



con il patrocinio del
Ministero dell'Ambiente
e della Tutela del Territorio
e del Mare



IX RAPPORTO SULLA QUALITA' DELL'AMBIENTE URBANO - Edizione 2013

Roma, 11 Ottobre 2013 Acquario Romano - Piazza Manfredo Fanti, 47



ISPRA
ARTA Abruzzo
ARPA Basilicata
ARPA Calabria
ARPA Campania
ARPA Emilia-Romagna
ARPA Friuli Venezia Giulia
ARPA Lazio
ARPA Liguria
ARPA Lombardia
ARPA Marche
ARPA Molise
ARPA Piemonte
ARPA Puglia
ARPA Sardegna
ARPA Sicilia
ARPA Toscana
ARPA Umbria
ARPA Valle d'Aosta
ARPA Veneto
APPA Bolzano
APPA Trento



con il patrocinio del
Ministero dell'Ambiente
e della Tutela del Territorio
e del Mare



Qualità dell'ambiente urbano

IX Rapporto
Edizione 2013

Focus su ACQUE E AMBIENTE URBANO



Focus su ACQUE E AMBIENTE URBANO - IX Rapporto

STATO
DELL'AMBIENTE
46 / 2013

46 / 2013

46 / 2013

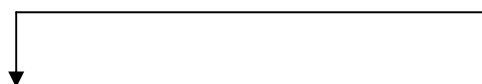
STATO DELL'AMBIENTE

FOCUS - ACQUE E AMBIENTE URBANO

**A cura di Dipartimento Tutela delle Acque Interne e
Marine, ISPRA**

Coordinamento tecnico-scientifico

Andrea Bianco e Saverio Venturelli – ISPRA



*Si è cercato di dare spazio a tutte quelle esperienze, sia
tecniche che gestionali, orientate al superamento della
settorializzazione tra servizi idrici, difesa idraulica e tutela
delle acque*

39 contributi - 4 SEZIONI

Con il coinvolgimento diretto :

- *Dipartimenti dell'Istituto e del Sistema Agenziale*
- *Mondo della ricerca, pubblica e privata italiana*
- *Enti di governo del territorio*
- *Associazioni ambientaliste*
- *Mondo degli addetti ai lavori*

SEZIONE I – POLITICHE E GOVERNANCE

SEZIONE II – IL CICLO DELL'ACQUA

SEZIONE III – SOLUZIONI E PROGETTI INNOVATIVI PER LA GESTIONE SOSTENIBILE DELLE ACQUE

SEZIONE IV – FRUIZIONE DEGLI <<AMBIENTI IDRICI>> IN AMBITO URBANO

SEZIONE II – IL CICLO DELL'ACQUA

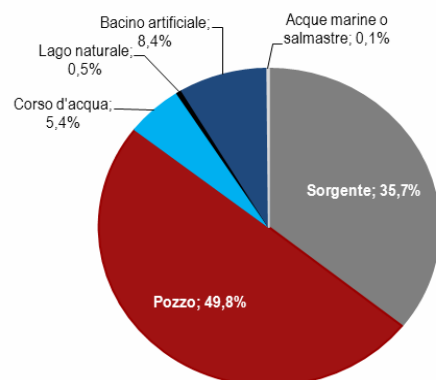
- 1. L'approvvigionamento idropotabile in Italia. S. Tersigni , S. Ramberti - ISTAT**
- 2. Sicurezza idrica nel contesto dei cambiamenti climatici. J. Mysiak, I. Carrera - Fondazione Eni Enrico Mattei, Centro Euro-Mediterraneo sui Cambiamenti Climatici, A. Massarutto - Fondazione Eni Enrico Mattei, Università di Udine**
- 3. Il ciclo dell'acqua a Roma: dalla captazione alla depurazione. M. Cecilia – Arpa Lazio, E. Santini – Studio AFP Geo**
- 4. Presenza naturale di arsenico nelle acque sotterranee e potabili italiane. M. Marcaccio – Arpa Emilia-Romagna, S. Bernabei - ISPRA**
- 5. Fioriture di cianobatteri nelle acque dolci destinate al consumo umano. S. Bernabei, F. De Giacometti, T. Forte - ISPRA**
- 6. La qualità delle acque superficiali destinate alla produzione di acqua potabile distribuita a Palermo. A. Abita, P. Aiello, V.M. Buscaglia, A. Granata - ARPA Sicilia**
- 7. Disciplina degli scarichi, gestione del territorio ed obiettivi di qualità ambientale: stato dell'arte. L. Giovannelli – ARPA Toscana, S. Salvati - ISPRA**
- 8. BOX - Gli inquinanti emergenti nelle acque. S. Bernabei , F. De Giacometti, T. Forte - ISPRA**
- 9. Analisi degli effetti dell'urbanizzazione sui corsi d'acqua: il caso del bacino Lambro - Seveso – Olona A. Azzellino - Dica, Politecnico Di Milano, D. Bellingeri - Arpa Lombardia, S. Canobbio – Disat, Università di Milano Bicocca , N. Dotti, V. Marchesi - Arpa Lombardia , M. Parini – DG AEss Regione Lombardia, A. Piana, E. Zini - Arpa Lombardia**

SEZIONE II – IL CICLO DELL'ACQUA

L'approvvigionamento idropotabile: quadro di sintesi del soddisfacimento della domanda e criticità

S. Tersigni, S. Ramberti - ISTAT

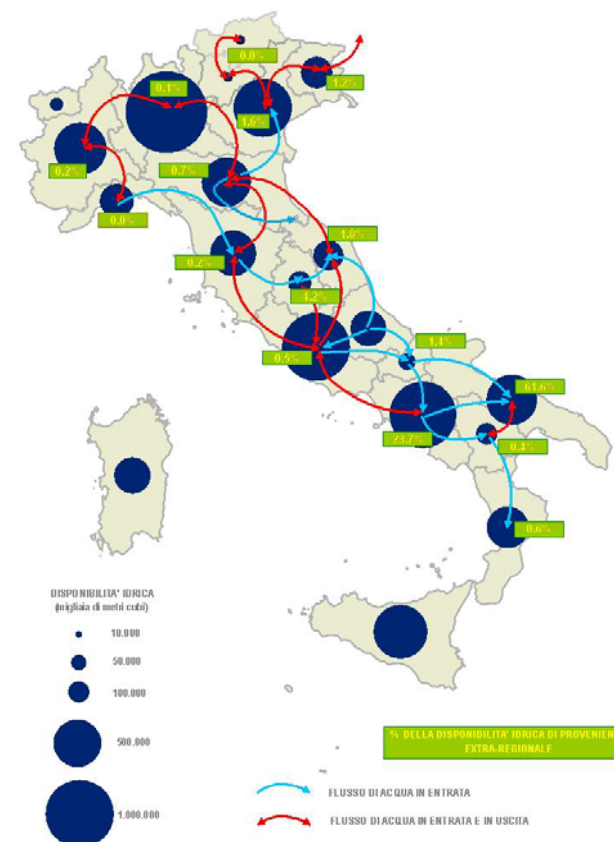
Il prelievo di acqua ad uso potabile ammonta, nel 2008, a 9,1 miliardi di metri cubi, con un incremento dell'1,7% rispetto al 2005. Il dato pro-capite, indubbiamente molto variabile sul territorio, è pari a circa **416 litri per abitante al giorno**.



**Prelievi di acqua a
uso potabile per
tipologia di fonte -
Anno 2008**

La richiesta idropotabile della società civile è diversamente soddisfatta sul territorio sia per motivi fisici che economico-gestionali. La risorsa idrica non si distribuisce omogeneamente nel Paese, ciò determina la presenza di aree a maggiore criticità dal punto di vista idrico. Sono stati sviluppati sul territorio sistemi idrici complessi che comportano **ingenti trasferimenti della risorsa tra regioni confinanti**.

FOCUS - ACQUE E AMBIENTE URBANO



**Disponibilità idrica regionale e
flussi di acqua a uso potabile
tra regioni - Anno 2008**

SEZIONE II – IL CICLO DELL'ACQUA

FOCUS - ACQUE E AMBIENTE URBANO

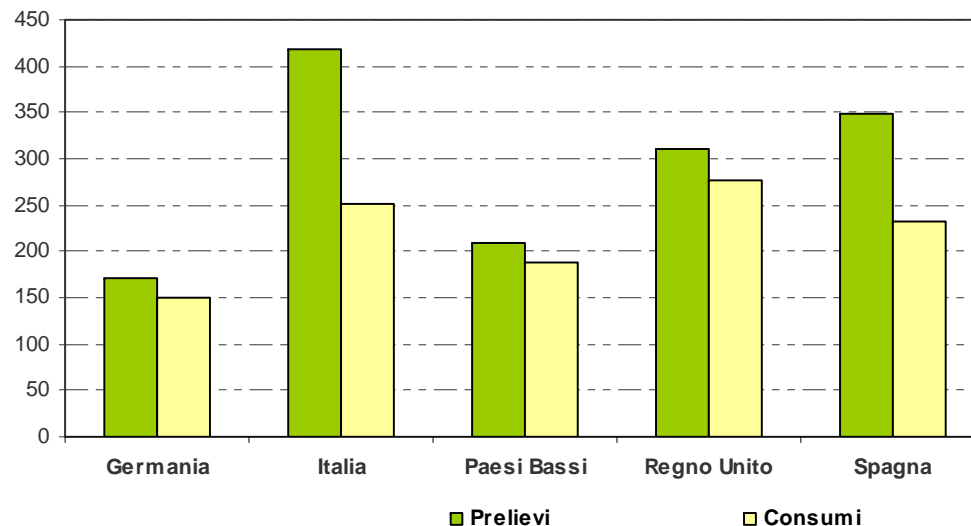
L'approvvigionamento idropotabile: quadro di sintesi del soddisfacimento della domanda e criticità

S. Tersigni, S. Ramberti - ISTAT

Nel 2008 ogni abitante ha avuto a disposizione 253 litri al giorno di acqua ad uso potabile.

L'area del Nord si caratterizza per i consumi maggiori, pari a circa 274 litri per abitante al giorno, con un lieve decremento negli ultimi dieci anni. L'indicatore ha un trend leggermente in rialzo nel Centro e nel Mezzogiorno, quest'ultimo rappresenta l'area con i consumi più bassi, pari a circa 211 litri giornalieri per abitante.

Il confronto internazionale mostra come in Italia, benché i valori dell'indicatore sul consumo di acqua potabile procapite siano in linea con quelli europei, si registrano **prelievi notevolmente superiori alla media europea**, sia in termini pro capite che assoluti. Questi dati evidenziano una situazione di rilevante dispersione d'acqua ad uso potabile.



Prelievi e consumi di acqua potabile per abitante in alcuni Paesi europei (litri per abitante al giorno)

SEZIONE II – IL CICLO DELL'ACQUA

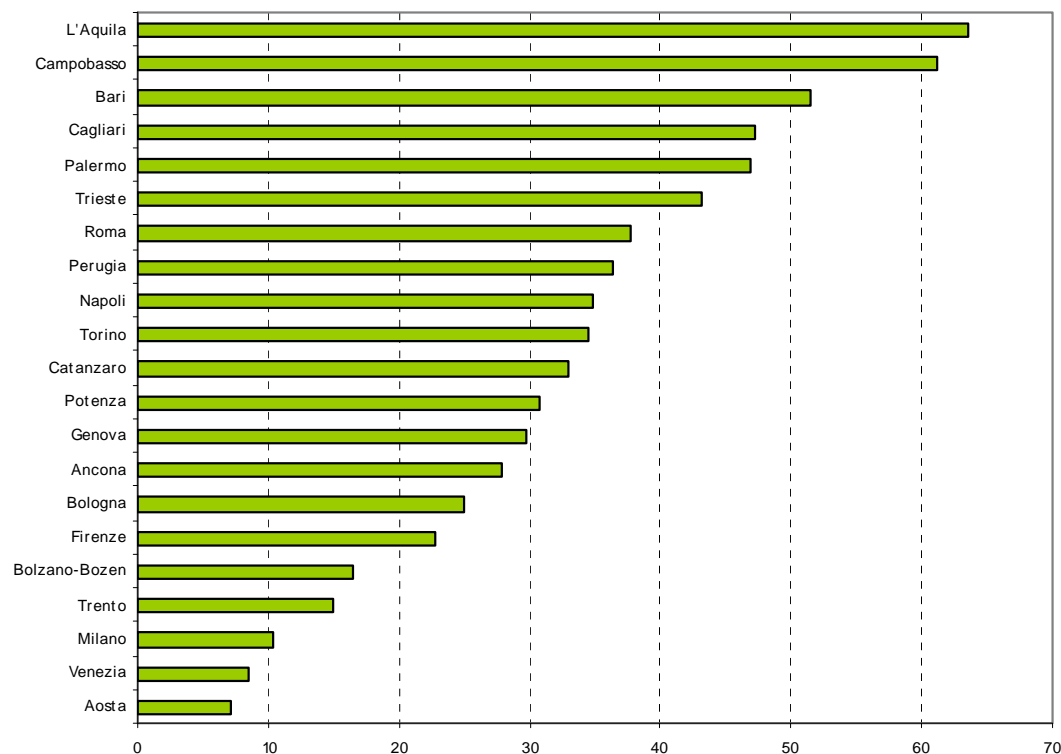
L'approvvigionamento idropotabile: quadro di sintesi del soddisfacimento della domanda e criticità

S. Tersigni, S. Ramberti - ISTAT

FOCUS - ACQUE E AMBIENTE URBANO

Le dispersioni di rete

Non tutta l'acqua prelevata in natura ad uso potabile da sorgenti, pozzi, corsi d'acqua, laghi raggiunge effettivamente gli utenti finali. **Nel 2008, in Italia, il 32,1% dell'acqua** immessa nelle reti comunali di distribuzione dell'acqua potabile **è andata dispersa**.



Dispersione nelle reti di distribuzione dell'acqua potabile nei comuni capoluogo di regione Anno 2008

SEZIONE II – IL CICLO DELL'ACQUA

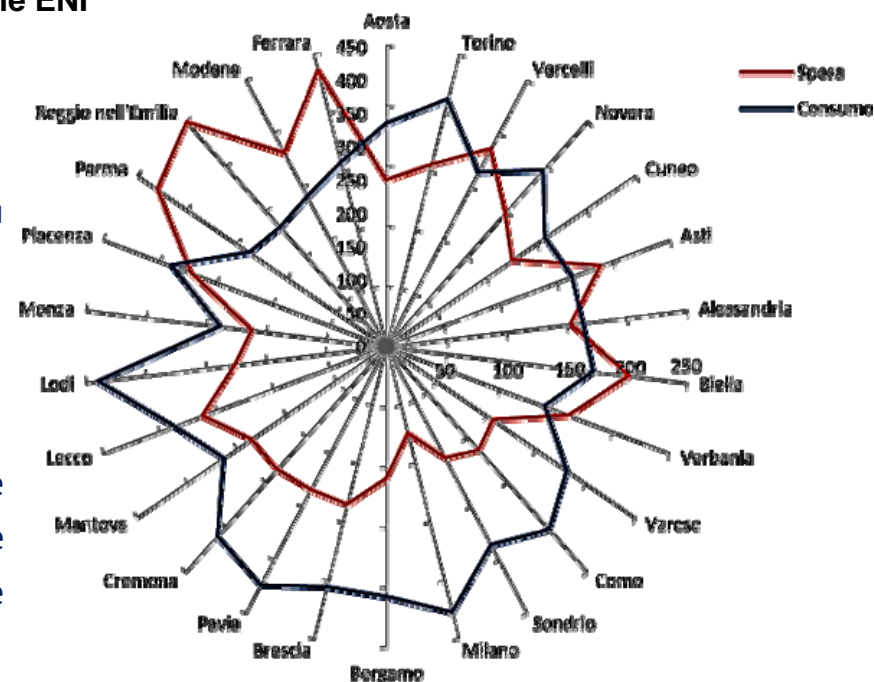
Servizio idrico e l'approvvigionamento di acqua nel contesto dei cambiamenti climatici

J. Mysiak, L. Carrera – Fondazione ENI Enrico Mattei, Centro Euro-Mediterraneo sui cambiamenti climatici, A. Massarutto - Fondazione ENI Enrico Mattei, Università di Udine

L'articolo analizza l'uso d'acqua per scopi domestici, ed i possibili interventi e incentivi per un'impiego delle risorse idriche più efficiente, equo, sostenibile. L'analisi si focalizza sui comuni capoluogo di provincia del **Distretto Idrografico Padano**. Sintesi dei suggerimenti elaborati per i piani di gestione e di adattamento ai cambiamenti climatici:

- 1) Utilizzo ottimale degli strumenti economici per la gestione della risorsa idrica: ridisegno dei **canoni demaniali** e delle **tariffe**, costruzione di circuiti di **finanza agevolata** per le gestioni;
- 2) Riduzione delle **disomogeneità** nel Distretto in termini di consumi, tariffe, perdite, etc.;
- 3) Presa in conto della **domanda** e della **disponibilità idrica futura**, influenzata dai cambiamenti climatici e dalle variazioni demografiche

FOCUS - ACQUE E AMBIENTE URBANO



Consumo (acqua fatturata) pro capite in litri al giorno (linea blu, scala su asse verticale) e spesa annuale pro capite per 200 m3 di acqua (linea rossa, senza scala).

SEZIONE II – IL CICLO DELL'ACQUA

Il ciclo dell'acqua a Roma: dalla captazione alla depurazione

M. Cecilia – ARPA Lazio, E. Santini – Studio AFP Geo

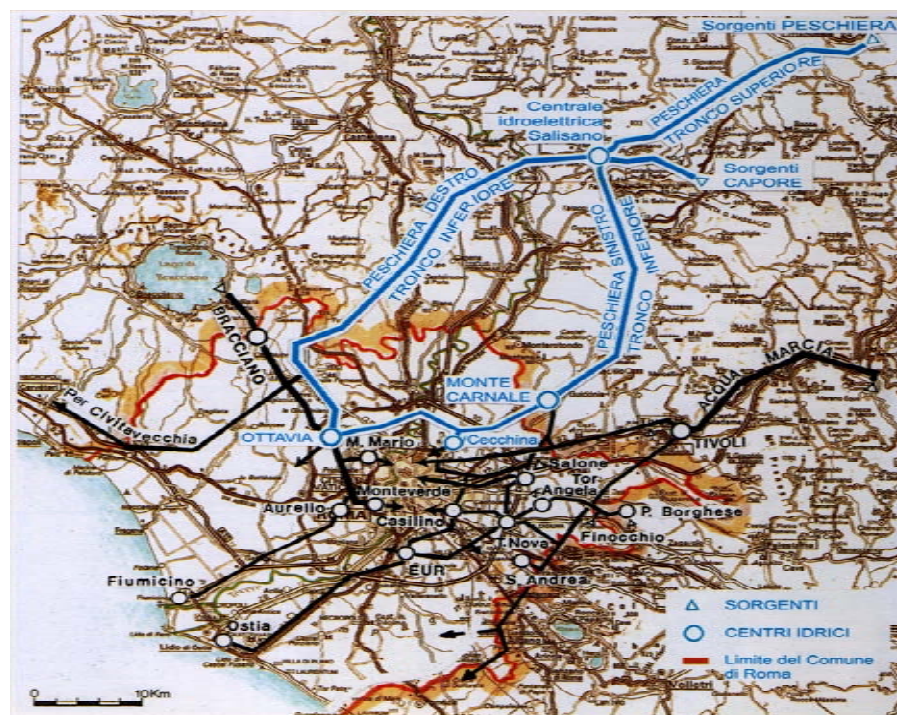
Il **ciclo integrato dell'acqua** è un concetto moderno e fondamentale per la buona amministrazione della risorsa acqua e per la tutela dell'ambiente. Si compone di una serie di fasi: captazione, potabilizzazione, distribuzione, collettamento, depurazione e restituzione.

Il sistema di approvvigionamento idrico del Comune di Roma, utilizza una pluralità di risorse provenienti in massima parte dalle ricche sorgenti carsiche dell'Appennino centrale ed ulteriori apporti provenienti dalle formazioni piroclastiche dei vulcani laziali e sabatini.

Il Piano Regolatore Generale degli Acquedotti (P.R.G.A.) ed i suoi successivi aggiornamenti rappresentano lo strumento programmatico di riferimento per la realizzazione del complesso di opere poste al servizio degli insediamenti all'interno del territorio del comune di Roma e all'approvvigionamento dei comuni limitrofi. Il Piano di approvvigionamento idrico è stato suddiviso in tre parti distinte:

- Il sistema di smistamento;
- Il sistema di distribuzione primaria;
- Il sistema acquedottistico

FOCUS - ACQUE E AMBIENTE URBANO



Sistema di smistamento e centri di distribuzione idrica

SEZIONE II – IL CICLO DELL'ACQUA

Il ciclo dell'acqua a Roma: dalla captazione alla depurazione

M. Cecilia – ARPA Lazio, E. Santini – Studio AFP Geo

FOCUS - ACQUE E AMBIENTE URBANO

PIANO DELLE FOGNATURE

Il piano si pone come l'idoneo strumento per risolvere in modo globale i problemi di fondo tecnico-igienici ed economici derivanti dall'utilizzazione dell'acqua nell'ambiente cittadino, al fine di recuperarne la qualità sia per i fiumi che per il litorale romano.

Nella pianificazione idraulica-igienica proposta è stato introdotto il concetto di *comprensorio di depurazione* quale riunione di quei bacini idraulici o di unità urbanistiche, omogenee o diverse, le cui acque raggiungono per la depurazione lo stesso impianto.

Ogni *comprensorio di depurazione* è munito di un impianto di depurazione centralizzato, in quanto i fattori primari presi in considerazione depongono a favore della concentrazione degli impianti piuttosto che di una loro dispersione.

La scelta assicura e consente una maggiore uniformità qualitativa delle acque trattate, una maggiore economia nei costi di realizzazione e di gestione e di una maggiore efficacia nel controllo, a cui si contrappone soltanto un maggior onere nelle opere di adduzione compensato peraltro dai vantaggi sopradetti.

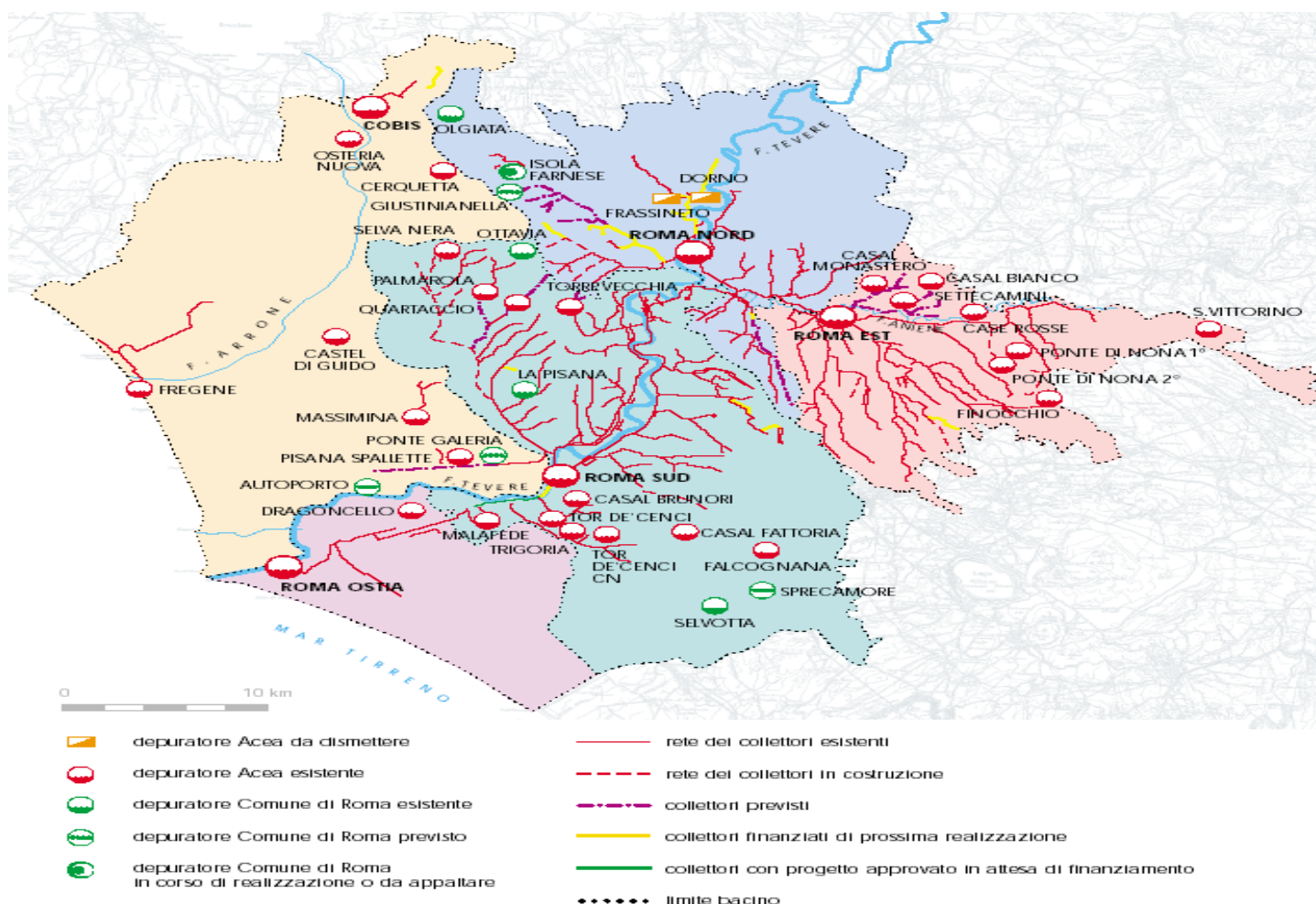
Nell'area storica di Roma e Fiumicino, i principali impianti di depurazione hanno trattato nell'anno 2011 un volume di acqua pari a 599 milioni di metri cubi.

SEZIONE II – IL CICLO DELL'ACQUA

Il ciclo dell'acqua a Roma: dalla captazione alla depurazione

M. Cecilia – ARPA Lazio, E. Santini – Studio AFP Geo

FOCUS - ACQUE E AMBIENTE URBANO



SEZIONE II – IL CICLO DELL'ACQUA

FOCUS - ACQUE E AMBIENTE URBANO

Presenza naturale di Arsenico nelle acque sotterranee e potabili italiane

M. Marcaccio – ARPA Emilia Romagna, S. Bernabei – ISPRA

L'arsenico è un elemento chimico altamente tossico e molto diffuso in natura, presente in diversi minerali e rocce della crosta terrestre. Il suo valore limite nelle acque potabili (WHO, 1993; D. Lgs. 31/2001), coincide con il valore soglia per il buono stato ambientale dei corpi idrici sotterranei (D. Lgs. 30/2009), ed è pari a 10 µg/L.

In Italia nel 9.9% delle stazioni che hanno una concentrazione di arsenico superiore a 10 µg/L, solo l'1.9% risulta avere concentrazioni superiori a 50 µg/L.

La presenza di concentrazioni di arsenico di origine naturale oltre il limite di legge è legata prevalentemente alla presenza di formazioni geologiche di tipo vulcanico nel centro-sud Italia, di tipo metamorfico nell'arco alpino e di tipo sedimentario nelle pianure alluvionali del nord Italia.

Alcune attività antropiche possono determinare un aumento significativo delle concentrazioni di arsenico nelle acque sotterranee, in particolare quelle meno profonde, ad esempio attività industriali, attività minerarie, l'uso di combustibili fossili, l'uso di fitofarmaci arsenicali, erbicidi, essiccanti, additivi per alcuni alimenti zootecnici oltre che per la preservazione del legno).

SEZIONE II – IL CICLO DELL'ACQUA

FOCUS - ACQUE E AMBIENTE URBANO

Fioriture di cianobatteri nelle acque dolci destinate al consumo umano

S. Bernabei, F. De Giacometti, T. Forte - ISPRA

La presenza di cianobatteri, o alghe verde-azzurre, nelle acque dolci rappresenta un problema sanitario rilevante a causa della loro capacità di produrre sostanze tossiche (cianotossine) alle quali l'uomo può essere esposto attraverso varie vie (balneazione, acqua potabile, aerosol, consumo prodotti ittici...).

Le fioriture di cianobatteri nelle acque dolci stanno diventando un problema crescente in tutto il mondo, anche a causa della condizione di riscaldamento globale che aiuta la concentrazione dei nutrienti negli invasi sfruttati e non ricaricati dalle diminuite precipitazioni.

Vengono presentati i casi di contaminazione da cianoficee segnalati in Italia e le implicazioni sanitarie di questo tipo di inquinante.

SEZIONE II – IL CICLO DELL'ACQUA

La qualità delle acque superficiali destinate alla produzione di acqua potabile distribuita a Palermo

A. Abita, P. Aiello, V. Buscaglia, A. Granata – ARPA Sicilia

FOCUS - ACQUE E AMBIENTE URBANO

Nell'ATO di Palermo le acque superficiali destinate alla produzione di acqua potabile costituiscono il 37% sul totale delle risorse in esercizio (Piano Regolatore Generale degli Acquedotti - 2010)

Fonti Superficiali	Opera di Presa (Località)	Classificazione	Conformità 2011 (all. 2 D.Lgs. 152/06)
Invaso Poma	Partinico	A2	NO
Fiume Jato	Madonna del Ponte (Partinico)	A2	NO
Invaso Scanzano	Madonna delle Grazie (Marineo)	A2	NO
Fiume Eleuterio	Presa Conti (Marineo)	A3	NO
Invaso Piana degli Albanesi	Piana degli Albanesi	A2	SI
Invaso Rosamarina	Caccamo	A2	NO
Fiume Imera Settentrionale	Fondachello S. Giovanniello (Caltavuturo)	A2	NO
Fiume Imera Meridionale	S.Andrea (Petràlia Sottana)	A2	SI
Invaso Garcia	Roccamena	A2	NO
Serbatoio Malvello	Roccamena	A2	NO
Invaso Prizzi	Prizzi	In via di classificazione	
Invaso Fanaco	Castronovo di Sicilia	A2	SI

SEZIONE II – IL CICLO DELL'ACQUA

La qualità delle acque superficiali destinate alla produzione di acqua
potabile distribuita a Palermo

A. Abita, P. Aiello, V. Buscaglia, A. Granata – ARPA Sicilia

FOCUS - ACQUE E AMBIENTE URBANO

Invaso	Class. Tipo e Macrotypo	Categorie di rischio (PdG)	Stato Eco (SEL)	Stato Amb (SAL)	Indice MEI	Concentrazione media naturale di P (mg/ m ³)	L (Vollenweider) di P naturale (mg/ m² anno)	Apporto stimato di P/ L (Vollenweider) di P naturale	Stato trofico (grafico Vollenweider)	Conform. art. 80 del D.Lgs. 152/06
Poma	Me-4___I1	Prob. a rischio	3	sufficiente	0,273	20,0	458,15	14	eutrofico	no
					o-m	mesotrofia (OECD)				
Scanzano	Me-2___I3	Prob. a rischio	3	sufficiente	0,237	19,0	721,17	5	mesotrofia	no
					o-m	mesotrofia (OECD)				
Piana degli Albanesi	Me-2___I3	A rischio	4	scadente	0,24	19,0	343,13	12	eutrofico	si
					o-m	mesotrofia (OECD)				
Garcia	Me-2___I3	Prob.a rischio	3	sufficiente	0,329	21,0	686,83	11	eutrofico	no
					m	mesotrofia (OECD)				
Prizzi	Me-2___I3	Non a rischio	3	sufficiente	0,337	21,0	400,98	7	eutrofico	in via di classificaz
					m	mesotrofia (OECD)				
Fanaco	Me-4___I1	Non a rischio	3	sufficiente	0,203	18,0	631,03	16	eutrofico	Si
					o-m	mesotrofia (OECD)				

SEZIONE II – IL CICLO DELL'ACQUA

FOCUS - ACQUE E AMBIENTE URBANO

La qualità delle acque superficiali destinate alla produzione di acqua potabile distribuita a Palermo

A. Abita, P. Aiello, V. Buscaglia, A. Granata – ARPA Sicilia

Nessuno degli invasi analizzati è stato classificato come buono (D.Lgs. 152/99). Tutti gli invasi presentano un rapporto P/L (carico di fosforo stimato e apporto di fosforo naturale) compreso tra 5 e 20. La relazione del carico stimato di fosforo con il carico idraulico restituisce uno stato di eutrofizzazione in tutte le acque, tranne che nello Scanzano che risulta in uno stato mesotrofico.

Per ridurre lo stato eutrofico delle acque, considerando che tutti gli invasi presentano un rapporto azoto fosforo maggiore di 10 (fattore limitante nel fenomeno dell'eutrofizzazione) si dovrebbe raggiungere, come primo obiettivo di risanamento degli invasi, una concentrazione di fosforo pari al più al doppio di quella naturale.

Lo stato ecologico (SEL) si ottiene sommando i livelli dei parametri Trasparenza, Clorofilla "a", Ossigeno disciolto e Fosforo totale (D.Lgs. 152/99)



SEZIONE II – IL CICLO DELL'ACQUA

FOCUS - ACQUE E AMBIENTE URBANO

La qualità delle acque superficiali destinate alla produzione di acqua potabile distribuita a Palermo

A. Abità, P. Aiello, V. Buscaglia, A. Granata – ARPA Sicilia

Lo stato ambientale (SAL) è ricavato dai dati di stato ecologico confrontati con i dati relativi alla presenza di microinquinanti chimici (dati 2005/2006) (D.Lgs. 152/99). Il SAL è una stima ragionevole e comunque non in difetto del potenziale ecologico e dello stato chimico (DM 260/2010).

L'indice morfoedafico MEI (calcolato da solidi disciolti totali, conducibilità, alcalinità) può essere correlato con la frazione di fosforo dovuta ai soli carichi geochimici (trofia naturale).

Il modello di Vollenweider valuta il carico di fosforo naturale

$L = (P/1.02)1.14 (z_m/t_w)(1+vt_w)$ [mg/m²anno] Programma di tutela ed uso delle acque – Stato di qualità ed evoluzione trofica dei laghi (Regione Lombardia)

dove P = concentrazione di fosforo (mg/m³)

z_m = profondità media del lago (m)

t_w = tempo di ricambio (anno)



Il confronto del carico di fosforo naturale rispetto a quello stimato è un indice della qualità delle acque degli invasi esaminati.

SEZIONE II – IL CICLO DELL'ACQUA

Disciplina degli scarichi e obiettivi di qualità ambientale: stato dell'arte

L. Giovannelli – ARPA Toscana, S. Salvati - ISPRA

FOCUS - ACQUE E AMBIENTE URBANO

La normativa comunitaria in campo ambientale, entrata in vigore nell'ultimo decennio, ha determinato un nuovo approccio nella gestione delle acque.



Direttiva 91/271/CEE, concernente il trattamento delle acque reflue urbane. La principale disposizione della Direttiva consiste nell'obbligo, per tutti gli agglomerati urbani di realizzare sistemi di trattamento e di raccolta (reti fognarie) dei reflui, in funzione delle dimensioni degli stessi e della loro ubicazione.



Direttiva 2000/60/CE, istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di tutela quali-quantitativa delle acque. Obiettivo prioritario è mantenere il buono stato delle acque, prevenire il loro ulteriore deterioramento, proteggere e migliorare le condizioni degli ecosistemi acquatici. La Direttiva, ha confermato l'approccio combinato basato sulla riduzione dell'inquinamento alla fonte, attraverso la fissazione di valori limite per le emissioni e di obiettivi di qualità ambientale.

SEZIONE II – IL CICLO DELL'ACQUA

FOCUS - ACQUE E AMBIENTE URBANO

Disciplina degli scarichi e obiettivi di qualità ambientale: stato dell'arte

L. Giovannelli – ARPA Toscana, S. Salvati - ISPRA

La tutela qualitativa delle acque è basata sul raggiungimento o mantenimento degli **obiettivi di qualità ambientale** dei corpi idrici, attraverso una adeguata disciplina degli scarichi.

In particolare, la normativa di riferimento ha stabilito **valori limite di emissione definiti sulla base dei corpi idrici recettori e del relativo obiettivo di qualità** (definito sulla base delle caratteristiche idromorfologiche, fisiche, chimiche e biologiche dei corpi idrici).

In questa ottica innovativa, non è più sufficiente verificare il rispetto dei limiti da parte del singolo scarico, ma **è necessario garantire che l'insieme degli scarichi recapitanti nello stesso corpo recettore non ne pregiudichino la qualità.**

Gli interventi da attuare per la tutela dei corpi idrici dovranno riguardare una **maggiore copertura del servizio fognario - depurativo**, nonché l'adeguamento degli impianti esistenti per il raggiungimento della **conformità alle norme di emissione** degli scarichi e agli **obiettivi di qualità ambientale** previsti dalla normativa di riferimento.

I programmi delle misure da adottare dovranno necessariamente integrare tutti gli aspetti inerenti la tutela delle acque, tenendo conto non solo dell'impatto delle attività umane sullo stato dei corpi idrici, ma anche delle caratteristiche proprie del corpo idrico recettore.

SEZIONE II – IL CICLO DELL'ACQUA

Inquinanti emergenti nelle acque

S. Bernabei, F. De Giacometti, T. Forte – ISPRA

FOCUS - ACQUE E AMBIENTE URBANO

Negli ultimi anni, nelle acque di approvvigionamento e nei reflui trattati sono stati identificati composti derivanti in larga parte da antibiotici ad uso umano e animale, farmaci di prescrizione e generici, prodotti delle acque reflue industriali e civili, ormoni sessuali e steroidei, droghe d'abuso e sostanze chimiche contenute in prodotti di uso comune come disinfettanti, deodoranti, profumi e cosmetici (*Personal Care Products* PCPs).

Tutte queste sostanze vengono ritrovate, anche in concentrazioni elevate, nelle acque fognarie depurate, nelle acque superficiali di fiumi e laghi, e nelle acque di falda e potabili; possono essere considerati degli inquinanti ambientali ubiquitari che contaminano l'ambiente attraverso una miriade di fonti di inquinamento diffuse.

Assieme alle acque fognarie raggiungono i depuratori dove non sono efficacemente degradate e sono quindi riversate nelle acque superficiali di fiumi e laghi. In queste acque queste sostanze si ritrovano generalmente presenti in concentrazioni relativamente basse ma sempre preoccupanti, trattandosi, ad esempio i farmaci, di sostanze attive specificatamente disegnate per suscitare risposte nell'uomo e nell'animale a basse concentrazioni.

SEZIONE II – IL CICLO DELL'ACQUA

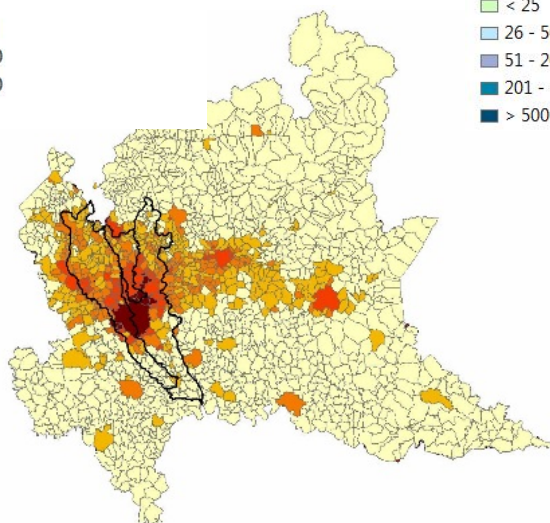
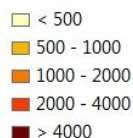
**Analisi degli effetti dell'urbanizzazione sui corsi d'acqua: il caso del
 Bacino Lambro - Seveso – Olona (LSO)**

**ARPA Lombardia, DICA - Politecnico di Milano, DISAT - Università
 di Milano – Bicocca, DG AESs Regione Lombardia**

FOCUS - ACQUE E AMBIENTE URBANO

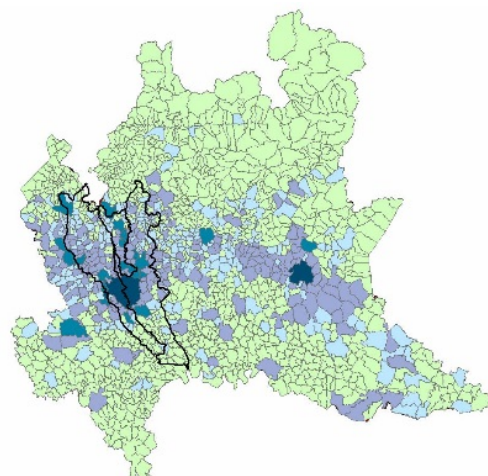
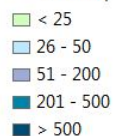
Perché si lavora su LSO? Analisi delle pressioni

Densità abitanti (domiciliati/Kmq)

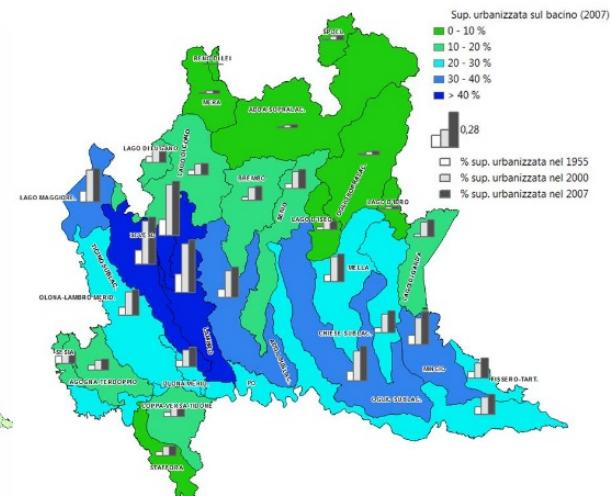


Su LSO insiste il **43%**
 rispetto ai domiciliati
 lombardi totali.

Attività produttive pot. impattanti (n°)



Su LSO insiste il **40%** di aziende
 "potenzialmente impattanti" sulla
 base della codifica ATECO;



Estensione dei 3 sottobacini di
 LSO è pari a meno del 10% della
 Regione

SEZIONE II – IL CICLO DELL'ACQUA

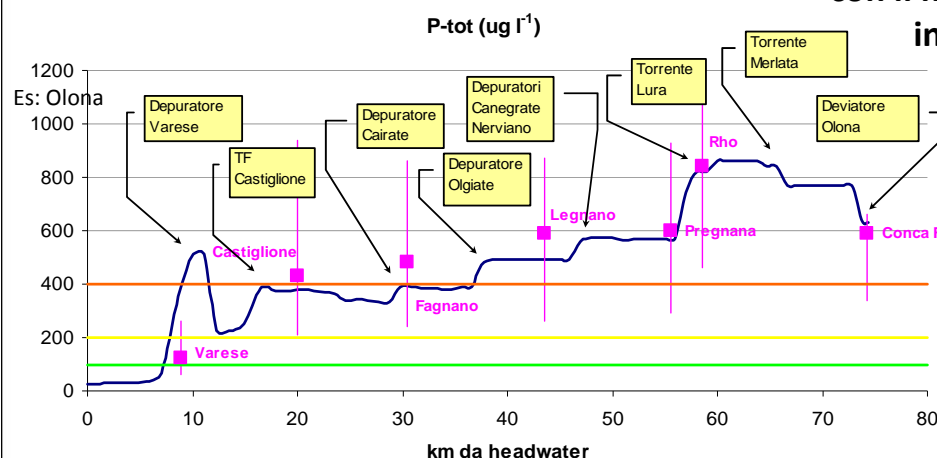
**Analisi degli effetti dell'urbanizzazione sui corsi d'acqua: il caso del
 Bacino Lambro - Seveso – Olona (LSO)**

**ARPA Lombardia, DICA - Politecnico di Milano, DISAT - Università
 di Milano – Bicocca, DG AESs Regione Lombardia**

FOCUS - ACQUE E AMBIENTE URBANO

**Effetti sulla qualità delle acque: analisi della qualità delle acque
 con il modello Qual2K (US EPA):**

individuazione pressioni, quantificazione degli impatti

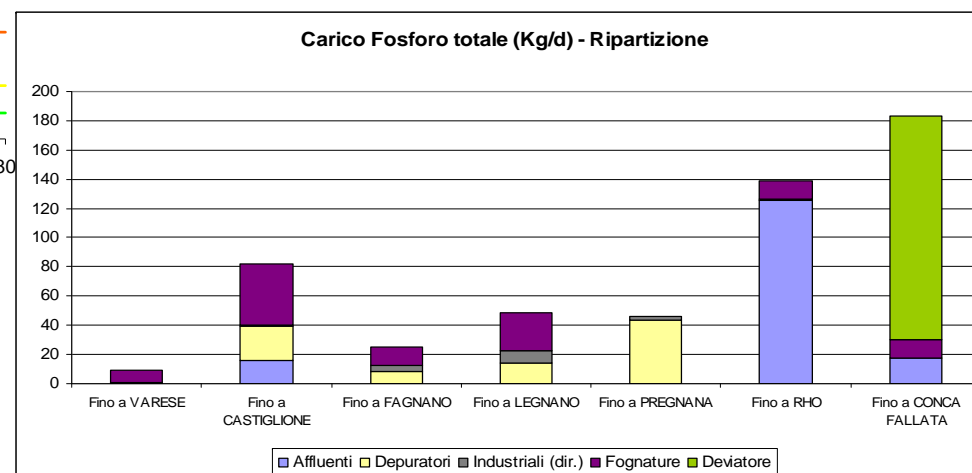


Situazione attuale, base di partenza per valutazione
 interventi.

Permette di valutare portate, concentrazioni, carichi, contributi
 dalle diverse fonti inquinanti.



Capire se i livelli critici di concentrazione di una sostanza
 inquinante siano dovuti a terminali di fognatura, all'effluente di
 un depuratore o alla mancata diluizione in alveo è fondamentale
 per impostare gli interventi necessari.



SEZIONE II – IL CICLO DELL'ACQUA

**Analisi degli effetti dell'urbanizzazione sui corsi d'acqua: il caso del
 Bacino Lambro - Seveso – Olona (LSO)**

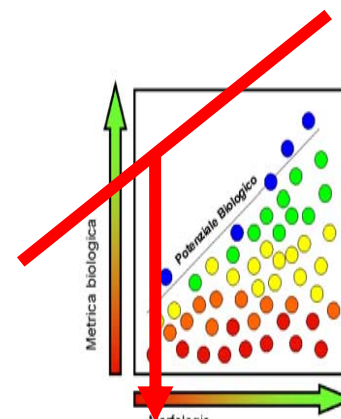
**ARPA Lombardia, DICA - Politecnico di Milano, DISAT - Università
 di Milano – Bicocca, DG AESs Regione Lombardia**

FOCUS - ACQUE E AMBIENTE URBANO

Relazione tra comunità biologiche e alterazione: definizione obiettivi in deroga

Valutare la qualità delle comunità biologiche quale conseguenza
 diretta dell'ambiente fisico circostante. E' rappresentabile
 utilizzando delle metriche, ossia caratteristiche bioecologiche quali-
 quantitative misurabili. Occorre valutare le alterazioni (qualità delle
 acque, condizioni idromorfologiche) come **fattori limitanti**
 attraverso regressioni quantili

Determinare **obiettivi in deroga** il cui razionale sia legato
 all'effettivo miglioramento delle biocenosi acquatiche e, di
 conseguenza, allo stato ecologico così come definito dalla
 WFD – raggiungimento del **Good Ecological potential (GEP)**



Si può definire una linea di demarcazione
 che identifica l'azione limitante della
 morfologia, al netto delle altre alterazioni
 presenti

SEZIONE II – IL CICLO DELL'ACQUA

Analisi degli effetti dell'urbanizzazione sui corsi d'acqua: il caso del

Bacino Lambro - Seveso – Olona (LSO)

ARPA Lombardia, DICA - Politecnico di Milano, DISAT - Università

di Milano – Bicocca, DG AESs Regione Lombardia

FOCUS - ACQUE E AMBIENTE URBANO

Individuazione dell'indice GEP: Good Ecological Potential

$$\text{GEP (km)} = \text{Li} \cdot S [(\text{BOD})\text{Ti}; (\text{COD})\text{Ti}; (\text{N-NH}_4)\text{Ti}; (\text{N-NO}_3)\text{Ti}; (\text{Total-P})\text{Ti}] / 5$$

BOD5	4.0 mg/L
COD	15.0 mg/L
N-NH4	1.0 mg/L
N-NO3	3.0 mg/L
TP	0.5 mg/L

Se tutti parametri sono SOPRA soglia GEP = Li

 (lunghezza del tratto)

L'indice GEP permette di valutare i chilometri di

 fiume che hanno raggiunto le Soglie Obiettivo.

Gli scenari di intervento valutati sono stati i seguenti:

- SCENARIO Direttiva 271/91 (Dir. 271/91): prevede l'adeguamento degli impianti presenti, ai requisiti della Direttiva 271/91/CE (molti dei WWTPs esistenti hanno più di 20-30 anni di età e ancora non risultano del tutto conformi alla Direttiva 271/91/EC);
- SCENARIO BIOREATTORI A MEMBRANA (MBR): prevede la sostituzione completa della tecnologia attuale con un trattamento secondario a membrana (MBR) in tutti gli impianti esistenti maggiori di 50.000 AE (Scenario MBR integrale);
- SCENARIO OSMOSI INVERSA (RO): prevede l'aggiunta di un trattamento terziario a osmosi inversa, applicato al 50% della portata in tutti gli schemi depurativi convenzionali degli impianti maggiori di 50.000 AE;
- SCENARIO BIOREATTORI A MEMBRANA SU 8 IMPIANTI: prevede il trattamento secondario a membrana (MBR) solo su 8 depuratori, scelti sulla base della loro posizione lungo le aste fluviali.

