

## Forum Contratto di Fiume Lambro Settentrionale



*Presentazione e discussione sulle tecniche e le possibili applicazioni della fitodepurazione per il miglioramento della qualità delle acque e dell'habitat dei fiumi*

Giulio Conte– IRIDRA srl

Cascina Boffalora, Rancate di Triuggio

3 Luglio 2013

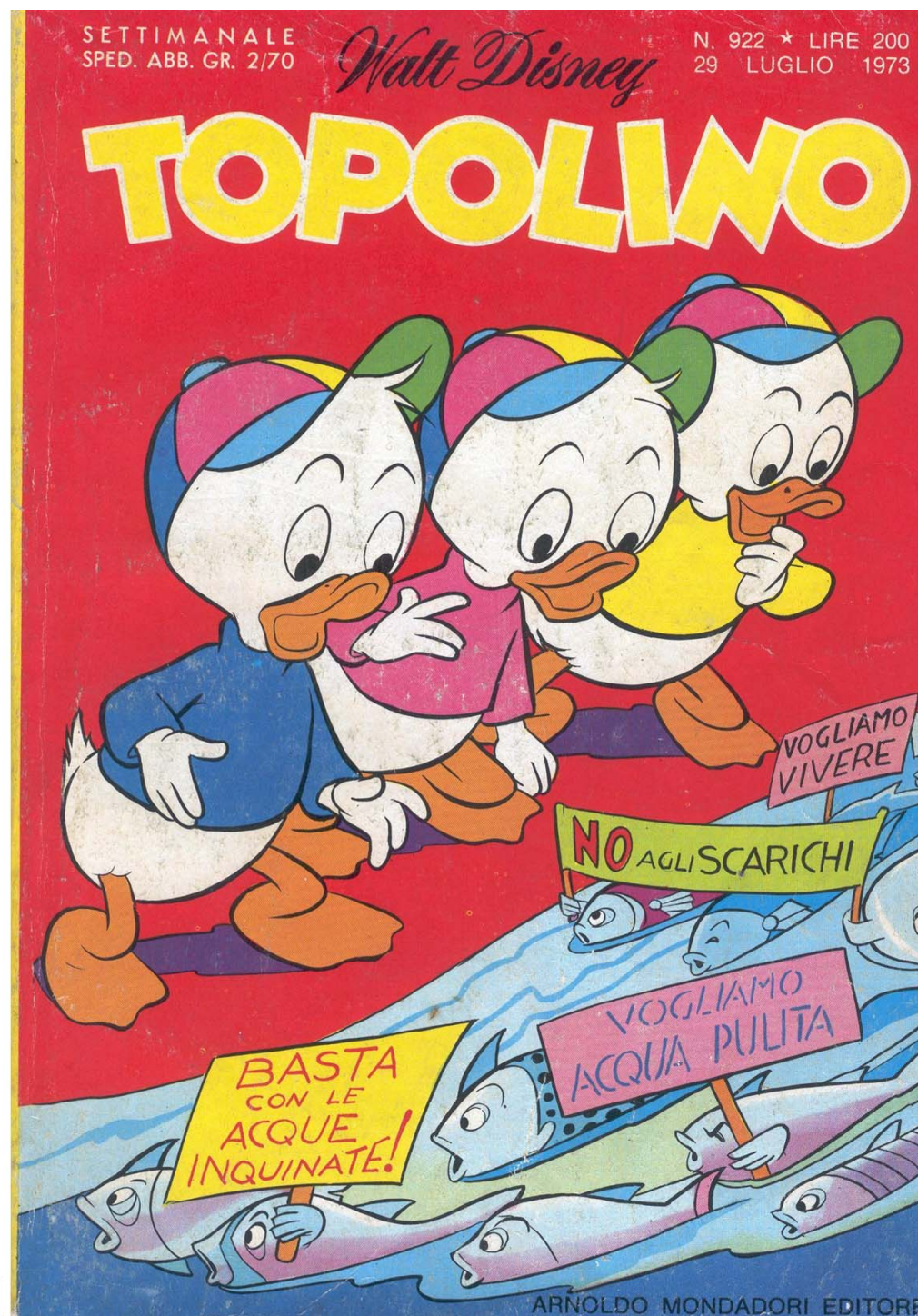


Per millenni, fino agli  
anni '70 del secolo  
scorso

politiche idriche volte a  
favorire l'uso dell'acqua  
(civile, agricolo  
industriale)

e del territorio (per  
coltivare o per sviluppo  
urbano e industriale)

La depurazione non si  
sapeva neanche cosa  
fosse



# Depurazione e qualità delle acque in Italia

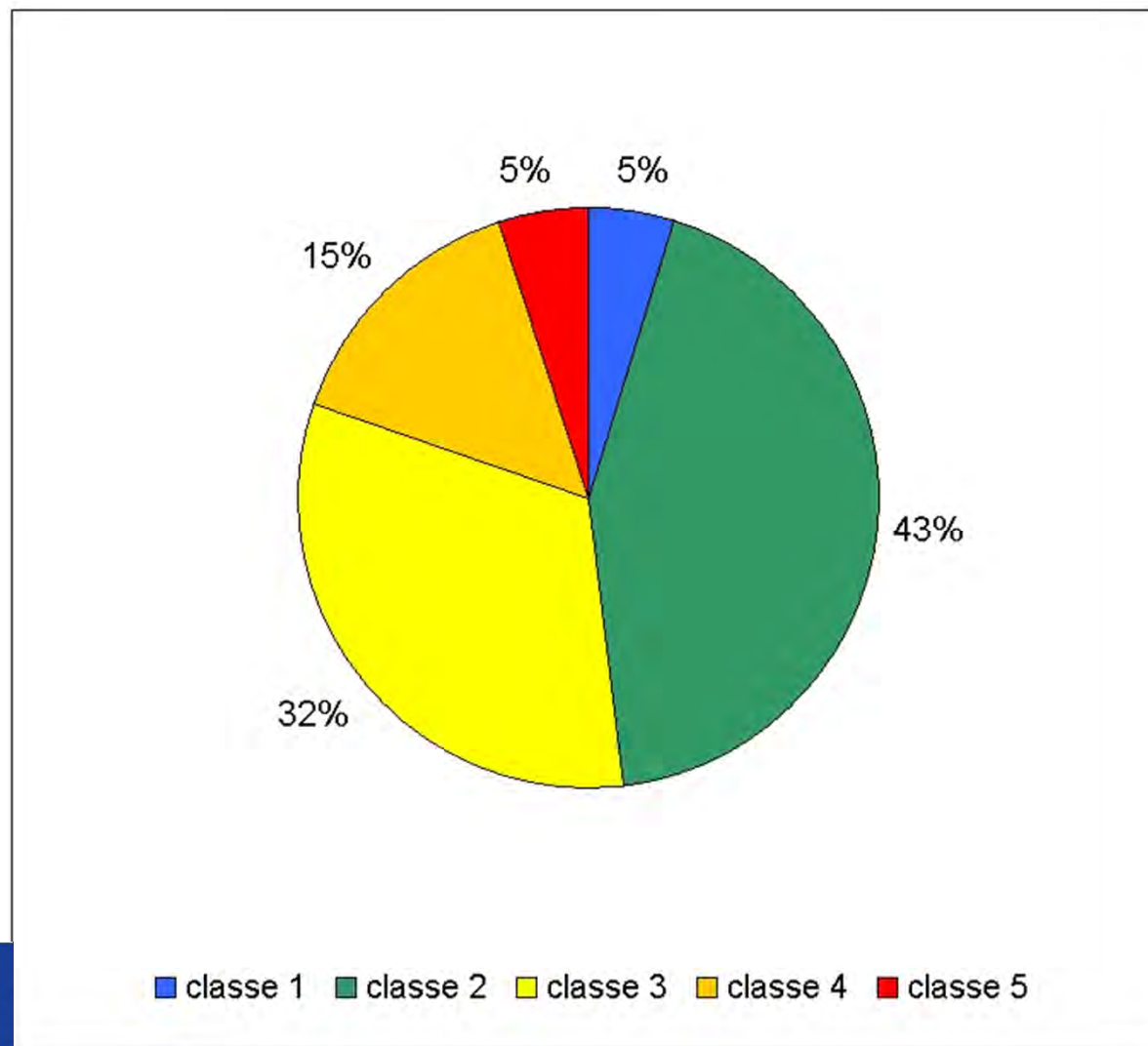
I depuratori hanno permesso un notevole miglioramento della qualità delle acque nel periodo 1970/1990, da allora però, sebbene il "parco depuratori" sia cresciuto notevolmente (circa il 30% dal 1987 al 1993) la qualità delle acque non migliora.

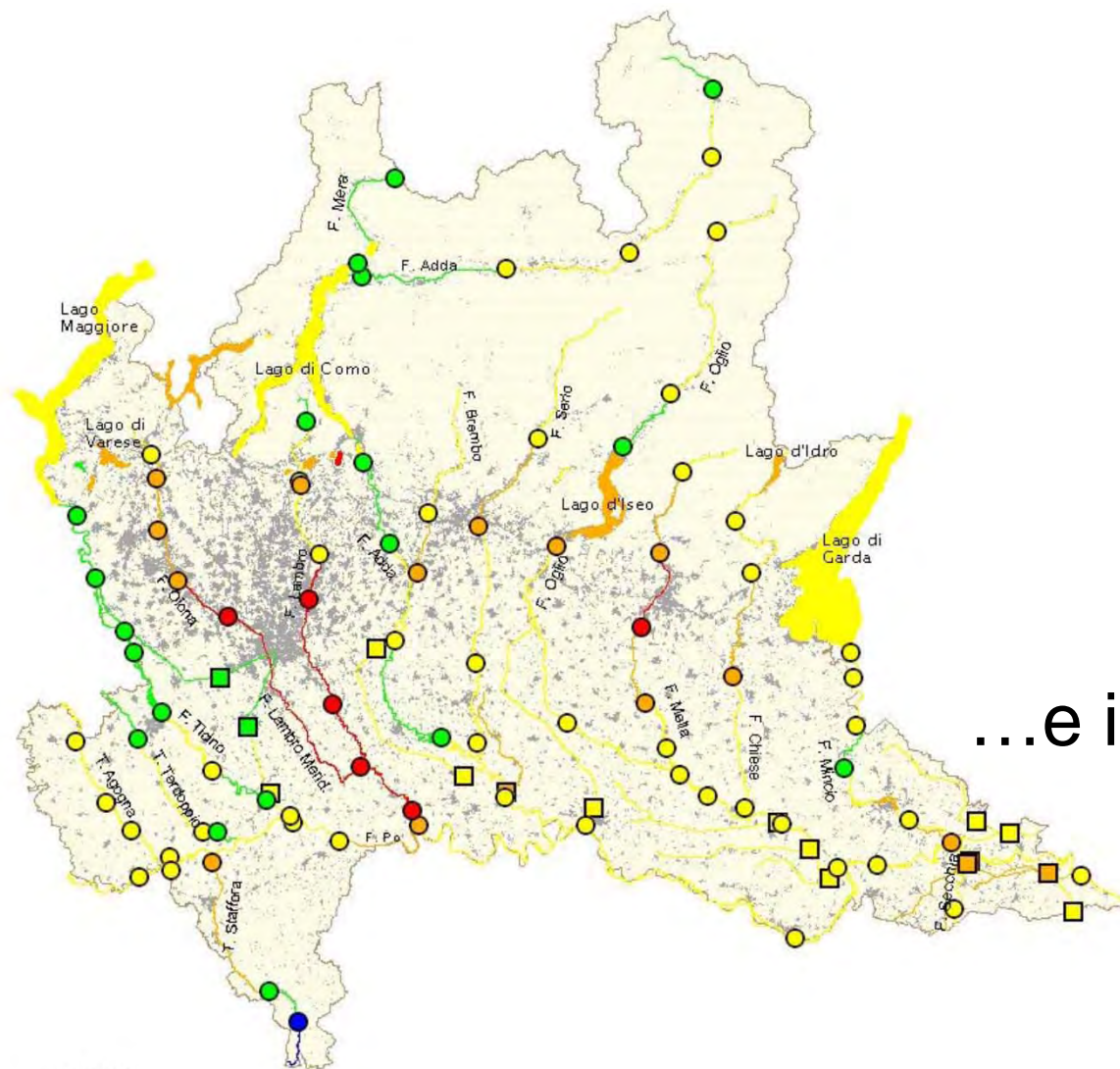
Oggi si stima che circa l'80% del carico puntiforme sia allacciato ai depuratori





...ed ecco i risultati, in Italia...





...e in Lombardia

#### LEGENDA

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

Stato Ecologico dei Corsi d'Acqua (SECA)


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

Stato Ecologico dei laghi secondo la nuova metodologia IRSA-CNR


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

Misura dello Stato Ecologico dei Corsi d'Acqua (SECA) alle stazioni di monitoraggio qualitativo ARPA

Stazioni dei corsi d'acqua naturali

-  Classe 1 - Ottimo

Stazioni dei canali artificiali

-  Classe 1 - Ottimo





# Obiettivi della Direttiva 2000/60



# Cosa fare per raggiungere il buono stato?

- Ridurre le alterazioni fisiche dei corpi idrici (riqualificare, vedi [www.cirf.org](http://www.cirf.org))
- Ridurre i prelievi (ridurre le alterazioni del deflusso naturale, miglior efficienza depurativa...)
- Ridurre i carichi inquinanti



# Usi delle acque in Italia

	Agricolo	Civile	Industria e energia
ITALIA	25	9	15



L'uso civile dell'acqua è circa il 20% del totale,  
ma...

- è l'unico settore ancora in crescita (e richiede la qualità più elevata)
- ha grandi margini di miglioramento
- insieme all'agricoltura è il maggior responsabile dell'inquinamento



# I consumi domestici in Europa

Bristol	294	Aalborg	179	Firenze	150
Parigi	287	Genova	174	Nicosia	143
Patrasso	285	Riga	176	Madrid	140
Roma	234	Goteborg	173	Turku	139
Milano	228	Venezia	169	Praga	127
Catania	223	Trieste	169	Hannover	125
Torino	210	Berlino	163	Aarhus	120
Stoccolma	210	Helsinki	162	Copenaghen	119
Lione	209	Trento	162	Barcellona	118
Oslo	200	Napoli	162	Anversa	108
R. Calabria	191	Bologna	162	Bruxelles	108
Tampere	190	Grande Londra	159	Saragozza	104
Cagliari	183	Vienna	152	Heidelberg	103

# Analisi dei carichi inquinanti: esempio dall'Emilia Romagna (T/anno BOD)

Depurat. civili	Reti non depur.	Carico ecced.	Scaricat. Reti miste	Industr.	diffuso	Totale
7.600	4.500	3.070	9.250	3.830	18.300	46.800

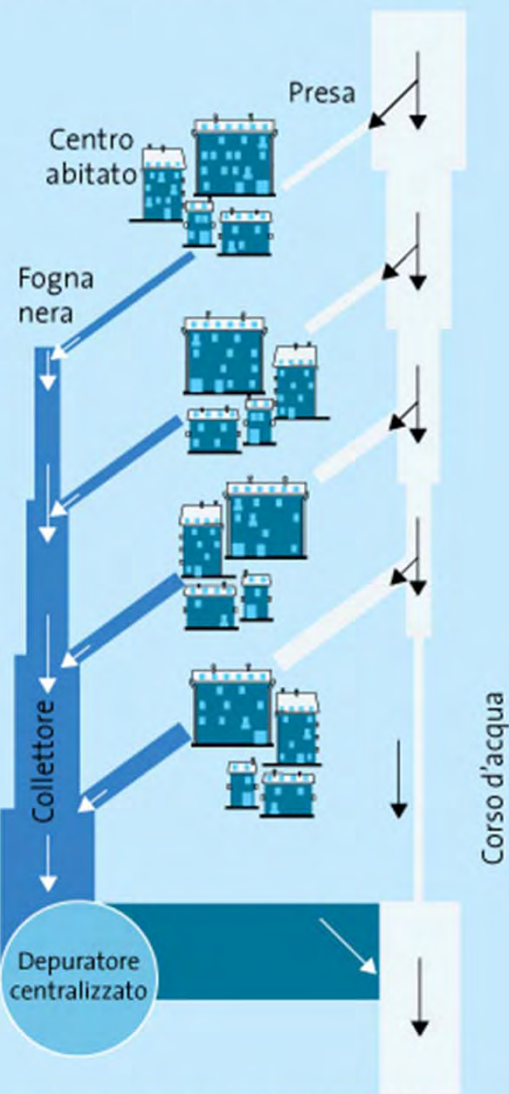


# Ridurre i carichi: che fare?

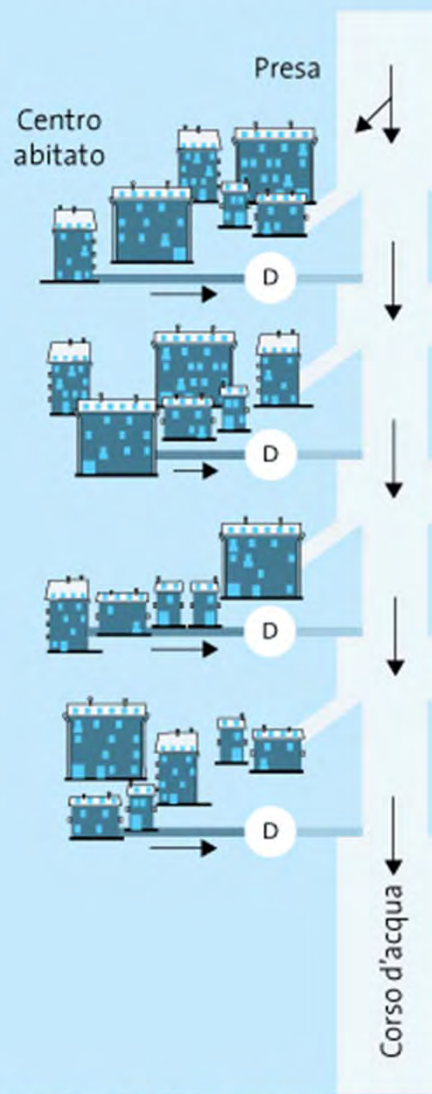
- Soluzioni “strategico-politiche”
  - Ripensare Piani d'Ambito: ridurre consumi, infrastrutture verdi, priorità opere rispetto agli obiettivi
  - Tariffe ed altri strumenti economici
  - Regole urbanistiche ed edilizie (e linee guida tecniche: vedi Bolzano)
- Soluzioni tecniche
  - Ridurre i consumi pro-capite (risparmio, acque di pioggia, acque grigie)
  - Infrastrutture verdi per laminare e ridurre l'inquinamento diffuso (urbano e agricolo: nuova PAC)
  - Migliorare la qualità degli scarichi: affinamento della depurazione
  - Riutilizzare le acque depurate

# Strategie di depurazione

A1: Depurazione centralizzata



A2: Depurazione Decentrata



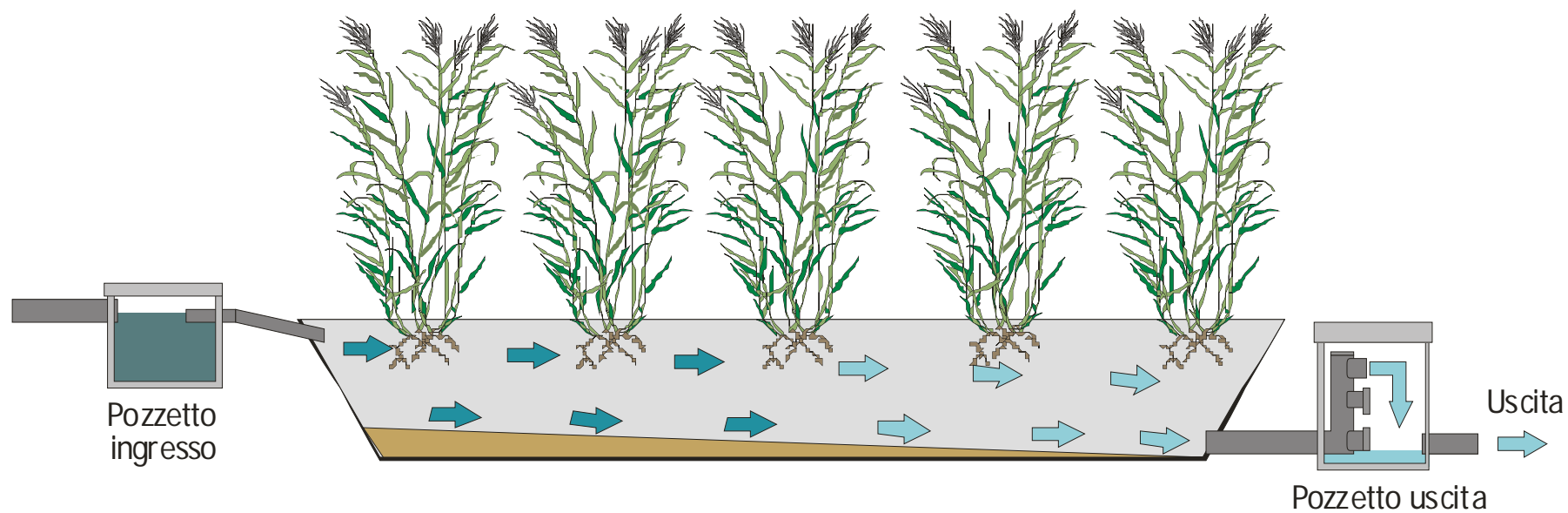
# Cos'è la fitodepurazione:

[www.igidra.com](http://www.igidra.com)





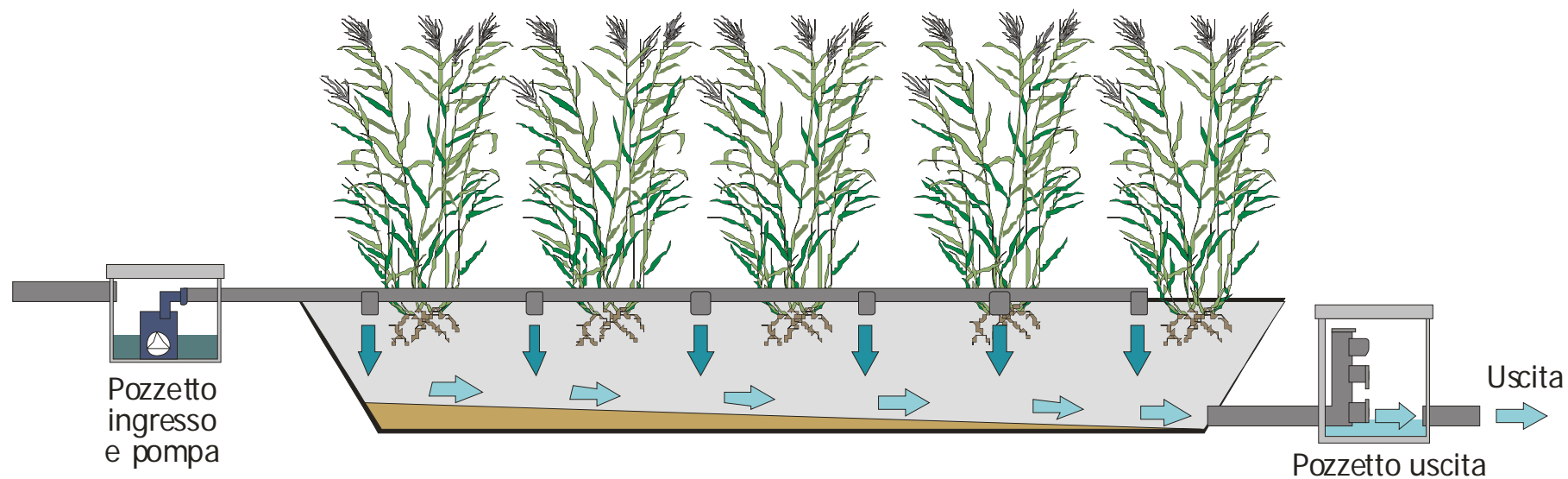
# Fitodepurazione: Flusso Sommerso Orizzontale (HF)



# Fitodepurazione: Flusso Sommerso Orizzontale (HF)



# Fitodepurazione: Flusso Sommerso Verticale (VF)



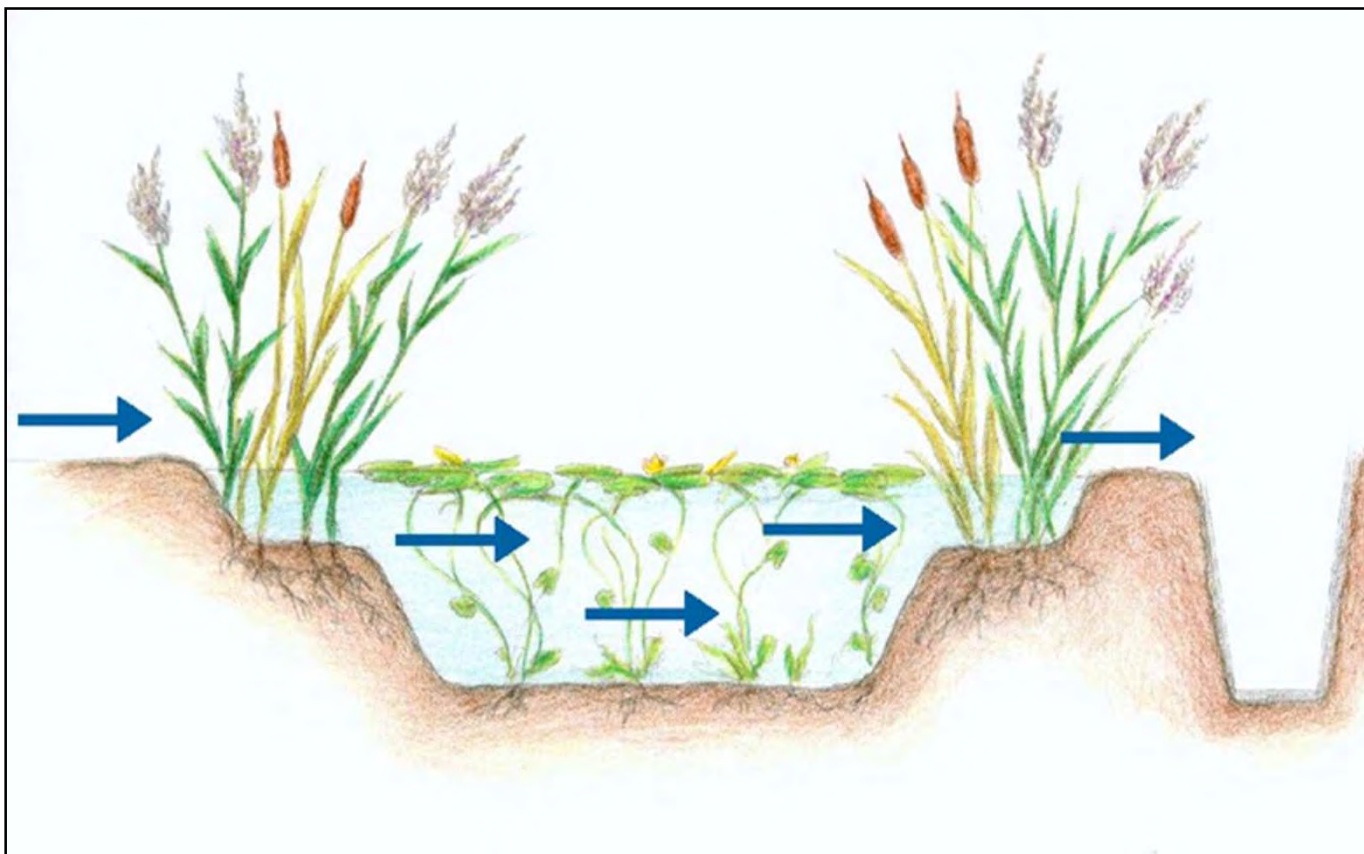
Alterna periodi di condizioni ossidanti a periodi di condizioni riducenti.



# Fitodepurazione: Flusso Sommerso Verticale (VF)



# Fitodepurazione: Flusso Libero (FWS)



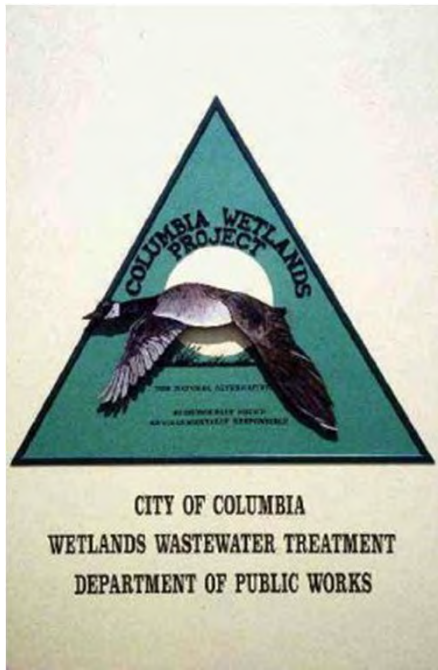


# Fitodepurazione: Flusso Libero (FWS)





# SISTEMI DI FITODEPURAZIONE COME TRATTAMENTI TERZIARI



La superficie totale della wetland è di circa 53 ha

Columbia Regional Wastewater Treatment Plant 380.000 A.E.



## SISTEMI DI FITODEPURAZIONE COME TRATTAMENTI TERZIARI

### Fanghi attivi + HF + FWS + riutilizzo JESI (AN) - 60000 ae

Ad oggi l'impianto di Jesi rappresenta il più grande sistema di post-trattamento realizzato in Italia. L'impianto di tipo misto tratta l'effluente un impianto biologico a fanghi attivi dimensionato per una portata media giornaliera pari a 13200 m<sup>3</sup>/d.



HF As = 10000 m<sup>2</sup>  
FWS As = 50000 m<sup>2</sup>



## Post-trattamento di Jesi



**Primo stadio a flusso  
sommerso HF**



## Post-trattamento di Jesi



**Secondo stadio a flusso  
libero FWS**





# POST-TRATTAMENTO DI JESI - Avifauna



XIII CONVEGNO NAZIONALE DI ORNITOLOGIA - Varallo Sesia (VC) - 2005

## Comunità ornitica svernante nell'impianto di fitodepurazione di Jesi (An)

Gabriele Angeletti, Elena Bresca, Pierfrancesco Gambelli, Pietro Politi, Claudio Sebastianelli

[gambelli.p@libero.it](mailto:gambelli.p@libero.it) - [csebastianelli@libero.it](mailto:csebastianelli@libero.it)

L'impianto di fitodepurazione di Jesi rappresenta una importante area umida artificiale nel contesto del basso corso del fiume Esino (AN). L'area in cui è inserito l'impianto è una zona di pianura caratterizzata da aree produttive e da aree agricole con coltivazioni di tipo intensivo. Sono pertanto ridotti gli ambienti seminaturali ben conservati che offrono habitat adatti alle diverse specie di avifauna tipiche di queste tipologie ambientali. Inoltre l'ambito periferico a volte, non presenta un buono stato di conservazione per la forte pressione esercitata dall'attività agricola, sul mantenimento delle caratteristiche vegetazionali delle aree limitrofe al corso d'acqua.

Pertanto una struttura quale è l'impianto di fitodepurazione, se gestito anche con criteri attenti alla conservazione dell'avifauna, può rappresentare una ambiente strategico per le specie che frequentano gli ambienti umidi fluviali e periferici.

Al fine di approfondire la conoscenza dell'avifauna svernante all'interno dell'impianto di fitodepurazione, è stata effettuata una campagna di inanellamento nel periodo dicembre 2004 febbraio 2005 i cui risultati sono riportati nel presente studio.

### Area di studio

L'area indagata è l'impianto di fitodepurazione del Comune di Jesi (Ancona), localizzato presso il basso corso del fiume Esino a 8 km dalla costa su una superficie di 7 ha.

L'impianto presenta al suo interno delle vasche di decantazione delle acque provenienti dal collettore fognario della città. Gli invasi hanno la funzione principale di garantire l'abbattimento della carica organica presente nelle acque prima della loro immissione nel fiume.

Il procedimento ha luogo attraverso l'azione delle specie vegetali impiantate (prevalentemente *Phragmites australis* e *Typha* sp., tipiche di ambienti palustri). Nell'area di pertinenza dell'impianto di fitodepurazione è anche presente un ambiente con *ginestra* (*Spartium junceum*).



Foto 1 - Basettino (*Panurus biarmicus*) la specie non era mai stata segnalata come svernante nelle Marche

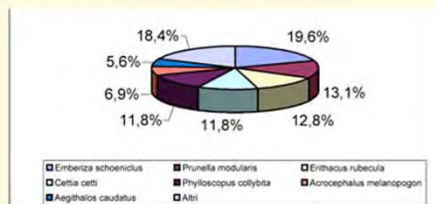


Fig. 1 - Distribuzione percentuale delle specie catturate

### Materiali e metodi

I dati raccolti si riferiscono a 7 sessioni di inanellamento effettuate tra il 10 dicembre 2004 e il 26 febbraio 2005. In ciascuna sessione di inanellamento sono state usate reti verticali mist-nets a 4 sacche organizzate in 6 transeetti rappresentativi delle diverse tipologie ambientali, per un totale di 168 metri (foto 4).

In ciascuna giornata di attività le reti sono state aperte un'ora prima dell'alba, proseguendo le catture per un minimo di 3 ore. Per ogni uccello catturato sono stati effettuati i rilevamenti biometrici secondo il protocollo EURING.

### Risultati e Discussione

Nei tre mesi in cui si è svolta l'attività di inanellamento sono state catturate un totale di 26 specie differenti (Tab. 1). Tutte le specie catturate sono segnalate nella check-list regionale come svernanti o svernanti parziali, ad eccezione del basettino *Panurus biarmicus* (foto 1) la cui presenza invernale è indicata come irregolare (Giacchini 2003). Va inoltre evidenziato che è stata effettuata anche la cattura di un esemplare del genere *Ploceus*, non citato nella check-list regionale. Tale presenza non è comunque indice di una effettiva naturalizzazione della specie.



Figliarino di palude (*Schoeniclus nigricollis*) specie rara nel campione

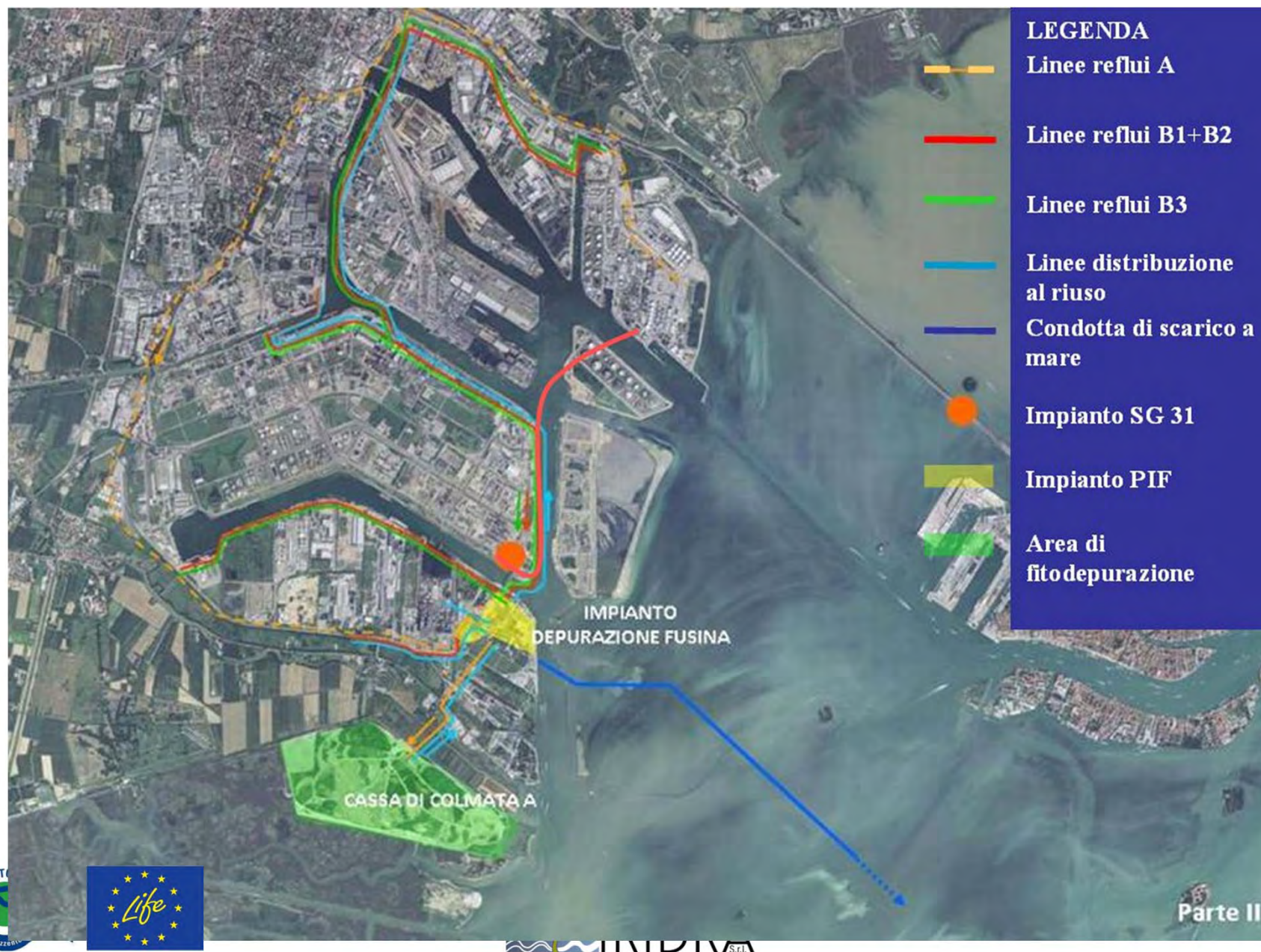


Foto 3 - Forapaglie castagnolo (*Acrocephalus melanopogon*)





## POST-TRATTAMENTO DI FUSINA (ME) – 480.000 a.e.

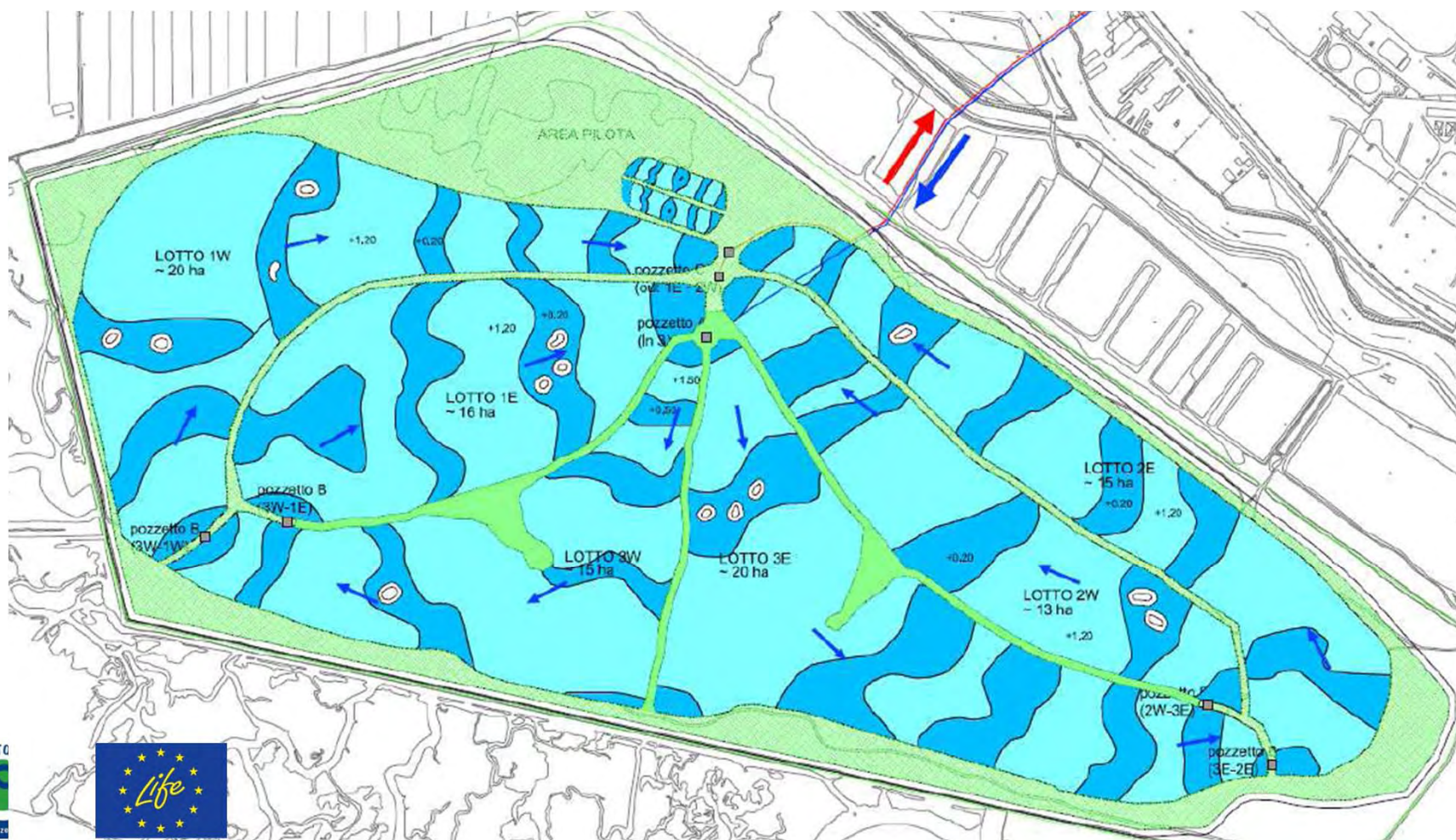




## POST-TRATTAMENTO DI FUSINA (ME) – 480.000 a.e.

Portata media in ingresso ( $Q_m$ )	4000 m <sup>3</sup> /h
Portata massima in ingresso in tempo di pioggia ( $Q_M$ ) (con accumulo)	8000 m <sup>3</sup> /h
Portata in uscita ( $Q_U$ )	4000 m <sup>3</sup> /h

Circa 70 ha a flusso libero + area pilota 2 ha (sup tot. 110 ha)



## SISTEMI DI FITODEPURAZIONE COME TRATTAMENTI TERZIARI

Media su 8 campioni				
	U.M.	IN	OUT	
SST	mg/L	31,5	18,2	42%
COD	mg/L O2	175,0	45,9	74%
NH4	mg/L NH4	29,3	11,5	61%
N-NO3	mg/L N	16,1	9,2	42%
N tot	mg/L N	59,1	25,7	57%
P tot	mg/L P	2,4	2,0	20%
MBAS	mg/L	0,1	0,1	41%
BiAS	mg/L	0,7	0,4	46%
coli tot	ufc/100ml	28340,0	1400,0	95%
coli fec	ufc/100ml	2250,0	700,0	69%
strept fec	ufc/100ml	2250,0	136,7	94%
esch coli	ufc/100ml	100,0	10,0	90%

### PENTOLINA (SI) - 500 ae Ossidazione totale + HF

I risultati del monitoraggio mostrano una buona resa depurativa per tutti i parametri, consentendo l'adeguamento dei valori in uscita dell'impianto ai limiti imposti dalla Normativa vigente





# Sistemi filtro forestali



# TRATTAMENTO ACQUE DI PIOGGIA

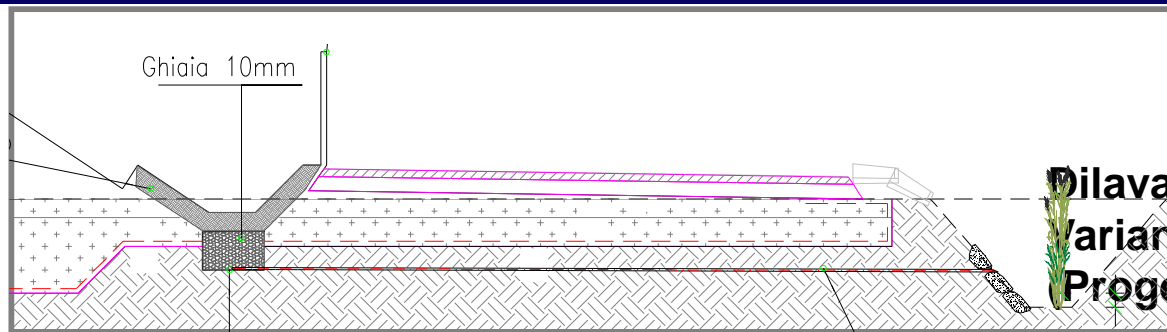


**Sistema di depurazione naturale  
a flusso libero per il trattamento  
delle acque di dilavamento di  
un'autostrada (UK)**

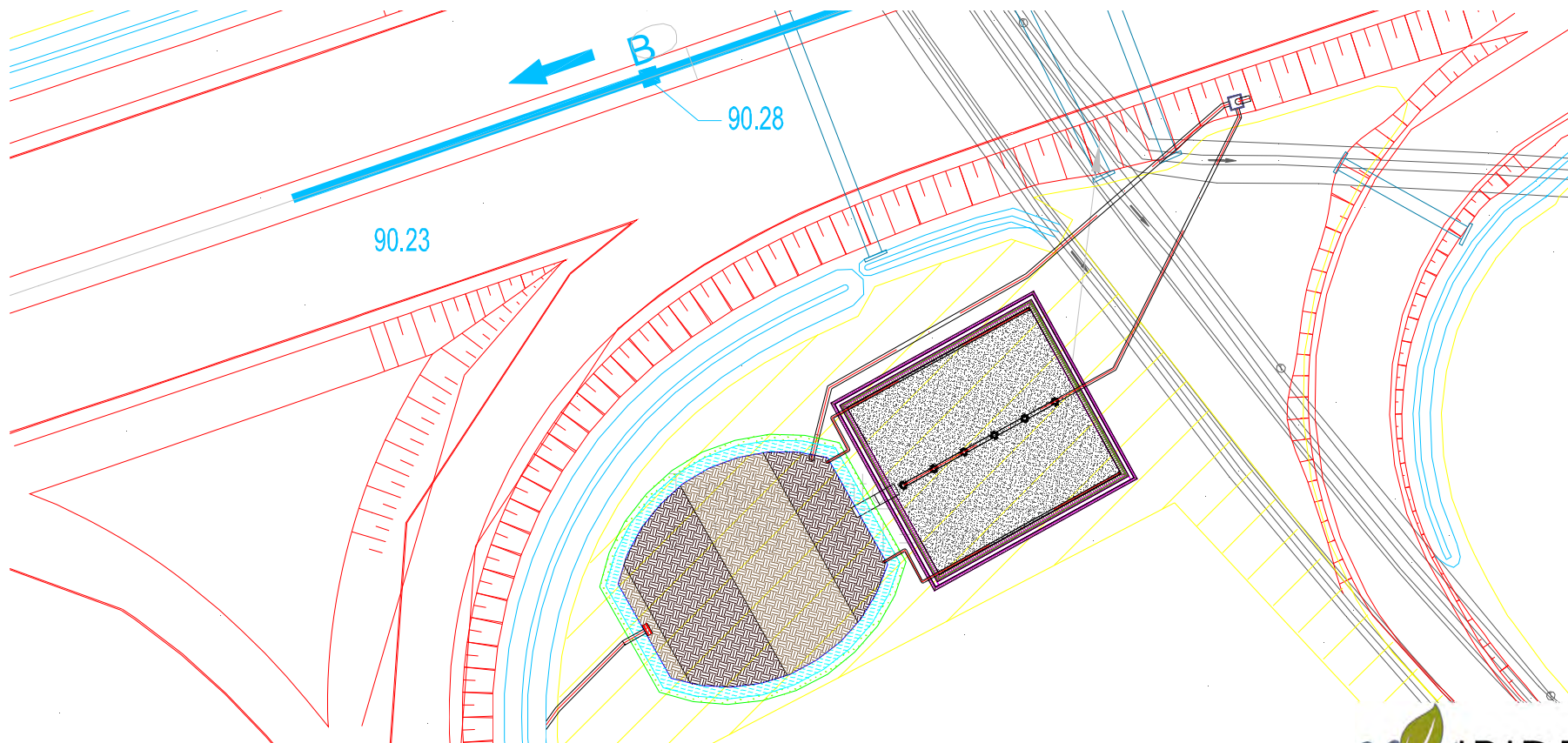


**Sistema di fitodepurazione  
a flusso libero per il  
trattamento delle acque  
meteoriche di raccolta dei  
tetti e dei parcheggi del  
Centro Ecologico  
Ambientale di Rispeccia  
(CEA)**

# TRATTAMENTO ACQUE DI PIOGGIA

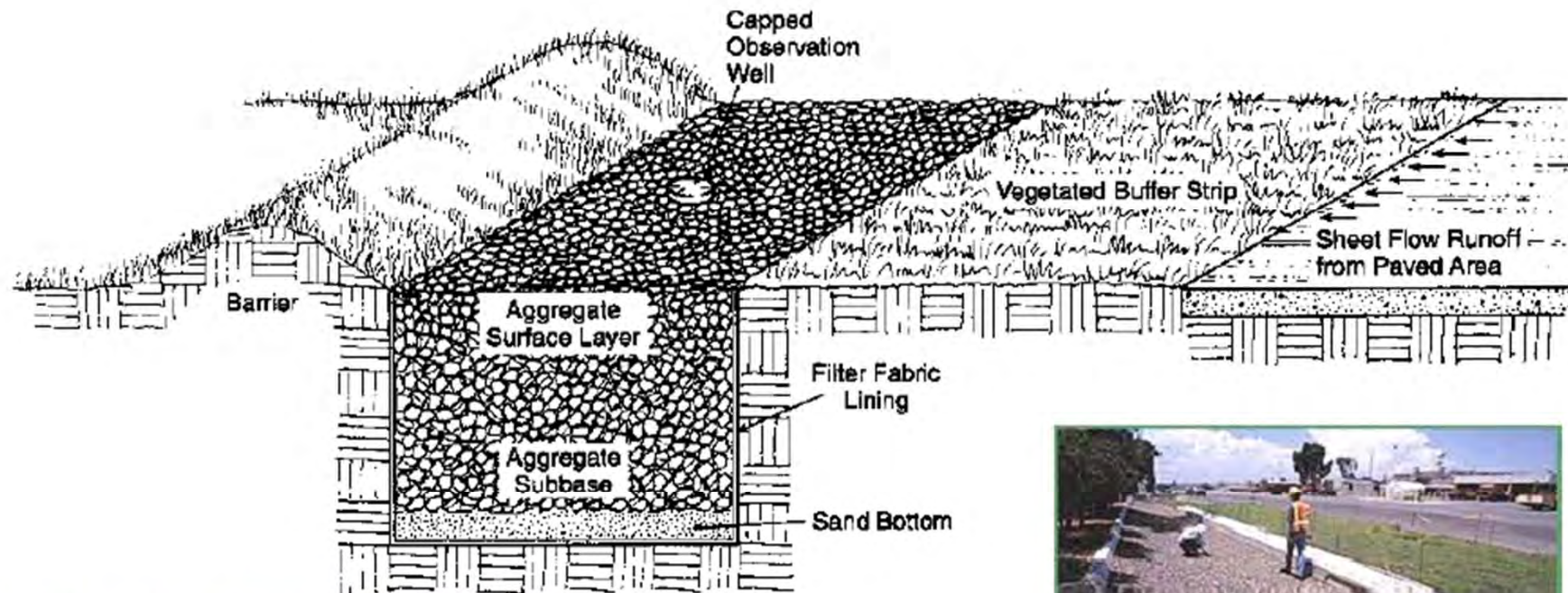


**Dilavamento autostradale  
(Variante di Alessandria  
Progetto Iridra)**



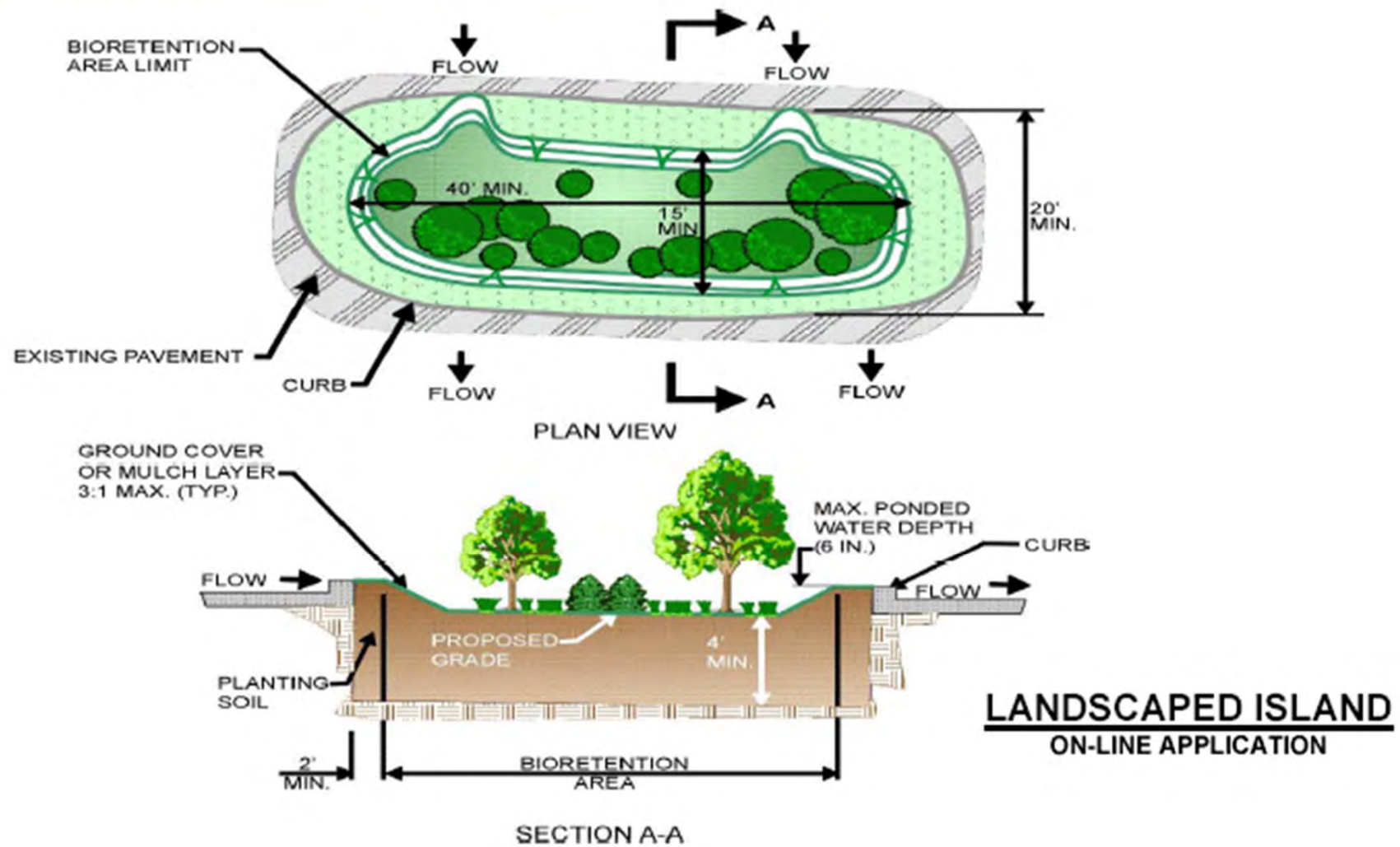


# TRINCEE DRENANTI

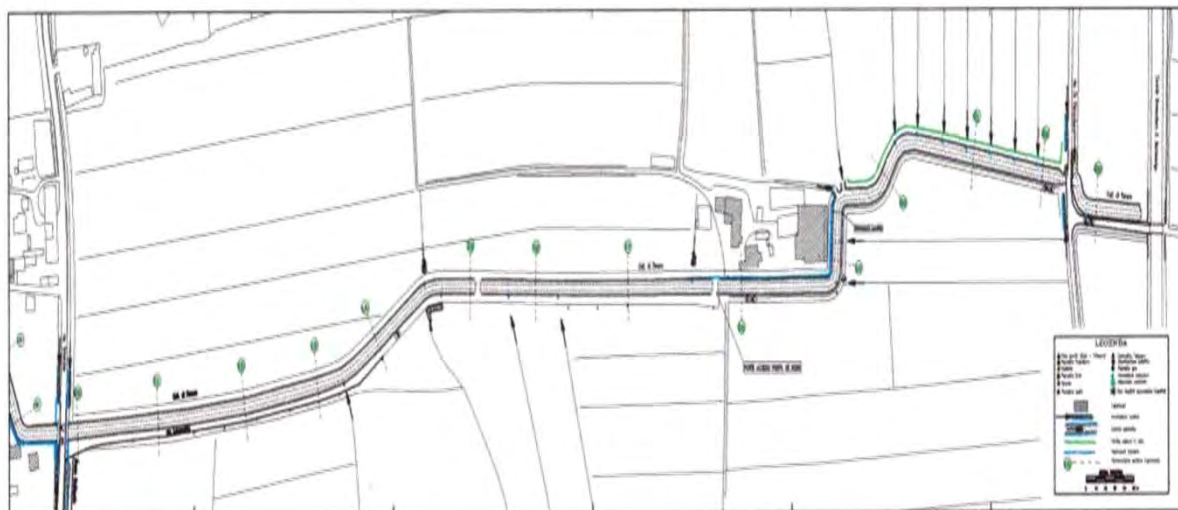




# AREE DI RITENZIONE



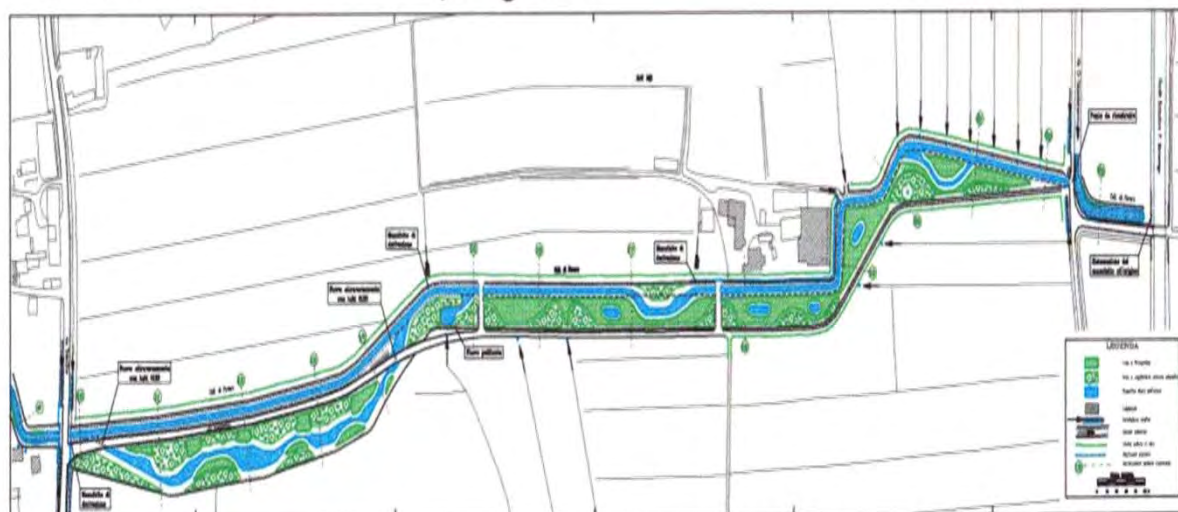
## Planimetria dello stato di fatto



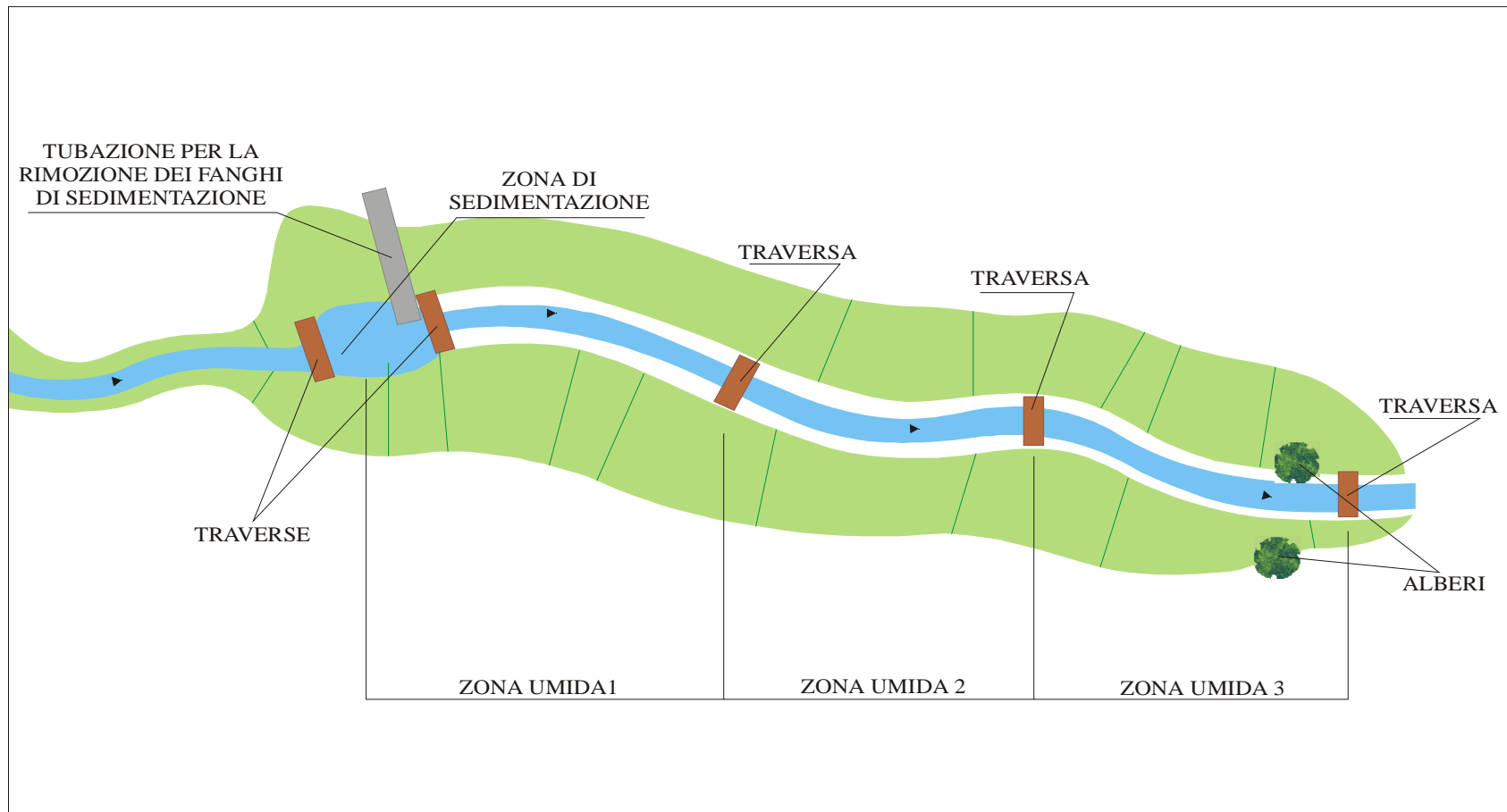
INTERVENTI SU  
RETICOLO MINORE  
PER RIDURRE  
CARICHI DI  
ORIGINE  
AGRICOLA

Un canale stretto e  
rettilineo viene  
modificato in uno  
ampio, meandriforme  
(con curve), con  
canneti, boschetti e  
zone umide laterali  
dove l'acqua si  
depura e può  
alimentare la falda

## Planimetria dello stato di progetto

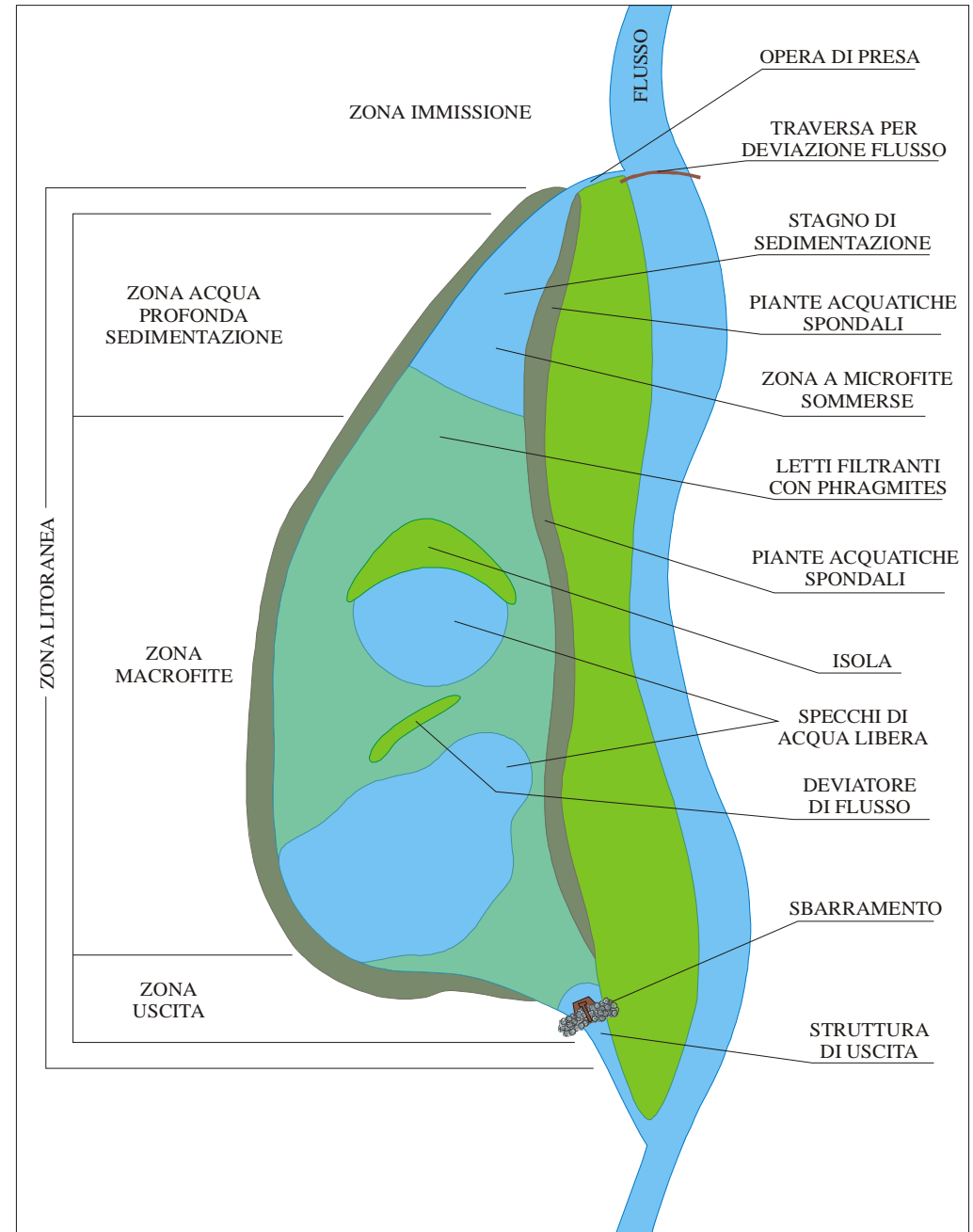


# Sistema di fitodepurazione in alveo





# Wetland fuori alveo



prima

(Marzo 2001)



durante

(Ottobre 2003)



dopo

(Settembre 2005)



Azioni sul reticolo minore  
Fossa Pagana (VE)

prima  
(Aprile 2002)



durante  
(Luglio 2004)



dopo  
(Agosto 2005)



Azioni sul reticolo minore  
Fossa Pagana (VE)



prima  
(Settembre 2003)



durante  
(Marzo 2004)



dopo  
(Luglio 2004)



Azioni sul reticolo minore  
Fossa Pagana (VE)

# IL PROBLEMA DEGLI SFIORATORI DELLE RETI MISTE

---

## **PROBLEMI DERIVANTI DAGLI SFIORATORI DI RETE MISTA (CSO)**

- Problemi igienico-sanitari
- Peggioramento della qualità delle acque dei corpi idrici recettori
- Aumento del rischio idraulico





## LE SOLUZIONI PROPOSTE TRADIZIONALI

---

separazione delle reti: auspicabile, ma troppo costoso per applicarlo ovunque

interventi sulla qualità delle acque di sfioro, per ridurre il carico inquinante:

- **VASCHE DI PRIMA PIOGGIA**: trattenimento delle prime acque sfiorate per le 24-48 h successive e in periodo di tempo secco trasferimento al depuratore finale mediante sistema di pompaggio

interventi sulla quantità delle acque di sfioro:

- **VASCHE VOLANO** per la riduzione del rischio idraulico

### VANTAGGI VASCHE DI PRIMA PIOGGIA

- Ingombri ridotti

### SVANTAGGI VASCHE DI PRIMA PIOGGIA

- Sovraccarico dei depuratori (spesso già al limite della loro potenzialità)
- Diluzione dello scarico con impatto negativo sul funzionamento dei depuratori
- Aumento dei costi di depurazione
- sottrazione ai corpi idrici recettori di volumi di acque meteoriche ricadenti nel loro bacino con conseguente peggioramento della qualità delle acque
- Nessun effetto su “acque di seconda pioggia”



# LA DEPURAZIONE NATURALE (DA STUDIO DI FATTIBILITA' ADBPO SU CSO)

**STUDIO ESPERIENZE INTERNAZIONALI di sistemi di trattamento naturale per scolmatori fognari (CSO)** > design varia in base a normative, morfologia, climatologia, urbanizzazione...

**SISTEMI UMIDI A FLUSSO LIBERO** inseriti in casse di espansione  
**BACINI DI RITENZIONE VEGETATI** (umidi o secchi)

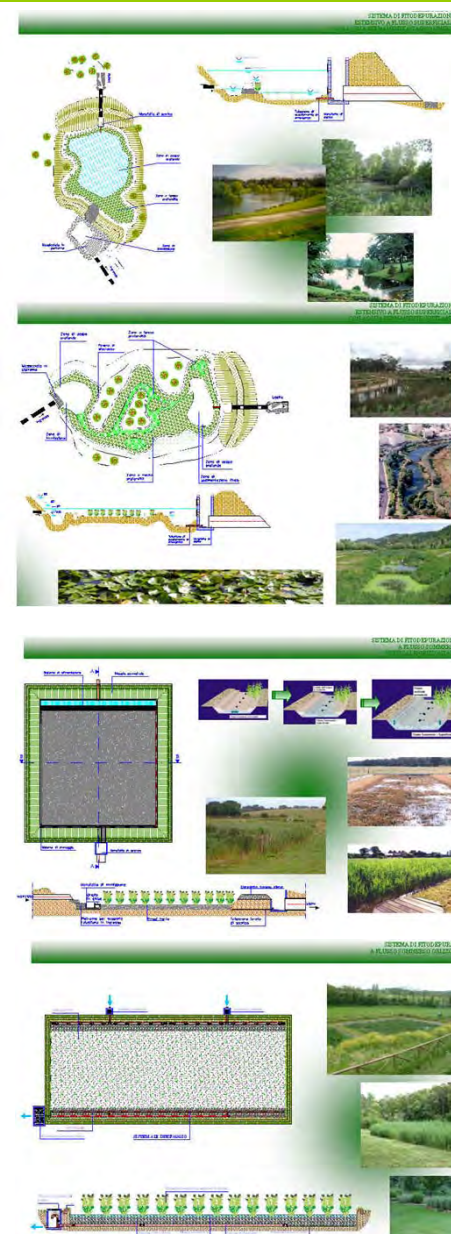
**USA,  
Australia, UK**

**SISTEMI A FLUSSO SOMMERSO**  
**VERTICALE MODIFICATI**, preceduti da  
vasche di sedimentazione per acque  
meteoriche

**Germania,  
Austria**

**SISTEMI A FLUSSO SOMMERSO**  
**ORIZZONTALE** modificati preceduti da  
vasche di sedimentazione per acque  
meteoriche e/o filtri a pacchi lamellari

**UK**





## LE SOLUZIONI ALTERNATIVE (DA STUDIO DI FATTIBILITA' ADBPO SU CSO)

**STUDIO ESPERIENZE INTERNAZIONALI di sistemi di trattamento naturale per scolmatori fognari (CSO)** > design varia in base a normative, morfologia, climatologia, urbanizzazione...





# LE SOLUZIONI ALTERNATIVE PER SFIORATORI: VANTAGGI E SVANTAGGI

---

## Vantaggi rispetto alle soluzioni tradizionali

- si inseriscono piacevolmente nel paesaggio e non determinano impatti ambientali rilevanti
- permettono di riqualificare aree periferiche, spesso degradate e di ricostituire preziosi ecosistemi umidi
- richiedono una gestione semplice ed economica
- permettono di depurare le acque e restituirle subito alla circolazione naturale
- Possono funzionare anche da vasche volano o integrarsi bene con esse

## Svantaggi

- occupano superfici ampie e quindi applicabile solo in contesti territoriali idonei
- ridotta esperienza nel nostro paese
- scetticismo verso queste tecniche di molte amministrazioni pubbliche



AUTORITA' DI BACINO DEL FIUME PO





# OPPORTUNITA' DATE DA PROGETTI MULTIOBIETTIVO NEL BACINO DELL'OLONA

La depurazione naturale dell'acqua per il miglioramento della qualità delle acque





# OPPORTUNITA' DATE DA PROGETTI MULTIOBIETTIVO NEL BACINO DELL'OLONA

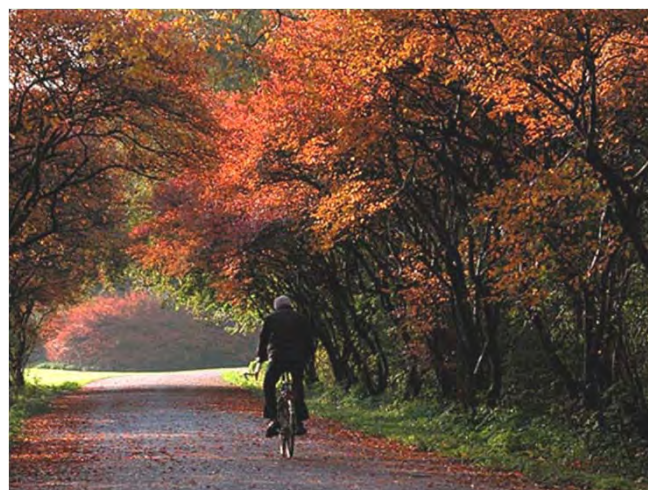
Ricreazione di biotopi umidi ad elevata biodiversità vegetazionale e faunistica  
a protezione del fiume





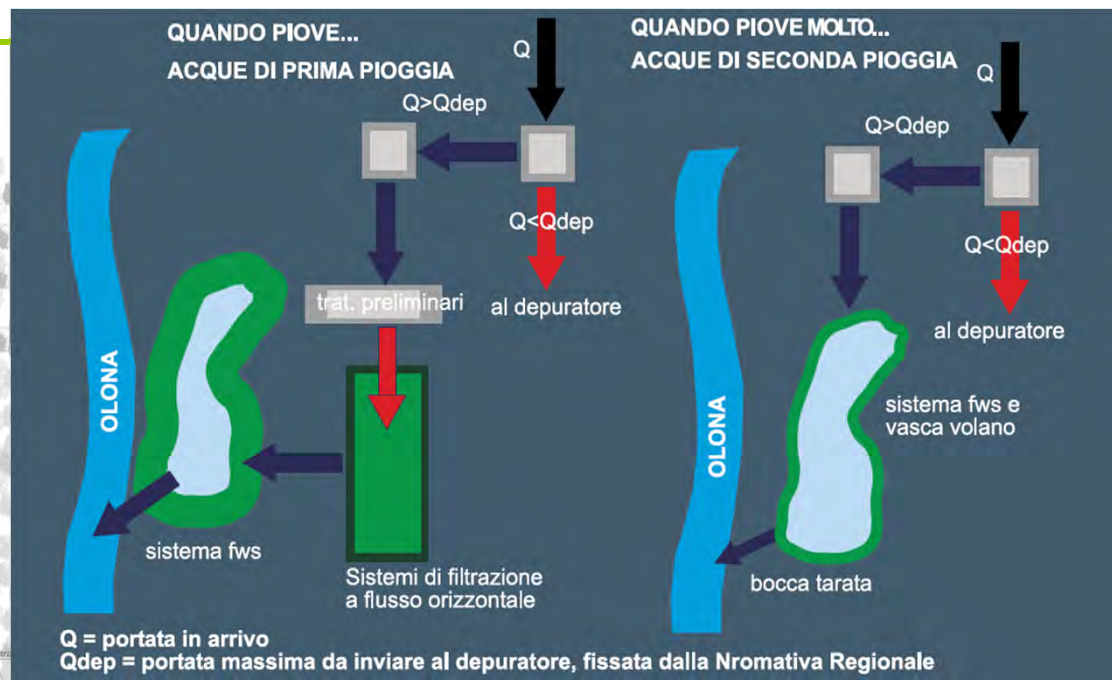
# OPPORTUNITA' DATE DA PROGETTI MULTIOBIETTIVO NEL BACINO DELL'OLONA

La fruibilità – creazione di percorsi interconnessi con le reti esistenti  
Bacheche e spazi per la didattica ambientale





# GORLA MAGGIORE



## Un pò di numeri...

a.e.fognatura nera: 2000

Sup. drenata: 56 ha

Vol. prima pioggia: 989 mc

Sup. totale filtrazione: 3840 mq

Sup. totale flusso libero: 3150 mq

Vol. volano 7700 mc

Costo: 820.000,00 €

*Stato attuale: impianto inaugurato a primavera 2013*









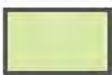




AUTORITA' DI BACINO DEL FIUME PO





## IL PROGETTO COMPLESSIVO DI GORLA MAGGIORE



- |   |  |
|---|--|
|    | Area d'intervento                                |
|    | Soggetti arborei esistenti                       |
|    | Soggetti arborei di nuovo impianto               |
|    | Soggetti arbustivi di nuovo impianto             |
|    | Soggetti arbustivi ornamentali di nuovo impianto |
|    | Vegetazione erbacea igrofila                     |
|    | Prato  |
|   | Nuovi percorsi ciclopedonali                     |
|  | Recinzione perimetrale di nuova realizzazione    |
|  | Segnaletica / bacheca                            |
|  | Ponti  |



## CONCLUSIONI

---

La fitodepurazione e più in generale le zone umide e i trattamenti naturali possono dare un contributo fondamentale al raggiungimento del “buono stato” dei corsi d’acqua.

L’uso delle zone umide artificiali può riguardare: ricorso a trattamenti naturali on-site per il controllo qualitativo delle :

- Il trattamento decentrato di **scarichi fino a 5000 ae**
- Il **trattamento terziario di depuratori** civili o industriali
- le acque di **dilavamento urbano o agricolo**
- Le acque di sfioro delle fognature miste, in contesti territoriali favorevoli dal punto di vista urbanistico e morfologico, rappresenta una **valida alternativa al tradizionale schema: vasche di prima pioggia – impianto di depurazione**

In genere il ricorso a tecniche naturali permette il raggiungimento di obiettivi integrati quali la riduzione dell’inquinamento , la diminuzione del rischio idraulico, la fruizione di aree marginali e l’aumento della biodiversità

Per centrare i molteplici obiettivi di questo tipo di interventi si sottolinea l’importanza della **progettazione** e di un approccio **multidisciplinare** ad essa, evitando soluzioni “fotocopia” ma valutando caso per caso la soluzione migliore dal punto di vista tecnico, economico, ambientale e sociale.