

**SUPSI**

**PLABIOC**

Destino delle microplastiche nei laghi e interazione  
con processi microbici e ciclo del carbonio



Nel secolo scorso l'utilizzo della plastica è diventato preponderante in diversi contesti, nelle attività quotidiane come in quelle industriali, portando a una crescita esponenziale nella sua produzione.

L'abbandono più o meno accidentale (*littering*) e lo smaltimento improprio dei rifiuti sono tra le principali fonti di immissione delle plastiche nell'ambiente. Data la loro durezza, una volta dispersi questi materiali possono resistere per decenni, con conseguenze sulla salute degli ecosistemi.

Processi di varia natura, come l'esposizione agli agenti atmosferici o la radiazione UV, possono causarne la frammentazione portando alla formazione di **microplastiche** (< 5 mm).

In Svizzera, concentrazioni variabili di microplastiche sono state rilevate in tutti i laghi fino ad ora analizzati. Nel Lago di Lugano sono state misurate concentrazioni pari a  $0.21 \# m^{-2}$  (fonte: DT 2018), circa **il doppio rispetto alla media dei laghi svizzeri** (dati 2014, EPFL).

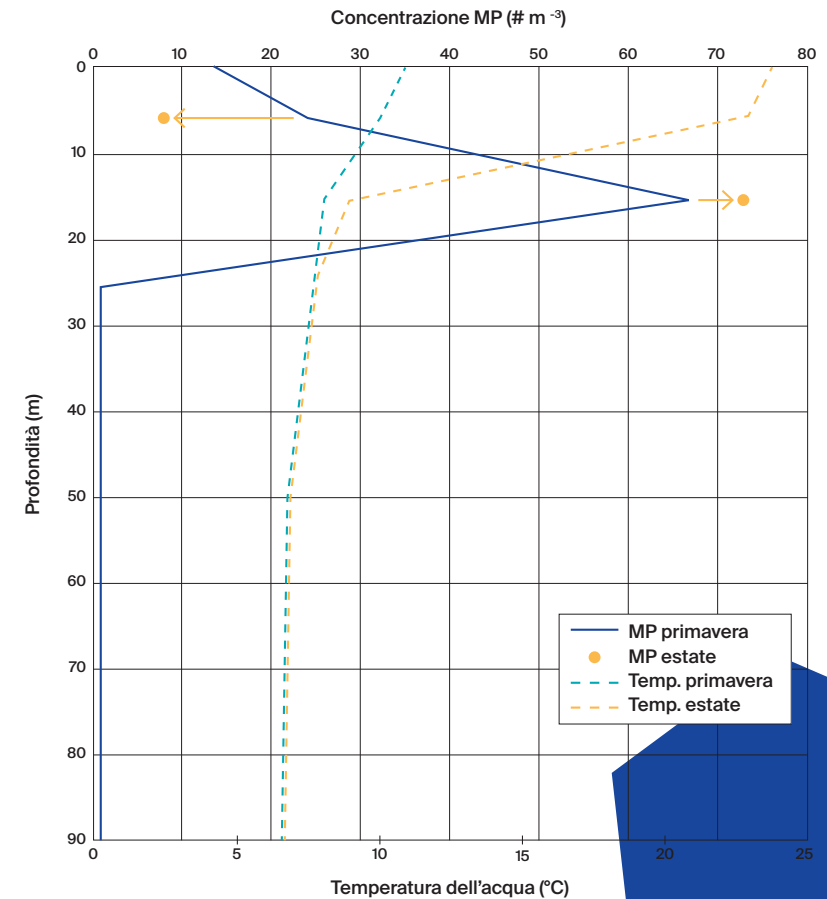
La maggior parte delle ricerche sulle microplastiche fino ad ora svolte si è focalizzata sulla determinazione dei livelli di contaminazione in superficie, ma è stato stimato che solo una piccola percentuale di esse resti in questo strato. Di conseguenza studi limitati alle sole acque superficiali potrebbero portare a una sottostima della reale entità del problema.

In Svizzera il consumo di materiali plastici risulta circa 1'000'000 di tonnellate l'anno. Di queste, 780'000 tonnellate sono riciclate o sottoposte a termovalorizzazione mentre 14'000 tonnellate vengono disperse nell'ambiente (fonte: UFAM 2020).

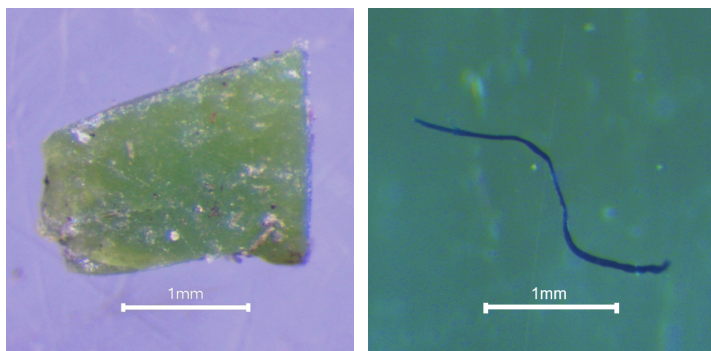
Considerando una distribuzione omogenea, in ogni istante sul Lago di Lugano galleggiano oltre 10 milioni di microplastiche.

## Qual è il destino delle microplastiche nei laghi?

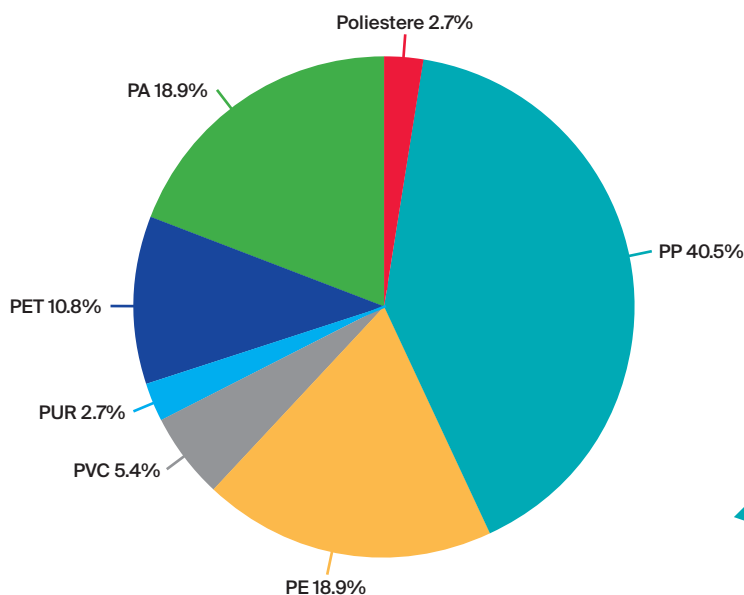
In primavera le microplastiche (MP) sono distribuite dalla superficie al fondo del Lago di Lugano. Le microplastiche che galleggiano in superficie sono solo il **13%** rispetto al totale, mentre la maggior parte di esse affondano e si accumulano sul **termoclino** (tra 10 e 20 m di profondità), dove troviamo concentrazioni 5 volte superiori rispetto alla superficie. In estate, quando la stabilità della colonna d'acqua aumenta a causa delle elevate temperature superficiali, la quantità di microplastiche trattenute sul termoclino cresce. Il flusso verso il fondo del lago è quasi tre volte inferiore rispetto ai mesi primaverili.



**Frammenti e filamenti** sono le uniche classi morfologiche rinvenute al di sotto della superficie del Lago di Lugano. I filamenti sono i più abbondanti e costituiscono oltre l'**80%** di tutte le microplastiche presenti. Si distribuiscono anche negli strati più profondi, mentre la presenza di frammenti è limitata al di sopra del termoclino.



Il polimero plastico più frequente è il polipropilene (PP). Seguono per abbondanza polietilene (PE) e poliammide (PA), mentre il PET rappresenta poco più del 10% delle microplastiche totali. Microplastiche con basse densità, come il PE, restano sulla superficie, mentre polimeri a maggiore densità, come il polivinilcloruro (PVC), affondano più facilmente.



**Forma e densità** delle microplastiche ne influenzano il destino: galleggiare sulla superficie o affondare verso i sedimenti.

La composizione chimica delle microplastiche isolate nel Lago di Lugano riflette le percentuali di produzione dei diversi materiali plastici. La presenza dominante di PP, PE e PET pone l'attenzione su come il **littering** sia ancora tra le principali fonti di immissione di plastiche nell'ambiente.

La forte abbondanza di PA e l'elevato numero di microplastiche di forma filamentosa, suggeriscono che i filamenti plastici siano immessi principalmente dagli **impianti di depurazione** delle acque, le cui tecnologie non sono ancora sufficienti a trattenerne completamente le fibre tessili sintetiche provenienti in grandi quantità dal lavaggio domestico.

Le PA, definite più comunemente come nylon, sono utilizzate per la produzione di fibre tessili sintetiche.

PP, PE e PET sono tra le plastiche più comuni: PP e PE sono principalmente utilizzati nella produzione di contenitori e imballaggi di uso quotidiano, mentre il PET è ampiamente diffuso nella produzione di bottiglie e contenitori per bevande.

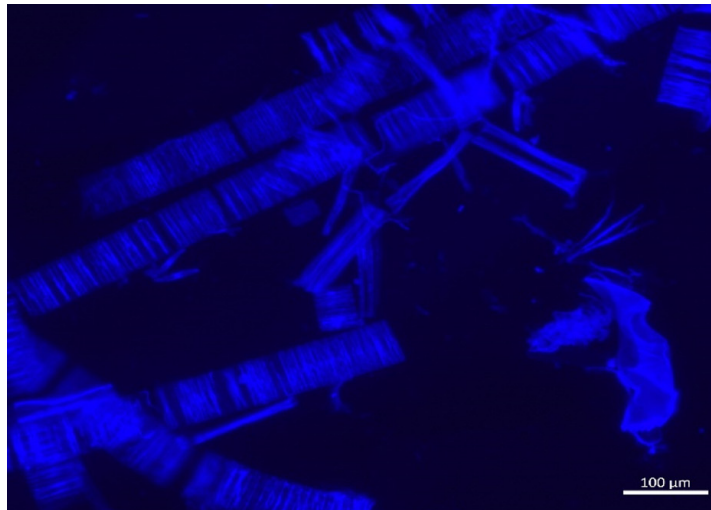
## Interazione con gli organismi acquatici

Le microplastiche costituiscono un substrato in grado di sostenere l'adesione e la crescita di microalghe e batteri che compongono una nuova comunità biologica definita con il nome di **plastisfera**.

Nel Lago di Lugano, la composizione della plastisfera riflette la comunità pelagica del lago, dominata da **diatomee** in primavera e da **cianobatteri e batteri** in estate.

Però nella plastisfera crescono anche microalghe bentoniche, che tipicamente vivono sui fondali nelle zone litorali del lago. Le microplastiche gli forniscono un supporto per la crescita in un ambiente altrimenti a loro precluso e le trasportano lontano dal luogo di origine.

Il maggior flusso di microplastiche verso il fondo del lago osservato nei mesi primaverili potrebbe essere influenzato anche dall'abbondanza delle diatomee nella plastisfera, che col loro frustolo siliceo ne incrementano la densità.



## Prospettive

Il flusso di microplastiche verso il fondo del lago aiuta a rimuovere le microplastiche dalle acque superficiali, ma al tempo stesso gli organismi che vivono al di sotto della superficie, come **pesci e comunità bentoniche**, potrebbero subire gli effetti negativi derivati dal contatto con questi inquinanti. Le microplastiche inoltre, potrebbero trasportare organismi tossici o assorbire sostanze inquinanti.

In futuro i **cambiamenti climatici** potrebbero accentuare il problema delle microplastiche negli ambienti acquatici. Eventi meteorici estremi, ossia forte vento e piogge intense, possono aumentare l'immissione di microplastiche nei laghi, mentre temperature più calde, associate ad una stratificazione più stabile, possono influire sulla loro persistenza nella colonna d'acqua.



Il progetto **PLABIOC** è uno studio pilota del DACD-SUPSI.

Lo studio è stato condotto nei mesi di aprile e agosto 2021 nel bacino sud del Lago di Lugano, in prossimità della stazione di monitoraggio di Figino.

Per informazioni:

Camilla Capelli (Istituto scienze della Terra – SUPSI)

[camilla.capelli@supsi.ch](mailto:camilla.capelli@supsi.ch)

[www.supsi.ch/ist/ricerca/limnologia](http://www.supsi.ch/ist/ricerca/limnologia)