



Il Centenario del CNR è realizzato con il contributo della Presidenza del Consiglio dei Ministri e con il Patrocinio di Rai

PRESENZA DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI

Scienze e tecnologie materiali e chimiche



Workshop IRSA

22 Marzo 2023



Microplastiche in ambiente d'acqua dolce

Caratterizzazione, monitoraggio e possibili impatti sugli ecosistemi e sulla salute umana

Book of Abstracts

This e-book should be referenced as follows:

Stefano Amalfitano, Carolina Cruz Viggi, Francesca Di Pippo, Domenica Mosca Angelucci (Eds.), 2024. Microplastiche in ambiente d'acqua dolce - Caratterizzazione, monitoraggio e possibili impatti sugli ecosistemi e sulla salute umana. Workshop IRSA 22 marzo 2023 - Book of Abstracts

ISBN (e-book): 9788897655138

Publisher: Consiglio Nazionale Delle Ricerche, Istituto di Ricerca sulle Acque



Workshop IRSA

22 Marzo 2023

Microplastiche in ambiente d'acqua dolce

Caratterizzazione, monitoraggio e possibili impatti sugli ecosistemi e
sulla salute umana

Book of Abstracts



Sommario

Comitato scientifico e organizzatore	5
Prefazione	6
Programma	8
Microplastiche nel biota d'acqua dolce.....	10
Le microplastiche nei laghi italiani: biodiversità e struttura della plastisfera.....	11
Le particelle di PET selezionano batteri pericolosi per la salute umana, mentre quelle dovute all'usura degli pneumatici influiscono sui servizi ecosistemici nelle acque superficiali.....	12
Microplastiche come vettori di contaminazione: modellizzazione e verifica sperimentale dei fenomeni di uptake e release di contaminati organici tossici.....	13
Rilascio di micro/nanoplastiche da tessuti sintetici deteriorati: dati sperimentali e prospettive analitiche.....	14
NANOPLASTICS: towards a technological platform for nanoplastics detection.....	15
Il monitoraggio delle microplastiche nelle acque dolci: dalle campagne di Goletta dei Laghi allo sviluppo del protocollo standard BLUE LAKES	16



Comitato scientifico e organizzatore

CNR IRSA

Raffaella Balestrini

Marco Berardi

Carolina Cruz Viggi

Magda Di Leo

Francesca Di Pippo

Claudia Dresti

Diego Fontaneto

Domenica Mosca Angelucci

Marcella Narracci

Simona Rossetti

Pompilio Vergine



Prefazione

Le microplastiche rappresentano una sfida ambientale complessa e in continua evoluzione, con implicazioni che vanno oltre l'enorme diffusione di frammenti plastici negli ambienti acquatici a livello globale. L'eccessiva produzione, l'utilizzo e la gestione dei rifiuti hanno conseguenze ancora poco conosciute sui delicati equilibri naturali e sulla salute umana. Il workshop ha visto la partecipazione, in modalità webinar, di numerosi ricercatori CNR-IRSA, e di relatori esterni, Marisa Sárria Pereira de Passos (European Commission, Joint Research Centre – JRC, Ispra), Maria Sighicelli (Laboratorio Biodiversità e Servizi Ecosistemici, ENEA C.R. CASACCIA, Roma), Stefania Di Vito (Legambiente ONLUS, Roma).

Questo abstract book raccoglie i contributi al workshop che affrontano diversi aspetti legati alla presenza e agli effetti di microplastiche e nanoplastiche negli ecosistemi d'acqua dolce, offrendo un quadro completo sulle conoscenze attuali e sulle nuove frontiere scientifiche.

Gli studi che si concentrano sulle interazioni tra microplastiche e biota in ambiente lacustre esplorano il destino e gli effetti dovuti alla possibile ingestione da parte degli organismi acquatici, evidenziando la complessità dei meccanismi coinvolti. Vengono presentate esperienze innovative nell'utilizzo di organismi bioindicatori per monitorare la presenza di microplastiche, offrendo nuove prospettive nella comprensione dell'impatto ambientale di questo fenomeno. Si esplora la formazione di biofilm microbici associati alle microplastiche, delineando il nuovo ecosistema pelagico definito "plastisfera". Attraverso tecniche avanzate di biologia molecolare e microscopia, vengono analizzate le comunità microbiche adese alle microplastiche, evidenziando le implicazioni per la salute ambientale e umana. L'impatto delle microplastiche sulla biodiversità e sui servizi ecosistemici nelle acque superficiali mette in luce le differenze nel ruolo ecologico delle microplastiche. Si esplorano anche i meccanismi di assorbimento e rilascio di contaminanti organici da parte delle microplastiche. Infine, vengono presentati approcci innovativi per il monitoraggio e la rilevazione nei sistemi d'acqua dolce, con la messa a punto di protocolli standard e lo sviluppo di nuove tecnologie per il rilevamento delle micro/nanoplastiche.

Dalle ricerche presentate durante il workshop emerge la necessità di un approccio olistico e multidisciplinare per affrontare efficacemente l'inquinamento da microplastiche. Un aspetto cruciale è anche la promozione di una maggiore consapevolezza pubblica sulle criticità ambientali, attraverso il coinvolgimento delle comunità locali per incoraggiare comportamenti sostenibili e ridurre l'impatto umano sull'ambiente. Le conoscenze acquisite e le tecnologie sviluppate nell'ambito della ricerca sulle microplastiche rappresentano un punto di partenza fondamentale per costruire un futuro più sostenibile per l'uomo e per il Pianeta.



La partecipazione al workshop è stata numerosa, con più di 150 iscritti dall'esterno e oltre 200 partecipanti, tra i quali la quota più numerosa è stata dei colleghi CNR (circa il 50%), seguiti da partecipanti provenienti da Università (20%), ARPA (10%), aziende (6%), pubbliche amministrazioni (6%), altri EPR (4%), associazioni (2%) e liberi professionisti. Il workshop ha offerto una panoramica degli attuali progetti di ricerca che coinvolgono l'Istituto, permettendo un proficuo scambio scientifico e fornendo un'opportunità di confronto e discussione con istituzioni accademiche e/o operatori del settore e un punto di partenza per future collaborazioni e azioni congiunte tra le diverse sedi dell'Istituto.



Il video integrale del workshop è disponibile al seguente link

<https://tube.irsas.cnr.it/w/cYSCvyymho1GeDKdPGGres>



Programma

9:00 Saluti ed introduzione al Workshop
Simona Rossetti (Direttrice f.f. CNR-IRSA) e **Antonella Di Leo** (Coordinatrice Gruppo di Lavoro Seminari CNR-IRSA Taranto)

Moderatori

Andrea Di Cesare (CNR-IRSA Verbania) e **Nicoletta Riccardi** (CNR-IRSA Verbania)

9:15 **Silvia Galafassi** (CNR-IRSA Brugherio)
 Microplastiche nel biota d'acqua dolce

9:40 **Francesca Di Pippo** (CNR-IRSA Roma)
 Microplastiche nei laghi italiani: biodiversità e struttura della platisfera

10:00 **Raffaella Sabatino** (CNR-IRSA Verbania)
 Le particelle di PET selezionano batteri pericolosi per la salute umana, mentre quelle dovute all'usura degli pneumatici influiscono sui servizi ecosistemici nelle acque superficiali

10:20 **Domenica Mosca Angelucci** (CNR-IRSA Roma)
 Microplastiche come vettori di contaminazione: modellizzazione e verifica sperimentale dei fenomeni di uptake e release di contaminati organici tossici

10:40 Discussione e coffee break

11:20 **Stefano Amalfitano** (CNR-IRSA Roma)
 Rilascio di micro/nanoplastiche da tessuti sintetici deteriorati: dati sperimentali e prospettive analitiche

11:40 **Marisa Sárria Pereira de Passos** (JRC Ispra)
 NANOPLASTICS: towards a technological platform for nanoplastics detection

12:05 **Maria Sighicelli** (ENEA Roma) e **Stefania Di Vito** (Legambiente Roma)
 Il monitoraggio delle microplastiche nelle acque dolci: dalle campagne di Goletta dei Laghi allo sviluppo del protocollo standard BLUE LAKES

12:30 Discussione

13:00 Chiusura workshop e saluti finali





Abstracts

Microplastiche nel biota d'acqua dolce

Silvia Galafassi^{1,2}, Vanessa De Santis¹, Rosa Zullo¹, Vanessa Modesto¹, Roberta Piscia¹, Nicoletta Riccardi¹, Pietro Volta¹

¹Consiglio Nazionale delle Ricerche - Istituto di Ricerca sulle Acque, Verbania

²NBFC, National Biodiversity Future Center, Palermo

silvia.galafassi@cnr.it

Le microplastiche sono inquinanti emergenti il cui destino ambientale ed effetti sul biota sono ancora poco conosciuti. Le tecniche sviluppate per il monitoraggio delle microplastiche nei laghi hanno mostrato numerose criticità, perché le caratteristiche stesse delle particelle e le condizioni limnologiche possono influire direttamente sulla loro presenza, concentrazione e distribuzione nella matrice acquosa. Fenomeni di precipitazione e risospensione dovuti non solo alla diversa galleggiabilità dei numerosi polimeri plastici presenti in commercio, ma anche alla loro degradazione e Interazione con componente biotica (biofouling), sommati al trasporto dovuto a venti e correnti rendono molto complessi i tentativi di quantificazione delle concentrazioni. Per questa ragione, l'utilizzo di organismi bioindicatori per monitorare la presenza di microplastiche in acqua può essere un utile approccio per avere una visione complessiva del problema. In questo contesto si riportano le esperienze fin qui sviluppate dal CNR-IRSA volte a quantificare la presenza ed identificare gli effetti delle microplastiche nel biota d'acqua dolce, in particolare nei pesci planctivori e nei molluschi bivalvi. Questi studi hanno il fine di consolidare le conoscenze sulle relazioni tra concentrazioni di microplastiche in acqua e nel biota, valutare i meccanismi di ingestione ed i fattori che ne possono influenzare la frequenza, informazioni fondamentali per la definizione dei rischi legati alla presenza di microplastiche negli ambienti acquatici.



Le microplastiche nei laghi italiani: biodiversità e struttura della plastisfera

Francesca Di Pippo¹, Caterina Levantesi¹, Simona Crognale¹, Valerio Bocci¹, Stefano Amalfitano¹,
Simona Rossetti¹

¹Consiglio Nazionale delle Ricerche - Istituto di Ricerca sulle Acque, Roma

francesca.dipippo@irsa.cnr.it

Studi recenti hanno evidenziato che la presenza delle microplastiche (MPs) può avere impatti sugli ecosistemi acquatici anche a causa della presenza di biofilm microbici che ne colonizzano la superficie creando un nuovo micro-ecosistema pelagico. La composizione, diversità e struttura di queste comunità microbiche, recentemente definite “plastisfera”, sono però poco conosciute, soprattutto nelle acque dolci.

Il CNR-IRSA ha condotto studi sulle comunità microbiche adese alle MPs presenti nei maggiori laghi italiani. Attraverso tecniche di biologia molecolare e microscopia confocale, è stato possibile definire la composizione microbica sia della componente batterica che di quella eucariotica in questi biofilm. I risultati ottenuti hanno mostrato che la composizione microbica è i) fortemente diversificata rispetto a quella delle comunità planctoniche, ii) dipendente dal sito di campionamento, e in minor misura iii) dal polimero di adesione e/o dall'età del biofilm. Così come recentemente ipotizzato per gli ecosistemi marini, anche in ambiente di acqua dolce le MPs sembrano rappresentare un nuovo habitat pelagico, con conseguente alterazione degli ecosistemi e possibili ripercussioni sulla salute umana. La plastisfera analizzata ospita, infatti, una serie di organismi potenzialmente tossici e/o patogeni insieme a elementi di resistenza agli antibiotici una chiara indicazione di un potenziale rischio ecologico e/o sanitario. I risultati ottenuti hanno però anche evidenziato la presenza nella plastisfera analizzata di batteri potenzialmente coinvolti nei processi di biodegradazione delle plastiche, di possibile interesse nei processi di biorisanamento. Sono, quindi, attualmente in corso studi volti sia alla valutazione del ruolo della plastisfera come veicolo di diffusione dei microrganismi potenzialmente dannosi, sia alla comprensione dei meccanismi di adesione dei microrganismi alle MPs, che dei processi di biodegradazione in matrici reali.



Le particelle di PET selezionano batteri pericolosi per la salute umana, mentre quelle dovute all'usura degli pneumatici influiscono sui servizi ecosistemici nelle acque superficiali

Raffaella Sabatino¹, Gianluca Corno¹, Belen Sathicq², Tomasa Sbaffi¹, Diego Fontaneto¹, Ester M. Eckert¹, Andrea Di Cesare¹

¹*Consiglio Nazionale delle Ricerche - Istituto di Ricerca sulle Acque, Gruppo di Ecologia Molecolare, Verbania*

²*IPLA - Instituto de Limnologia R.A. Ringuelet, Buenos Aires, Argentina*

raffaella.sabatino@cnr.it

Sebbene particolarmente abbondanti, le particelle microplastiche causate dall'usura degli pneumatici (TWP) e il loro impatto sulle comunità microbiche in acqua sono poco studiati. Abbiamo testato in colture semi-continue di laboratorio l'impatto di TWP e delle particelle derivate dal polietilene tereftalato (PET) (seguendo un gradiente di abbondanza relativa) sul patobioma (il gruppo dei batteri potenzialmente patogeni per l'uomo) di una comunità microbica di acqua dolce esposta alla contaminazione da un effluente di un impianto di depurazione di acque reflue urbane, per un periodo di 28 giorni. Mentre il PET non favorisce la crescita batterica ma offre però rifugio a diversi potenziali patogeni di origine alloctona (dall'effluente delle acque reflue trattate), il TWP funge da ulteriore fonte di carbonio, favorendo lo sviluppo e la massiccia crescita di un biofilm composto da generi batterici a rapida crescita che includono specie potenzialmente dannose che causano l'abbattimento della biodiversità nelle acque superficiali. I nostri risultati dimostrano il diverso ruolo ecologico e l'impatto sugli ambienti di acqua dolce delle particelle di TWP e PET, e la necessità di affrontare lo studio di questi inquinanti non nel suo complesso, ma considerando l'origine e la composizione chimica delle diverse particelle.



Microplastiche come vettori di contaminazione: modellizzazione e verifica sperimentale dei fenomeni di uptake e release di contaminati organici tossici

Domenica Mosca Angelucci¹, M. Concetta Tomei¹

¹Consiglio Nazionale delle Ricerche - Istituto di Ricerca sulle Acque, Roma

domenica.mosca@irsa.cnr.it

Le microplastiche, oltre ad avere un impatto diretto sugli ecosistemi acquatici in quanto diffondono e si accumulano nei diversi comparti ambientali, rappresentano una seria criticità per il loro potenziale ruolo quali carrier di sostanze persistenti, bioaccumulabili e tossiche. Gli elevati coefficienti di partizione plastica-acqua, infatti, rendono le microplastiche dei perfetti vettori di molteplici contaminanti tossici sia per gli organismi acquatici che per la salute umana.

Una vasta gamma di contaminanti organici è stata rilevata su campioni di microplastiche raccolte da diverse matrici ambientali, sia in acque marine che dolci, tuttavia la comprensione e la quantificazione dei meccanismi di uptake/release, così come il destino dei contaminanti veicolati dalle microplastiche nei diversi comparti ambientali, sono attualmente oggetto di investigazione.

Con il principale obiettivo di studiare i complessi meccanismi alla base dei processi di uptake/release di contaminanti da parte delle microplastiche, l'attività di ricerca del nostro gruppo si è inizialmente focalizzata sullo studio e la revisione critica dei principali modelli in grado di descrivere i fenomeni di trasporto, basati sia su classici modelli meccanicistici che su metodi termodinamici di predizione. Sono stati analizzati in dettaglio i fattori che influenzano tali processi (che includono sia le caratteristiche chimico-fisiche delle microplastiche e degli inquinanti, che le condizioni ambientali circostanti) e sono stati evidenziati i principali limiti relativi alle ipotesi semplificative dei vari approcci modellistici e alla rappresentatività dei dati prodotti in scala di laboratorio per la loro validazione.

Parallelamente all'attività di modellistica, sono attualmente in corso delle sperimentazioni che prevedono prove cinetiche di assorbimento e desorbimento con microplastiche e composti target rappresentativi, rispettivamente, delle principali categorie di polimeri reali costituenti le microplastiche (quali PA, PP, PET, HDPE, LDPE, PVC) e contaminanti tossici (quali PAHs, farmaci e pesticidi).



Rilascio di micro/nanoplastiche da tessuti sintetici deteriorati: dati sperimentali e prospettive analitiche

Stefano Amalfitano¹, Barbara Casentini¹, Silvia Morgana²

¹*Consiglio Nazionale delle Ricerche - Istituto di Ricerca sulle Acque, Roma*

²*Consiglio Nazionale delle Ricerche - Istituto per lo studio degli impatti Antropici e Sostenibilità in ambiente marino, Roma*

stefano.amalfitano@irsa.cnr.it

L'uso universale e lo smaltimento improprio di indumenti e tessuti sintetici stanno sollevando serie preoccupazioni per le potenziali conseguenze per la salute umana e ambientale. Il caso più eclatante è rappresentato dalla sovrapproduzione, diffusione e dispersione incontrollata delle mascherine facciali monouso universalmente utilizzate per contenere la diffusione aerea del SARS-CoV-2 durante la recente pandemia. Uno studio sperimentale è stato condotto per valutare il potenziale rilascio di micro/nanoplastiche generate dai tessuti non tessuti (TNT) simulando il naturale deterioramento che avviene in seguito all'esposizione con l'ambiente acquatico.

L'esposizione a diversi livelli di sollecitazione meccanica frammentava rapidamente il TNT in fibre, microplastiche e, soprattutto, nano-plastiche (MNPs). La quantificazione diretta eseguita tramite citometria a flusso si è rivelata una tecnica promettente per l'identificazione ed il conteggio delle MNPs, migliorando così la nostra comprensione sul destino del particolato plastico di dimensioni submicrometriche, una grande sfida analitica emergente per la ricerca sull'inquinamento delle acque.



NANOPLASTICS: towards a technological platform for nanoplastics detection

Marisa Sárria Pereira de Passos¹, Gabriella Schirinzi¹, Guillaume Bucher¹, Douglas Gilliland¹,
Miguel-Ángel Serra Beltrán¹

¹*European Commission, Joint Research Centre (JRC), Ispra*

Marisa.SARRIA-PEREIRA-DE-PASSOS@ec.europa.eu

Il progetto NANOPLASTICS rientra nel programma del Centro di studi avanzati (CAS) del Centro comune di ricerca della Commissione europea. Mira a sviluppare una cassetta degli attrezzi metodologica per il rilevamento delle nanoplastiche, che può essere utilizzata per generare dati scientifici sistematici sul biomonitoraggio delle nanoplastiche, contribuendo a una comprensione più avanzata della loro concentrazione ambientale (acquatica) e delle soglie di effetto. Viene preso in considerazione un approccio su tre fronti per lo sviluppo di metodi, affrontando principalmente soluzioni biologiche e biotecnologiche ma, ove possibile, si terrà conto anche dei modi per estendere le capacità dei metodi analitici strumentali convenzionali. Dati ottenuti intenti a supportare il processo decisionale basato su prove attraverso la creazione e la gestione di conoscenze scientifiche di alta qualità e adatte allo scopo: impatto ed efficienza dell'eccellenza scientifica e il Green Deal europeo.



Il monitoraggio delle microplastiche nelle acque dolci: dalle campagne di Goletta dei Laghi allo sviluppo del protocollo standard BLUE LAKES

Maria Sighicelli¹, Stefania Di Vito²

¹ENEA C.R. CASACCIA - Laboratorio Biodiversità e Servizi Ecosistemici, Roma

²Legambiente ONLUS, Roma

maria.sighicelli@enea.it; s.divito@legambiente.it

Le microplastiche (MPs) sono un contaminante emergente in costante aumento negli ecosistemi acquatici e terrestri e ancora pochi sono i dati disponibili per i sistemi di acqua dolce. La maggior parte della ricerca sui detriti di plastica è infatti focalizzata su mari e oceani, ma diversi studi hanno evidenziato che laghi e fiumi rappresentano un'importante e potenziale fonte di inquinamento da plastica. Per contribuire ad ampliare lo stato di conoscenze sulla diffusione delle MPs nei corpi idrici italiani, a partire dal 2016 e nei successivi 3 anni durante le campagne estive di Goletta dei Laghi, Enea e Legambiente hanno condotto campionamenti e analisi delle MPs in 13 laghi e 9 fiumi. L'esperienza acquisita e i dati raccolti hanno contribuito a sviluppare dal 2019 al 2023 nell'ambito del progetto Life Blue Lakes, coordinato da Legambiente, una delle azioni di cui Enea è responsabile scientifico finalizzata alla messa a punto del protocollo standard di monitoraggio delle MPs.

Sviluppato entro la fine di novembre 2021, testato con una seconda campagna di campionamento nel 2022 in entrambi i laghi delle due aree pilota (Bracciano e Trasimeno), è stato condiviso con i tecnici ARPA/APPA attraverso un corso di formazione di tre giorni e diffuso attraverso una serie di seminari regionali con le autorità competenti entro giugno 2023. Il protocollo Blue Lakes mira a fornire un contributo fondamentale verso lo sviluppo e condivisione di metodologie armonizzate per la progettazione e attuazione di un programma di monitoraggio stagionale delle MPs funzionale alle autorità di gestione responsabili della qualità delle acque dolci e di quadri politici comunitari.



Altre informazioni sull'attività del GdL Seminari IRSA sono disponibili al seguente link

https://www.irsacnr.it/wp/?page_id=387



Seguici sulle nostre pagine per avere tutti gli aggiornamenti

