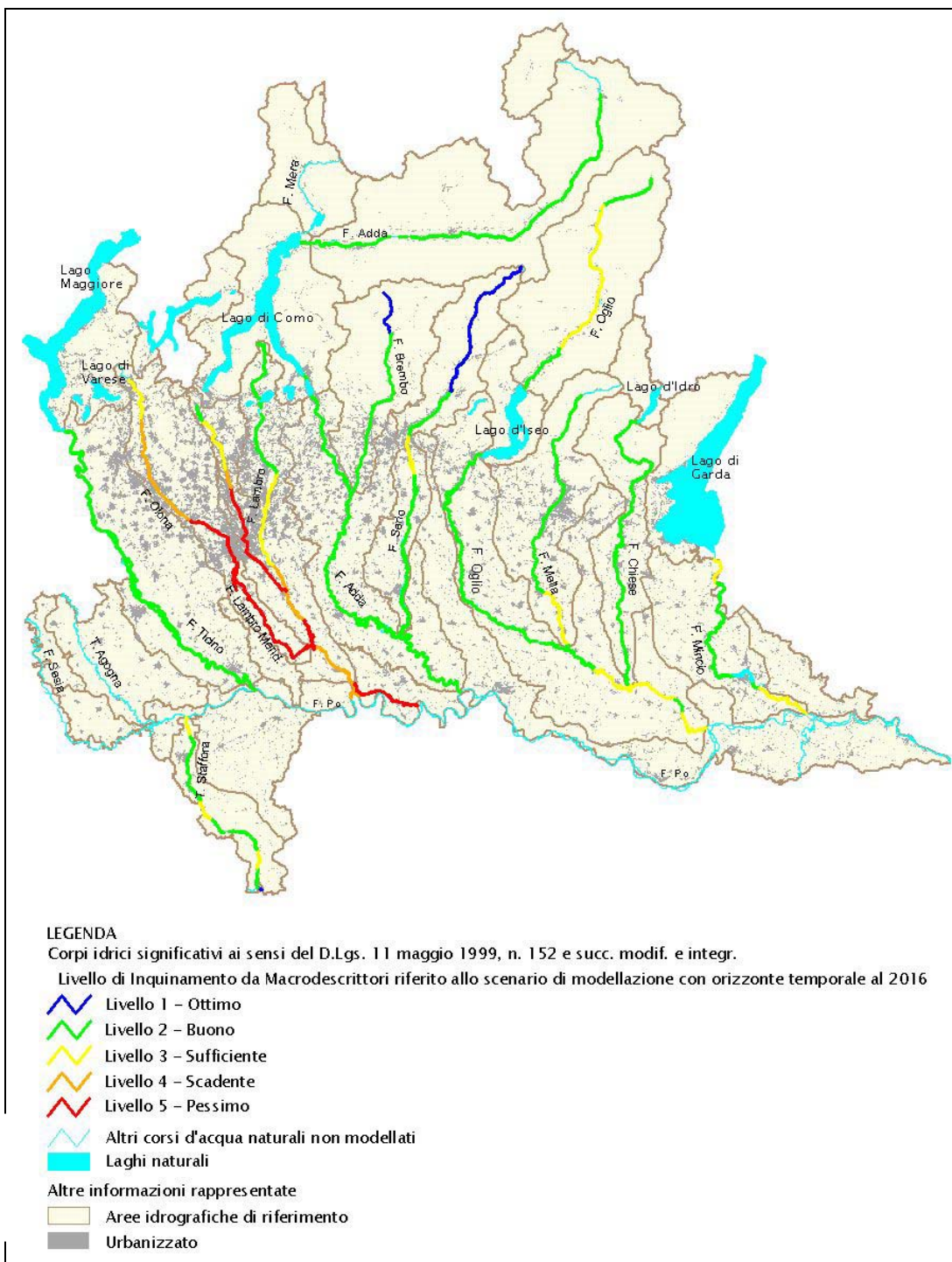
 Laghi naturali

Altre informazioni rappresentate

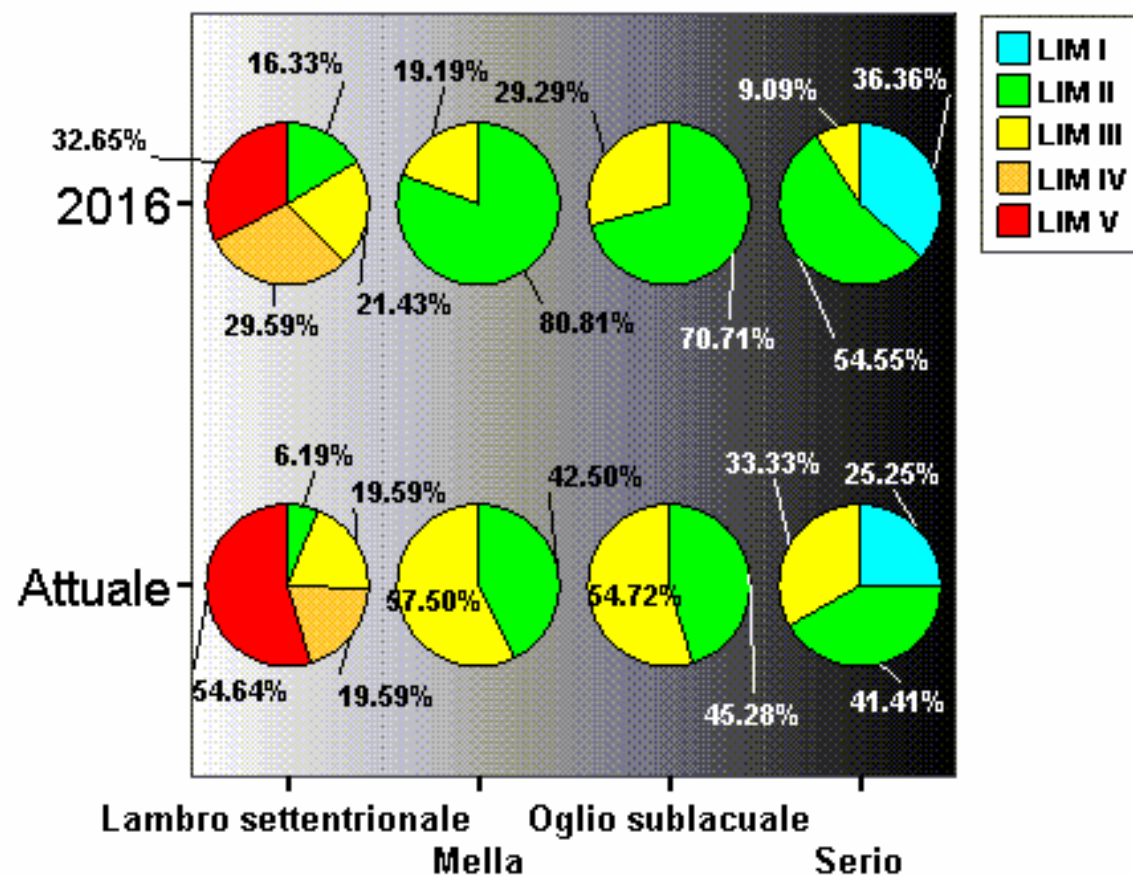
 Aree idrografiche di riferimento

 Urbanizzato

Previsione al 2008



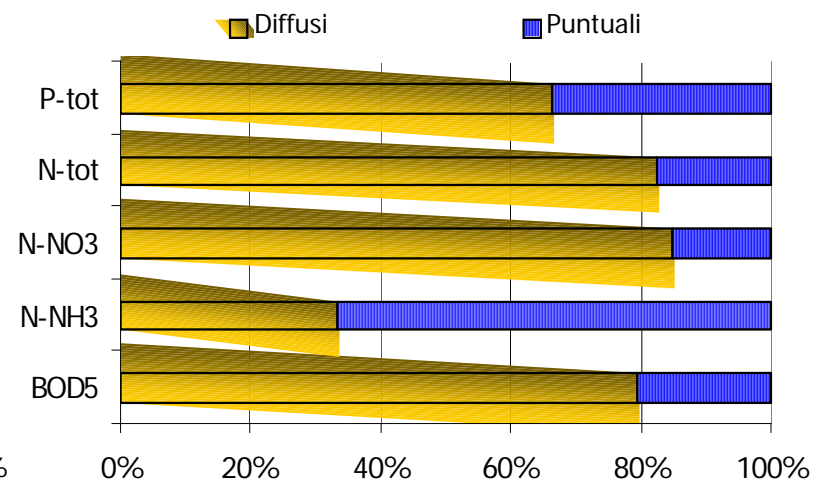
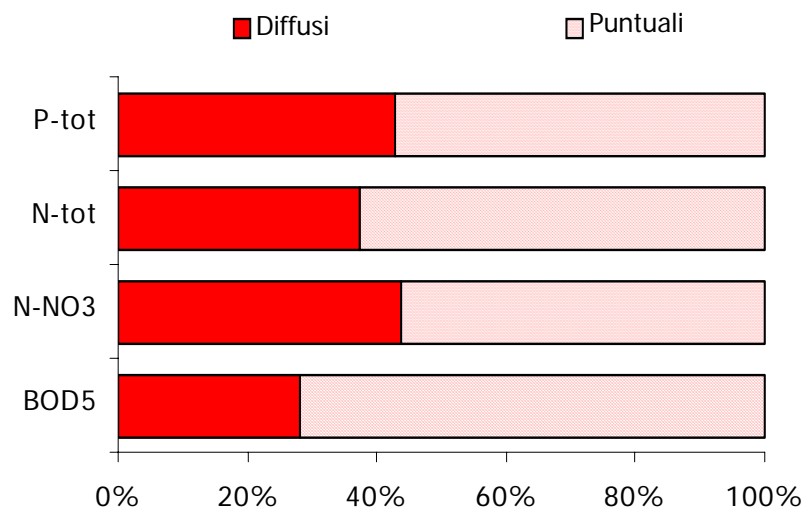
Previsione al 2016



Elementi di qualità fisico-chimica

Elemento	Stato elevato	Stato buono	Stato sufficiente
Condizioni generali	<p>Valori degli elementi fisico-chimici che corrispondono totalmente o quasi alle condizioni inalterate.</p> <p>Concentrazioni di nutrienti entro la forcella di norma associata alle condizioni inalterate.</p> <p>Livelli di salinità, pH, bilancio dell'ossigeno, capacità e temperatura di neutralizzazione degli acidi che non presentano segni di alterazioni antropiche e restano entro la forcella di norma associata alle condizioni inalterate.</p>	<p>Temperatura, bilancio dell'ossigeno, pH, capacità di neutralizzare gli acidi e salinità che non raggiungono livelli superiori alla forcella fissata per assicurare il funzionamento dell'ecosistema tipico specifico e il raggiungimento dei valori sopra precisati per gli elementi di qualità biologica.</p> <p>Concentrazioni dei nutrienti che non superano i livelli fissati per assicurare il funzionamento dell'ecosistema e il raggiungimento dei valori sopra precisati per gli elementi di qualità biologica.</p>	<p>Condizioni coerenti con il raggiungimento dei valori sopra precisati per gli elementi di qualità biologica.</p>
Inquinanti sintetici specifici	<p>Concentrazioni prossime allo zero e almeno inferiori ai limiti di rilevazione delle più avanzate tecniche di analisi di impiego generale.</p>	<p>Concentrazioni non superiori agli standard fissati secondo la procedura di cui al punto 1.2.6, fatte salve le direttive 91/414/CE e 98/8/CE. (< sqa)</p>	<p>Condizioni coerenti con il raggiungimento dei valori sopra precisati per gli elementi di qualità biologica.</p>
Inquinanti non sintetici specifici	<p>Concentrazioni entro la forcella di norma associata alle condizioni inalterate (livello di fondo naturale = bgf).</p>	<p>Concentrazioni non superiori agli standard fissati secondo la procedura di cui al punto 1.2.6 (2) fatte salve le direttive 91/414/CE e 98/8/CE. (< sqa)</p>	<p>Condizioni coerenti con il raggiungimento dei valori sopra precisati per gli elementi di qualità biologica.</p>

Identificazione delle fonti inquinanti



NON RISPETTO SQA-MA	NON RISPETTO SQA-CMA
cromo tot	mercurio
mercurio	endosulfan
para terz ottilfenolo	
bentazone	
dieldrin	
endusulfan	
eptacloro	

A. Azzellino, R. Vismara

CONCLUSIONI

- Corpo idrico fortemente modificato (deroga al 2021-2027)
- Identificazione delle fonti inquinanti
- Verifica dei Limiti di Emissione (LdE) in grado di garantire il rispetto degli SQA
- Verifica delle conseguenze ambientali dello sversamento del febbraio 2010

