

[www.lifebluelakes.eu](http://www.lifebluelakes.eu) / [info@lifebluelakes.eu](mailto:info@lifebluelakes.eu)



## Inquinamento da microplastiche delle acque interne: proposte per un'azione comune

15/12/2020

Riunione dell'Osservatorio Permanente Risorse Idriche  
Distretto dell'Appennino Centrale



BENEFICIARIO COORDINATORE



BENEFICIARI ASSOCIATI



Autorità di Bacino  
Distrettuale  
dell'Appennino Centrale



UNIVERSITÀ  
POLITECNICA  
DELLE MARCHE

PROGETTO COFINANZIATO DA



# Life Blue Lakes - LIFE18 GIE/IT/000813

Il progetto **Life Blue Lakes** intende affrontare il **problema delle microplastiche nei laghi** attraverso azioni di *governance*, formazione, ricerca scientifica, informazione e sensibilizzazione.

Le principali azioni saranno realizzate nei laghi di **Garda, Bracciano, Trasimeno e Castriccioni**, in Italia e in quelli di **Costanza e Chiemsee** in Germania.

PAESI COINVOLTI:  
Italia e Germania

INIZIO PROGETTO:  
1 ottobre 2019

FINE PROGETTO:  
30 settembre 2023



BENEFICIARIO COORDINATORE



BENEFICIARI ASSOCIATI



Autorità di Bacino  
Distrettuale  
dell'Appennino Centrale



Agenzia Regionale  
per la Protezione  
Ambientale dell'Umbria



AGENZIA NAZIONALE PER LE NUOVE TECNOLOGIE,  
L'ENERGIA E LO SVILUPPO ECONOMICO SOSTENIBILE



Global  
Nature  
Fund



Lake Constance Foundation



UNIVERSITÀ  
POLITECNICA  
DELLE MARCHE

Legambiente ONLUS

ABDAC - Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Centrale

ARPA Umbria

ENEA – Agenzia Nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile

UNIVP - Università Politecnica delle Marche

Global Nature Fund

Lake Constance Foundation



# Il problema: le microplastiche e gli impatti

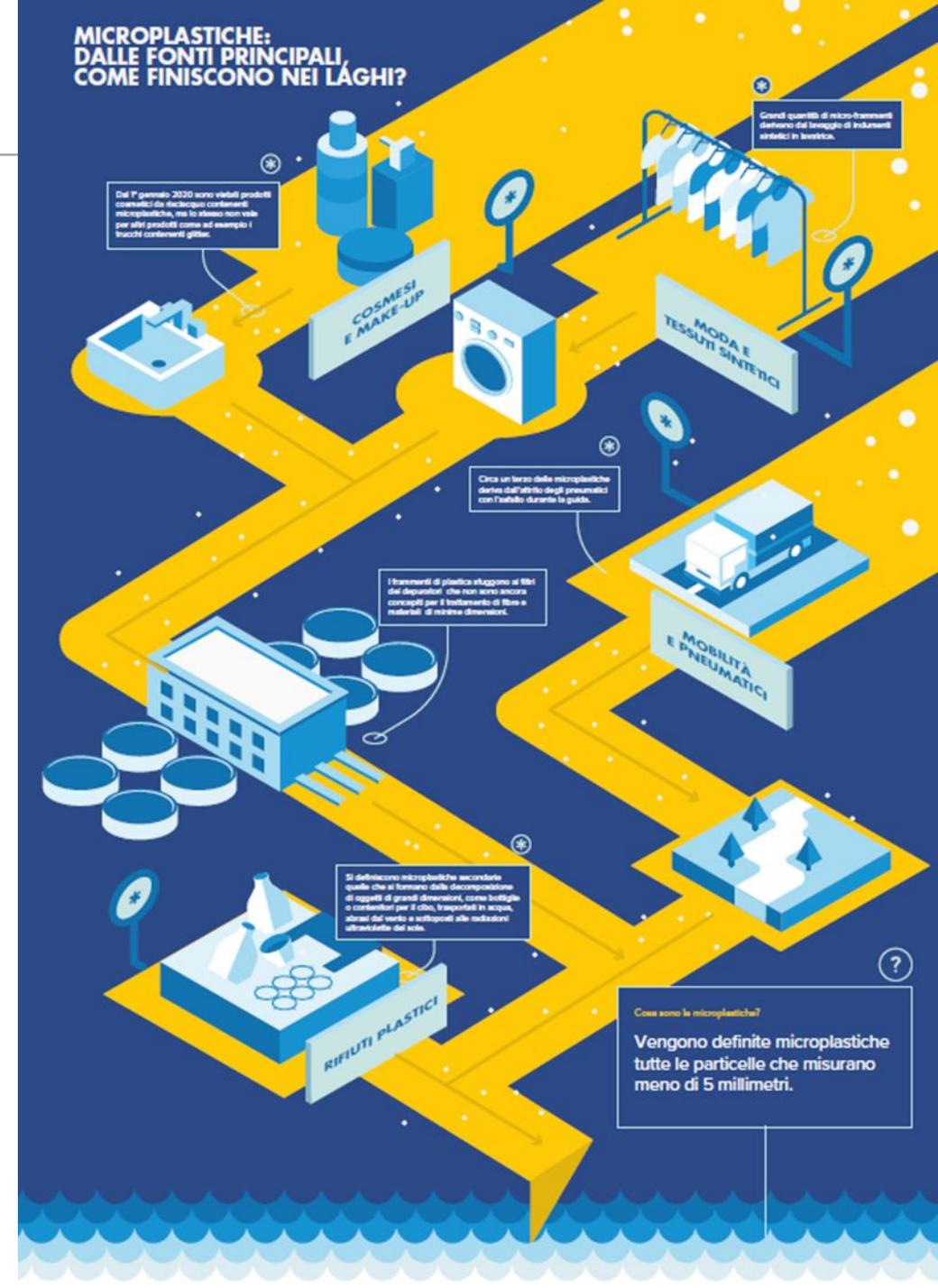
**Microplastiche:** particelle con dimensione inferiore a 5 mm.

Origine primaria: esfolianti, cosmetici, industrial pellets, fibre tessili, abrasione di pneumatici, vernici...

Origine secondaria: frammentazione di oggetti macroscopici

## □ IMPATTI SU ECOSISTEMI ED ESSERI VIVENTI

- Entrano facilmente in contatto con gli organismi acquatici
- Sono vettori per sostanze tossiche che possono comportarsi, una volta penetrate nell'organismo, da distruttori endocrini interferendo con le funzioni ormonali fisiologiche.
- Hanno elevate capacità di adsorbimento e quindi di trasporto delle sostanze inquinanti già presenti in acqua
- Possono venire colonizzate da microorganismi, anche potenzialmente patogeni.



## Il problema: le lacune

Molti studi sono stati condotti sulla presenza e sulla dispersione delle microplastiche nell'ambiente marino (fin dagli anni '70) ma **anche le acque dolci non sono immuni da questo problema.**

Ad oggi, per le acque interne e in particolar modo quelle lacustri, si rilevano **lacune** su:

- quantità e distribuzione delle microplastiche in fiumi e laghi
- caratterizzazione del fenomeno
- trend temporali
- standards e protocolli di monitoraggio, processamento dei campioni e analisi
- gli effetti sugli organismi e sugli ecosistemi acquatici
- Informazione e sensibilizzazione della popolazione locale

**La normativa che stabilisce indicatori e limiti per monitorare la qualità delle acque interne (Direttiva Quadro sulle Acque 2000/60) non considera la presenza e gli effetti delle microplastiche sul loro stato.**



## Obiettivi specifici del progetto LIFE Blue Lakes

- ✓ **Supportare le amministrazioni locali** e rafforzare l'impegno delle **realità economiche** attraverso un **processo partecipativo** per la stesura della **Carta del Lago**: un impegno volontario di adozione di buone pratiche gestionali e la diffusione di modelli di economia circolare;
- ✓ **Ridurre l'immissione di microplastiche** dovuta agli **impianti di trattamento e depurazione**, attraverso lo sviluppo di un **protocollo tecnico** e la **formazione degli operatori**;
- ✓ Collaborare con le industrie coinvolte (plastica, pneumatica, cosmetica) per sviluppare soluzioni che riducano e prevengano ulteriori carichi primari di microplastiche nei laghi;
- ✓ **Sensibilizzare**, per prevenire la diffusione dei rifiuti di plastica nell'ambiente;
- ✓ **Migliorare il quadro normativo** esistente per affrontare l'inquinamento da microplastiche nei bacini lacustri, influenzando l'agenda politica a livello italiano, tedesco ed europeo.



## AZIONE B.6. Working Panel – Condotta da ABDAC

Istituzione di un **WORKING PANEL** che coinvolgerà le **autorità nazionali e regionali** (Ministeri, Istituti di ricerca, ARPA, Autorità di bacino, Aree Protette ecc.) implicate nella problematica dell'inquinamento da plastiche nelle acque interne.

Il Working Panel formulerà delle **PROPOSTE OPERATIVE** indirizzate a migliorare l'attuale quadro normativo ed europeo, al fine di promuovere una gestione più efficace della problematica commessa alla presenza di microplastiche nelle acque interne. Tali proposte verranno inserite in un apposito documento (**LIBRO BIANCO dei LAGHI**) che verrà realizzato al termine del progetto (giugno 2023).





# Definizione di un Protocollo Standard di Monitoraggio delle microplastiche nei Laghi.

## A cura di ENEA



BENEFICIARIO COORDINATORE



BENEFICIARI ASSOCIATI



Autorità di Bacino  
Distrettuale  
dell'Appennino Centrale



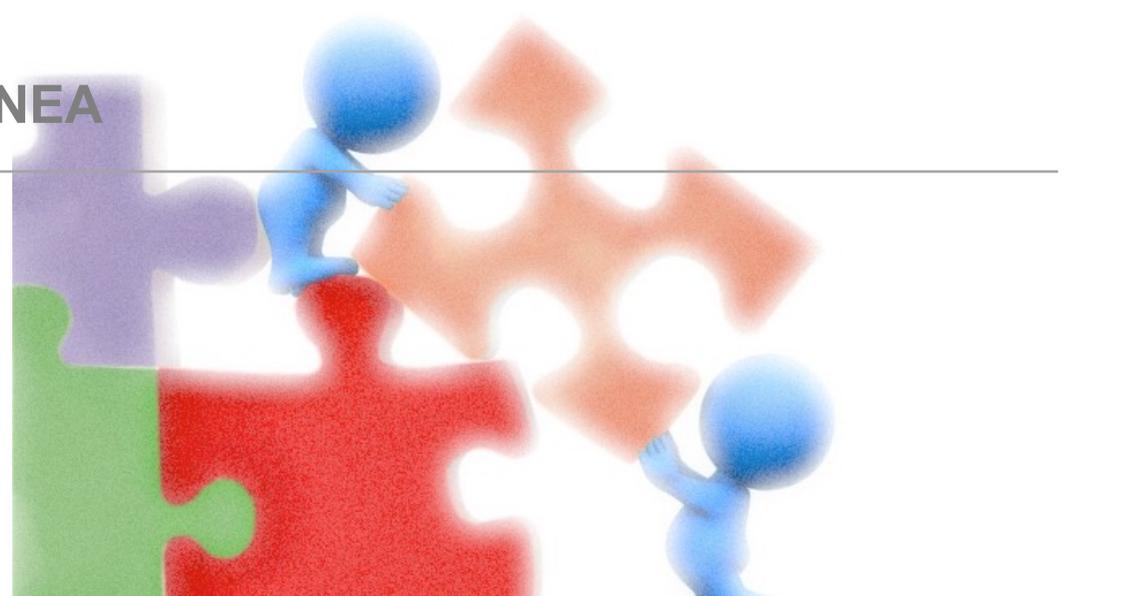
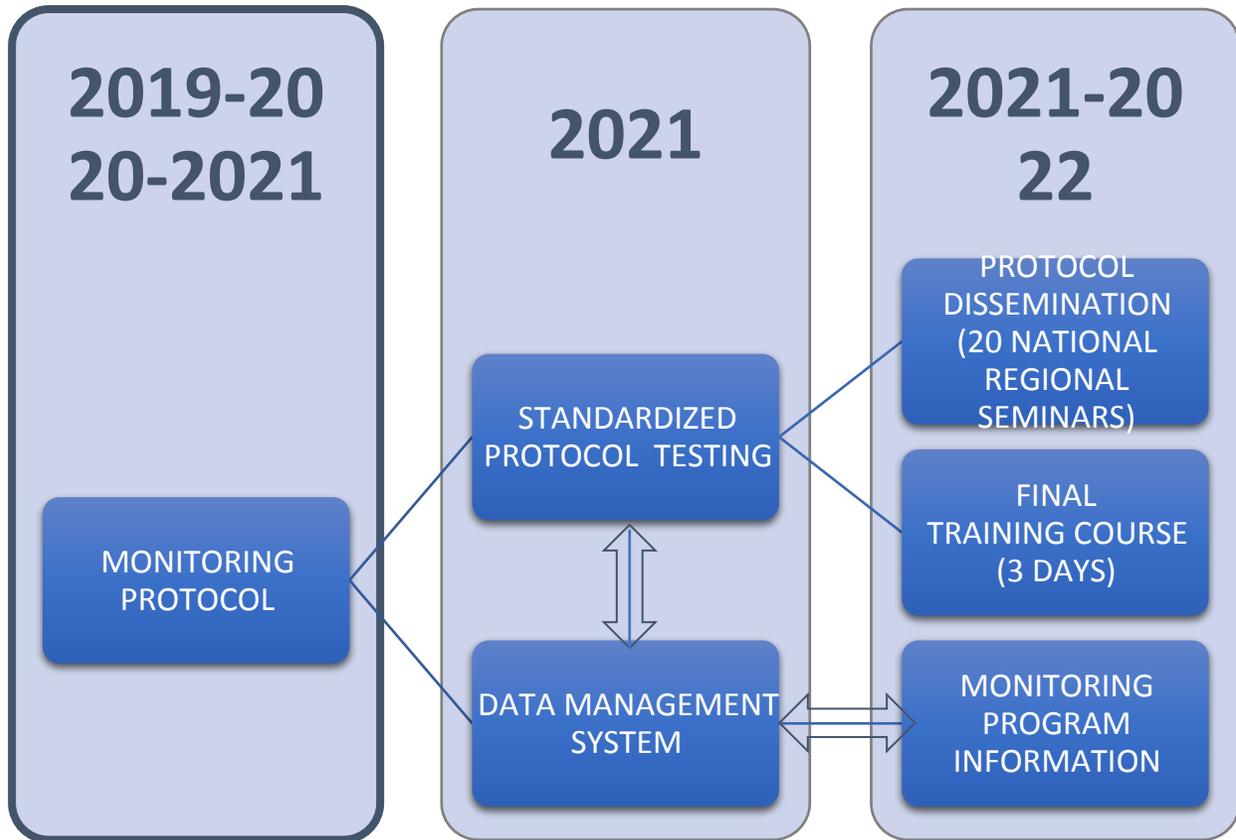
UNIVERSITÀ  
POLITECNICA  
DELLE MARCHE

PROGETTO COFINANZIATO DA



[www.lifebluelakes.eu](http://www.lifebluelakes.eu) / [info@lifebluelakes.eu](mailto:info@lifebluelakes.eu)

## AZIONE B.2 - Protocollo Standard di Monitoraggio - ENEA



#	FASE	DURATA
1	INDAGINE PRELIMINARE	10 – 12 / 2019
2	DISEGNO DI MONITORAGGIO	01 – 03 / 2020
3	CAMPAGNE DI CAMPIONAMENTO	07/2020 – 07/2021
4	ATTIVITÀ DI LABORATORIO	04/2020 – 09/2021

# AZIONE B.2 - Protocollo Standard di Monitoraggio - ENEA



RETINO MANTA



RETINO BONGO



— TRANSETTO ACQUE  
★ TRANSETTO SPIAGGE



CONFRONTO

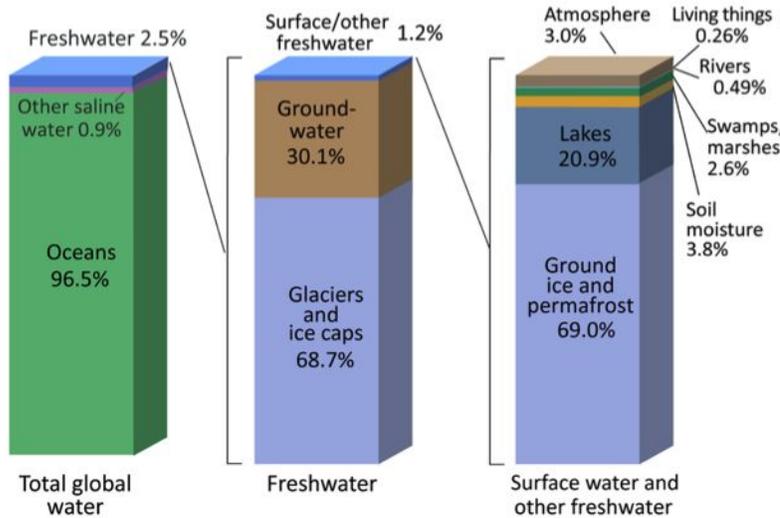


ENEA – LEGAMBIENTE – ARPA



# AZIONE B.2 - Protocollo Standard di Monitoraggio – ENEA

## Where is Earth's Water?



Credit: U.S. Geological Survey, Water Science School. <https://www.usgs.gov/special-topic/water-science-school>  
 Data source: Igor Shiklomanov's chapter "World fresh water resources" in Peter H. Gleick (editor), 1993, Water in Crisis: A Guide to the World's Fresh Water Resources. (Numbers are rounded).



### Quantifiable Ecosystem Services

- Fisheries, 1.35 million tonne/y
- Transportation, 195 million tonne/y
- Centralized water treatment, 5.6 billion m<sup>3</sup>/y
- Irrigation, 812 million m<sup>3</sup>/y
- Recreation and tourism, \$6-9 billion/y
- Thermo power capacity, 54.6 GW
- Hydro power capacity, 7.6 GW

### Some unquantifiable Ecosystem Services

- Aquaculture, biodiversity protection, climate regulation, flood control, nutrient cycling, pollution dilution, enhanced property values, and aesthetic, spiritual, and cultural benefits



Review

## Opportunities and Challenges for the Sustainability of Lakes and Reservoirs in Relation to the Sustainable Development Goals (SDGs)

Long T. Ho\* and Peter L. M. Goethals

Department of Animal Sciences and Aquatic Ecology, Ghent University, 9000 Ghent, Belgium  
 \* Correspondence: Long.tuanho@UGent.be; Tel.: +32-926-438-95

Received: 21 May 2019; Accepted: 6 July 2019; Published: 15 July 2019



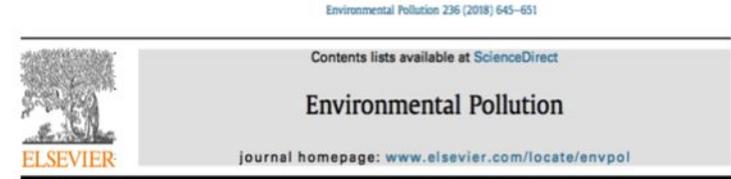
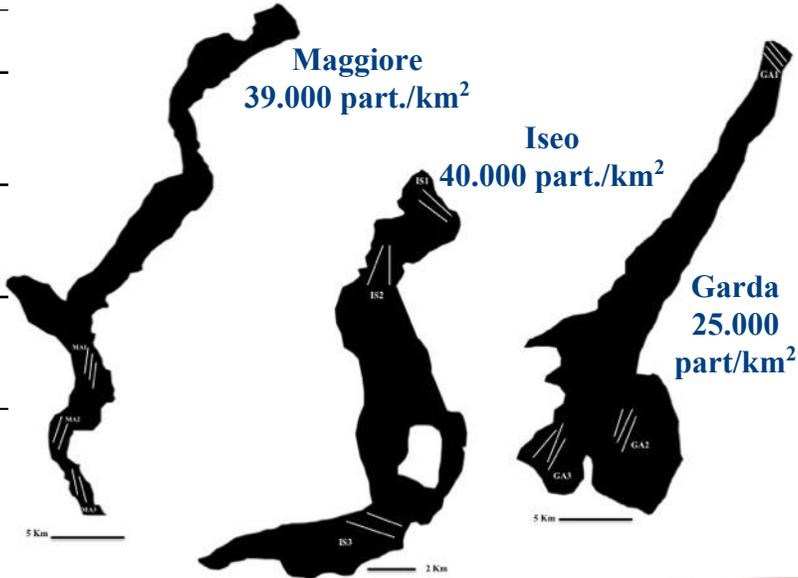
**Abstract:** Emerging global threats, such as biological invasions, climate change, land use intensification, and water depletion, endanger the sustainable future of lakes and reservoirs. To deal with these threats, a multidimensional view on the protection and exploitation of lakes and reservoirs is needed. The holistic approach needs to contain not just the development of economy and society but also take into account the negative impacts of this growth on the environment, from that, the balance between the three dimensions can be sustained to reach a sustainable future. As such, this paper provides a comprehensive review on future opportunities and challenges for the sustainable development of lakes and reservoirs via a critical analysis on their contribution to individual and subsets of the Sustainable Development Goals (SDGs). Currently, lakes and reservoirs are key freshwater resources. They play crucial roles in human societies for drinking water provision, food production (via fisheries, aquaculture, and the irrigation of agricultural lands), recreation, energy provision (via hydropower dams), wastewater treatment, and flood and drought control. Because of the (mostly) recent intensive exploitations, many lakes and reservoirs are severely deteriorated. In recent years, physical (habitat) degradation has become very important while eutrophication remains the main issue for many lakes and ponds worldwide. Besides constant threats from anthropogenic activities, such as urbanization, industry, aquaculture, and watercourse alterations, climate change and emerging contaminants, such as **microplastics** and antimicrobial resistance, can generate a global problem for the sustainability of lakes and reservoirs. In relation to the SDGs, the actions for achieving the sustainability of lakes and reservoirs have positive links with the SDGs related to environmental dimensions (Goals 6, 13, 14, and 15) as they are mutually reinforcing each other. On the other hand, these actions have direct potential conflicts with the SDGs related to social and economic dimensions (Goals 1, 2, 3 and 8). From these interlinkages, we propose 22 indicators that can be used by decision makers for monitoring and assessing the sustainable development of lakes and reservoirs.

# AZIONE B.2 - Protocollo Standard di Monitoraggio: Microplastiche nei Laghi Italiani. Dati attuali

Lake (Sampling date)	Sample Location	Wind direction	Trawling direction	Transect	particles/km <sup>2</sup>
IS (28/06/2016)	Lovere-Pisogne	SW	NW-SE	IS1	57000±36000
	Riva di Solto-Castro	SW	N-S	IS2	15000±11000
	Predore-Pilzone	S	E-W	IS3	50000±14000
MA (06/07/2016)	Ispra-Monvalle	Absent	SW-NE	MA1	45000±13000
	Arona-Angera	NE	SW-NE	MA2	41000±32000
	Lisanza-Dormelletto	S	NW-SE	MA3	29000±17000
GA (11-12/07/2016)	Riva-Torbole	N	SW-NE	GA1	55000±29000
	Sirmione	Absent	SW-NE	GA2	4000±2700
	Desenzano	N	SW-NE	GA3	16000±13000

**43.000 part./km<sup>2</sup> Laurentian Great Lakes**  
**11.000-36.000 part./km<sup>2</sup> Swiss lake**

- ✓ 22 TRANSETTI
- ✓ 843 PARTICELLE
- ✓ 390 SPETTRI FTIR

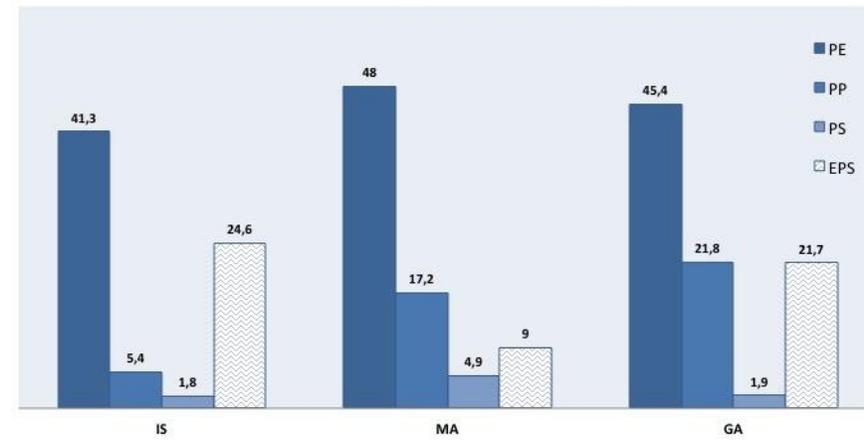
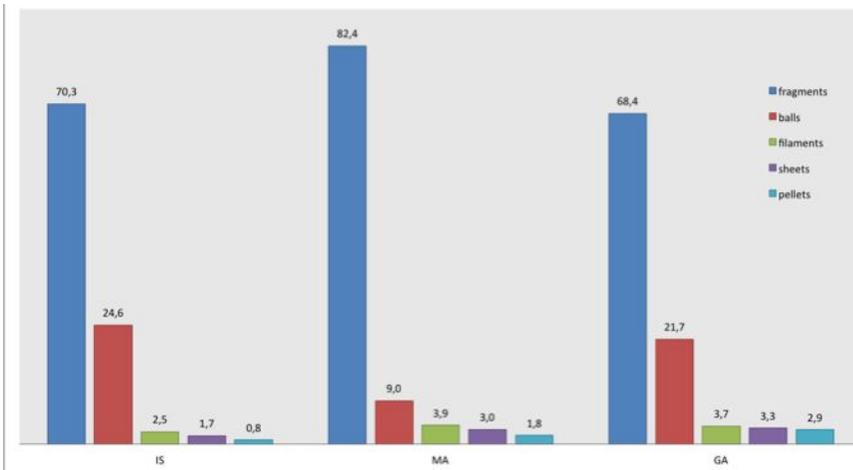


## Microplastic pollution in the surface waters of Italian Subalpine Lakes\*

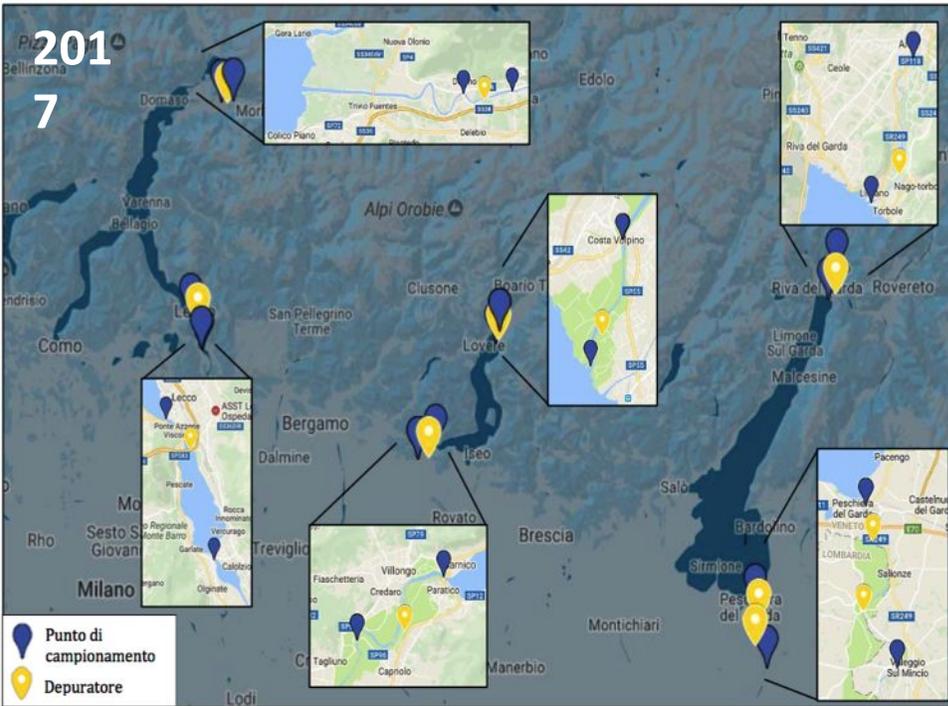
Maria Sighicelli <sup>a,\*</sup>, Loris Pietrelli <sup>a</sup>, Francesca Lecce <sup>a</sup>, Valentina Iannilli <sup>a</sup>,  
 Mauro Falconieri <sup>a</sup>, Lucia Coscia <sup>b</sup>, Stefania Di Vito <sup>b</sup>, Simone Nuglio <sup>b</sup>, Giorgio Zampetti <sup>b</sup>

<sup>a</sup> Italian National Agency for New Technologies, Energy and Sustainable Economic Development (ENEA) CR Casaccia, Rome, Italy  
<sup>b</sup> LEGAMBIENTE, Onlus, Rome, Italy

Transetti vicini a input fluviali e restringimenti sono di gran lunga i più ricchi di plastica.



# AZIONE B.2 - Protocollo Standard di Monitoraggio : Microplastiche nei Laghi e Fiumi Italiani



GdL 2017	GdL 2018	GdL 2019	2020-2021
<b>LAGHI</b>	<b>LAGHI</b>	<b>LAGHI</b>	<b>BLUE LAKES</b>
ISEO COMO MAGGIORE GARDA	ISEO COMO MAGGIORE ORTA GARDA CAVAZZO	ISEO COMO MAGGIORE ORTA GARDA SANTA CROCE	TRASIMENO BRACCIANO
TRASIMENO BRACCIANO	TRASIMENO BRACCIANO PAOLA	TRASIMENO BRACCIANO SCANDARELLO SABAUDIA FONDI	
		MATESE VARANO	
<b>FIUMI</b>	<b>FIUMI</b>	<b>FIUMI</b>	
MINCIO-SARCA OGLIO ADDA	MINCIO-SARCA OGLIO ADDA +	ISONZO	MINCIO-SARCA
	<b>SPIAGGE</b>		<b>SPIAGGE</b>

MONITORAGGIO ESTIVO



MONITORAGGI STAGIONALI



# Microplastiche in laghi ed infrastrutture idriche: primi risultati del Progetto Life Blue Lakes

A cura dell'Università Politecnica delle Marche



BENEFICIARIO COORDINATORE



BENEFICIARI ASSOCIATI



UNIVERSITÀ  
POLITECNICA  
DELLE MARCHE

PROGETTO COFINANZIATO DA



[www.lifebluelakes.eu](http://www.lifebluelakes.eu) / [info@lifebluelakes.eu](mailto:info@lifebluelakes.eu)

# Attività UNIVPM nel progetto LIFE Blue Lakes: Campagna di campionamento delle microplastiche

- 2 IMPIANTI DI TRATTAMENTO DELLE ACQUE REFLUE
- 2 IMPIANTI DI POTABILIZZAZIONE
- 1 SCOLMATORE DI PIENA

## Sampling in real environment

- ✓ assessment of the sampling systems and protocols
- ✓ assure the transferability and replicability of the

## project results MPs sample preparation and characterization

## Optimization guidelines for the treatment stages

- ✓ critical audit of the treatment technologies to improve the MPs abatement

→ **PROTOCOLLI TECNICI PER GLI IMPIANTI DI TRATTAMENTO**



Lakes as strategic drinking water basin

- ✓ LAGO DI GARDA
- ✓ LAGO DI CASTRECCIONI

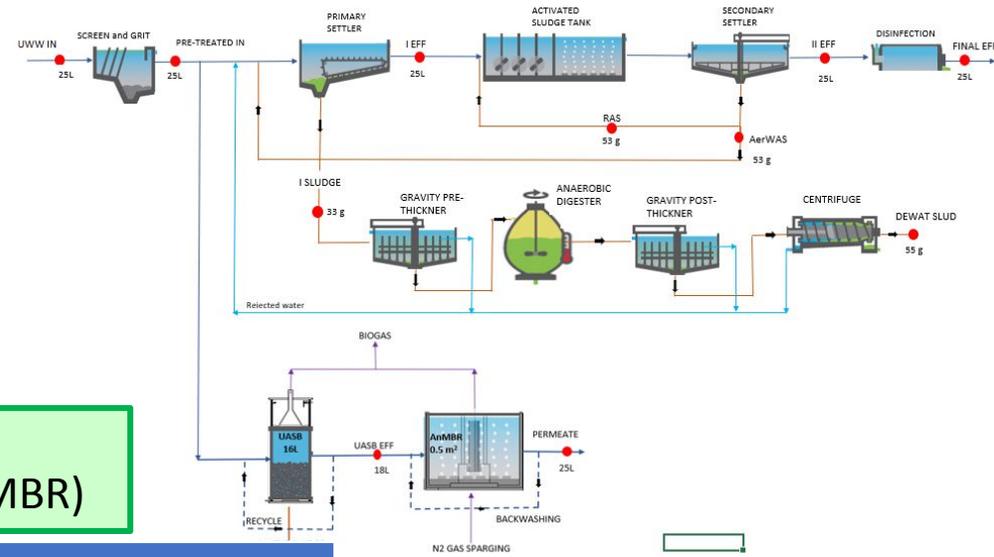
## ESPERIENZA UNIVPM SULL'ANALISI DELLE MICROPLASTICHE NEGLI IMPIANTI DI TRATTAMENTO DELLE ACQUE REFLUE



Microplastics in real wastewater treatment schemes: Comparative assessment and relevant inhibition effects on anaerobic processes

Lucia Pittura <sup>a</sup>, Alessia Foglia <sup>b, \*\*</sup>, Çağrı Akyol <sup>b, \*</sup>, Giulia Cipoletta <sup>b</sup>, Maura Benedetti <sup>a</sup>, Francesco Regoli <sup>a</sup>, Anna Laura Eusebi <sup>b</sup>, Simona Sabbatini <sup>b</sup>, Linda Y. Tseng <sup>c</sup>, Evina Katsou <sup>d</sup>, Stefania Gorbi <sup>a</sup>, Francesco Fatone <sup>b</sup>

<sup>a</sup> Department of Life and Environmental Sciences, Marche Polytechnic University, 60131, Ancona, Italy  
<sup>b</sup> Department of Science and Engineering of Materials, Environment and Urban Planning, SIMAU, Marche Polytechnic University, 60131, Ancona, Italy  
<sup>c</sup> Department of Environmental Studies and Physics, Colgate University, 13346 New York, United States  
<sup>d</sup> Department of Civil Engineering and Environmental Engineering, Institute of Environment, Health and Societies, Brunel University London, Middlesex, UBS 3PH Uxbridge, United Kingdom



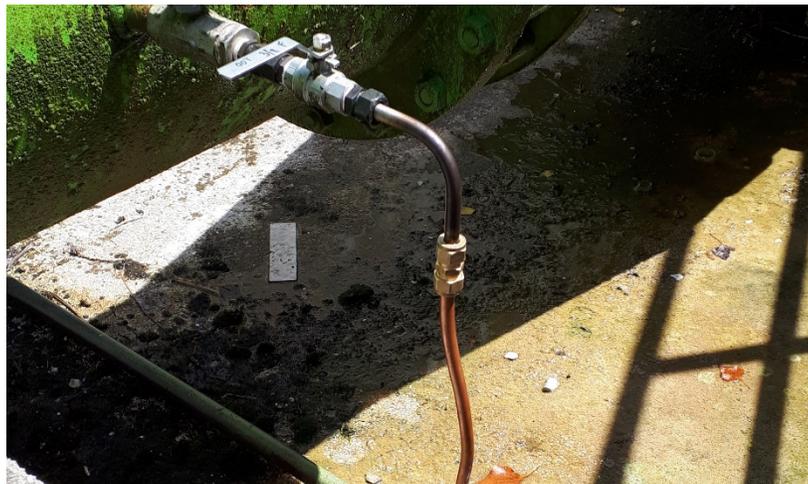
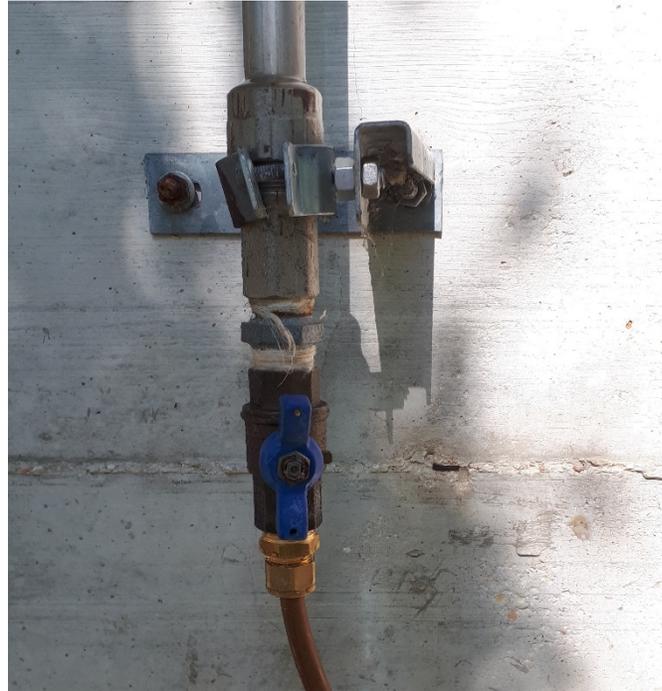
## IMPIANTO DI TRATTAMENTO IN PIENA SCALA >> CONFRONTO TRA TRATTAMENTI CONVENZIONALI E TECNOLOGIE INNOVATIVE (UASB+AnMBR)

	Analyzed samples	MPs concentration
<b>Full scale WWTP based on conventional active sludge process (CAS)</b>	Influent wastewater	3.1 MPs/L
	Wastewater after primary settling	1.9 MPs/L
	Wastewater after biological treatment (aerobic condition)	0.8 MPs/L
	Wastewater in the final effluent	0.5 MPs/L
	Secondary sewage sludge	5.3 MPs/g (79% particles and 21% fibers)
<b>Innovative AnMBR system in the Pilot Hall</b>	Wastewater after UASB reactor	1.7 MPs/L
	Wastewater after ultrafiltration unit	0.2 MPs/L
	UASB sludge	1 MPs/L (10% particles and 90% fibers)

EFFICIENZA DI RIMOZIONE DEL SISTEMA CAS: 86%



EFFICIENZA DI RIMOZIONE DEL SISTEMA UASB ANMBR: 94%



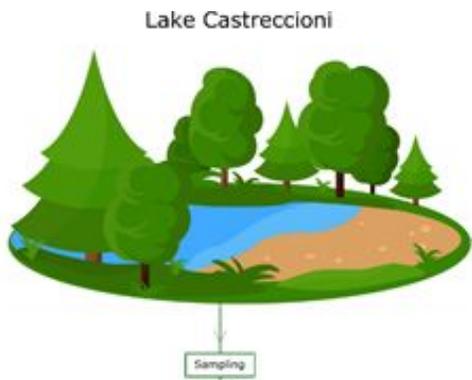
CARTRIDGE FILTER  
(50 micron)



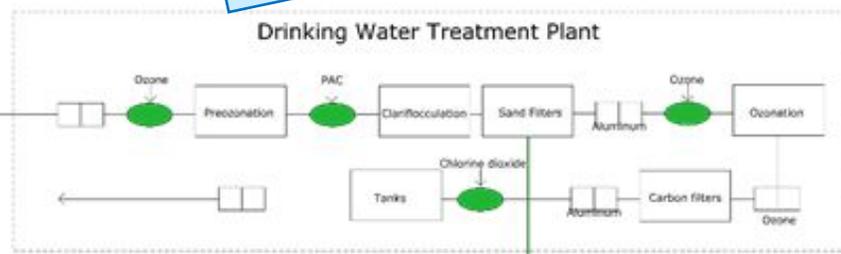
PUMPING AND SIEVING (for cases where using cartridge filter is not possible, e.g. sand filter backwash water)



# Campagna di campionamento delle microplastiche nei potabilizzatori – Castreccioni

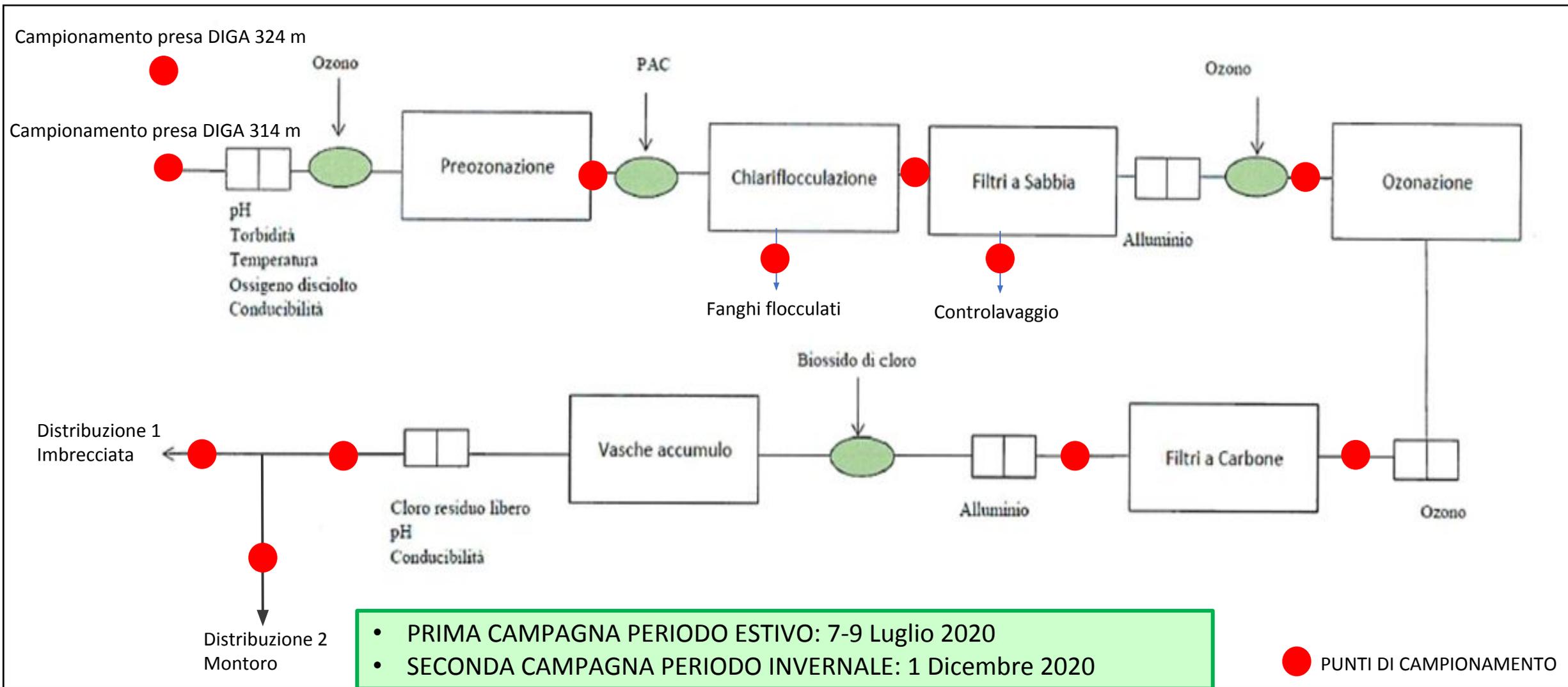


**CAMPIONAMENTO IN IMPIANTO**



- SONO STATI CAMPIONATI:
- LE PRESE DI ACQUA DALLA DIGA A DIFFERENTI QUOTE (314 e 324 m)
  - I PUNTI A MONTE E A VALLE DI OGNI UNITA' DI TRATTAMENTO
  - DUE PUNTI LUNGO LA RETE DI DISTRIBUZIONE

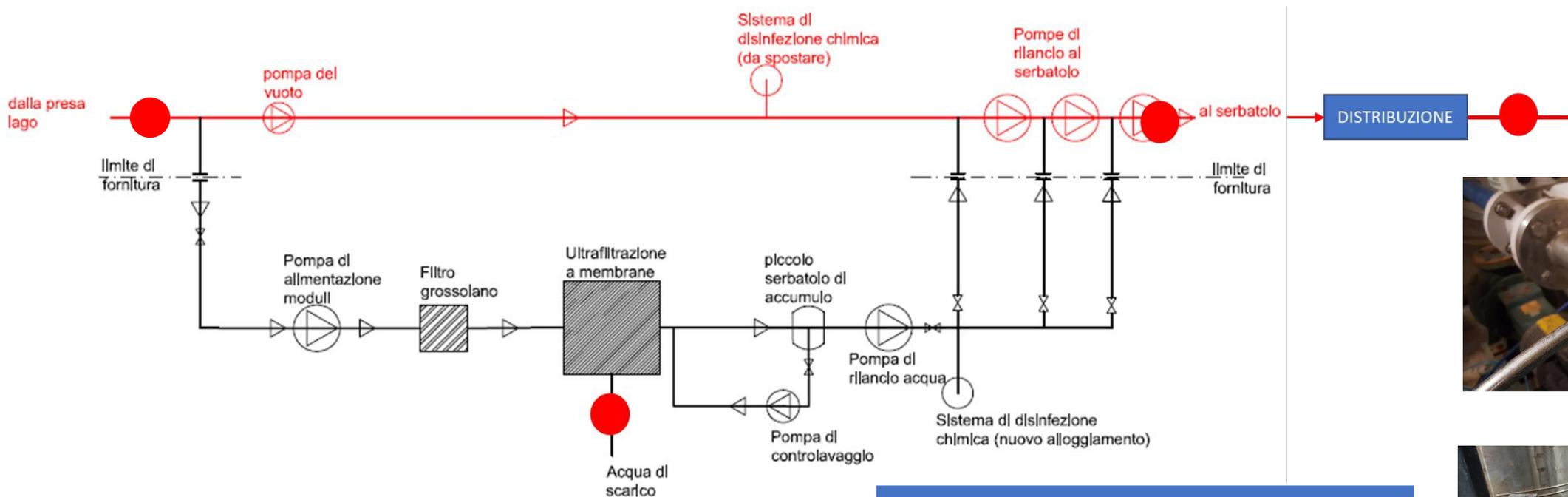
# Campagna di campionamento delle microplastiche nei potabilizzatori – Castreccioni



I RISULTATI PRELIMINARI SI ATTESTANO IN LINEA CON LA LETTERATURA TECNICO-SCIENTIFICA DI

SETTORE

# DWTP 1: Brenzone Castelletto

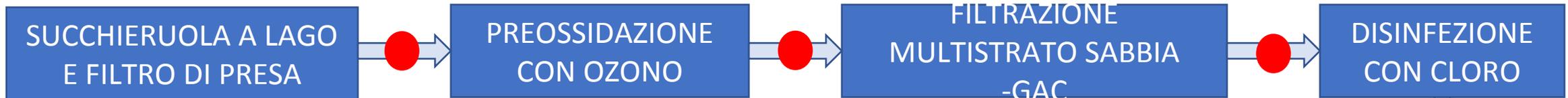


- Impianto esistente
- nuovo impianto di potabilizzazione di progetto
- Punti di campionamento

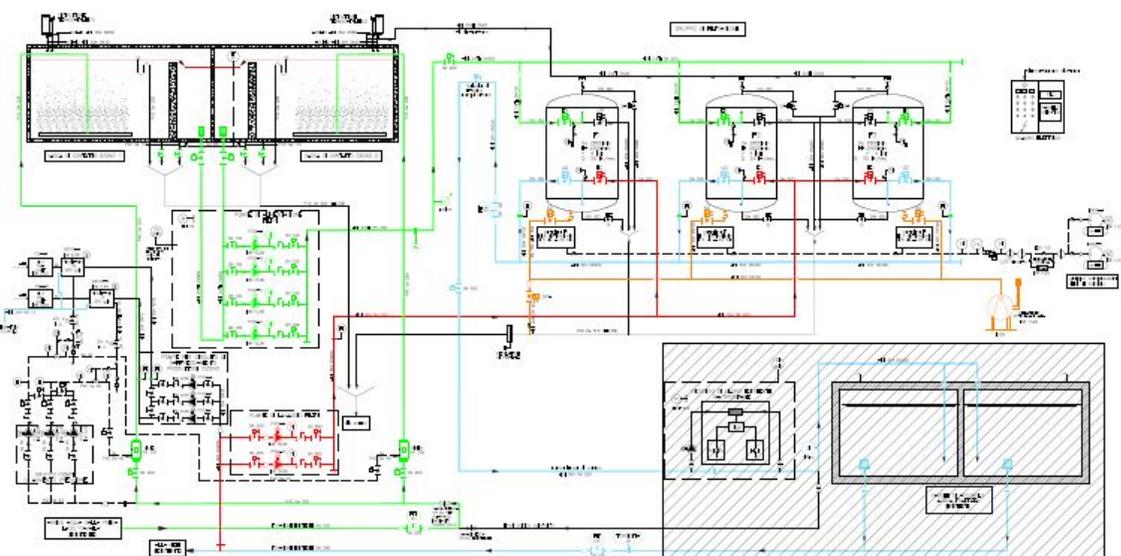
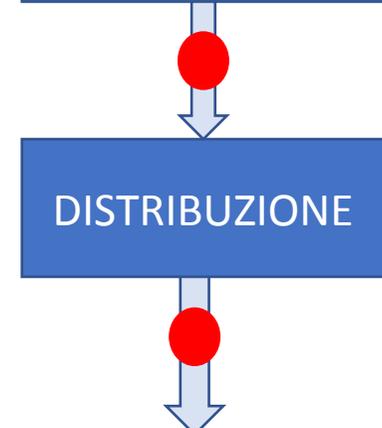
Brenzone Castelletto PTP	
Influente	
Controlavaggio da filtro grossolano	
Controlavaggio da Ultrafiltrazione	
Effluente	
Distribuzione	

# DWTP 2: Garda Molinet

● Punti di campionamento



- Garda Molinet PTP**
- Influente
  - Uscita ozonazione
  - Uscita filtra a sabia – GAC
  - Effluente
  - Distribuzione



ELENDIO UTENZE												ELENDIO STRUMENTI											
QUANTITA'	PRESSIONE	PRESSIONE	PRESSIONE	PRESSIONE	PRESSIONE	PRESSIONE	PRESSIONE	PRESSIONE	PRESSIONE	PRESSIONE	PRESSIONE												

# Formazione operatori del settore idrico

## Training Modules

- ✓ Wastewater treatment processes, technologies and MPs occurrence
- ✓ MPs characterization and sampling in urban water cycle

## Training Module specific for water professionals

- ✓ Removal and fate of MPs
- ✓ MPs mass balances in water and wastewater plant and in CSOs
- ✓ MPs removal in treatment units

guidelines for optimal design for MPs minimization

## Training Module specific for public authorities and environmental protection agencies

- ✓ Operation and maintenance of urban water cycle infrastructures
- ✓ Optimal flow scheme configurations in urban water cycle
- ✓ Risk associated to MPs

BlueLake Label (BLL): CERTIFICATO BUONE PRATICHE PER LA MINIMIZZAZIONE DELLE MICROPLASTICHE



# Formazione operatori del settore idrico

QUESTIONARIO DI RICHIESTA DATI PER LA CARATTERIZZAZIONE DEI FLUSSI E DELLE UNITÀ OPERATIVE ANCHE ALLE DIVERSE CONDIZIONI DI ESERCIZIO E DISTRIBUZIONE LEGATE ALLA STAGIONALITÀ

UNITÀ OPERATIVA	UdM	Medio mese estivo	Medio mese invernale
Portata	l/s		
pH	-		
Torbidità	NTU		
Temperatura	°C		
Ossigeno disciolto	mg/L		
Conducibilità	microS/cm		
N° unità	N°		
N° unità in funzione	N°		
Volume caduna	m3		
Dosaggio (ozono, reagenti, ...)	g/h		
Tempo di contatto	secondi		
Controlavaggi e frequenze	-		
...	-		

QUESTIONARIO SULLE METODOLOGIE APPLICATE DAGLI IMPIANTI DI TRATTAMENTO DELLE ACQUE POTABILI E REFLUE IN ITALIA E IN GERMANIA PER RIDURRE LE MICROPLASTICHE (MPs) NELL'AMBIENTE

The screenshot shows a survey form titled "LIFE Blue Lakes Questionario". The subtitle is "Metodologie applicate dagli impianti di trattamento delle acque potabili e reflue in Italia e in Germania per ridurre le microplastiche (MPs) nell'ambiente". The form includes a question: "Per quale tipologia di impianto sta compilando il questionario?" with two radio button options: "Impianto di depurazione" and "Impianto di potabilizzazione". Below this is another question: "La configurazione descritta è tipica per quanti impianti e di che taglia, tra gli impianti gestiti dalla sua azienda?". The form interface includes a header with "Questionario LIFE Blue Lakes", navigation tabs for "Domande" and "Risposte", and an "Invia" button.



[www.lifebluelakes.eu](http://www.lifebluelakes.eu) / [info@lifebluelakes.eu](mailto:info@lifebluelakes.eu)

Thank you for the attention!



BENEFICIARIO COORDINATORE



BENEFICIARI ASSOCIATI



PROGETTO COFINANZIATO DA

