



LEGAMBIENTE

Circolo Legambiente
Gli Amici del Lago - APS



Plastiche e microplastiche
disperse nelle acque
dei laghi e dei fiumi piemontesi

Chi siamo

L'associazione Gli Amici del Lago, circolo di Legambiente APS, che attualmente conta 90 soci, è nata nel 1998, ma si è costituita formalmente nel 2000.



Nel 2017 l'assemblea dei soci ha deliberato l'adesione a Legambiente e da allora opera come circolo territoriale di Legambiente Piemonte nell'alto Novarese, in particolare nel Sud Verbano, nel Cusio e nell'alta valle dell'Agogna.

I progetti e le aree di attività che seguiamo sono molti, - in linea e coerenza con le attività di Legambiente a livello nazionale – finalizzate alla tutela dell'ambiente, degli ecosistemi e della biodiversità.

Poiché i nostri territori sono **"terre di acqua"** siamo particolarmente focalizzati nella protezione delle acque e abbiamo in corso numerosi progetti e strette collaborazioni con Enti di ricerca e istituzioni scientifiche, tra cui ARPA Piemonte, ENEA, CNR-Irsa, European Research International e altri.



L'impegno di Legambiente per la tutela del mare e dei laghi

La campagna Goletta Verde sui mari italiani **nasce nel 1989**.

La campagna Cigno Azzurro con il monitoraggio dei laghi italiani inizia **nel 1990 e 2005** assume il format di Goletta dei Laghi.

Il primo rapporto sull'impatto della plastica nell'ambiente marino promosso da Legambiente risale al **2012**





goletta
dei
laghi
cigno azzurro



Il primo monitoraggio di *Goletta Verde* sulle plastiche in mare (esteso poi ai laghi del Centro Nord Italia e ad alcuni fiumi campani) è del **2014**.

Nel **2015** con i circoli locali è iniziato il censimento annuale dei rifiuti su decine di spiagge (sono state 78 nel 2018) utilizzando lo stesso protocollo scientifico.



PREMESSA

Il *marine litter* è un'emergenza ambientale planetaria, la seconda per importanza dopo i cambiamenti climatici.

La bibliografia internazionale sul *marine litter* e sulle microplastiche disperse nei mari è molto vasta.

Mentre le ricerche e i dati disponibili sulle microplastiche nei laghi e nei fiumi non sono molte.



La produzione di rifiuti

Al mondo ci sono più di 7 miliardi di persone.

3 miliardi risiedono in aree urbane e **producono 1.3 miliardi di tonnellate di rifiuti solidi ogni anno.**

Nel 2025 la produzione di rifiuti a livello globale salirà a 2.2 miliardi di tonnellate annue.



Packaging e rifiuti di plastica

La plastica viene utilizzata principalmente per il confezionamento di prodotti, che in Europa rappresenta il 40% della produzione totale.

In Italia la percentuale di raccolta differenziata si attesta al 63% della produzione nazionale di rifiuti.

Nel nostro paese la plastica è la frazione merceologica che presenta la maggior crescita dei quantitativi raccolti, **pari a quasi 1,6 milioni di tonnellate.**

(Rapporto ISPRA 2021)



Rifiuti dispersi nei mari e nei fiumi

Ogni anno nel mondo si producono 125 milioni di tonnellate di materie plastiche.

L'80% diventano rifiuti.

L'80% dei rifiuti plastici arriva al mare attraverso i fiumi, il resto dalle imbarcazioni.





ATTENZIONE: NON DEMONIZZIAMO LA PLASTICA

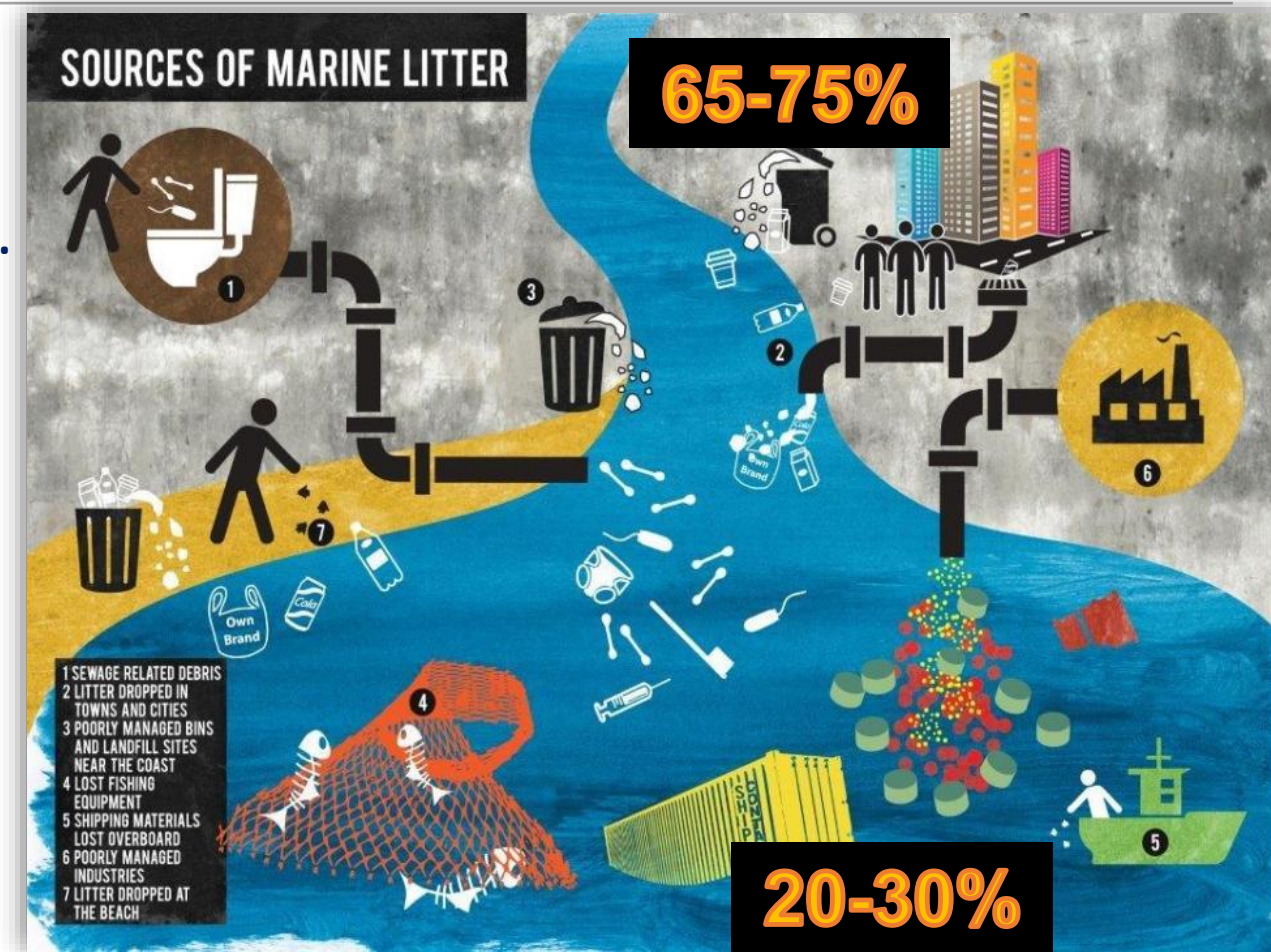
La plastica è leggera, può assumere forme diverse, si lavora facilmente, è resistente e può essere impiegata in molti settori per produrre molte cose.

Grazie a tutte queste caratteristiche, la plastica ha sostituito in molti casi i materiali che venivano utilizzati un tempo (carta, vetro, legno, metalli e ceramiche).



Il problema

La criticità, non è la plastica in generale ma la sua dispersione nell'ambiente e nelle acque....e l'impiego di fonti fossili per produrla..



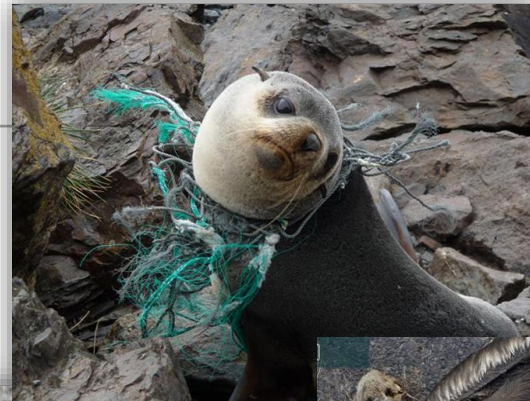
Le cause: In primis la **CATTIVA GESTIONE DEI RIFIUTI**

Il problema: impatti e conseguenze

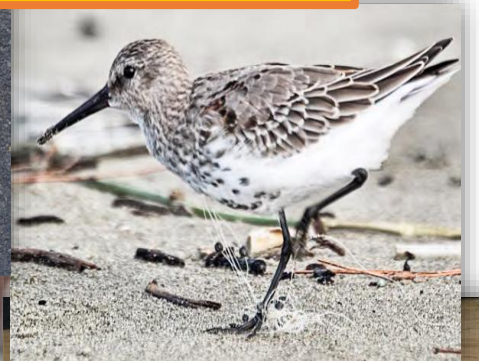
TURISMO



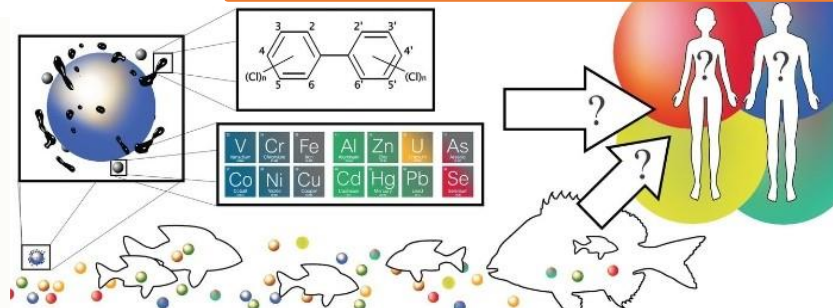
ECONOMIA



FAUNA e BIODIVERSITA'



SALUTE UMANA



Marine litter costs us approximately \$8 billion per year
This is in the form of costs for fisheries, aquaculture, marine tourism and cleanups

I principali tipi di plastica

- **PE Polietilene**, costituisce la materia di base dei sacchetti, borse, buste, pellicole e film.
- **PP-Polipropilene** una sostanza usata per tappi, etichette di bottiglie e contenitori, capsule per caffè etc.
- **PS-PSE Polistirene-Polistirolo Espanso**, un materiale isolante usato nell'imballaggio, quindi provenienti da disgregazione di cassette dei pesci e contenitori termici.
- **PET-Polietilene Tereftalato** materiale delle bottiglie e delle vaschette di plastica.
- Microparticelle tessili di **Nylon**, **Poliestere e Poliammide**, fibre di capi d'abbigliamento e cordame nautico.



Le lacune di informazioni e conoscenze

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:

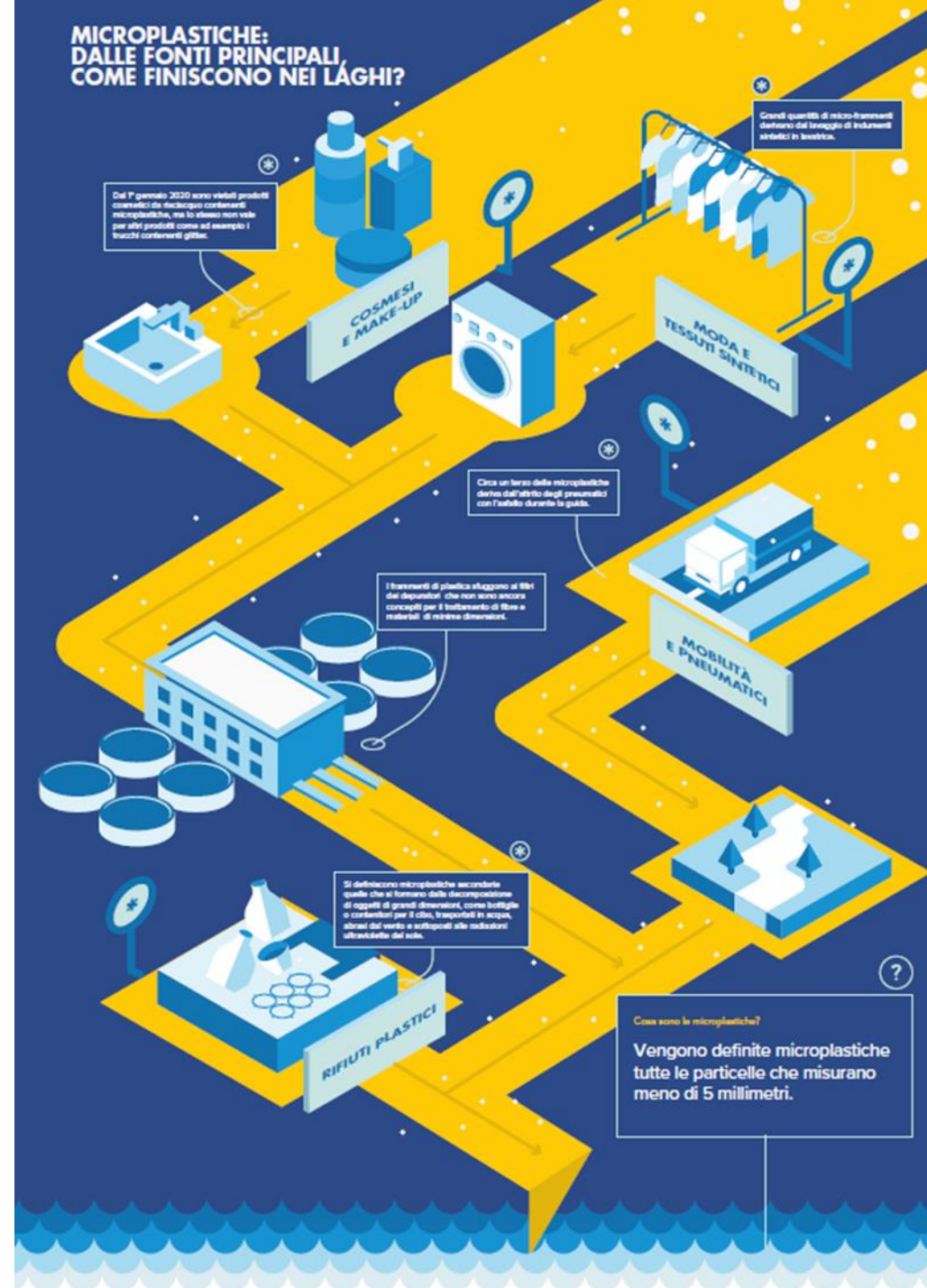
- quantità e distribuzione delle microplastiche in fiumi e laghi
- caratterizzazione del fenomeno
- trend temporali
- standards e protocolli di monitoraggio, processamento dei campioni e analisi
- gli effetti sugli organismi e sugli ecosistemi acquatici
- Informazione e sensibilizzazione della popolazione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



Le microplastiche e gli impatti

→ LE MICROPLASTICHE HANNO 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.**



Le microplastiche e gli impatti

In totale, si stima che **ogni anno nell'UE finiscono nell'ambiente tra 75 000 e 300 000 tonnellate di microplastica[*].**

Una grande quantità di essa deriva dalla frammentazione di rifiuti di plastica più grandi, ma vi è anche una quantità significativa di microplastica che finisce nell'ambiente direttamente, il che rende più difficili il monitoraggio e la prevenzione.

Microplastiche: particelle con dimensione inferiore a 5 mm.

PRIMARIE

arrivano nell'ambiente direttamente sotto forma di microplastiche



**700.000
fibre ogni
lavaggio**



**20 grammi
ogni 100 km**



**tra 4.594 e 94.500
microplastiche ogni
utilizzo (5 ml al giorno)**

SECONDARIE

derivano dalla disgregazione dei rifiuti già dispersi

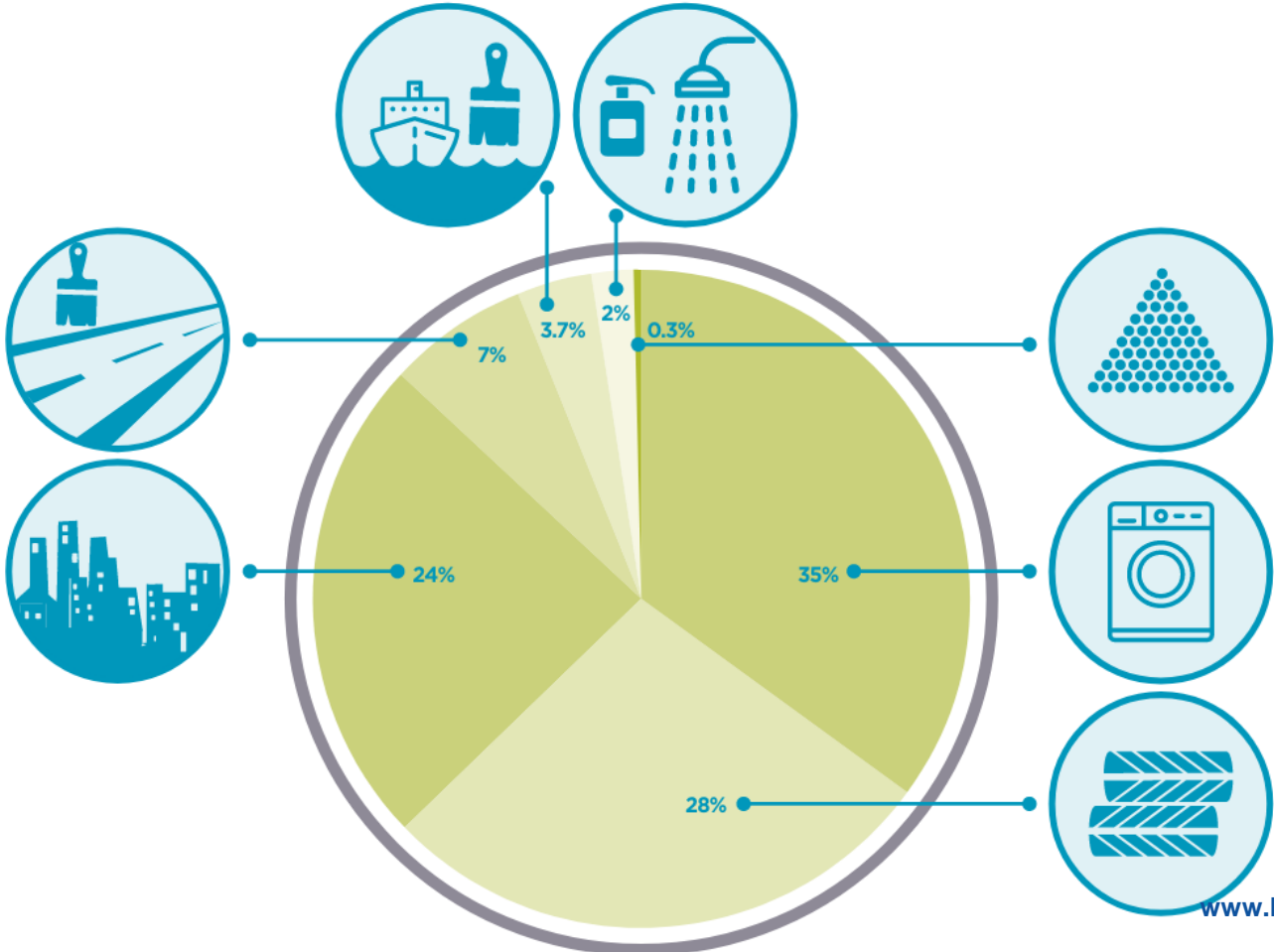


Tra il 69 e l'81%

Microplastiche primarie: le fonti 1

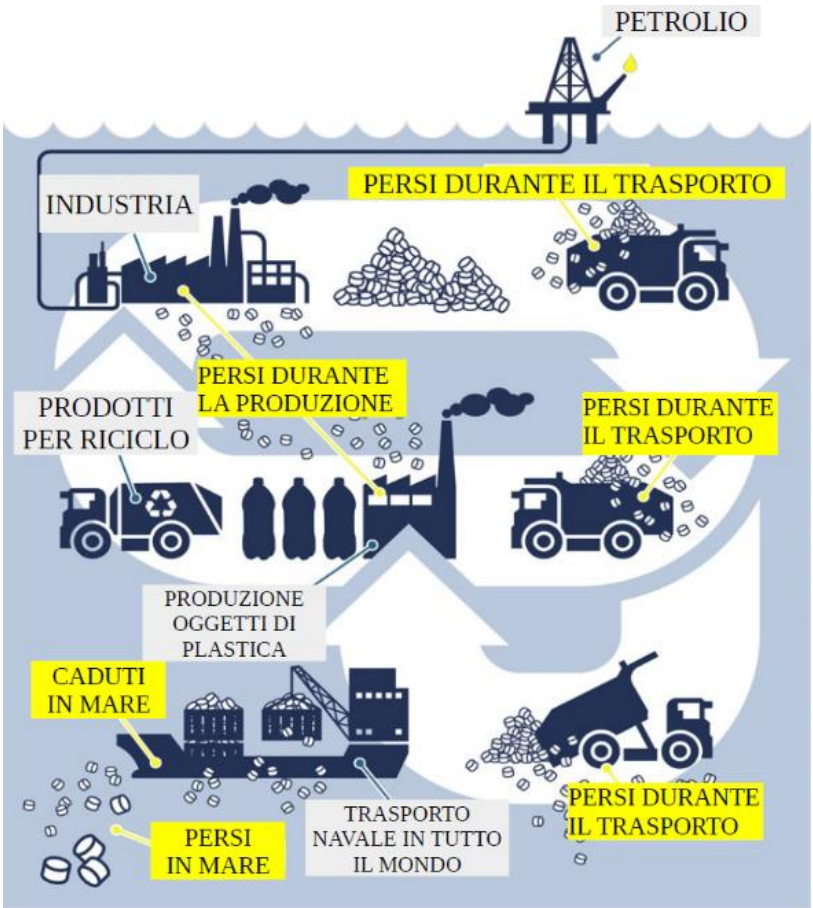
GLOBAL RELEASES OF PRIMARY MICROPLASTICS TO THE WORLD OCEANS

BY SOURCE (IN %).

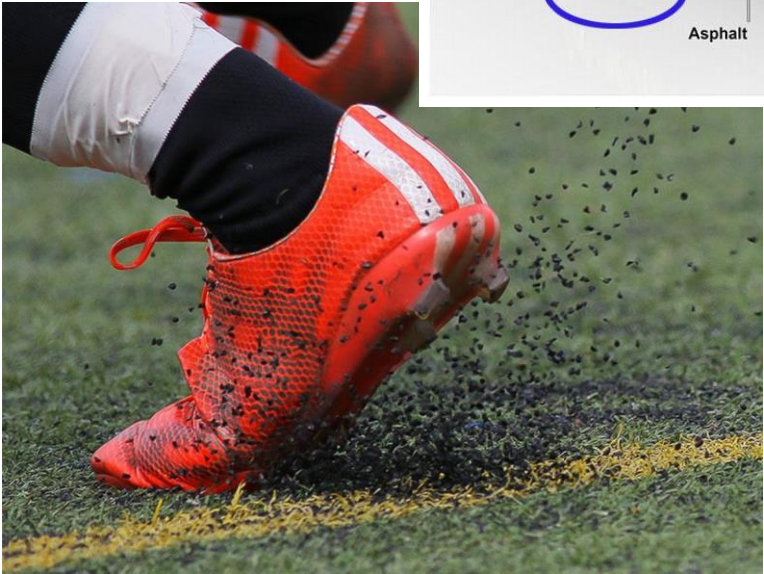
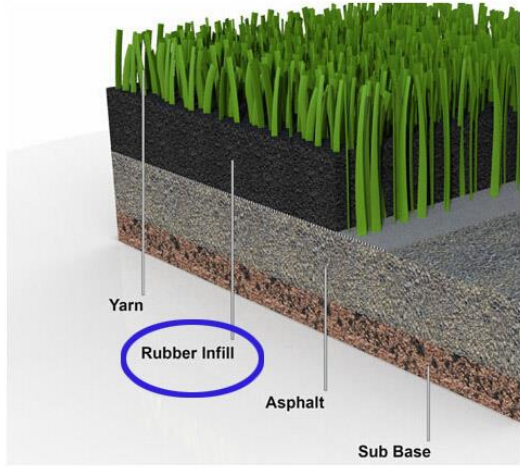


Microplastiche primarie: le fonti 2

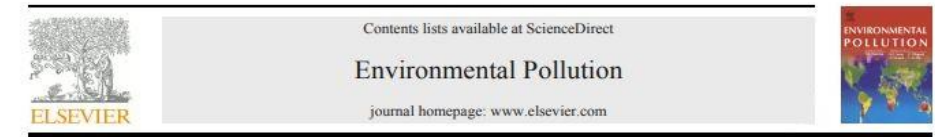
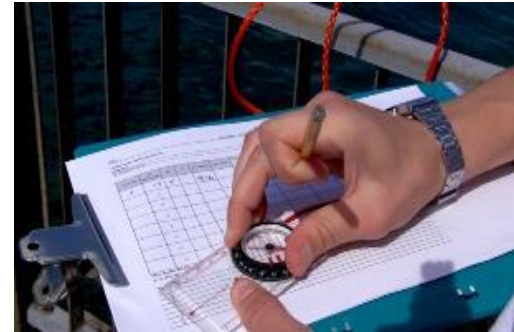
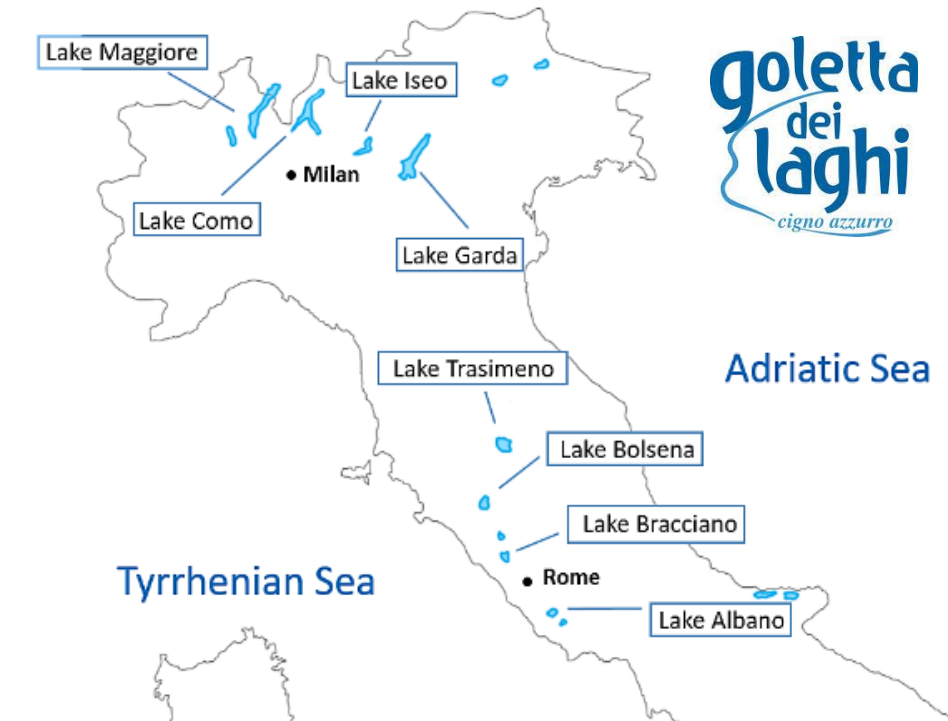
Ci sono anche..
nurdles/plastic pellet/lacrime di sirena



Campi sportivi sintetici



Gli studi preliminari sulle microplastiche nei laghi italiani



Microplastic pollution in the surface waters of Italian Subalpine Lakes^{*}
 Maria Sighicelli^{a, *}, Loris Pietrelli^a, Francesca Lecce^a, Valentina Iannilli^a, Mauro Falconieri^a, Lucia Coscia^b, Stefania Di Vito^b, Simone Nuglio^b, Giorgio Zampetti^b
^a Italian National Agency for New Technologies, Energy and Sustainable Economic Development (ENEA) CR Casaccia, Rome, Italy
^b LEGAMBIENTE, Onlus, Rome, Italy



Microplastic-associated biofilms in lentic Italian ecosystems
 Francesca Di Pippo^{a, *}, Cristina Venezia^a, Maria Sighicelli^b, Loris Pietrelli^b, Stefania Di Vito^c, Simone Nuglio^c, Simona Rossetti^a
^a Water Research Institute, CNR-IRSA, National Research Council, Rome, Italy
^b Italian National Agency for New Technologies, Energy and Sustainable Economic Development (ENEA) CR Casaccia, Rome, Italy
^c LEGAMBIENTE, Onlus, Rome, Italy

Science of the Total Environment
 Volume 699, 10 January 2020, Article number 134366

Hazard evaluation of plastic mixtures from four Italian subalpine great lakes on the basis of laboratory exposures of zebra mussels (Article) (Open Access)

Binelli, A., Pietrelli, L., Di Vito, S., Coscia, L., Sighicelli, M., Torre, C.D., Parenti, C.C., Magni, S.

Il protocollo di campionamento e analisi 1/2

Non essendoci ancora abbastanza studi sulle microplastiche in ambiente lacustre, il protocollo utilizzato è stato messo a punto da Legambiente ed Enea tenendo in considerazione quello ufficiale applicato in ambiente marino e sulla base dei risultati pubblicati in diversi articoli scientifici (*).

Ecco alcune indicazioni:

- Per il campionamento, viene utilizzata una rete tipo “manta”, con maglia di 300 μm .
- Ogni trainata della manta ha una durata di 30-40 minuti, percorsi ad una velocità di 2 nodi, fino a un massimo di 3 nodi.
- Per ogni lago vanno monitorate minimo tre stazioni, fino ad un massimo di nove. E' necessario effettuare delle repliche nelle stazioni che si ritengono più significative.

...segue...



Rete	Manta
Luce rete	300 micrometri (μm)
Area bocca manta	0,12 metri quadri
Profondità di campionamento	0 – 0,2 metri
Tempi medi di trainata	30 minuti
Velocità media di trainata	2,7 nodi
Volume totale campionato	8230 metri cubi

(*)

Fischer et al, 2016. *Microplastic pollution in lakes and lake shoreline sediments. A case study on Lake Bolsena and Lake Chiusi (central Italy)*. Elsevier, Environmental Pollution 213 (2016) 648-657.

Faure et al, 2015. *Plastic pollution in Swiss surface waters: nature and concentrations, interaction with pollutants*. Environmental chemistry 12.5 (2015): 582-591.

Protocolli di intesa MATTM - Regioni per l'esecuzione di attività di indagine integrative ai fini della attuazione della strategia marina di cui al DLgs. 190/2010. *Metodologie analitiche di riferimento: Microparticelle presenti sulla superficie del mare e lungo la colonna d'acqua.*

Il protocollo di campionamento e analisi 2/2

...segue...

- I campioni raccolti nel collettore vengono trasferiti, se possibile a bordo nave, su una serie composta di setacci recuperando tutte le microplastiche in barattoli e quindi conservati in acqua ossigenata tal quale a 4°C.
- Tutte le condizioni di campionamento vengono registrate su apposite schede, compresi punti gps di inizio e fine transetto, condizioni meteo e informazioni generali quali la presenza di inquinamento puntuale (fiumi, canali, scarichi).

La presente indagine ha analizzato ed elaborato i dati relativi alle particelle comprese tra 1 e 5 mm.

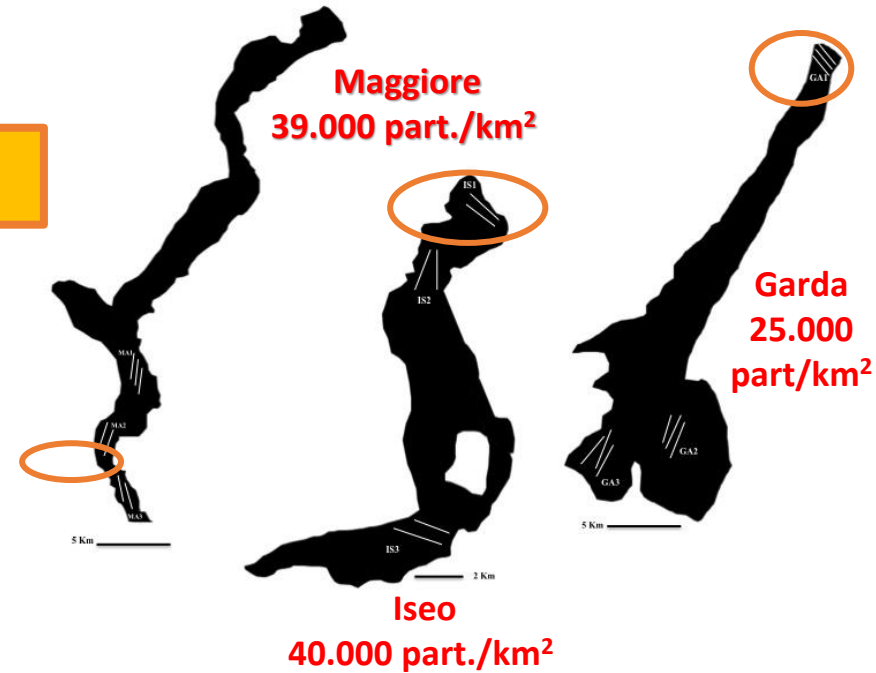
Nei laboratori Enea le microplastiche sono state separate dal materiale organico e contate grazie ad uno stereoscopio binoculare (20x). Sono stati registrati dati anche sulla la forma e il colore delle particelle. La fase successiva, i cui risultati sono ancora in corso di elaborazione, sarà quella della caratterizzazione chimica dei polimeri mediante spettrometria infrarossa (FT-IR).



Gli studi preliminari sulle microplastiche nei laghi italiani

Lake (Sampling date)	Sample Location	Wind direction	Trawling direction	Transect	particles/km ²
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

2016

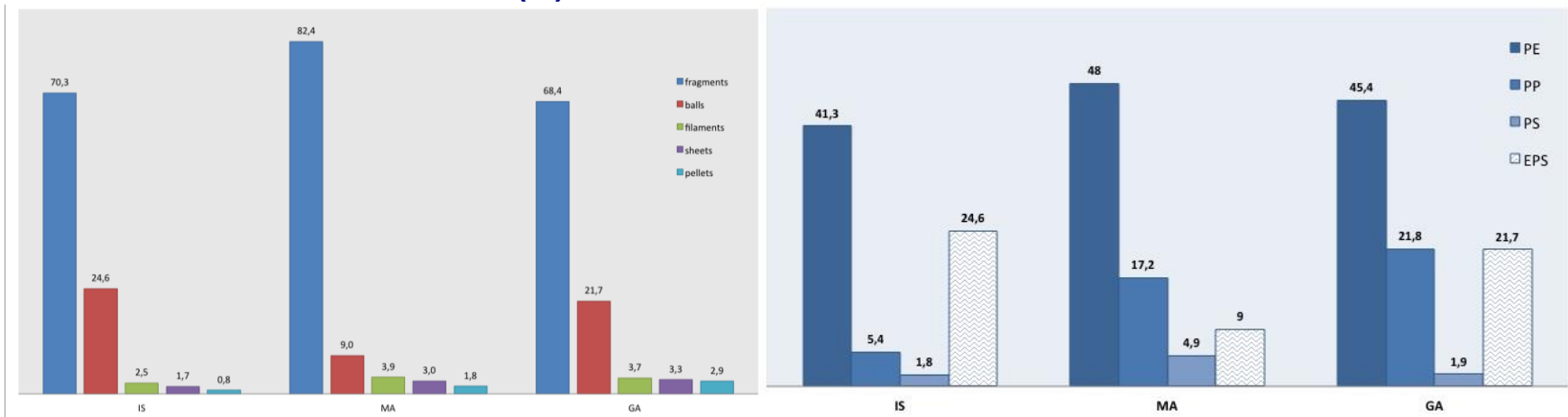


Transetti vicini a input fluviali e restringimenti sono di gran lunga i più ricchi di plastica.

43.000 part./km² Laurentian Great Lakes
11.000-36.000 part./km² Swiss lake

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

Abbondanze relative (%)



Lago Maggiore



Il campionamenti sul lago Maggiore si sono concentrati nella parte meridionale del bacino.

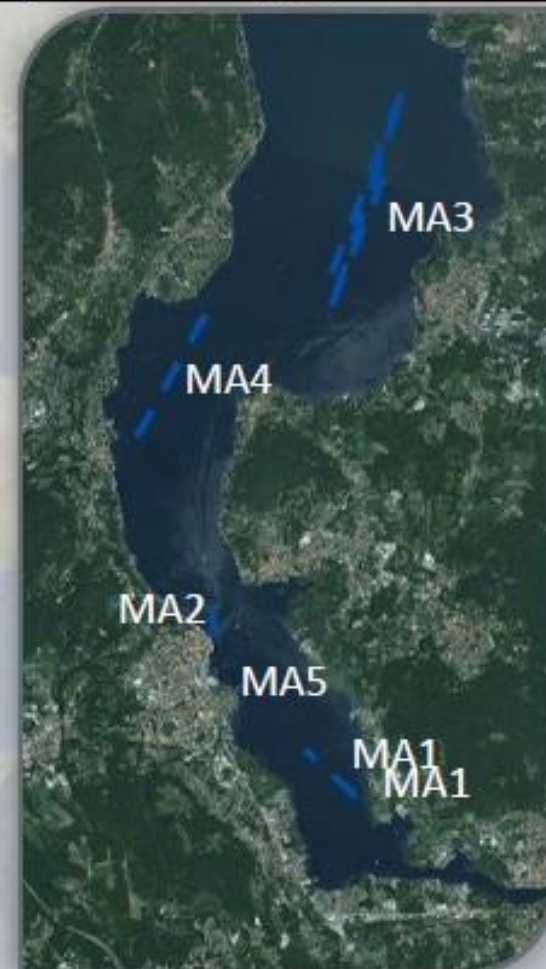
La densità media delle microparticelle presenti è pari a oltre 39mila per chilometro quadrato. Cinque le stazioni individuate, per la stazione MA3 sono stati effettuati tre transetti, per un totale di 7 calate della manta.

La stazione MA2, dalla maggiore densità di particelle su chilometro quadro, subisce la presenza del torrente Vevera (inquinato cronico dalle analisi Goletta dei Laghi) e in generale della zona di Arona e Dormelletto che, sempre secondo i dati di Goletta dei Laghi, presentano problemi di depurazione.

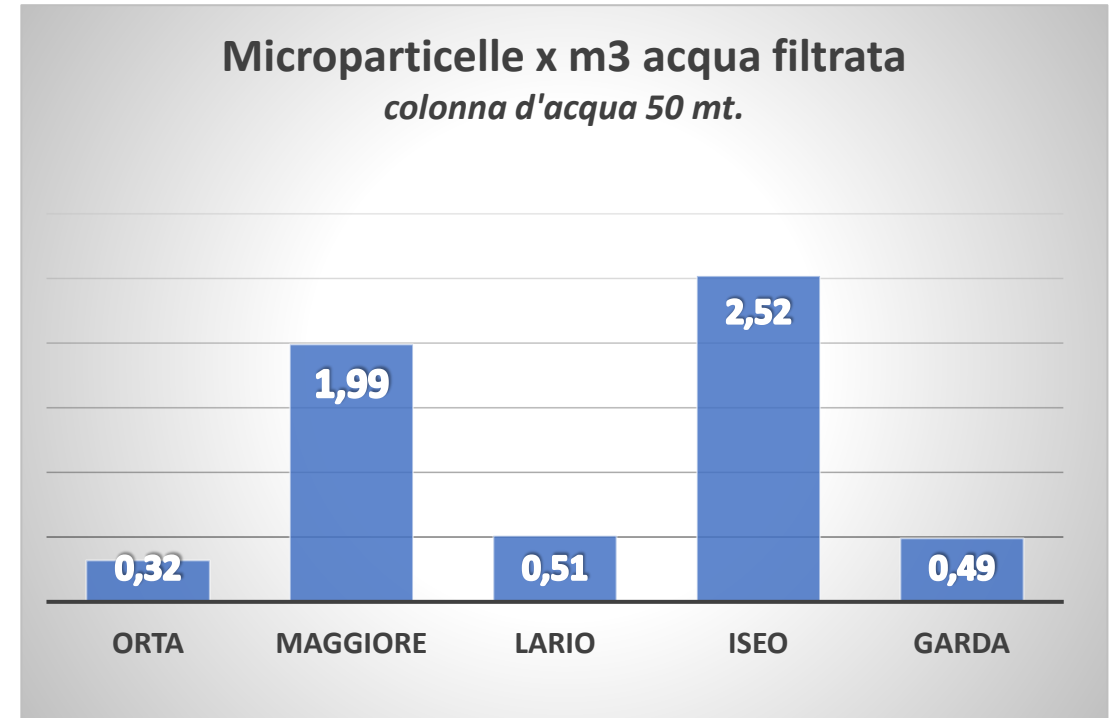
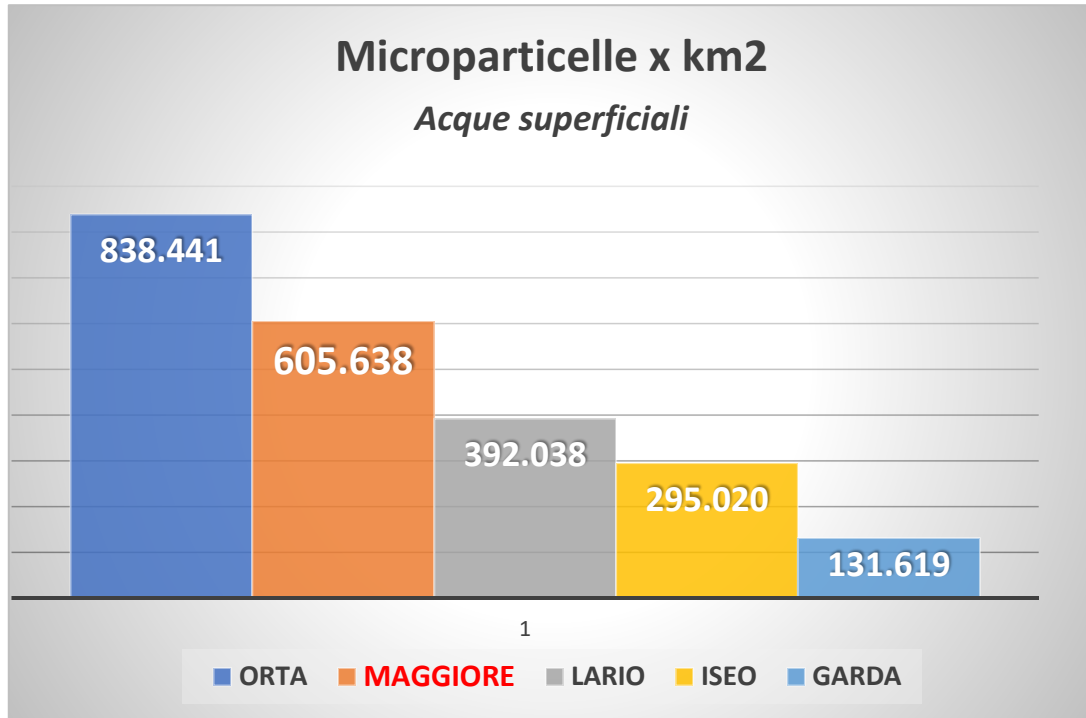
La stazione MA3 è quella posizionata più a nord, nella zona più ampia di quelle analizzate, e intercetta molto probabilmente le correnti provenienti dalla parte nord del lago (Ticino) e dal fiume Toce.

Data camp.	Calate effettuate	Vol medio acqua filtrata	Densità media lago (particelle/km ²)
06/07/2016	7	245	39.368 ± 13.953
ID_staz.	Stazione	Densità media stazione (particelle/km ²)	
MA1	Sesto Calende (Lisanza) (Va) – Dormelletto (No)	17.015	
MA2	Arona (No) – Angera (Va)	63.253	
MA3	Ispra (Va) – Monvalle (Va)	45.261	
MA4	Lesa (No) – Meina (No)	18.520	
MA5	Arona (No) - Dormelletto (No)	41.009	

Densità media stazione (particelle/km²)



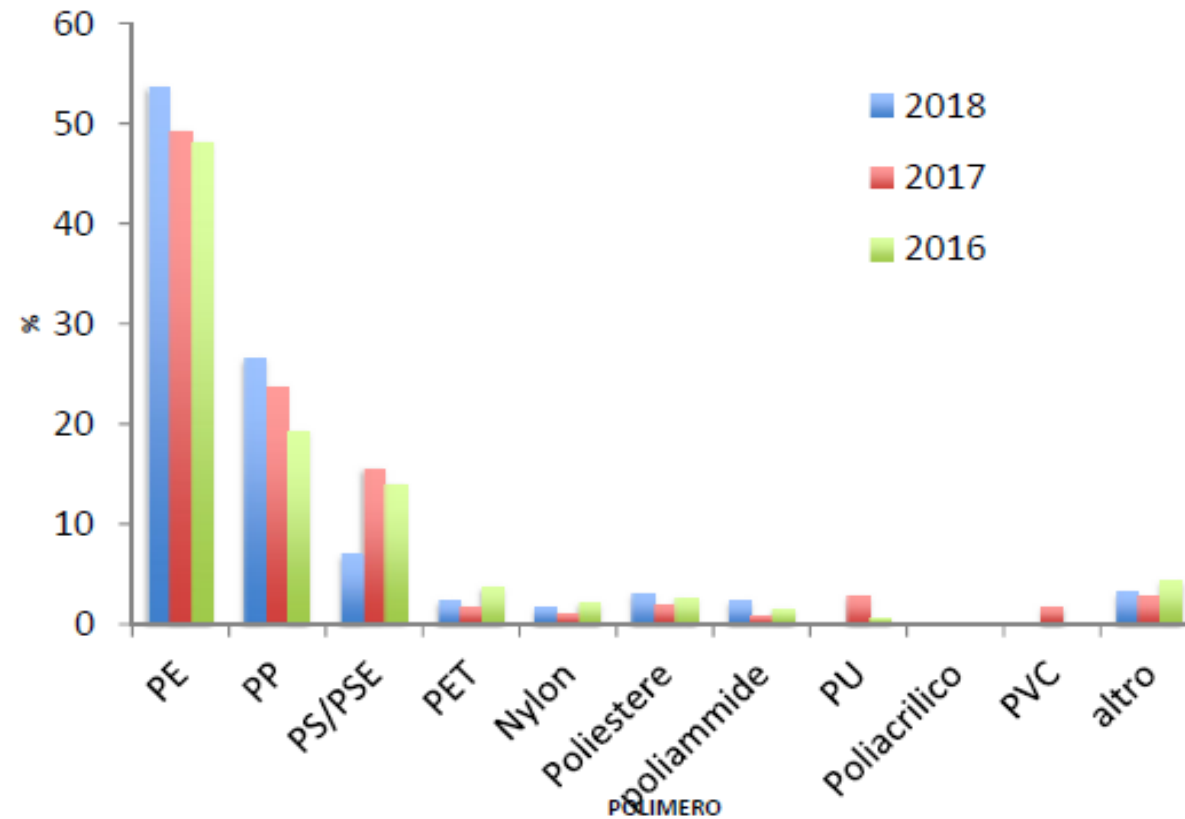
I risultati dei campionamenti del 2019 nei laghi italiani



The survey 2016-2017-2018



Lago Maggiore: Polimeri trovati



Tipologie di polimeri rilevati nel lago Maggiore (2016-2018)



Note:

In ENEA labs, the samples were separate from the organic residues and counted by a **binocular stereoscope (20x)**. The lab crew noted form and color of the plastic particles also. Next phase, which is still in progress, will define the chemical characterization of the polymers by **infrared spectrometry (FTIR)**.

Il polimero maggiormente presente *per oltre il 50%* è il **PE Polietilene**, che costituisce **la materia di base dei sacchetti, borse, buste, pellicole e film.**

Il **PP-Polipropilene** con percentuali tra il 20 e il 30 per cento, una sostanza usata per **tappi, etichette di bottiglie e contenitori, capsule per caffè etc.**

Importante presenza di **PS-PSE Polistirene-Polistirolo Espanso**, un materiale isolante usato nell'imballaggio, quindi provenienti da disgregazione di **cassette dei pesci e contenitori termici.**

Percentuali minori:

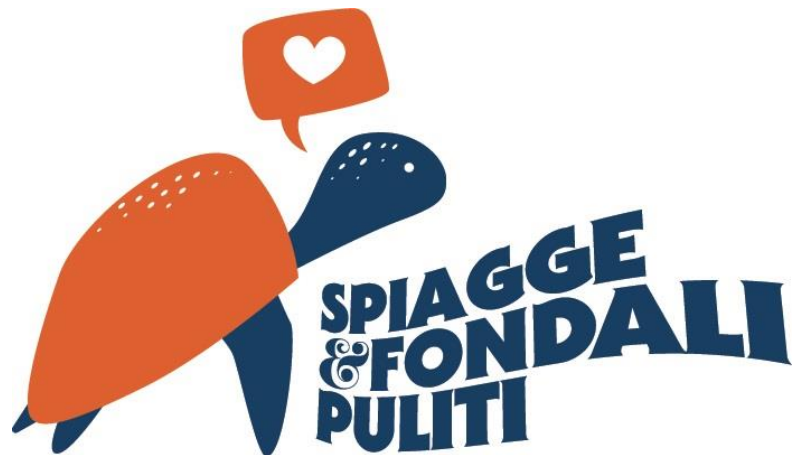
PET-Polietilene Tereftalato materiale delle **bottiglie** e delle **vaschette di plastica.**

Microparticelle tessili di **Nylon, Poliestere e Poliammide**, **fibre di capi d'abbigliamento e cordame nautico.**

Scarsamente rilevanti le microparticelle di **PU-Poliuretano, Poliacrilico e PVC.**

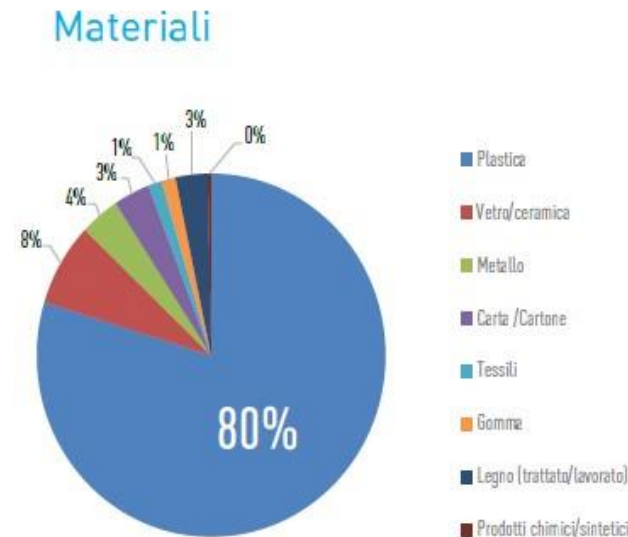


Campagna Beach Litter



Campagne di monitoraggio
delle spiagge italiane
(mare e laghi)

Materiali raccolti – media nazionale su 78 spiagge monitorate



La plastica è il materiale più trovato (80% degli oggetti rinvenuti), seguita da vetro/ceramica (7,4%), metallo (3,7%) e carta/cartone (3,4%).

Le indagini Beach Litter di Legambiente



LEGAMBIENTE

INDAGINE LEGAMBIENTE SUI RIFIUTI NELLE SPIAGGE ITALIANE

BEACH LITTER 2018

78
spiagge monitorate

416.850
m² campionati

48.388
rifiuti censiti

620
rifiuti ogni 100 metri

I COSTI

del marine litter in Europa
(Fonte: Accadis per LID)

476 mL
danni a turismo e pesca

411 mL
per la pulizia delle spiagge

TOP TEN degli oggetti più trovati

	16,9%	Pezzi di plastica (da 2,5 cm a 50 cm)
	8,3%	Tappi e anelli di plastica
	7,8%	Cotton fioc/bastoncini
	7,7%	Pezzi di polistirolo (da 2,5 cm a 50 cm)
	6,3%	Bottiglie e contenitori di plastica per bevande
	6,1%	Mozziconi di sigarette
	4,1%	Bicchieri, cannuce, posate e piatti di plastica
	3,1%	Materiale da costruzione
	2,6%	Reti o sacchi per mitili o ostriche (calze)
	2,1%	Bottiglie di vetro (e pezzi di bottiglia)

DA DOVE PROVENGONO?



42%
cattiva gestione
dei rifiuti urbani



10%
mancata
depurazione



6%
Pesca e attività
produttive

I MATERIALI PIÙ PRESENTI

80%
plastica

8%
vetro/ceramica

4%
metalli



USA E GETTA

95% le spiagge dove sono stati trovati rifiuti plastici monouso



RISCHI

180 le specie marine in cui è stata documentata l'ingestione da plastica

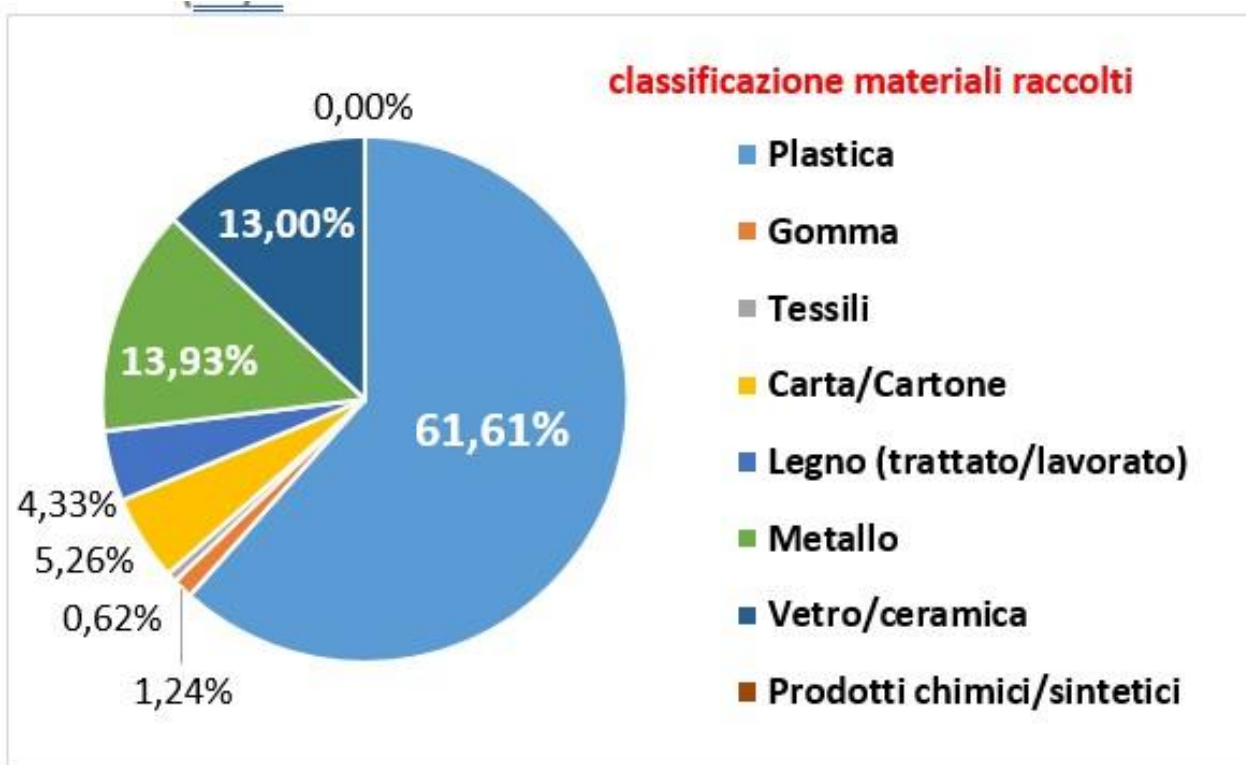
Analisi Beach Litter sul Verbano

Identificate due aree di accumulo rifiuti portati dal vento e dalle correnti
Spiaggia delle Rocchette e Punta Vevera – Arona



Classificazione rifiuti raccolti – Spiaggia libera delle Rocchette – Arona 2018

Plastica 62,61 %
Legno 13,00 %
Metallo 13,93 %



Tipologia rifiuti raccolti

bottiglie e cont.plastica bev. < 0,5 lt.	8,26%
polistirolo pezzi da 2,5 cm a 50 cm	7,57%
bottiglie vetro e pezzi vetro	2,28%
bott. e cont.ri plastica bev. > 0,5 lt.	4,82%
bicchieri plastica	4,82%
frammenti vetro o ceramica	4,36%
buste, shopper, nere immondizia	4,13%
plastica (pezzi da 2,5 a 50 cm)	4,13%
tappi, coperchi bevande	3,67%
lattine bevande	3,67%



LEGAMBIENTE



Spiagge e fondali puliti lago d'Orta

Diverse iniziative di pulizia spiagge e fondali con la collaborazione dei circoli sub anni 2018 - 2019 e 2020

Gozzano, S. Maurizio, Pettenasco, Omegna



Spiagge e fondali puliti al lago d'Orta

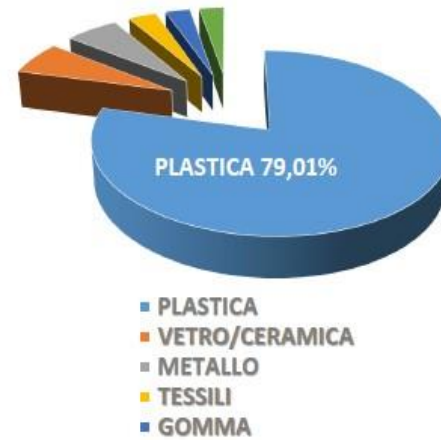
Spiaggia di Lagna

Lido di Gozzano

Materiali raccolti



materiali raccolti lido di Gozzano



Le percentuali di rifiuti di plastica variano dal 50,42% al 70 %

Da considerare l'effetto dei venti dominanti e delle correnti che vanno verso nord e sono anomale rispetto agli altri grandi laghi prealpini



Le ricerche e gli
studi continuano



LEGAMBIENTE

PROGETTO 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



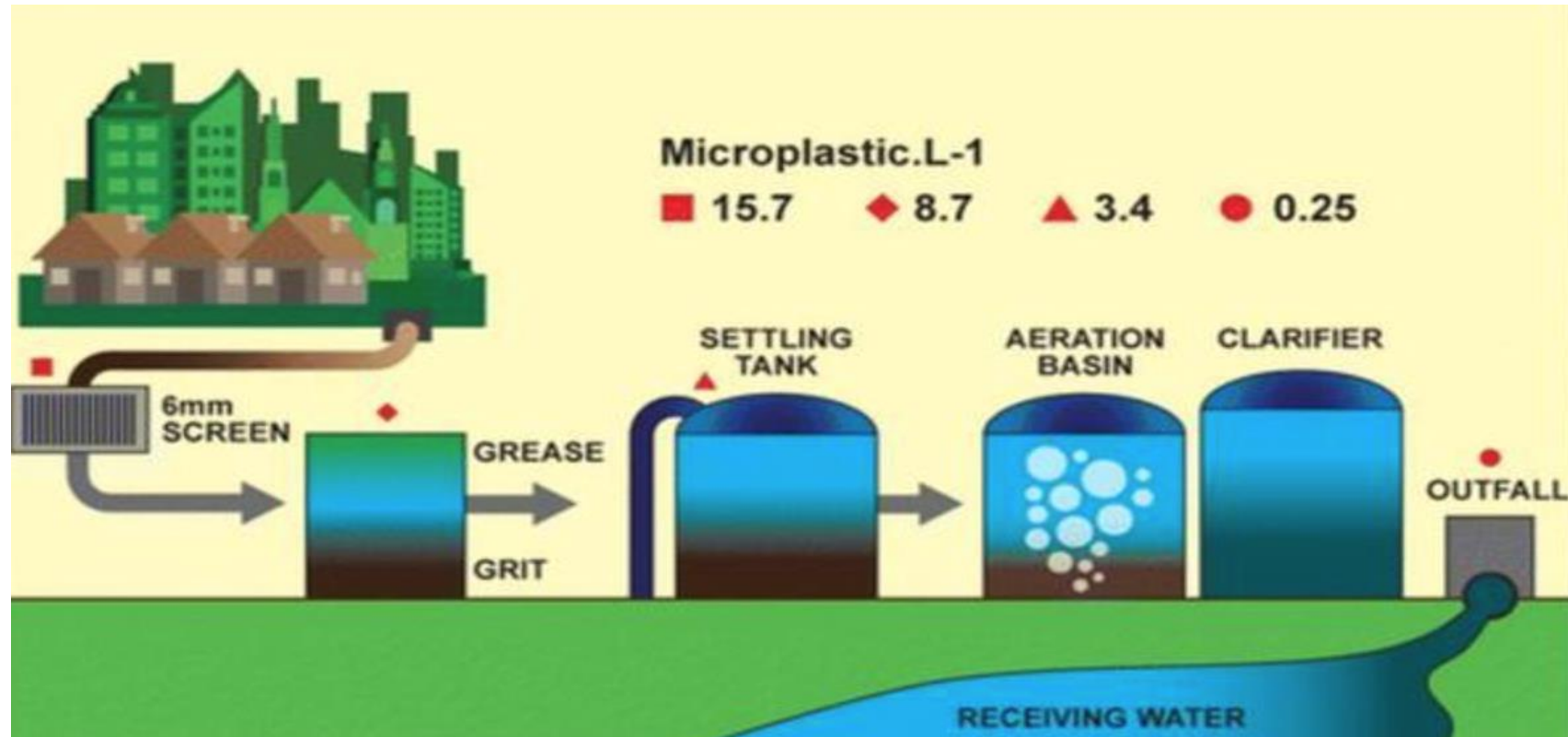
BENEFICIARI ASSOCIATI



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



Microfibre e acque reflue urbane: una nuova tematica da affrontare

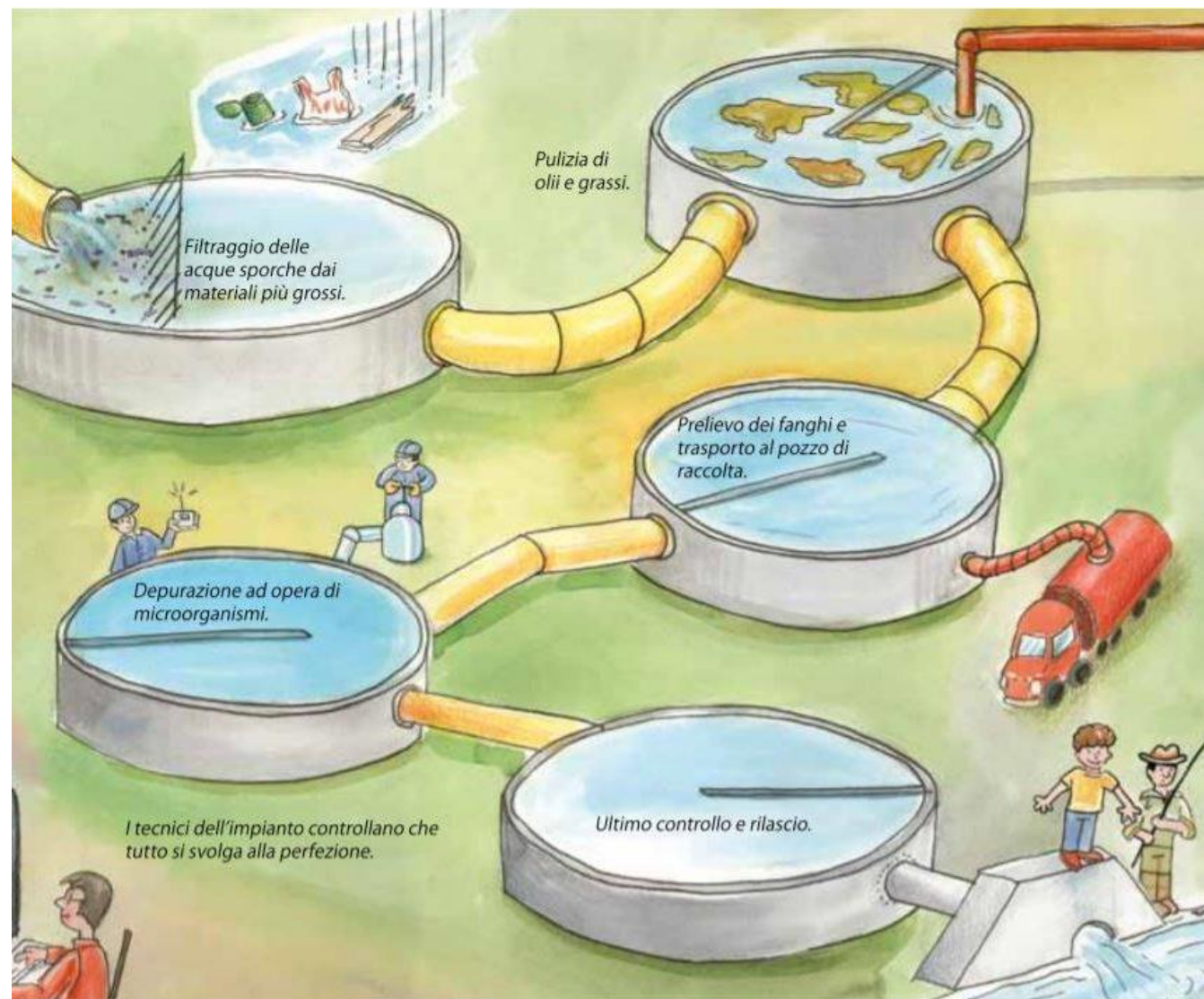


La depurazione delle acque

Le microplastiche contenute negli scarichi delle lavatrici e dei lavandini finiscono nei depuratori.

Purtroppo quando i depuratori vennero progettati e costruiti la criticità delle microplastiche nelle acque non era ancora conosciuta.

I depuratori non riescono a filtrare le microplastiche



Le microplastiche nelle acque reflue nei nostri territori

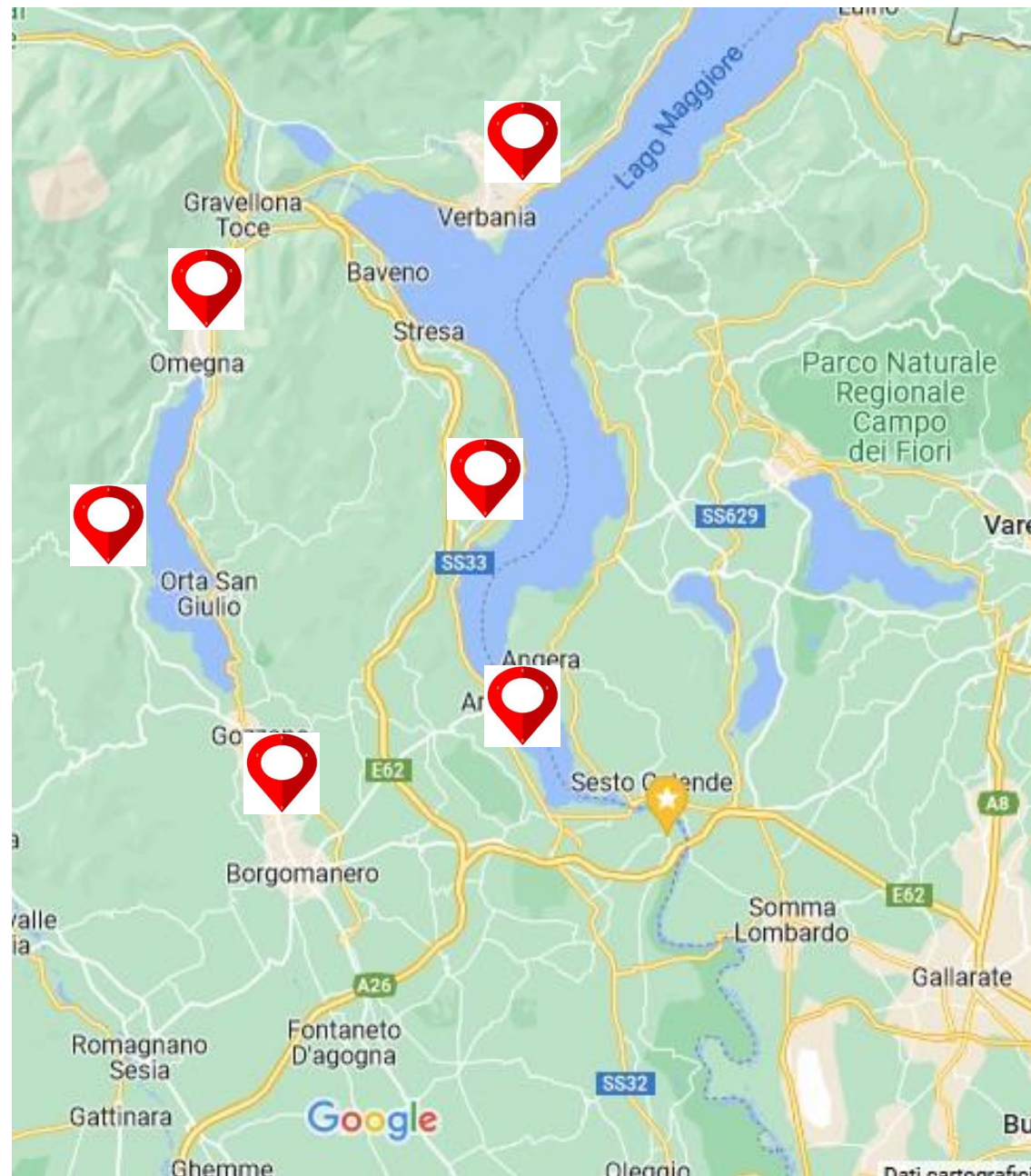
Al termine del processo di trattamento, il refluo può contenere una quantità tra 0,25 e 2 microplastiche per litro. (*)

Un impianto di depurazione al servizio di un'area di 100mila abitanti, ogni giorno tratta mediamente da 15 ai 20 milioni di litri di refluo.



Impianti di depurazione ANVCO nel ns territorio

(*) Fonte: Life Blue Lakes



I progetti di ricerca per i laghi e i fiumi piemontesi

Poiché i campionamenti delle microplastiche nel Verbano e nel Cusio si sono limitati ad alcuni prelievi estivi, per avere una rilevanza statistica maggiormente attendibile, con i ricercatori di ENEA e di CNR IRSA si è ipotizzato di intensificare le rilevazioni in più periodi stagionali e con condizioni meteo diverse.

A questo proposito il circolo locale di Legambiente è impegnato nella costituzione di un team di ricerca qualificato dal punto di vista scientifico e da una struttura logistica di supporto nautico e operativo nella logica **CITIZEN SCIENCE**.

