

LAGHI DI PLASTICA

RISULTATI DEI CAMPIONAMENTI ALLA RICERCA
DELLE MICROPLASTICHE NEI LAGHI TRENTINI E LOMBARDI
DURANTE KEEP CLEAN AND RUN

[2023]

una ricerca di:



A.I.C.A.
Via Santa Margherita 20
ALBA
www.aici.info

in collaborazione con:



ERJ.C.A.
Via Santa Margherita 20
ALBA
www.cooperca.it



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI MILANO



Università degli Studi di Milano
Via Festa del Perdono, 7 - 20122
MILANO
esp.unimi.it/

CHI È A.I.C.A.

AICA - Associazione Internazionale per la Comunicazione Ambientale è una libera associazione nata nel gennaio 2003 ad Alba, in Piemonte.

AICA è un **progetto culturale** che intende conoscere, studiare e promuovere le azioni di **comunicazione ambientale** a livello nazionale e internazionale. È costituita da un gruppo di soci fondatori, da un comitato scientifico e da una serie di soci ordinari. AICA fa parte di una rete di interazione a livello europeo che parla di sostenibilità e di prevenzione: **ACR+** (Association of Cities and Regions for Recycling and sustainable Resource management), un network di città e regioni europee che condividono lo scopo di promuovere un consumo intelligente delle risorse e una gestione circolare dei rifiuti. Capofila della **Settimana Europea per la Riduzione dei Rifiuti (SERR)** in Italia, l'associazione spazia dall'informazione (www.envi.info) all'editoria, dalla promozione all'organizzazione di eventi, dalla ricerca alla formazione e all'educazione ambientale.




**KEEP
CLEAN
AND
RUN**

Cos'è il Keep Clean and Run

Anche nel 2023 il Keep Clean and Run è stato l'evento di lancio di **Let's Clean Up Europe**, campagna di sensibilizzazione europea coordinata da AICA - Associazione Internazionale per la Comunicazione Ambientale che intende unire tutte le azioni di clean-up e di plogging organizzate in Europa. Il messaggio principale che **Keep Clean and Run** lancia è: il littering, che uccide i nostri mari, va contrastato nei suoi luoghi d'origine, ovvero nell'entroterra.

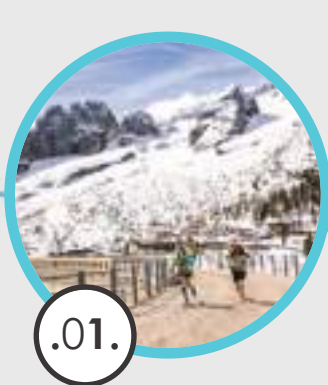
Il littering è un fenomeno ancora troppo esteso e ciascuno di noi è chiamato a fare la propria parte nel combatterlo, a partire dai piccoli gesti quotidiani. È nel mare, infatti, che tutti i nostri rifiuti abbandonati vengono trasportati da piogge, vento e corsi d'acqua. Il modo migliore per prevenire questa forma di inquinamento è quello di **non buttare e raccogliere i rifiuti già presenti sulla terraferma.**

KEEP CLEAN AND RUN FOR PEACE 2023 - 7 TAPPE

Per sensibilizzare sulla tematica del contrasto al littering tramite lo sport, AICA promuove "Keep Clean and Run", in italiano, "Pulisci e corri".

Durante la nona edizione il divulgatore ambientale ed eco atleta **Roberto Cavallo** e **Vitor Pereira**, runner sensibile ai temi ambientali, hanno corso e piegato le gambe accompagnati da decine di runner che hanno voluto ripulire un tratto di percorso insieme.

Partendo dal ghiacciaio della Marmolada (località Malga Ciapela) in Veneto, tragico esempio dell'effetto del surriscaldamento globale sulle nostre montagne, il percorso si è sviluppato in **7 tappe**, per una lunghezza di circa **340 km**: attraversando il Trentino, il KCR23 è giunto nel bresciano e nel bergamasco, per concludersi **venerdì 5 maggio a Gandino (BG)**. Il suggestivo paesaggio montano è stato la cornice di tutto il tracciato del KCR23, che ha toccato



.01.



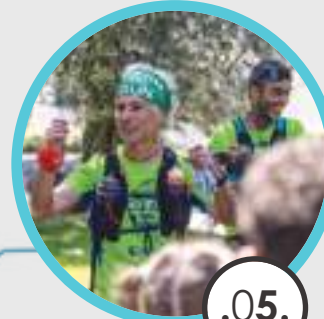
.02.



.03.



.04.



.05.



.06.



.07.

luoghi di autentica bellezza come la Val di Fassa, la Val di Fiemme, la Valsugana per passare a Trento (con un arrivo in occasione del **Trento Film Festival**), e poi il lago di Ledro, il lago di Idro, fino alla conca del Farno e alla Val Gandino. Uno degli obiettivi del KCR23 è stato anche quello di monitorare la salute dei laghi

montani: in collaborazione con l'**Università degli Studi di Milano** e con il supporto di **A2A** è stata realizzata un'attività di **citizen science** sui territori attraversati dal KCR23: lo staff ha effettuato **44 campionamenti** di sedimenti di **14 laghi** toccati dalla manifestazione, finalizzati alla ricerca di micro e mesoplastiche.

KCR I NUMERI

Percorso	340 km
Rifiuti raccolti	611 kg
CO ₂ evitata grazie ai rifiuti raccolti	circa 873 kg
Co-atleti coinvolti nel percorso	22
Amministrazioni coinvolte	43
Scuole incontrate	10
Cittadini e studenti coinvolti in eventi	oltre 1000
Contatti unici social media KCR stimati	534.000
Contatti media stimati	circa 12.000.000

KCR LE TAPPE

N° Tappa e Giorno	Località di Partenza	Località di Arrivo
.01. Sabato 29 aprile 2023	Malga Ciapela	Predazzo
.02. Domenica 30 aprile 2023	Cavalese (Val di Fiemme)	Telve (Val Sugana)
.03. Lunedì 1° maggio 2023	Borgo Valsugana	Trento (Trento Film Festival)
.04. Martedì 2 maggio 2023	Trento	Isera
.05. Mercoledì 3 maggio 2023	Rovereto	Ledro
.06. Giovedì 4 maggio 2023	Ledro	Idro
.07. Venerdì 5 maggio 2023	Malegno	Gandino

* TRACCIATO E I 14 LAGHI CAMPIONATI



.07.

5 MAGGIO 2023
TAPPA 7

LAGO MORO
Darfo Boario Terme (BS)
L13 - 380 slm

LAGO ISEO
Costa Volpino (BG)
L14 - 185 slm



.06.

4 MAGGIO 2023
TAPPA 6

LAGO DI IDRO
Baitoni (TN)
L12 - 368 slm



.05.

3 MAGGIO 2023
TAPPA 5

LAGO DI GARDA
Nago-Torbole (TN)
L10 - 65 slm

LAGO DI LEDRO
Molina di Ledro (TN)
L11 - 655 slm



.04.

2 MAGGIO 2023
TAPPA 4

LAGO DI SANTA MASSENZA
Vallelaghi (TN)
L6 - 252 slm

LAGO DI TOBLINO
Madruzzo (TN)
L7 - 245 slm

LAGO DI CAVÈDINE
Cavèdine (TN)
L8 - 241 slm

MALGA CAMPO DI DRENA
Drena (TN)
L9 - 1368 slm



.03.

1 MAGGIO 2023
TAPPA 3

LAGO DI LEVICO
Levico Terme (TN)
L4 - 440 m slm

LAGO DI CALDONAZZO
Caldonazzo (TN)
L5 - 449 m slm



.02.

30 APRILE 2023
TAPPA 2

LAGO DELLE PIAZZE
Bedollo (TN)
L3 - 1021 m slm



.01.

29 APRILE 2023
TAPPA 1

LAGO DI FEDAIA
Canazei (TN)
L1 - 2053 m slm

LAGO DI SORAGA
Soraga di Fassa/Moena (TN)
L2 - 1190 m slm



METODOLOGIA DI CAMPIONAMENTO E ANALISI

In accordo con studi analoghi fatti in precedenza, **sono stati selezionati 3 siti di campionamento per ogni lago** toccato dal KCR23: l'individuazione dei siti è stata fatta in relazione all'accessibilità delle spiagge e alla presenza di potenziali sorgenti di contaminazione come ad esempio l'apporto di fiumi, strade, paesi e città.

I campionamenti sono stati fatti **vicino alla linea di riva**, dove ci si aspetta la maggior presenza di residui di plastica. I sedimenti sono stati raccolti con una paletta in acciaio inossidabile precedentemente lavata con acetone. Il lavaggio è stato ripetuto tra un campionamento e l'altro. Una volta individuato il luogo di **campionamento**, il punto specifico del prelievo di sedimento è stato effettuato mediante il lancio casuale di una cornice quadrata (20x20 cm) di plastica avvolta in carta stagnola (per evitare l'eventuale rilascio di microplastiche).

I sedimenti raccolti sono stati conservati in barattoli di vetro da 500 ml, precedentemente lavati in acetone, e codificati con n. tappa KCR, n. lago campionato, n. campione e data di campionamento.

I barattoli sono stati conservati alla temperatura di 4° C fino al trasferimento in laboratorio dove sono poi stati essiccati in forno a 60° C per 48 ore, prima di passare alla procedura di isolamento delle microplastiche.

Al fine di isolare le microplastiche, i campioni di sedimento sono stati sottoposti in laboratorio a diverse fasi di trattamento seguendo una metodologia precedentemente validata: **estrazione** (soluzione satura di NaCl e successiva decantazione), **digestione della sostanza organica** (reagente di Fenton e perossido di idrogeno) e **filtrazione** con pompa per vuoto (filtro a cellulosa da 1 µm).

Dopo un'osservazione preliminare mediante stereomicroscopio, la caratterizzazione è avvenuta mediante **microscopia accoppiata a spettroscopia infrarossa a trasformata di Fourier** (μ -FTIR).



.a.

ESTRAZIONE



.b.

DIGESTIONE



.c.

FILTRAZIONE



.d.

ISOLAMENTO



.e.

CARATTERIZZAZIONE
POLIMERICA

RI SUL TA TI

COSA ABBIAMO CAMPIONATO

In totale, su tutti i campionamenti effettuati, sono stati isolati **135 oggetti identificabili come microplastiche** dei quali 95 (il 70%) sono stati classificati come **fibre** mentre la parte restante come frammenti. Le dimensioni delle microplastiche rilevate (sia frammenti che fibre) variavano tra i 74 e i 980 μm . Il colore piú frequente è stato il nero (35%) seguito da blu (22%) bianco/trasparente (17%) e rosso (15%). Il poli-

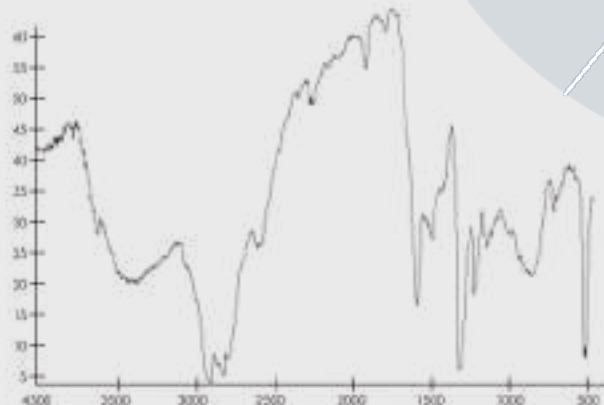
mero piú abbondante è stato il polietilene tereftalato/PET (45%) seguito da cellophane (17%), copolimeri di polietilene e polipropilene (9%) e polietilene (7%); sono anche stati isolati **frammenti di mesoplastiche** solamente dai sedimenti di 5 laghi (Fedaiia, Soraga, Caldonazzo, Garda e Iseo), con dimensioni comprese tra i 78 e i 13 mm, principalmente composti da polipropilene (46%) e polietilene (45%).



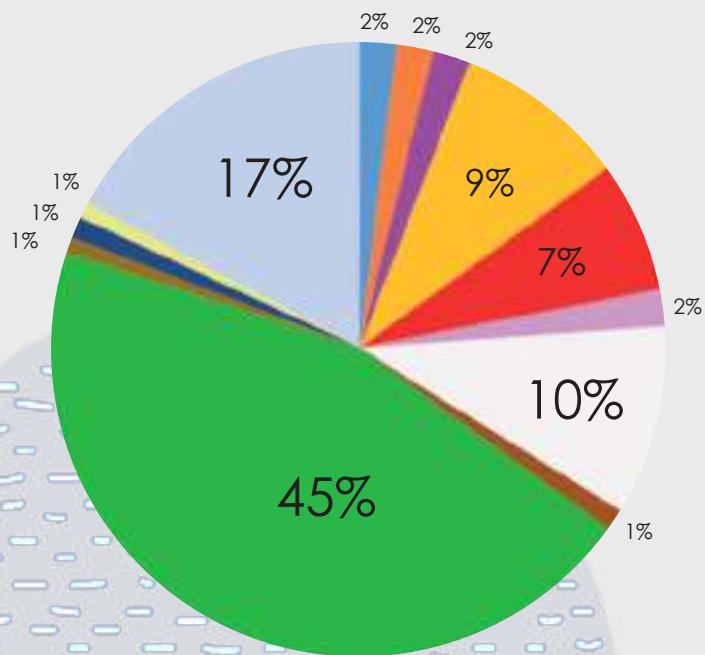
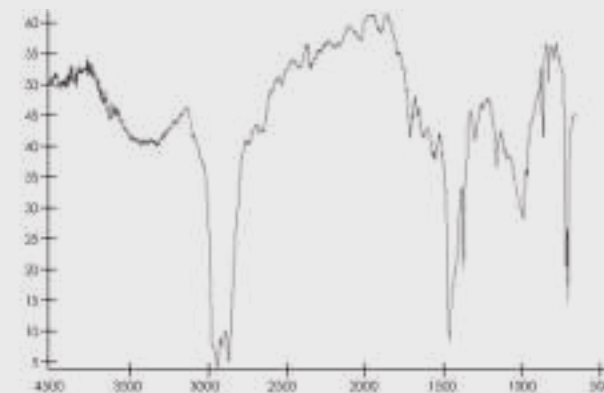
QUALI POLIMERI

53% di fibre
lunghezza media:
543 ± 174µm

LDPE



PE-PP COPOLYMER

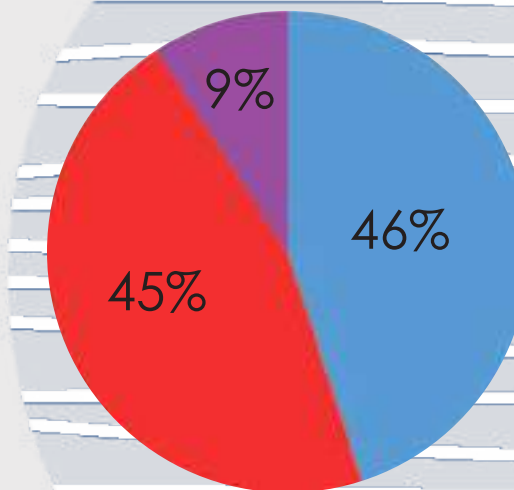


MICROPLASTICHE

- PP
- Alkyd resin
- PS
- PE-PP copolymer
- PE
- Ethyl vinyl acetate
- Unknown
- PMMA
- PET
- PU
- Urethane alkyd
- Cellophane
- PE/Ethyl acrylate copolymer

MESOPLASTICHE

- PP
- PS
- PE



QUANTE MICROPLASTICHE E DOVE

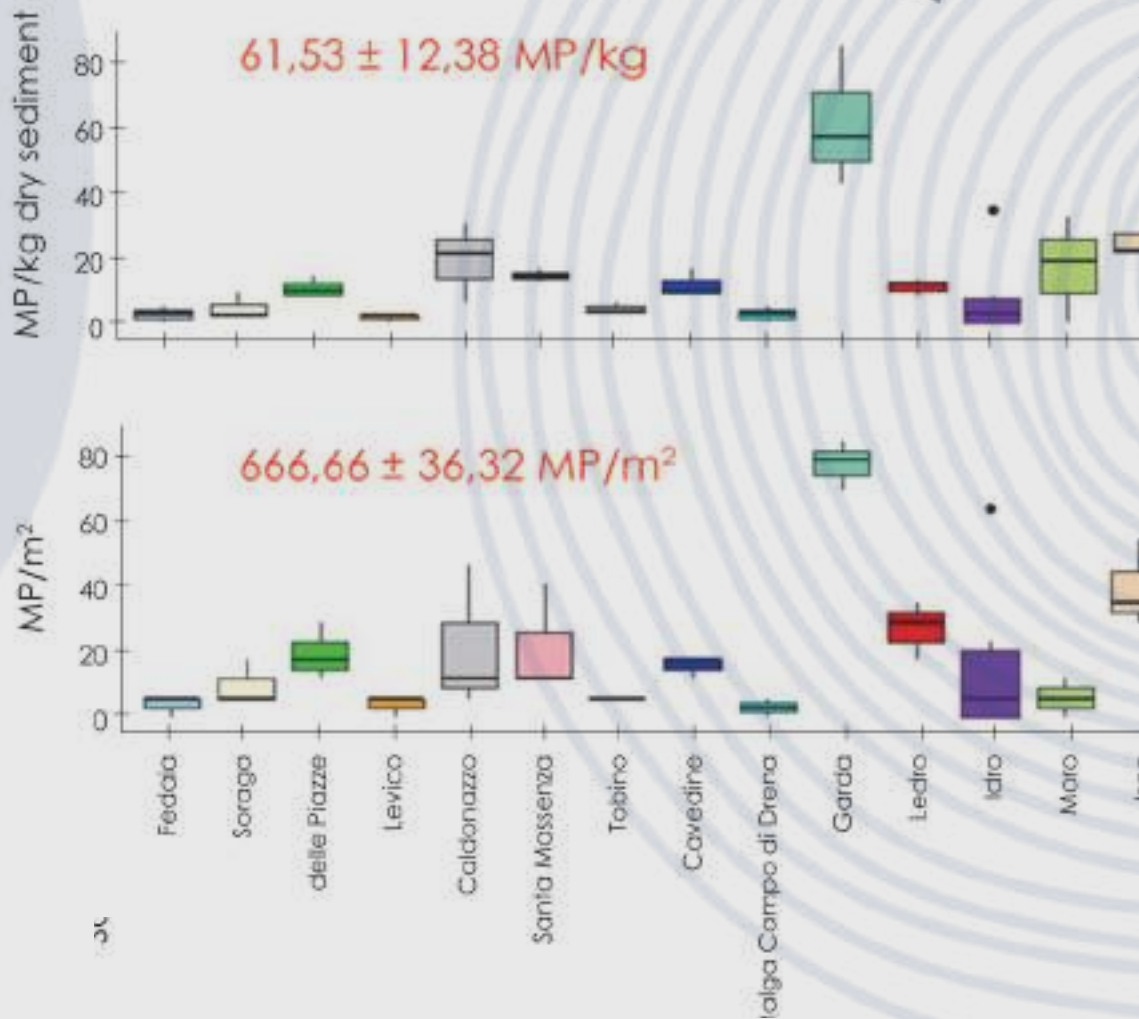
Contaminazione Media

MP/kg sedimento:

14,42 ± 13,31 (range 1,57 - 61,53)

MP/m²:

176,07 ± 172,83 (range 25,00 - 666,67)



Lago	MP/kg of Sediment	MPm2
Lago di Fedaià	2,54	33,33
Lago di Soraga	4,70	83,33
Lago delle Piazze	10,49	166,67
Lago di Levico	1,57	33,33
Lago di Caldonazzo	19,02	183,33
Lago di Santa Massenza	14,43	183,33
Lago di Toblino	4,22	50,00
Lago di Cavèdine	11,75	133,33
Malga Campo di Drena	2,53	25,00
Lago di Garda	61,53	666,67
Lago di Ledro	10,95	233,33
Lago di Idro	15,97	283,33
Lago Moro	16,93	50,00
Lago Iseo	25,41	340,00



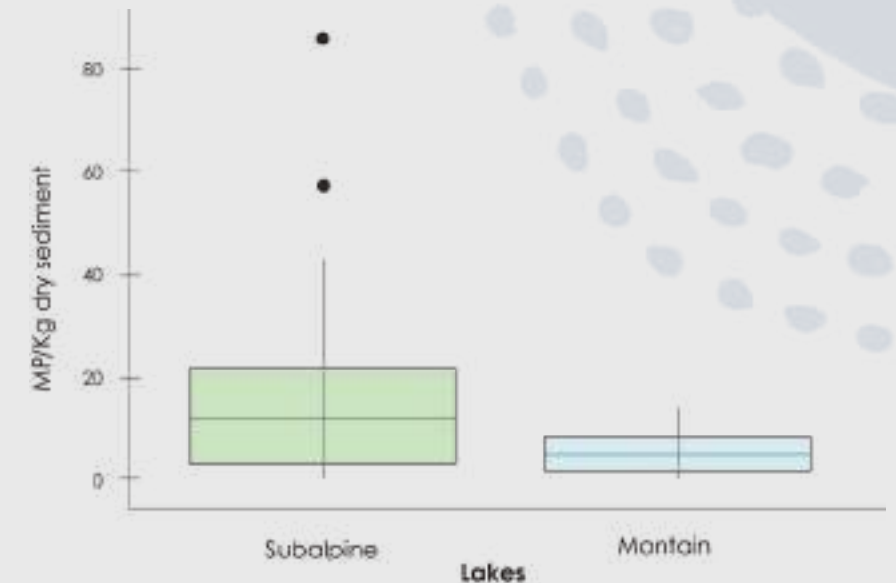
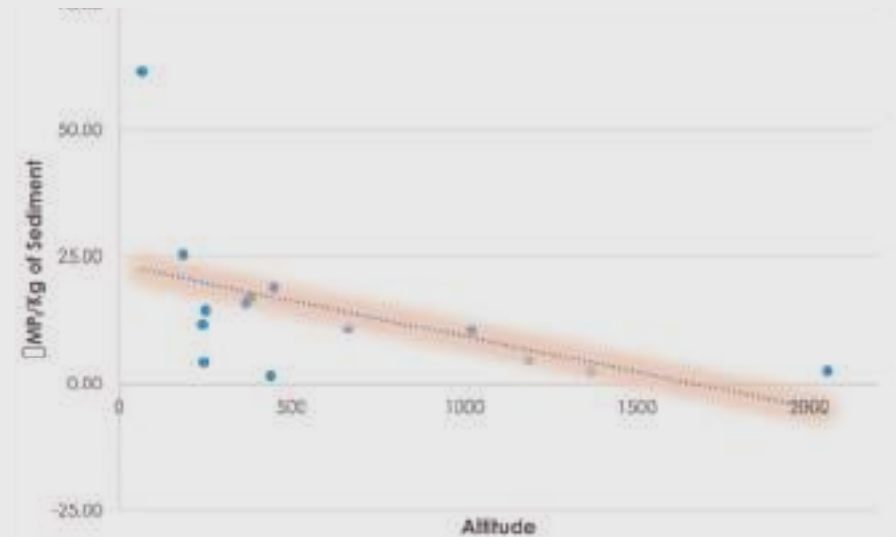


Come era possibile attendersi, l'abbondanza maggiore di microplastiche (calcolate in MP per kg di sedimento secco) è stato isolato dai **sedimenti prelevati dal Lago di Garda**, seguito dal **Lago d'Iseo, Caldonazzo, Moro e Idro**. La **presenza di microplastiche diminuisce** invece nei campioni prelevati ad un'altitudine maggiore e caratterizzati da un impatto antropico minore come il **lago Fedaiia e Malga Campo di Drena**.

Lo studio ha confermato la presenza di microplastiche sia nei sedimenti prelevati nei laghi montani che in quelli subalpini con differenze nei livelli e nella composizione dei contaminanti in relazione all'altitudine del lago. Sebbene la quantità maggiore sia stata rilevata sui sedimenti prelevati sulle spiagge del Lago di Garda, il più grande lago subalpino italiano, caratterizzato da una più elevata densità di popolazione e maggiori attività turistiche e antropiche rispetto agli altri laghi, la presenza di microplastiche è stata riscontrata anche sui sedimenti dei laghi montani, originate dalla de-

gradazione di oggetti abbandonati involontariamente o deliberatamente (littering) così come dall'usura di capi di abbigliamento e delle attrezzature sportive. Turismo, attività sportive e ricreative possono aumentare l'abbandono di oggetti di plastica di diverse dimensioni che possono degradarsi e rimanere negli ecosistemi acquatici per un periodo molto lungo.

Oltre alle cause dirette, anche il vento e i fenomeni atmosferici contribuiscono al trasporto e alla diffusione delle microplastiche anche in luoghi più remoti e meno frequentati.



Bibliografia consultata

- Forster, N. A., Wilson, S. C., & Tighe, M. K. (2023). Trail running events contribute microplastic pollution to conservation and wilderness areas. *Journal of Environmental Management*, 331, 117304.
- Hartmann, N. B., Huffer, T., Thompson, R. C., Hasselov, M., Verschoor, A., Daugaard, A. E., ... & Wagner, M. (2019). Are we speaking the same language? Recommendations for a definition and categorization framework for plastic debris.
- Hengstmann, E., Weil, E., Wallboff, P. C., Tamminga, M., & Fischer, E. K. (2021). Microplastics in lakeshore and lakebed sediments—external influences and temporal and spatial variabilities of concentrations. *Environmental Research*, 197, 111141.
- Imhof, H. K., Ivleva, N. P., Schmid, J., Niessner, R., & Laforsch, C. (2013). Contamination of beach sediments of a subalpine lake with microplastic particles. *Current biology*, 23(19), R867-R868.
- Imhof, H. K., Wiesheu, A. C., Anger, P. M., Niessner, R., Ivleva, N. P., & Laforsch, C. (2018). Variation in plastic abundance at different lake beach zones-A case study. *Science of the Total Environment*, 613, 530-537.
- Li, J., Liu, H., & Chen, J. P. (2018). Microplastics in freshwater systems: A review on occurrence, environmental effects, and methods for microplastics detection. *Water research*, 137, 362-374.
- Napper, I. E., & Thompson, R. C. (2023). *Plastics and the Environment. Annual Review of Environment and Resources*, 48, 55-79.
- Talbot, R., & Chang, H. (2022). Microplastics in freshwater: a global review of factors affecting spatial and temporal variations. *Environmental Pollution*, 292, 118393.
- Yang, S., Zhou, M., Chen, X., Hu, L., Xu, Y., Fu, W., & Li, C. (2022). A comparative review of microplastics in lake systems from different countries and regions. *Chemosphere*, 286, 131806.

COORDINATORI DELLA RICERCA:

Roberto Cavallo (E.R.I.C.A.) **Marco Parolini** (UniMi)

RICERCATORI SUL CAMPO:

Francesco Bruno (A.I.C.A.) **Chiara Bronzino** (E.R.I.C.A.)
Emanuela Rosio (E.R.I.C.A.) **Vittoria Bresci** (E.R.I.C.A.)
Giulia Rosa (E.R.I.C.A.)

RICERCATORI ANALISI LABORATORIO:

Marco Parolini (UniMi) **Elena Perin** (UPO)
Stefano Gazzotti (UniMi) **Valentina Gianotti** (UPO)
Adriano Palazzi (UniMi) **Beatrice De Felice** (UniMi)

TESTI:

Roberto Cavallo (E.R.I.C.A.) **Marco Parolini** (UniMi)
Luca Conti (E.R.I.C.A.)

FOTO:

Stefano Jeantet | **Gianmarco Maraviglia**

GRAFICA:

Ilaria Novi (E.R.I.C.A.)

