



## Fitodepurazione per sfiori da fognatura mista

### Iridra Srl

Constructed Wetland and Sustainable water management

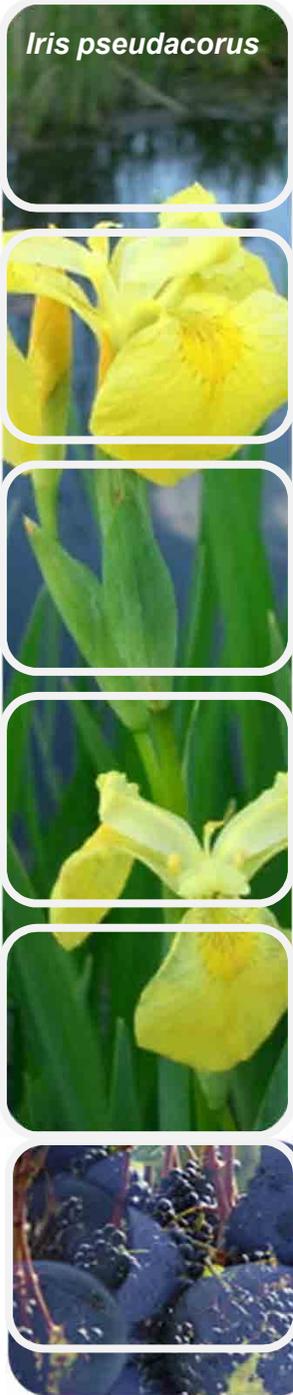
via la Marmora 51, 50121 Firenze

Tel. +39(0)55470729 Fax +39(0)55475593

[www.iridra.com](http://www.iridra.com) [info@iridra.com](mailto:info@iridra.com)



*Iris pseudacorus*



# Constructed Wetlands

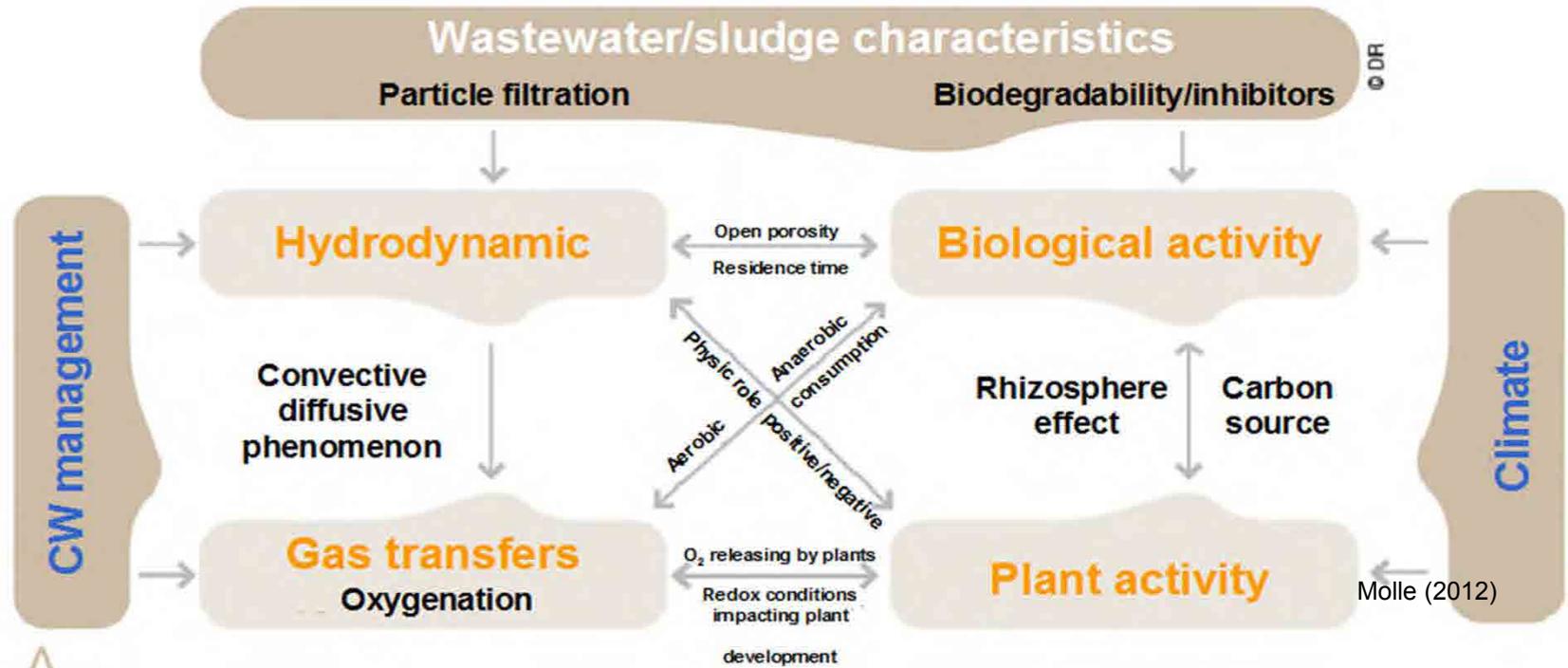
## DEFINITION:

“Constructed wetlands can be defined as engineered water saturated areas in which the natural removal processes for the water pollutants are reproduced and enhanced in order to optimize the purification performances”



*Iris pseudacorus*

# CW systems: a complex equilibrium



*Iris pseudacorus*

## 1950'ties: Dr Käthe Seidel

Wetland plants are capable of removing large quantities of inorganic and organic substances from polluted water



1970ties: Prof. Dr. R. Kickuth:

*WurzelRaumEntzorgung =*

*The Root Zone Method*



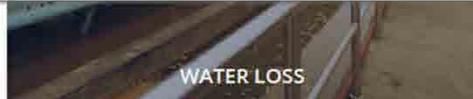
*Iris pseudacorus*

<http://www.iwa-network.org/specialist-groups.php>



STAY CONNECTED    

OUR WORK ▾ WHO WE ARE ▾ GET INVOLVED ▾ MEDIA ▾ BLOG [JOIN IWA](#)



WATER LOSS



WATER REUSE



WATER SAFETY PLANNING



WATER SECURITY AND SAFETY  
MANAGEMENT



WATERSHED AND RIVER BASIN  
MANAGEMENT



WETLAND SYSTEMS FOR WATER POLLUTION  
CONTROL



WINERY WASTES MANAGEMENT

## Wetland Systems for Water Pollution Control

This group sets out to: 1. Act as a link between scientists working on the scientific and technical aspects of macrophyte usage in wetland systems (Constructed Wetlands, Reed Beds, Treatment Wetlands and converted natural wetlands) for water pollution control and resource recovery; 2. Contribute to co-ordinating research activities, defining research needs and promoting exchange of results; 3. Develop a commonly-accepted model on the functioning of macrophyte-based wastewater treatment systems and produce guidelines; and 4. Establish standardised guidelines for reporting performance of macrophyte-based wastewater treatment systems.

The 13th International Conference on Constructed Wetlands was held 25-28 November 2012 in Perth, Australia. For more information, please check the conference webpage under IWA event. The group produces a Newsletter (approximately every 6 months) which has reached Issue No 42.

### Group Waterwiki Space

In order to better interact and communicate with other members of the group, the group has our own dedicated Group Work Space on the IWA WaterWiki. Please visit the [group water wiki space](#) for information and discussions.

 [Tweet](#)  [Share](#)  [Like](#)  [Share](#)

### IWA Site Search

### Chair

[Fabio Masi](#)

Environmental Chemist Technical Director -  
Scientific Manager  
IRIDRA Srl Via La Marmora 51 50121 Firenze Italy

Home Page: <http://www.iridra.com>  
skype: fabio\_masi  
Tel: +39 055 470729  
Fax: +39 055 475593

### Secretary

[Dr Guenter Langergraber](#)

BOKU University (Universität für Bodenkultur Wien)  
Institute of Sanitary Engineering Muthgasse 18  
A-1190 Vienna  
Austria  
<http://www.boku.ac.at/>  
Tel: 43 1 47654 5814

### Management Committee

[see committee members here](#)



**TABLE 1.2** Number of Publications per Keyword (scholar.google.com) and Period

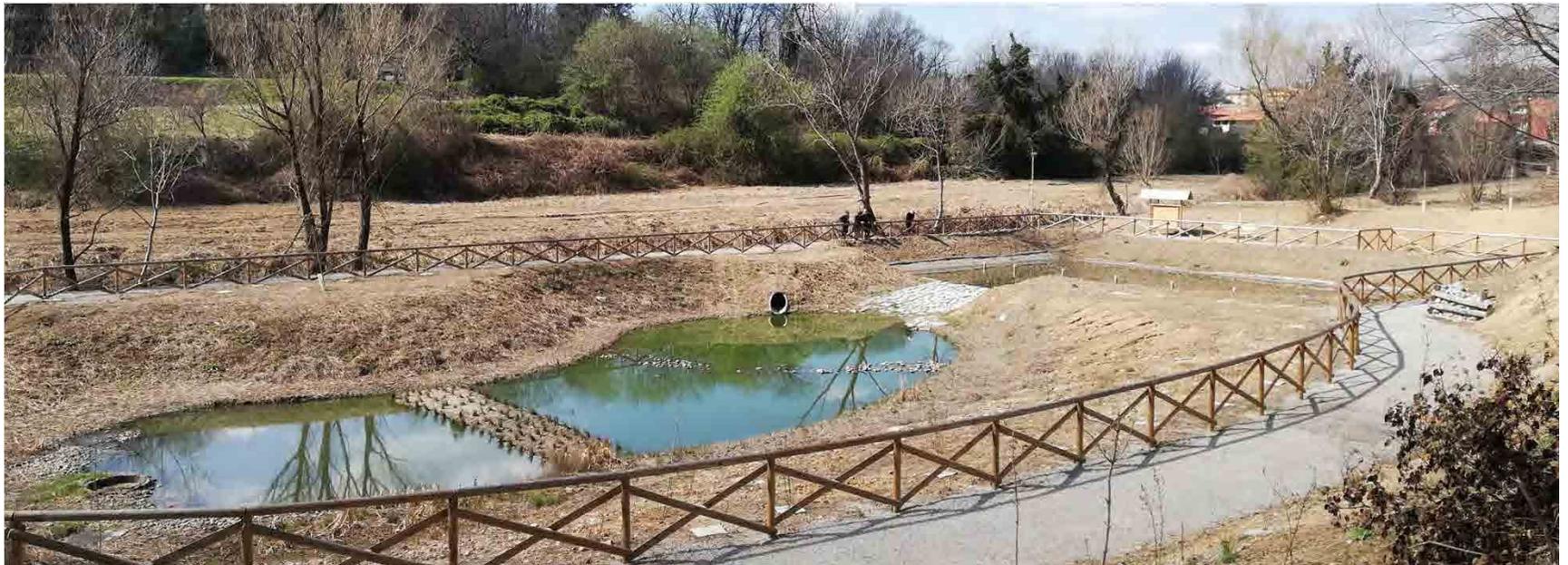
Period	Keyword				
	<i>Constructed Wetlands</i>	<i>Treatment Wetlands</i>	<i>Vertical Flow Constructed Wetlands</i>	<i>Horizontal Subsurface Flow Constructed Wetlands</i>	<i>Free Water Surface Constructed Wetlands</i>
Total	155,000	168,000	27,200	10,800	37,500
<b>2010-2013</b>	<b>28,700</b>	<b>26,300</b>	<b>15,500</b>	<b>6770</b>	<b>16,400</b>
<b>2000-2010</b>	<b>45,700</b>	<b>50,100</b>	<b>16,000</b>	<b>6970</b>	<b>17,100</b>
2005-2010	25,600	23,500	13,300	4870	16,100
2000-2005	22,500	20,300	8250	2750	13,500
<b>1990-2000</b>	<b>17,400</b>	<b>20,400</b>	<b>4880</b>	<b>1690</b>	<b>9950</b>
1995-2000	15,600	16,900	3640	1280	7930
1990-1995	8840	11,500	1650	542	3740
<b>1980-1990</b>	<b>4720</b>	<b>6590</b>	<b>965</b>	<b>291</b>	<b>1670</b>
1985-1990	3450	4740	700	213	1170
1980-1985	1620	2390	323	92	634
<b>1970-1980</b>	<b>1380</b>	<b>2080</b>	<b>245</b>	<b>85</b>	<b>543</b>
1975-1980	1020	1540	183	66	397
1970-1975	485	719	83	29	208

(Stefanakis, 2014)

*Iris pseudacorus*

# Fitodepurazione sfiori fognatura mista

*Per il trattamento delle acque di sfioro delle fognature miste e meteoriche si può ricorrere a sistemi di depurazione naturale quali la fitodepurazione, che permettono di trattare acque inquinate localmente, piuttosto che accumularla in grosse vasche di prima pioggia per poi reimmetterla in fognatura restituendo l'acqua depurata direttamente alla circolazione naturale; possono funzionare al tempo stesso come "vasche volano", o integrarsi con esse, permettendo in modo naturale la riduzione dei picchi idraulici.*



*Iris pseudacorus*

# Fitodepurazione: sfiori fognatura mista

## Vantaggi

- depurazione in situ delle acque e restituzione di acque depurate alla circolazione naturale
- riduzione delle portate da trattare dai depuratori rispetto alle vasche di prima pioggia
- minori inquinanti sversati nel corpo idrico rispetto alla soluzione con vasche di prima pioggia
- riduzione dei picchi idraulici generati dalla fognatura
- costi di intervento minori rispetto ad altre soluzioni impiantistiche, se si considera anche il valore ecologico aggiunto
- gestione semplice ed economica
- inserimento piacevole nel paesaggio
- opportunità di riqualificazione aree periferiche degradate
- possibilità di ricostruire preziosi ecosistemi umidi e di riconnessione dei corridoi ecologici



*Iris pseudacorus*



# Fitodepurazione: sfiori fognatura mista

## Tecnica con evidenza nazionale ed internazionale



Contents lists available at ScienceDirect

Science of the Total Environment

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/scitotenv](http://www.elsevier.com/locate/scitotenv)



Review

Constructed wetlands for combined sewer overflow treatment: A state-of-the-art review



A. Rizzo <sup>a</sup>, K. Tondera <sup>b,c,\*</sup>, T.G. Pálffy <sup>c,j</sup>, U. Dittmer <sup>d</sup>, D. Meyer <sup>e</sup>, C. Schreiber <sup>f</sup>, N. Zacharias <sup>f</sup>, J.P. Ruppelt <sup>g</sup>, D. Esser <sup>h</sup>, P. Molle <sup>c</sup>, S. Troesch <sup>i</sup>, F. Masi <sup>a</sup>

<sup>a</sup> Iridra Srl, Via La Marmora 51, 50121 Florence, Italy

<sup>b</sup> IMT Atlantique Bretagne—Pays de Loire, Department of Energy Systems and Environment, 44307 Nantes, France

<sup>c</sup> INRAE, REVERSAAL, F-69625, Villeurbanne, France

<sup>d</sup> Institute for Water, Infrastructure and Resources, Department for Urban Water Management, TU Kaiserslautern, Paul-Ehrlich-Straße 14, 67663 Kaiserslautern, Germany

<sup>e</sup> Municipal government City of Mayen, Department 3.1 - City Planning and Construction Supervision, Town Hall Rosengasse, D-56727 Mayen, Germany

<sup>f</sup> Institute for Hygiene and Public Health, University Hospital Bonn, GeoHealth Centre, Venusberg-Campus 1, 53127 Bonn, Germany

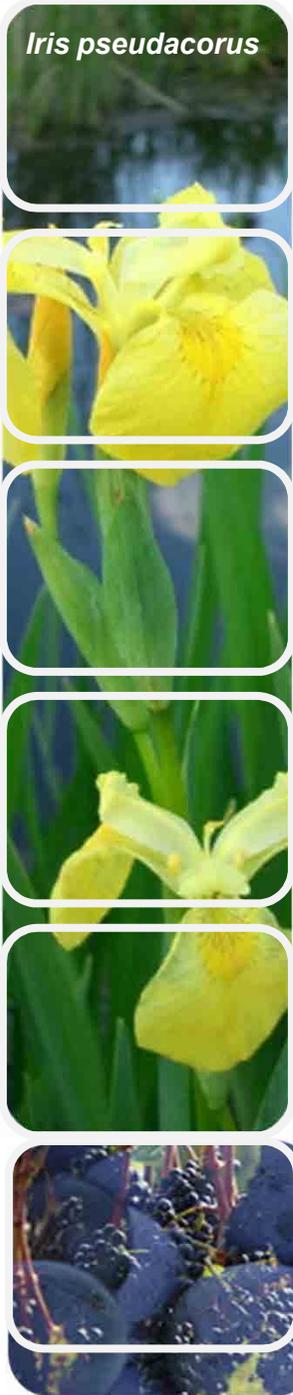
<sup>g</sup> Institute of Environmental Engineering (ISA), RWTH Aachen University, 52056 Aachen, Germany

<sup>h</sup> SINT, Société d'Ingénierie Nature & Technique, Chef-Lieu, F-73370 La Chapelle du Mont du Chat, France

<sup>i</sup> Eco Bird, 3 route du Dôme, 69630 Chaponost, France

<sup>j</sup> University of Sopron, Institute of Geomatics and Civil Engineering, H-9400 Sopron, Hungary

*Iris pseudacorus*



# Fitodepurazione: sfiori fognatura mista

## Regolamento n.6 Reg. Lombardia 29 Marzo 2019 art.12-13 e ALL. E - RETI E SFIORATORI DI PIENA

**Pavv = PORTATA DA AVVIARE A DEPURAZIONE =**

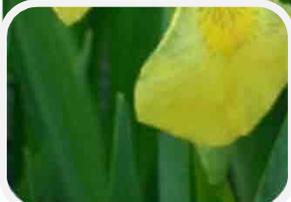
CRITERIO a) 750 l/g AE (1000 l/g AE IN LAGHI O SUOLO)

CRITERIO b) diluzione 2 su portata nera calcolata come media giornaliera nel giorno di massimo consumo e media su 12 h per scarichi industriali

A)  $Q \text{ soglia} \geq 2P_{avv}$  >>> **SFIORATORI DI ALLEGGERIMENTO (SOLO SE IL BACINO PROPRIO E' <10.000 AE); lo sfioro non necessita di trattamento**

B)  $Q \text{ soglia} < 2P_{avv}$  >>> **SFIORATORI DI LIMITAZIONE PORTATE METEORICHE DA ADDURRE A DEPURAZIONE; lo sfioro necessita di trattamento** (a parte alcuni casi particolari, es. sfioratori in agglomerati < 2000 AE)

*Iris pseudacorus*



# **Fitodepurazione: sfiori fognatura mista**

## **Regolamento n.6 Reg. Lombardia 29 Marzo 2019**

### **ALL. E - RETI E SFIORATORI DI PIENA**

**IL NUOVO REGOLAMENTO INTRODUCE LA POSSIBILITA' DI RICORRERE IN QUESTI CASI A SISTEMI DI TRATTAMENTO ON-SITE DEGLI SFIORATORI FOGNARI, IN ALTERNATIVA A VASCHE DI PRIMA PIOGGIA**

- in vasche di accumulo delle acque di pioggia a perfetta tenuta per evitare infiltrazioni negli strati superficiali del sottosuolo, dimensionate come indicato nella successiva Sezione 4

oppure

- in presidi/sistemi di trattamento da progettare secondo le “Linee guida per la progettazione e realizzazione dei sistemi di trattamento delle acque reflue provenienti da sfioratori di reti fognarie”. Tale soluzione non è ammessa nel caso di presenza di carico industriale, espresso in AE, in percentuale superiore al 20%.

**LE SUDDETTE LINEE GUIDA SONO IN FASE DI REVISIONE FINALE DA PARTE DI REGIONE LOMBARDIA E SARANNO EMESSE NEI PROSSIMI MESI**

*Iris pseudacorus*

# Fitodepurazione: sfiori fognatura mista

Da bozza «Linee guida per la progettazione e realizzazione dei sistemi di trattamento delle acque reflue provenienti da sfioratori di reti fognarie» (**Staff AIP** tra gli autori) - **CONFIDENZIALE**

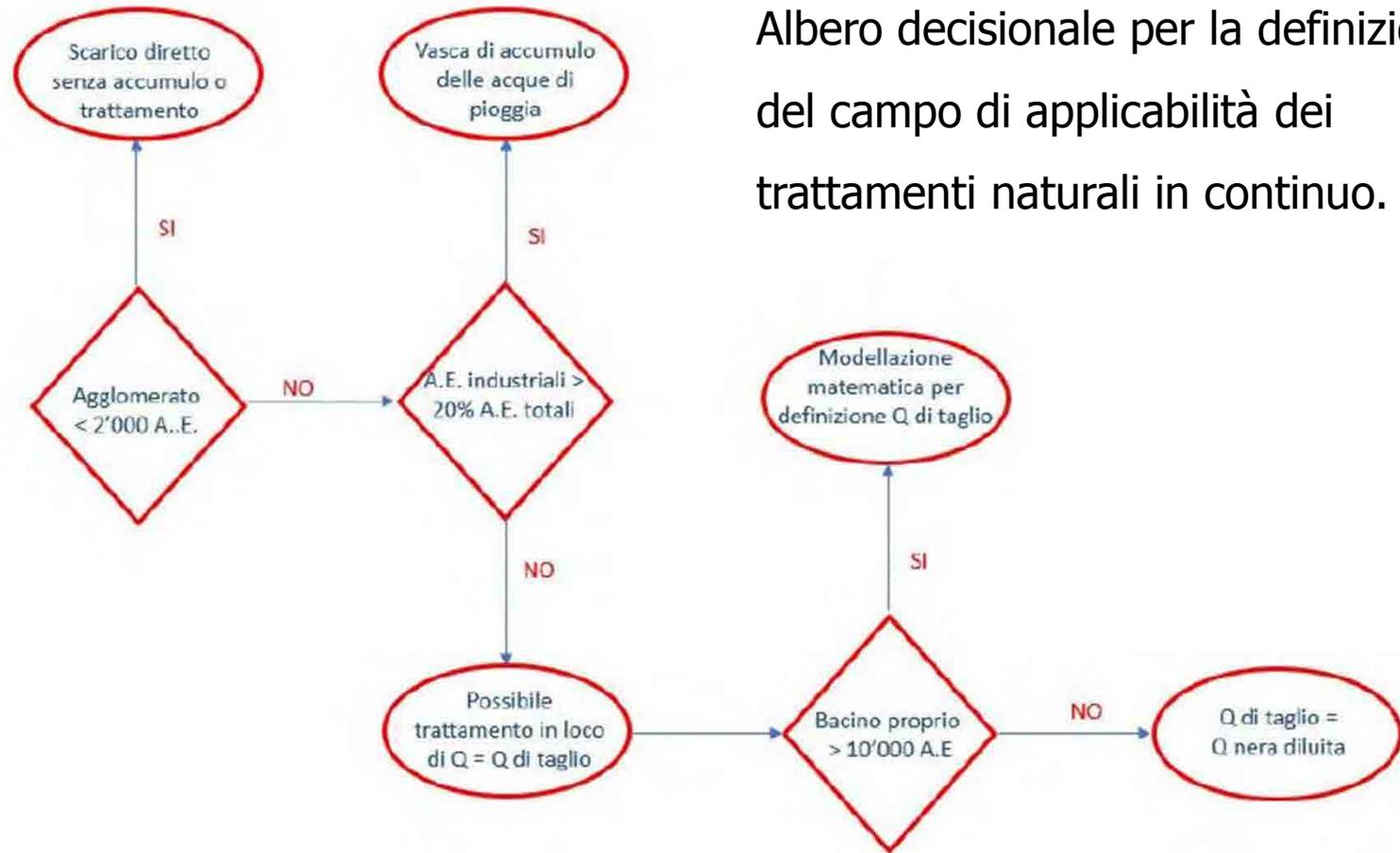
## SISTEMI NATURALI ADOTTABILI

- **Scheda 1:** Vasca di sedimentazione + VF (Approccio tedesco)
- **Scheda 2:** VF ad alimentazione alternata (Approccio francese)
- **Scheda 3:** VF + FWS (Approccio italiano)
- **Scheda 4:** FWS (Approccio americano – 1)
- **Scheda 5:** FTW + HF o VF + FWS (Approccio americano – 2)
- **Scheda 6:** Vasca di accumulo + HF o VF a sabbia (Approccio portoghese modificato)
- **Scheda 7:** Vasca di accumulo + VF a ghiaia
- **Scheda 8:** FBA<sup>TM</sup> + FWS (fitodepurazione intensificata aerata)

*Iris pseudacorus*

# Fitodepurazione: sfiori fognatura mista

Da bozza «Linee guida per la progettazione e realizzazione dei sistemi di trattamento delle acque reflue provenienti da sfioratori di reti fognarie» (**Staff AIP** tra gli autori) - **CONFIDENZIALE**



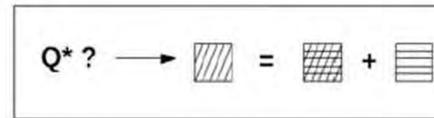
*Iris pseudacorus*

# Fitodepurazione: sfiori fognatura mista

Da bozza «Linee guida per la progettazione e realizzazione dei sistemi di trattamento delle acque reflue provenienti da sfioratori di reti fognarie» (**Staff AIP** tra gli autori) - **CONFIDENZIALE**

**CSO > 10000 AE e AE INDUSTRIALI < 20%**

Portata di taglio  $Q^*$  per trattamento in continuo degli sfiori con soluzioni naturali da analisi di dettaglio, al fine di intercettare stesso carico inquinante delle vasche di prima pioggia



-  Carico intercettato solo da vasca di prima pioggia
-  Carico intercettato sia da vasca di prima pioggia che da trattamento in continuo
-  Carico intercettato solo da trattamento in continuo
-  Carico non da vasca di prima pioggia né trattamento in continuo

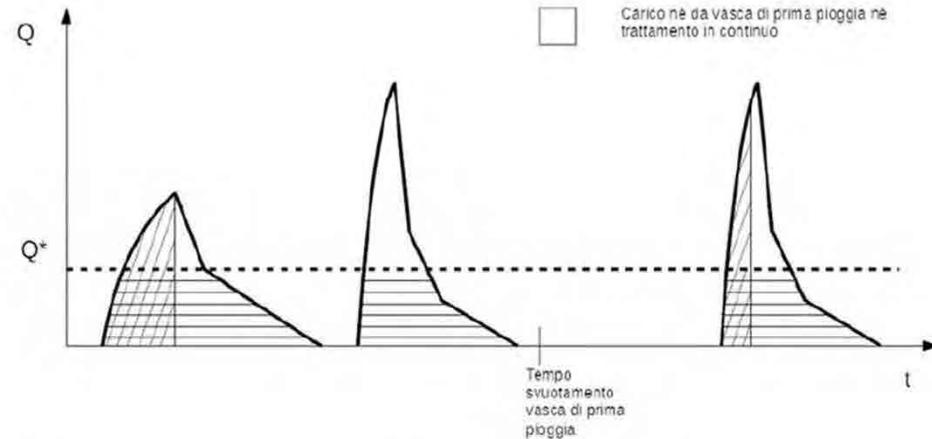


Figura 5. Schematizzazione qualitativa sul tema di quale portata di taglio adottare per intercettare lo stesso quantitativo di carico inquinante sia con vasche di prima pioggia che con trattamenti in continuo

*Iris pseudacorus*

# Fitodepurazione: sfiori fognatura mista

## ESEMPIO DI MASSIMA DI APPLICAZIONE NUOVO REGOLAMENTO E LINEE GUIDA

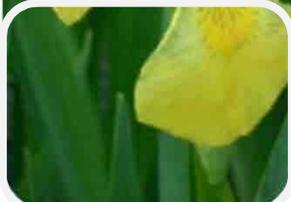
**SFIORO TIPO B) AE < 10000 e AE INDUSTRIALI < 20%**

**Progetto Pilota per l'area Del Sud Est Milano (PoliS-Lombardia) – 2019**

- 2192 AE
- Portata da trattare 20 l/s (tra 750 l/d/AE e 1500 l/d/AE – Reg. RL )
- Volume max CSO trattato 200-300 mc/CSO
- N° medio eventi sfioro 44 sfiori/anno
- Volumi CSO intercettati circa 30000 mc/anno
- Carico di solidi intercettati circa 6 t/anno
- Soluzione naturale «Approccio Italiano» (Linee guida RL): **VF** (1100 mq) + **FWS** (350 mq)
- Costo investimento: € 180.000,00
- Costo di gestione: 3.000,00 €/anno



*Iris pseudacorus*



# PORTFOLIO **CSO** LOMBARDIA



*Iris pseudacorus*

## CSO Gorla Maggiore (VA - Italia): «Il parco dell'acqua»

### Sfiorature nel comune di Gorla Maggiore (VA - Italia): «Il parco dell'acqua»

GORLA MAGGIORE CSO	
Superficie drenata (ha)	56
Abitanti allacciati alla fognatura	2500
Superficie utile fitodepurazione (m <sup>2</sup> )	3800+3000
Acque prima pioggia trattate (m <sup>3</sup> /anno)	150.000
Efficienza di abbattimento del COD	70-90%
Volume massimo laminabile (m <sup>3</sup> )	7.700
Operativo dal	2012
Costo intervento	820.000 €
Finanziato con fondi Regione, Cariplo	



*Iris pseudacorus*

## CSO Gorla Maggiore (VA - Italia): «Il parco dell'acqua»



- ① — Laghetto naturalistico
- ② — Canneto per affinamento acqua laghetto
- ③ — Filare alberato
- ④ — Fascia tampone
- ⑤ — Boschetto
- ⑥ — Percorrenze



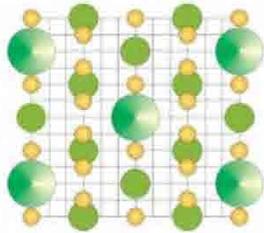
*Iris pseudacorus*

## CSO Gorla Maggiore (VA - Italia): «Il parco dell'acqua»



*Iris pseudacorus*

## CSO Gorla Maggiore (VA - Italia): «Il parco dell'acqua»



### BOSCHETTI e PERCORSI

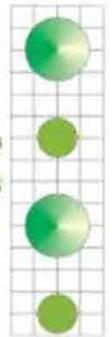
La realizzazione di boschetti e macchie di vegetazione arborea autoctona, oltre a donare al paesaggio un aspetto più naturale, permette una più gradevole fruizione dell'area. Zone a prato intervallate da zone ombreggiate accompagnano i sentieri pedonali e ciclo-pedonali raccordati ai percorsi già presenti.



### FASCIA tampone BOSCATA

Dette *buffer zones*, vengono realizzate per ricreare il biofiltro naturale di protezione del fiume costituito dalla vegetazione riparia. Molto spesso l'antropizzazione dei corsi d'acqua e dei territori limitrofi determina la scomparsa di queste fasce e la "canalizzazione" del fiume.

Formazioni arboreo-arbustive con sesti a file sfalsate e costituite da specie autoctone e tipicamente distribuite lungo il corso del fiume.



### FILARI ALBERATI

Formazioni lineari costituite da piante arboree di prima e seconda grandezza poste a distanze confacenti il loro sviluppo naturale conferiscono piacevolezza paesaggistica ed esplicano funzioni di ombreggiamento delle percorrenze e frangivento.

*Iris pseudacorus*

## CSO Gorla Maggiore (VA - Italia): «Il parco dell'acqua»

- Il Parco dell'Acqua di Gorla Maggiore è stato 1 dei 27 casi studio del progetto OpenNESS (Operationalisation of Natural Capital and Ecosystem Services) finanziato dalla comunità Europea (fondi FP7) sullo studio dei **servizi ecosistemici**
- **IRIDRA** è stata partner del progetto OpenNESS seguendo il monitoraggio e la disseminazione dei dati del caso studio di Gorla Maggiore

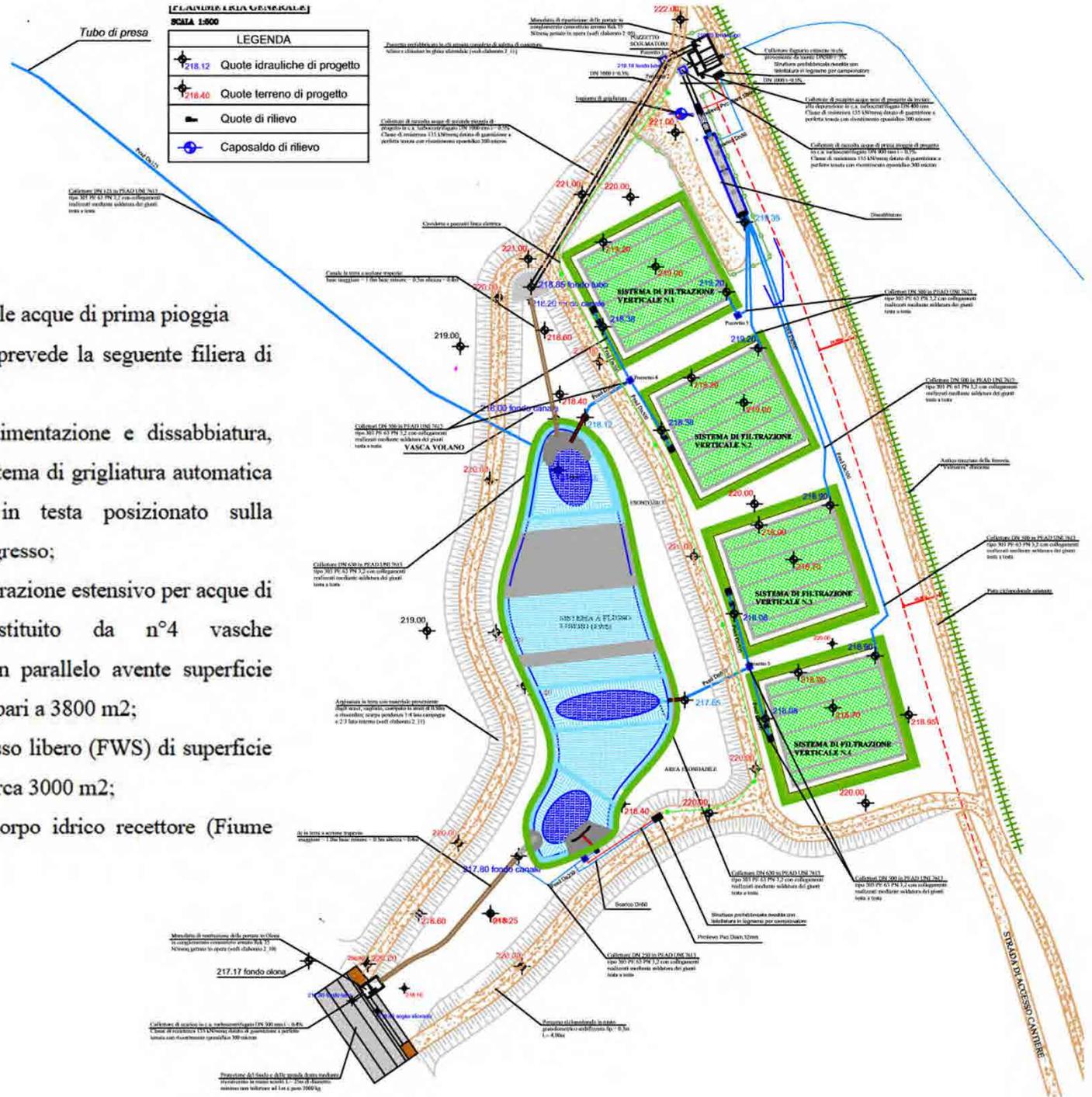


*Iris pseudacorus*



Per il trattamento delle acque di prima pioggia ( $Q \leq 0,64 \text{ m}^3/\text{s}$ ) si prevede la seguente filiera di trattamento:

- vasca di sedimentazione e dissabbiatura, munita di sistema di grigliatura automatica preliminare in testa posizionato sulla sezione di ingresso;
- sistema di filtrazione estensivo per acque di pioggia costituito da n°4 vasche funzionanti in parallelo avente superficie complessiva pari a 3800 m<sup>2</sup>;
- sistema a flusso libero (FWS) di superficie utile pari a circa 3000 m<sup>2</sup>;
- scarico nel corpo idrico recettore (Fiume Olona).



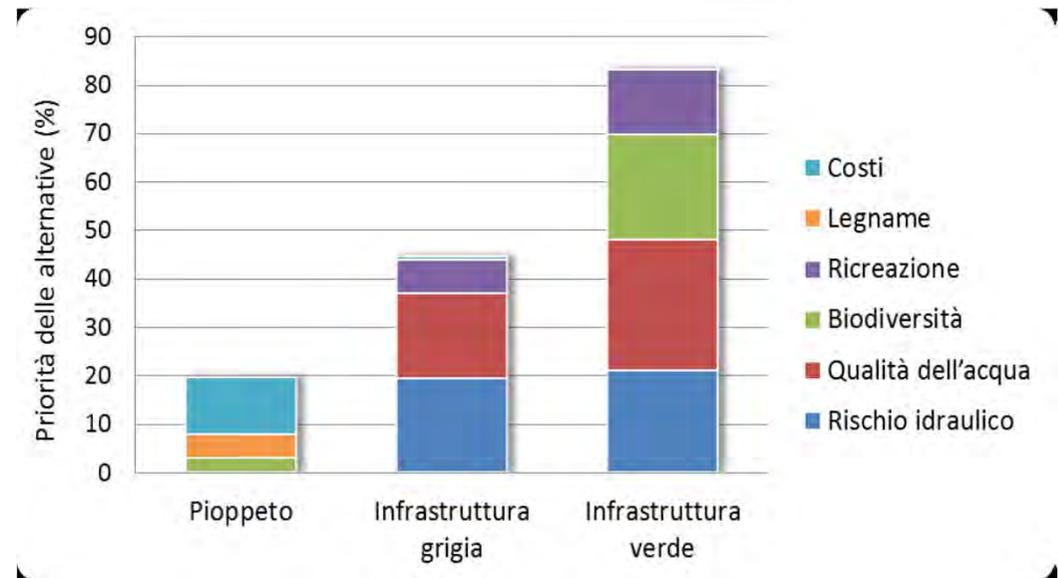
*Iris pseudacorus*

## CSO Gorla Maggiore (VA - Italia): «Il parco dell'acqua»

### Parco dell'acqua di Gorla Maggiore (VA - Italia)



L'analisi multicriterio ha evidenziato maggiori benefici forniti dai **servizi ecosistemici** dell'infrastruttura verde rispetto all'ipotesi di utilizzare una infrastruttura grigia per gli scolmi da fognatura mista (vasca di prima pioggia)



Contents lists available at ScienceDirect

Ecosystem Services

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/ecoser](http://www.elsevier.com/locate/ecoser)



Integrated valuation of a nature-based solution for water pollution control. Highlighting hidden benefits



Camino Liqueite<sup>a,\*</sup>, Angel Udias<sup>a</sup>, Giulio Conte<sup>b</sup>, Bruna Grizzetti<sup>a</sup>, Fabio Masi<sup>b</sup>

<sup>a</sup> European Commission, Joint Research Centre (JRC), Directorate D – Sustainable Resources, Via Enrico Fermi 2749, 21027 Ispra, VA, Italy

<sup>b</sup> IRIDRA Srl, Via La Marmorata 51, Florence 50121, Italy



*Iris pseudacorus*

# CSO Gorla Maggiore (VA - Italia): «Il parco dell'acqua»

Mean removal COD: 87%

Mean removal NH<sub>4</sub>-N+:93%



Contents lists available at ScienceDirect

Ecological Engineering

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/ecoleng](http://www.elsevier.com/locate/ecoleng)

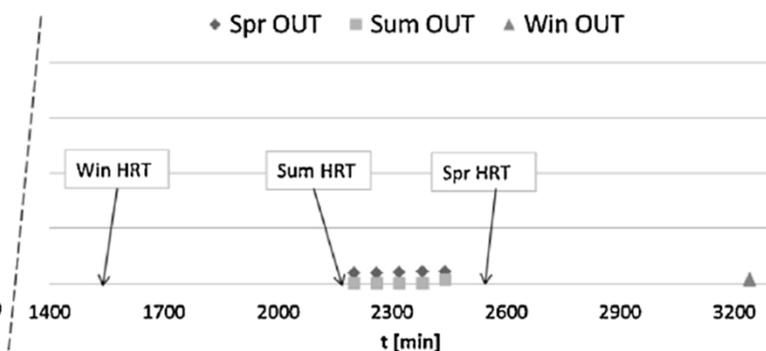
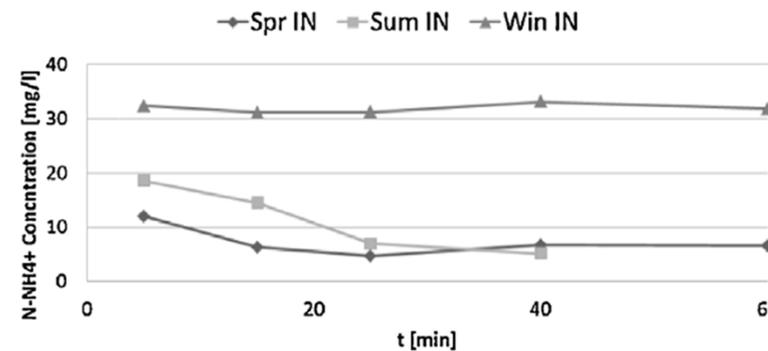
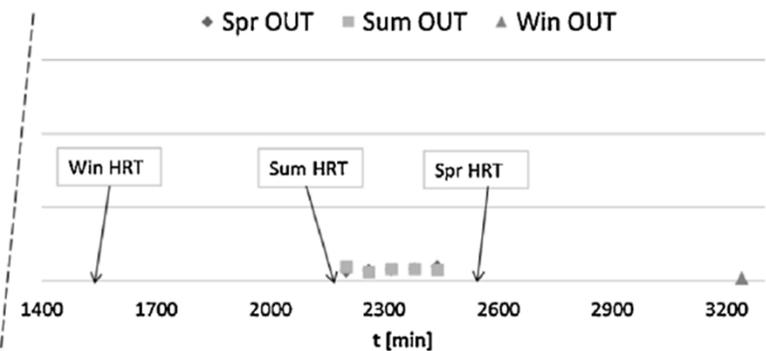
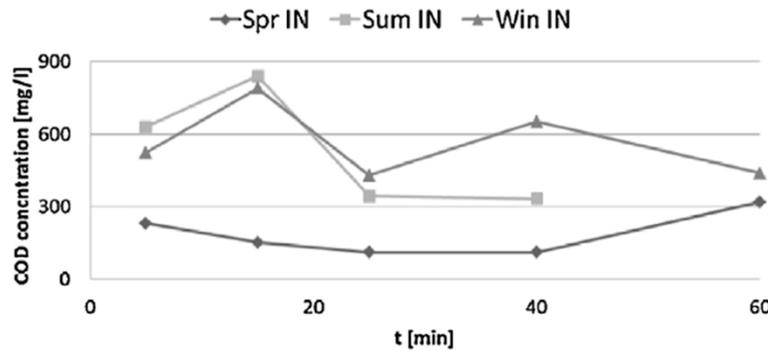


Constructed wetlands for combined sewer overflow treatment:  
Ecosystem services at Gorla Maggiore, Italy



Fabio Masi\*, Anacleto Rizzo, Riccardo Bresciani, Giulio Conte

IRIDRA Srl, Via La Marmorata 51, Florence 50121, Italy



*Iris pseudacorus*

## CSO a monte WWTP Carimate (CO - Italia): 80.000 AE

CARIMATE WWTP CSO	
1° stadio fitodepurazione a flusso subsuperficiale verticale (VF) (m <sup>2</sup> )	9000
2° stadio fitodepurazione a flusso libero (FWS) (m <sup>2</sup> )	5500
Volumi trattati annuali (m <sup>3</sup> /anno)	515.000 (58% tot)
Efficienza depurativa (tCOD/anno)	60 (60% tot)
Vol massimo per sfioro (m <sup>3</sup> )	9000
Volume di laminazione a disposizione (m <sup>3</sup> )	5000
Operativo dal	2018
Costo intervento	1.500.000 €
Finanziato da SUDSEVESO- REGIONE LOMBARDIA	



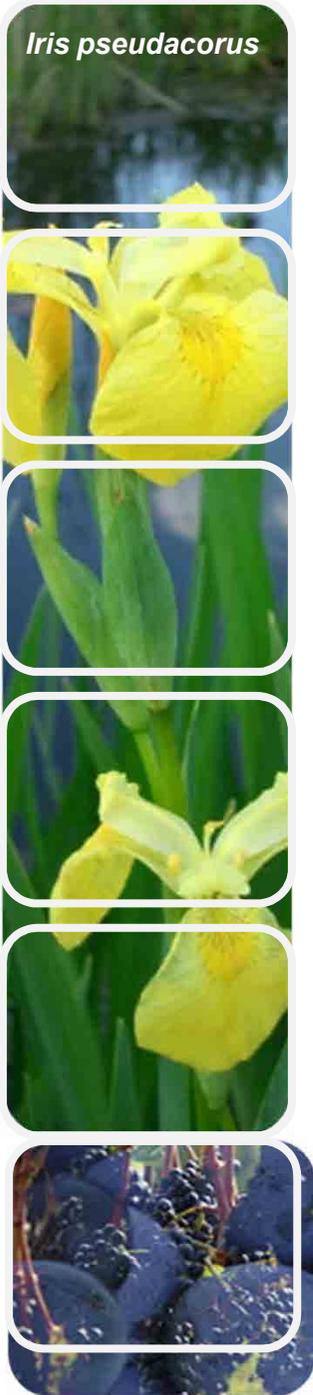
*Iris pseudacorus*

## CSO a monte WWTP Carimate (CO - Italia): 80.000 AE

- **LAMINAZIONE:** intercettazione del 45-100% degli eventi CSO (monitoraggio 2018) grazie ai 5000 m3 di volume di laminazione messi a disposizione

		Apr-18	May-18	Jun-18	Jul-18	Jan-19	Feb-19	Mar-19	Apr-19	May-19
Out CSO-CW	m <sup>3</sup> /d	2442	2619	3137	3275	1988	2149	2041	3629	4118
	m <sup>3</sup> /m	73270	81184	94111	101516	61624	60180	63281	108865	127655
InVF	m <sup>3</sup> /m	66484	67522	51579	58381	16117	30729	25056	71536	51195
Out WWTP to FWS*	m <sup>3</sup> /m	6786	13661	42532	43134	45507	29451	38225	37329	76460
Out WWTP to VF*	m <sup>3</sup> /m	6786	13661	42532	43134	0	0	0	0	0
CSO in VF	m <sup>3</sup> /m	59698	53861	9047	15247	16117	30729	25056	71536	51195
		13172								
CSO tot	m <sup>3</sup> /m	5	69171	9047	22582	16117	30729	25056	71536	51195
% CSO to CW		45%	78%	100.0%	68%	100%	61%	100%	86%	100%

*Iris pseudacorus*



## CSO a monte WWTP Carimate (CO - Italia): 80.000 AE

- RIMOZIONE INQUINANTI:**

Mean removal COD: 70%

Mean removal NH<sub>4</sub>-N<sup>+</sup>:67%

		COD	TP	N-NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	TN
		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
IN VF	Mean	223	2.7	25	32
	Std	60	1.0	13	11
	Min	133	2.0	11	20
	Max	258	3.5	43	47
	80° perc	253	3.2	31	38
	n° samples	4	2	4	4
OUT VF.	Mean	69	1.7	6.3	22
	Std	8	0.3	1.7	2
	Min	59	1.4	4.7	19
	Max	79	2.0	7.8	23
	80° perc	77	1.9	7.7	23
	n° samples	5	3	4	3
OUT FWS	Mean	74	1.5	7.1	24
	Std	36	0.6	3.2	11
	Min	46	1.1	2.8	17
	Max	114	2.1	9.8	32
	80° perc	93	1.8	9.6	29
	n° samples	3	3	4	2

*Iris pseudacorus*

## CSO a monte WWTP Carimate (CO - Italia): 80.000 AE

- **RIMOZIONE INQUINANTI:** carichi inquinanti significativi rimossi dal Seveso

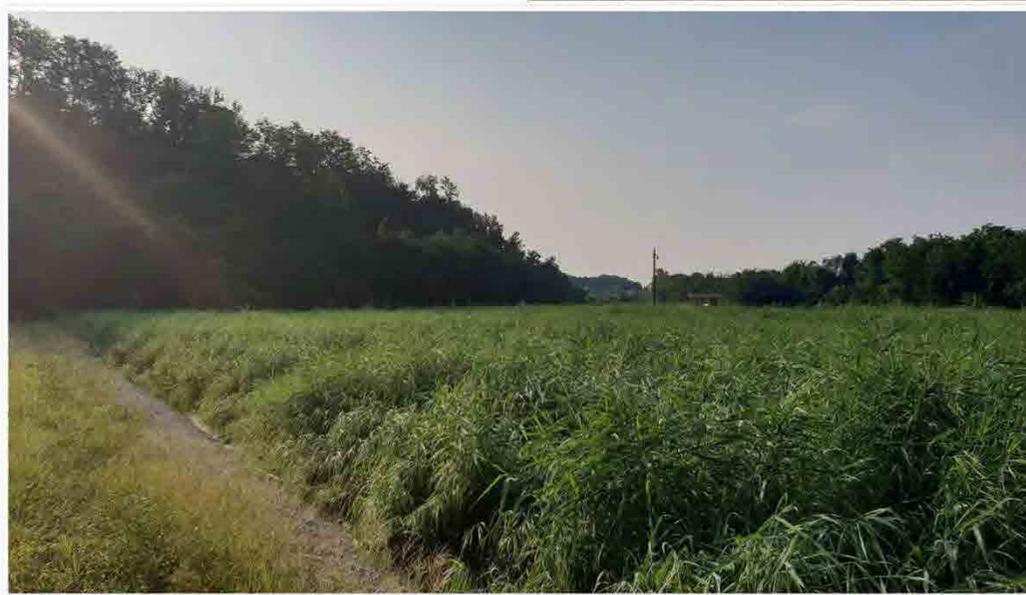
		gen-19	feb-19	mar-19	apr-19	mag-19	Total
CSO in VF	m <sup>3</sup> /m	16117	30729	25056	71536	51195	194633 m <sup>3</sup> /y
CSO tot	m <sup>3</sup> /m	16117	50033	25056	82735	51195	225136 m <sup>3</sup> /y
CSO load COD in	tCOD/m	3.59	6.84	5.57	15.92	11.39	43.3 tCOD/y
CSO load COD out	tCOD/m	1.07	2.04	1.67	4.76	3.40	12.9 tCOD/y
<b>CSO load COD removed</b>	<b>tCOD/m</b>	<b>2.51</b>	<b>4.79</b>	<b>3.91</b>	<b>11.16</b>	<b>7.99</b>	<b>30.4 tCOD/y</b>
CSO load TN in	tCOD/m	0.52	0.99	0.80	2.30	1.64	6.2 tN/y
CSO load TN out	tCOD/m	0.35	0.68	0.55	1.57	1.13	4.3 tN/y
<b>CSO load TN removed</b>	<b>tCOD/m</b>	<b>0.16</b>	<b>0.31</b>	<b>0.25</b>	<b>0.72</b>	<b>0.52</b>	<b>2.0 tN/y</b>
CSO load TP in	tCOD/m	0.04	0.08	0.07	0.19	0.14	0.5 tP/y
CSO load TP out	tCOD/m	0.02	0.05	0.04	0.11	0.08	0.3 tP/y
<b>CSO load TP removed</b>	<b>tCOD/m</b>	<b>0.02</b>	<b>0.04</b>	<b>0.03</b>	<b>0.09</b>	<b>0.06</b>	<b>0.2 tP/y</b>
<b>% CSO intercepted</b>		<b>100%</b>	<b>61%</b>	<b>100%</b>	<b>86%</b>	<b>100%</b>	<b>82% mean</b>

*Iris pseudacorus*



## CSO a monte WWTP Carimate (CO - Italia): 80.000 AE

- Tra i primi impianti di fitodepurazione per trattamento di sfioratori di testa a depuratori centralizzati in Italia e nel Mondo



*Iris pseudacorus*

## CSO a monte WWTP Carimate (CO - Italia): 80.000 AE

Spring 2019



Winter 2019



**VF**

Spring 2019



Winter 2019



**FWS**

*Iris pseudacorus*

## CSO a monte WWTP Carimate (CO - Italia): 80.000 AE

- Progetto che prevede anche intervento di riqualificazione fluviale ed educazione ambientale con potenziamento della fascia ripariale del fiume Seveso e bosco didattico



*Iris pseudacorus*

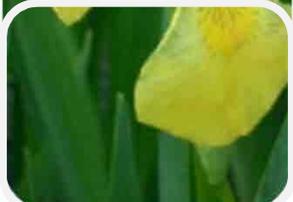
## CSO a monte WWTP Merone (CO - Italia): 120.000 AE

- Primo impianto di fitodepurazione aerato di nuova generazione per sfiori da fognatura mista in Italia e tra i primi al mondo

MERONE WWTP CSO	
1° stadio fitodepurazione a flusso subsuperficiale verticale (VF) aerata (m <sup>2</sup> )	4000
2° stadio fitodepurazione a flusso libero (FWS) (m <sup>2</sup> )	1500
Volumi trattati annui (m <sup>3</sup> /anno)	564.000 (40% tot)
Efficienza depurativa (tCOD/anno)	141 (64% tot)
Volume di laminazione a disposizione (m <sup>3</sup> )	3600
Operativo dal	2019
Vol massimo per sfioro (m <sup>3</sup> )	9000
Costo intervento	1.500.000 €
Finanziato da REGIONE LOMBARDIA - EU LIFE+ - CARIPOLO - PARCO LAMBRO	



*Iris pseudacorus*



## CSO a monte WWTP Merone (CO - Italia): 120.000 AE

- Primo impianto di fitodepurazione aerato di nuova generazione per sfiori da fognatura mista in Italia e tra i primi al mondo



*Iris pseudacorus*

## CSO Villaguardia via Torino (CO - Italia)

- Intervento multiobiettivo che integra diversi servizi ecosistemici (ecosystem services): riduzione carico inquinante, aumento fruibilità dell'area e della biodiversità.

VILLAGUARDIA CSO	
Superficie drenata (ha)	33
Abitanti equivalenti	1600
1° stadio fitodepurazione a flusso subsuperficiale verticale (VF) (m <sup>2</sup> )	1100
2° stadio fitodepurazione a flusso libero (FWS) (m <sup>2</sup> )	800
Acque prima pioggia trattate (l/s)	Fino a 140
Volume massimo laminabile (m <sup>3</sup> )	600
Operativo dal	2018
Costo intervento	550.000 €
Finanziato da REGIONE LOMBARDIA – CARIPOLO – COMUNE DI VILLAGUARDIA	



*Iris pseudacorus*

## CSO Capiago (CO - Italia)

- Intervento multiobiettivo che integra diversi servizi ecosistemici (ecosystem services): riduzione carico inquinante, aumento fruibilità dell'area e della biodiversità.

CAPIAGO INTIMIANO CSO	
Superficie drenata (ha)	10
Abitanti equivalenti	450
1° stadio fitodepurazione a flusso subsuperficiale verticale (VF) (m <sup>2</sup> )	300
2° stadio fitodepurazione a flusso libero (FWS) (m <sup>2</sup> )	350
Acque prima pioggia trattate (l/s)	Fino a 75
Volume massimo laminabile (m <sup>3</sup> )	1300
Operativo dal	2018
Costo intervento	300.000 €
Finanziato da REGIONE LOMBARDIA – CARIPLO – COMUNE DI CAPIAGO	



*Iris pseudacorus*

## CSO Capiago (CO - Italia)



*Iris pseudacorus*

## CSO Capiago (CO - Italia)



*Iris pseudacorus*

## CSO Mozzate (VA - Italia)

- Intervento multiobiettivo che integra diversi servizi ecosistemici (ecosystem services): trattamento acque di seconda pioggia non catturate dalle vasca di prima pioggia, laminazione per riduzione rischio allagamenti a valle, area ricreativa (pista ciclabile, birdwatching), aumento della biodiversità.

### BOZZENTE

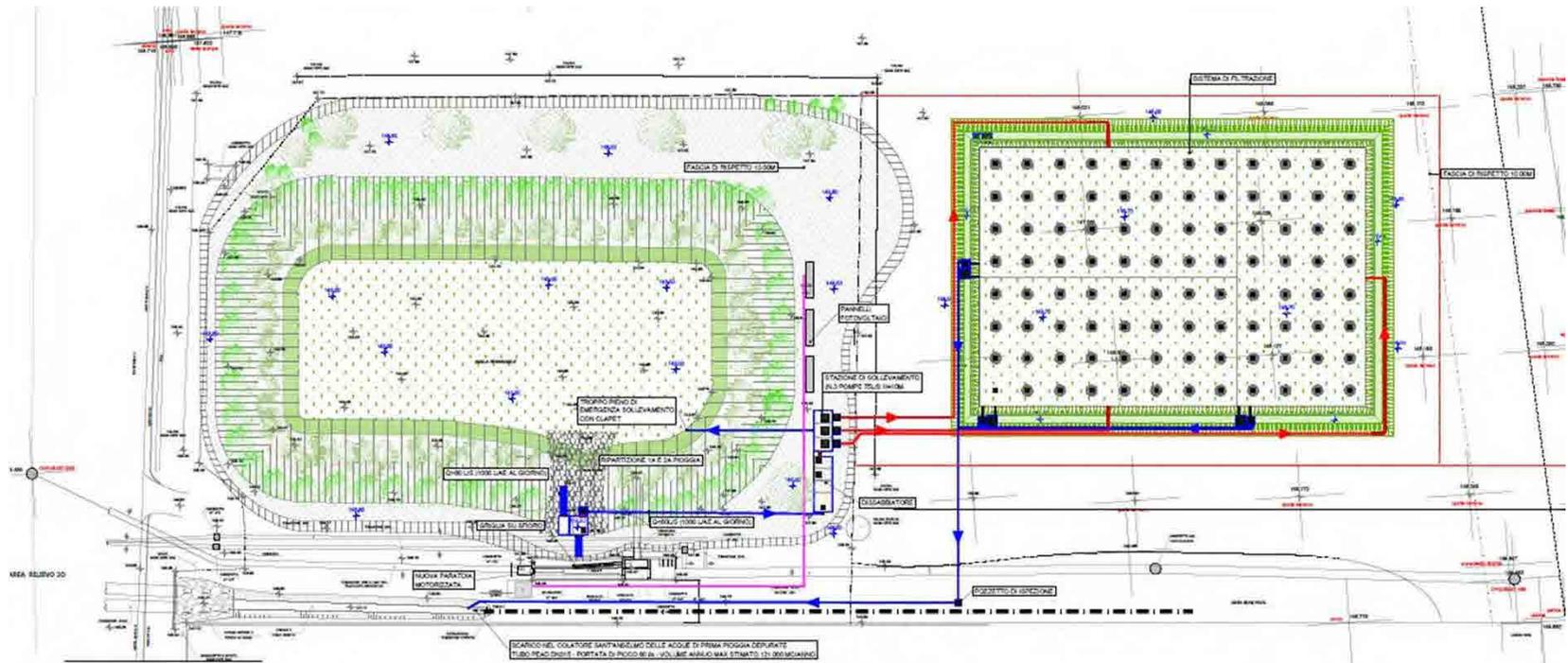
Superficie drenata (ha)	330
Sup. zona umida (m <sup>2</sup> )	13.500
Vasca di prima pioggia (m <sup>3</sup> )	2050
Volume laminato (m <sup>3</sup> )	65.000
Fine realizzazione	2018



*Iris pseudacorus*

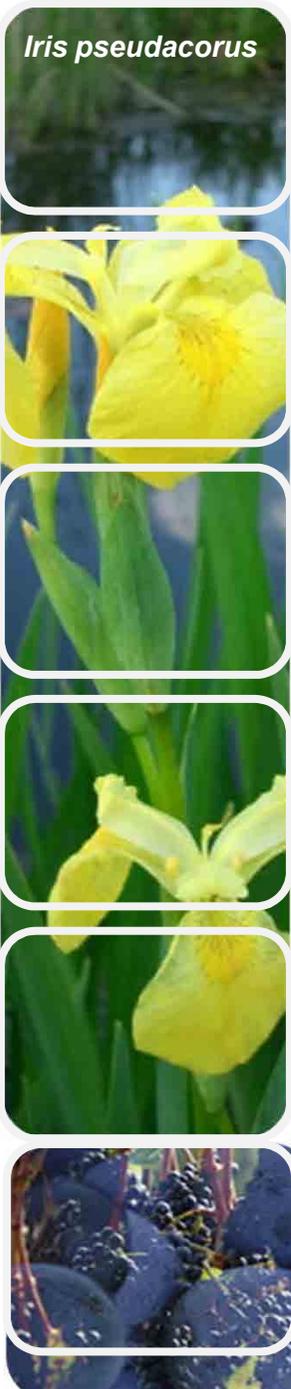
## CSO Mesero (MI - Italia)

- Tra le prime progettazioni di soluzioni NBS per sfiori in accordo al nuovo regolamento R06/2019.
- Scarico su suolo con vasca di infiltrazione (ma non in area parco)



**AMBIENTEITALIA**  
we know green

**GRUPPO CAP**



*Iris pseudacorus*

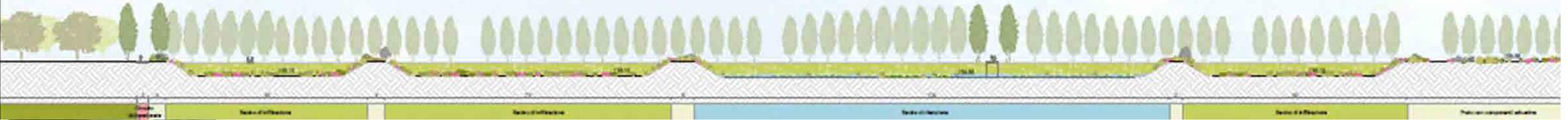
## CSO Villaguardia via Firenze (VA - Italia)

- Tra le prime progettazioni di soluzioni NBS per sfiori in accordo al nuovo regolamento R06/2019.
- Sistema estensivo ad alto valore naturalistico

VILLAGUARDIA VIA FIRENZE - CSO	
Superficie drenata imp. (ha)	54
Abitanti equivalenti	5158
1° stadio fitodepurazione a flusso subsuperficiale verticale (VF) (m <sup>2</sup> )	2400
2° stadio fitodepurazione a flusso libero (FWS) (m <sup>2</sup> )	350
Acque prima pioggia trattate (l/s)	Fino a 55
Progetto definitivo	2020
Costo intervento	900.000 €



Sezione longitudinale A-A' | Scala 1:500



Scenario panoramico di progetto



*Iris pseudacorus*

