



**ISTITUTO NAZIONALE  
DI GEOFISICA E VULCANOLOGIA**



## Il progetto SeaClearnear



Consiglio Nazionale  
delle Ricerche

**Roberta Giugliano**

**Istituto Zooprofilattico Sperimentale  
del Piemonte, Liguria e Valle d'Aosta**

5 Ottobre 2023



**MARINE LITTER**  
**75% PLASTICA**  
(Zhang et al., 2021)

**100 ANNI DI VITA**  
**3° MATERIALE**  
**PIÙ DIFFUSO SULLA TERRA**  
(Peng et al., 2021)

**NEGLI ULTIMI 70 ANNI**  
**LA PRODUZIONE DI PLASTICA**  
**È PASSATA DA 1,5 MILIONI DI TONNELLATE ANNUE**  
**A 390 MILIONI DI TONNELLATE.**  
(Plastic Europe, 2022)  
**SI PREVEDE CHE ENTRO IL 2025**  
**AUMENTERÀ DI 20 VOLTE.**  
(Plastic Europe, 2019)

**CIRCA IL 9% DEI RIFIUTI DI PLASTICA A**  
**LIVELLO GLOBALE È RICICLATO, IL 12%**  
**INCENERITO, E IL RESTANTE 79% SI**  
**ACCUMULA NEGLI ECOSISTEMI NATURALI**  
(Geyer et al., 2017)

**CIRCA 8-11 MILIONI DI TONNELLATE L'ANNO**  
**VENGONO RIVERSATE IN MARE**  
(Williams & Rangel-Buitrago, 2022)

**SE NON INVERTIAMO LA ROTTA NEL**  
**2050 AVREMO, IN PESO, NEGLI**  
**OCEANI DEL MONDO PIÙ PLASTICA**  
**CHE PESCI.**  
(Conferenza dell'ONU sugli oceani, 2022)

**FONTE TERRESTRI RESPONSABILI**  
**DELL'80-90% DELL'INQUINAMENTO,**  
**MENTRE LE FONTE OCEANICHE**  
**RAPPRESENTANO SOLO IL 10-20%.**  
(Ahmed, 2023)





1972

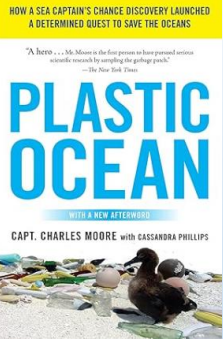
## Plastics on the Sargasso Sea Surface

EDWARD J. CARPENTER AND K. L. SMITH, JR. [Authors Info & Affiliations](#)

SCIENCE • 17 Mar 1972 • Vol 175, Issue 4027 • pp. 1240-1241 • DOI: 10.1126/science.175.4027.1240

1997

## Charles Moore Great Pacific Garbage Patch



Pergamon

Marine Pollution Bulletin Vol. 42, No. 12, pp. 1297-1300, 2001

PII: S0025-326X(01)00114-X

© 2001 Elsevier Science Ltd. All rights reserved. Printed in Great Britain 0025-326X/01 \$ - see front matter

## A Comparison of Plastic and Plankton in the North Pacific Central Gyre

C. J. MOORE<sup>†\*</sup>, S. L. MOORE<sup>†</sup>, M. K. LEECASTER<sup>‡</sup> and S. B. WEISBERG<sup>‡</sup>

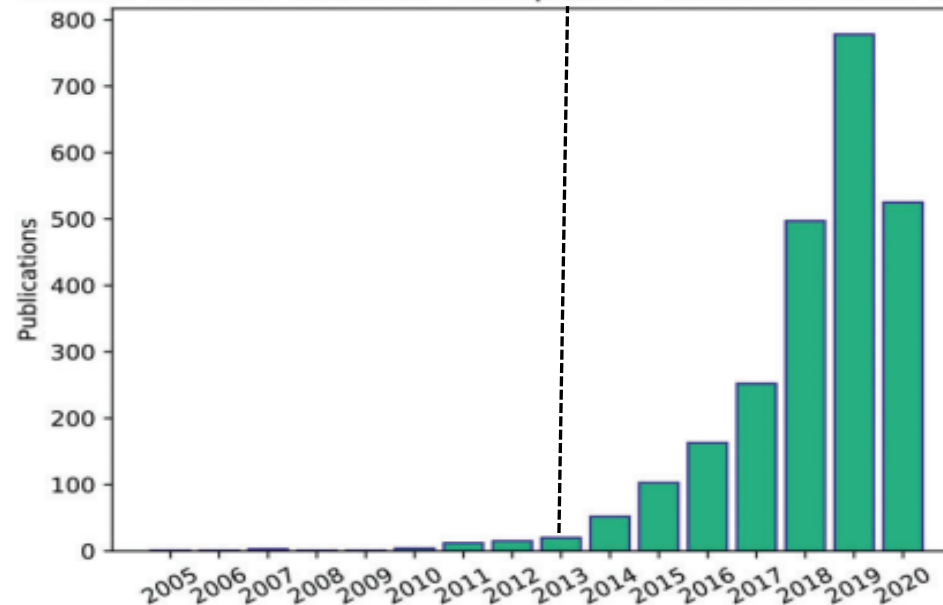
<sup>†</sup>Algalita Marine Research Foundation, 345 Bay Shore Avenue, Long Beach, CA 90803, USA

<sup>‡</sup>Southern California Coastal Water Research Project, 7171 Fenwick Lane, Westminster, CA 92683, USA

I068

Applied Spectroscopy 74(9)

Number of search results for "microplastic\*" on Environmental Sciences



Cowger, 2020



# Sea Cleaner

## Monitoraggi



- Classificazione, quantificazione dei rifiuti marini antropogenici (**macro** e **micro**) presso le aree costiere con il supporto della **citizen science**

- Dinamica di accumulo dei marine litter con l'utilizzo di **droni**

**Monitoraggio rifiuti sommersi** – Spazzapnea e Giannutri



## Esperimenti



- **Degradazione** di plastica standard e biodegradabile o compostabile in ambiente marino di superficie, di profondità e in spiaggia simulata

- **Tracciamento** delle rotte che i rifiuti compiono una volta usciti dai fiumi e zone di accumulo



## Divulgazione



- Dal 2013 sono stati coinvolti circa **3500** fra alunni e cittadini volontari nel monitoraggio dei rifiuti antropogenici marini
- Organizza e partecipa a **PCTO** ed eventi di divulgazione







# Adotta una spiaggia: monitoraggio MACRO plastiche da remoto con citizen science



Guida fotografica per il riconoscimento di oggetti da drone




Marina Locritani<sup>1</sup>, Silvia Merlino<sup>2</sup>, Marco Paterni<sup>3</sup> & Luciano Massetti<sup>4</sup>

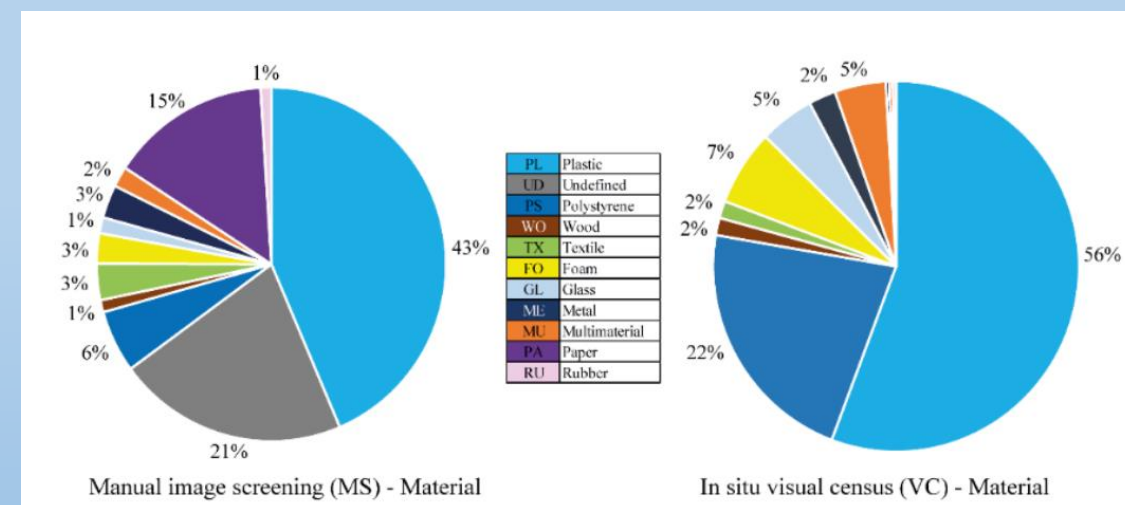
- 1) Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia
- 2) Istituto di Scienze Marine - CNR
- 3) Istituto di Fisiologia Clinica - CNR
- 4) Istituto di Bio-Meteorologia Economica - CNR

 **water** 

Article  
**Citizen Science for Marine Litter Detection and Classification on Unmanned Aerial Vehicle Images**

Silvia Merlino <sup>1,\*</sup>, Marco Paterni <sup>2</sup>, Marina Locritani <sup>3</sup>, Umberto Andriolo <sup>4</sup>, Gil Gonçalves <sup>4,5</sup> and Luciano Massetti <sup>6</sup>

| CATEGORIA:                                         | CONTENITORI E OGGETTI MONOUSO                                                                                                |                                                                                     |
|----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| TIPOLOGIA                                          | MATERIALE                                                                                                                    | FOTO                                                                                |
| Bottiglie (intere o frammenti)                     | <input checked="" type="checkbox"/> plastica<br><input type="checkbox"/> vetro<br><input type="checkbox"/> non riconoscibile |  |
| Bottiglie (intere o frammenti)                     | <input type="checkbox"/> plastica<br><input checked="" type="checkbox"/> vetro<br><input type="checkbox"/> non riconoscibile |  |
| Contentori detersivi o simili (interi o frammenti) | Plastica (automatico)                                                                                                        |  |



# ML-CSA Marine Litter: Citizen Science Application case

## Studio della dispersione dei Macro Litter in mare

- PCTO – IIS Capellini-Sauro 3 indirizzi:
  - Informatico
  - Chimico
  - Elettronico
- Grazie alla partecipazione al progetto la scuola è entrata a far parte del network **Blue School MED**

# Dispersione e tracciamento di MACRO plastiche

**ML-DAR** A multidisciplinary method to study the **M**arine **L**itter **D**ispersion from the **A**rno **R**iver mouth: a study case to support citizen science

**ML-CSA** **M**arine **L**itter: **C**itizen **S**cience **A**pplication case

Obiettivi:

- Studiare le dinamiche di dispersione dei ML dai fiumi e lungo la costa
- Realizzare un sistema di tracciamento di rifiuti
- Approntare sistemi di previsione di distribuzione dei ML
- Sensibilizzare i cittadini sulla tematica della plastica in mare





# PCTO (gennaio 2022 a maggio 2022)

## Lezioni:

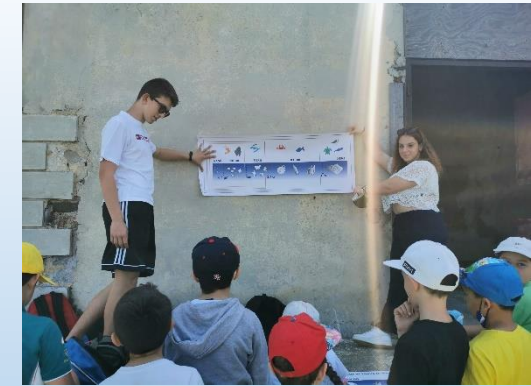
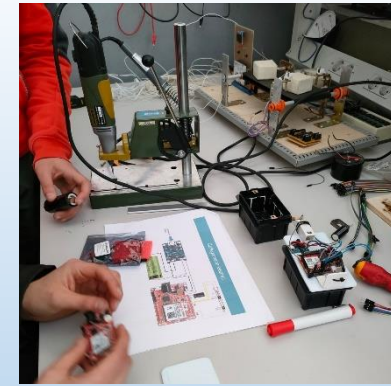
- Il problema dei ML
- Lo scopo del progetto ML-DAR risultati preliminari ed aspettative del progetto ML-CSA;

## Laboratori (uno per indirizzo):

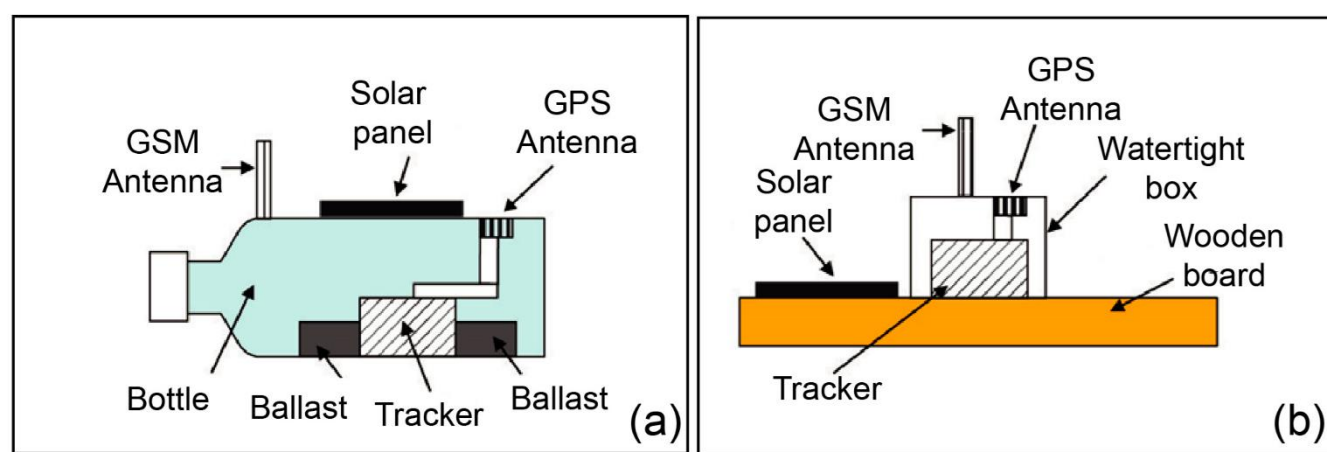
- Informatico: programmazione SCHEDA MADUINO SIM 808
- Chimico: scelta dei materiali ed assemblaggio MLT
- Elettronico: assemblaggio dell'elettronica

## Attività di restituzione finale:

- Realizzazione di 10 MLT
- Tutorial per la costruzione dei MLT
- Rilascio dei MLT (17 maggio 2022)
- Intergenerational learning



# Marine Litter Trackers



## Marine Litter Trackers

Caratteristiche:

- Basso costo
- Facilmente realizzabili
- Forme diverse (le più comuni)



Article  
**Marine Litter Tracking System: A Case Study with Open-Source Technology and a Citizen Science-Based Approach**

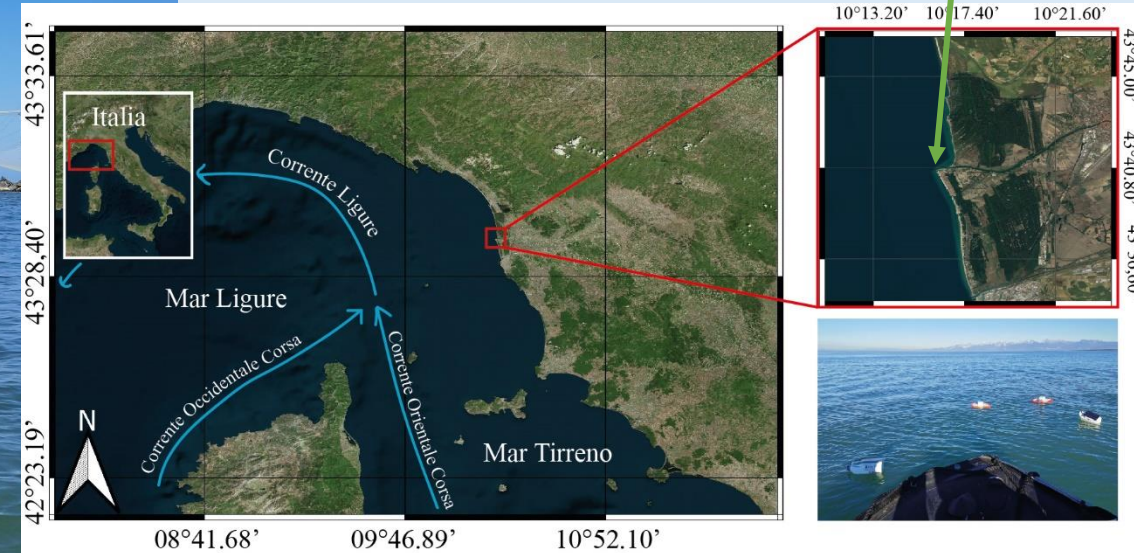
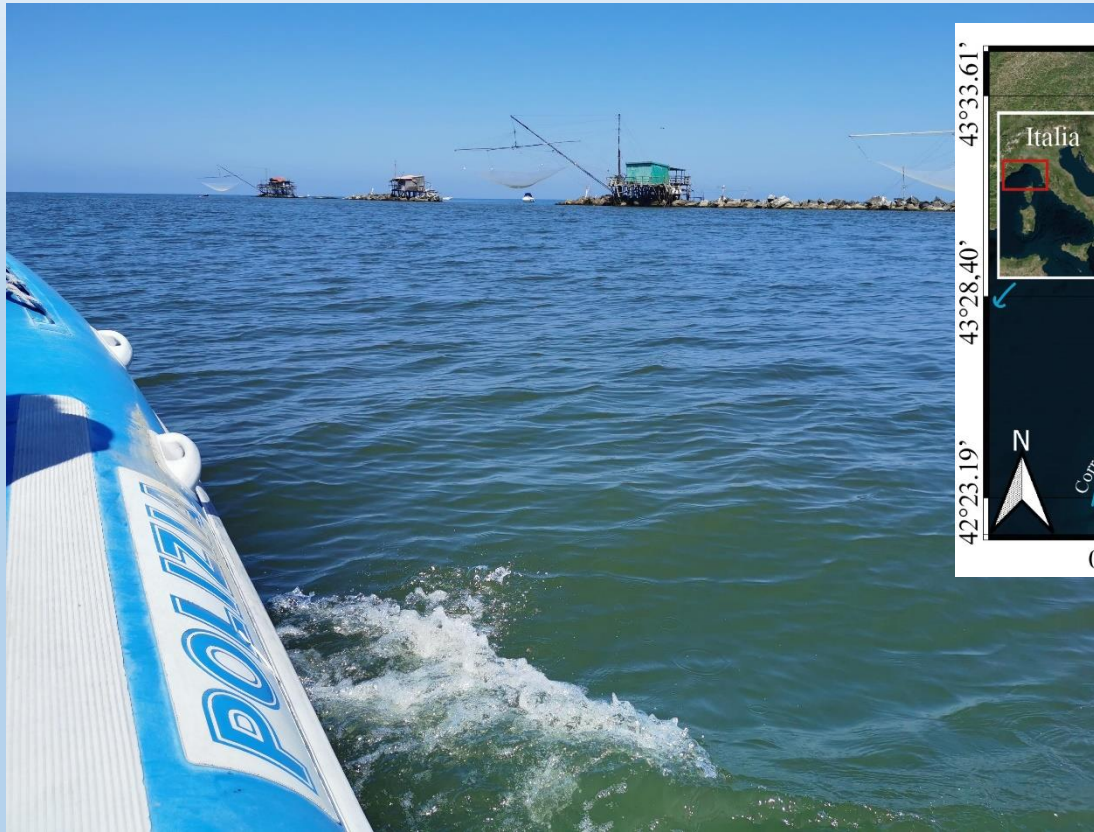
Silvia Merlino <sup>1,\*</sup>, Marina Locritani <sup>2</sup>, Antonio Guarnieri <sup>3</sup>, Damiano Delrosso <sup>3</sup>, Marco Bianucci <sup>1</sup> and Marco Paterni <sup>4</sup>

Due sistemi software e hardware:

- Commerciale (TPK-905 Winnes)
- Customizzato (MADUINO SIM808)

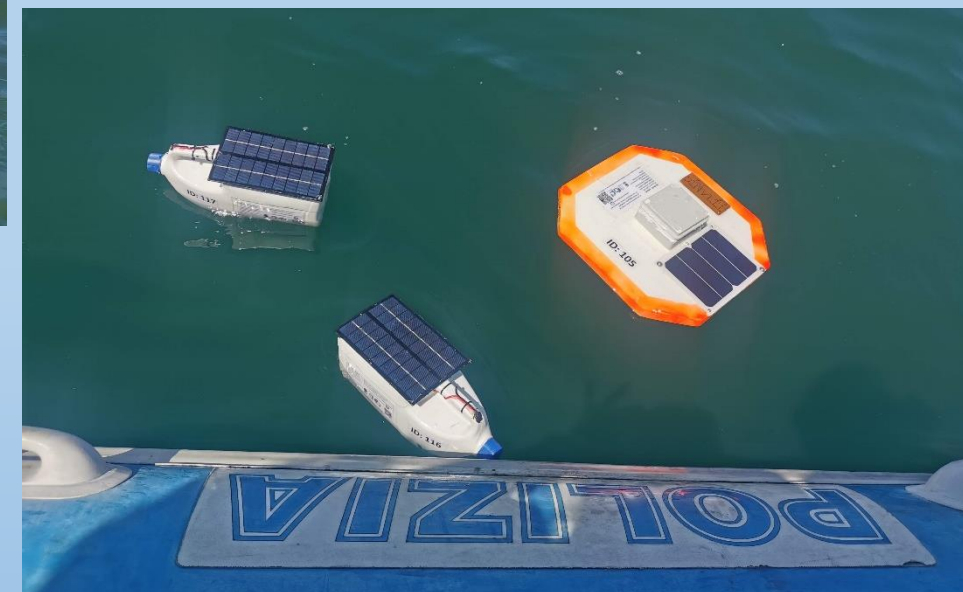
# Esperimenti di dispersione alla foce dell'Arno

Punto di rilascio



I rilasci sono stati effettuati in date diverse (da Aprile a Dicembre 2021) in orari diversi e in condizioni di vento, meteo e portata del fiume diversi.

Per pianificare i rilasci sono stati elaborati modelli numerici per la previsione della dispersione dei MLT.



# Recupero dei MLT: citizen science

**ML-DAR - project**  
*This project studies the dispersion of marine litter.*  
 Questo progetto studia le modalità di dispersione dei rifiuti marini.  
 Ce projet étudie les modes de dispersion des déchets marins.

*If you catch me beached, contact us!*  
 Se mi trovi spiaggiato, contattaci!  
 Si vous me trouvez échoué, contactez-nous!

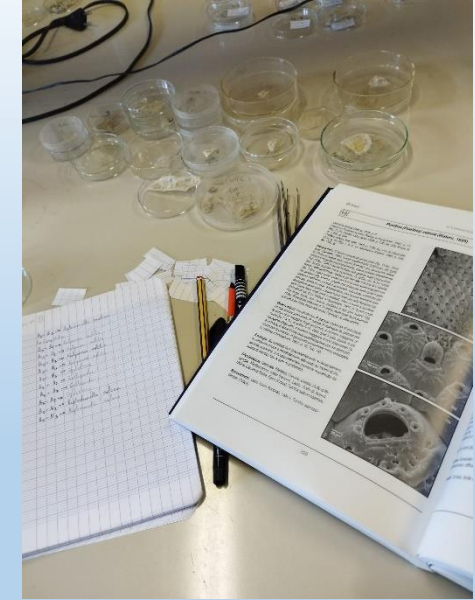
seacleaner2020@gmail.com 

<https://sites.google.com/view/seacleaner/esperimenti/dispersione-dei-ml?authuser=0>



# Esperimenti



- **Degradazione** di plastica standard e biodegradabile o compostabile in ambiente marino di superficie, di profondità e in spiaggia simulata
- **Tracciamento** delle rotte che i rifiuti compiono una volta usciti dai fiumi e zone di accumulo

## Isola di Giannutri



Grazie  
per l'attenzione

Contatti: [roberta.giugliano@izsto.it](mailto:roberta.giugliano@izsto.it)  
[marina.locritani@ingv.it](mailto:marina.locritani@ingv.it)

Sea  
leaner



- Giugliano, R., Cocciaro, B., Poggialini, F., Legnaioli, S., Palleschi, V., Locritani, M., & Merlino, S. (2022). Rapid Identification of Beached Marine Plastics Pellets Using Laser-Induced Breakdown Spectroscopy: A Promising Tool for the Quantification of Coastal Pollution. *Sensors*, 22(18), 6910.
- Merlino S, Locritani M, Guarnieri A, Delrosso D, Bianucci M, Paterni M., 2023. Marine Litter Tracking System: A Case Study with Open-Source Technology and a Citizen Science-Based Approach. *Sensors*. 2023; 23(2):935.
- Locritani, M., Merlino, S., Guarnieri, A., Delrosso, D., Bianucci, M., & Paterni, M. (2023). Paperelle di gomma, bottiglie dei naufraghi e marine litter: strani ma utili proxy per lo studio delle correnti marine. *Miscellanea INGV*.
- De Monte, C., Locritani, M., Merlino, S., Ricci, L., Pistolesi, A., & Bronco, S., 2022. An In Situ Experiment to Evaluate the Aging and Degradation Phenomena Induced by Marine Environment Conditions on Commercial Plastic Granules. *Polymers*, 14(6), 1111
- Merlino, S., Locritani, M., Farina, S., Sorbini, C., Battaglini, S., Dellacasa, M., ... & Bonaccorsi, E. 2022. Plastic and Us: looking at the marine litter problem from inside the rubbish. An unusual temporary exhibition at the Natural History Museum of the University of Pisa. *Mediterranean Marine Science*, 23(2), 338-356.
- Alvisi, F., Baldrighi, E., Merlino, S., Locritani, M., Panfilì, M., Colella, S., ... & KING, E. H., 2022. Walking on the Sea Traces: Developing a platform to bring Ocean Literacy and Citizen Science at Home. *Mediterranean Marine Science*, 23(2), 389-404.
- Merlino, S., Paterni, M., Locritani, M., Umberto, A., Goncalves, G., Massetti, L., 2021. Citizen Science for Marine Litter Detection and Classification on Unmanned Aerial Vehicle Images. *Water*, 13, 3349.
- Merlino, S., Locritani, M., Bernardi, G., Como, C., Legnaioli, S., Palleschi, V., & Abbate, M., 2020. Spatial and Temporal Distribution of Chemically Characterized Microplastics within the Protected Area of Pelagos Sanctuary (NW Mediterranean Sea): Focus on Natural and Urban Beaches. *Water*, 12(12), 3389.
- Merlino, S., Paterni, M., Berton, A., & Massetti, L. (2020). Unmanned Aerial Vehicles for Debris Survey in Coastal Areas: Long-Term Monitoring Programme to Study Spatial and Temporal Accumulation of the Dynamics of Beached Marine Litter. *Remote Sensing*, 12(8), 1260.
- Merlino, S. and Massetti, L. (2019). Marine Litter: A Threat for Northern Gannet Breeding Success in Highly Anthropized Environment. *Oceanography & Fishery Open Access J.*, 10(2): 555783.
- Locritani, M., Merlino, S., Abbate, M. (2019). Assessing the citizen science approach as tool to increase awareness on the marine litter problem. *Marine Pollution Bulletin*, special issue 6IMDC, 140 (320-329) I.F.: 3,782.
- Giovacchini, A., Merlino, S., Locritani, M., Stroobant, M. 2018. Spatial distribution of marine litter along Italian coastal areas in the Pelagos Sanctuary (Ligurian Sea - NW Mediterranean Sea): a focus on Natural and Urban beaches. *Marine Pollution Bulletin* I.F.: 3,782.
- Merlino, S. 2016. SeaCleaner Project: Monitoring Marine Litter on Beaches around the "Pelagos Sanctuary". *Human Ecology. Journal of the Commonwealth Human Ecology Council*, WASTE, 26.
- Mioni, E., S. Merlino, S., Locritani, M., Strada, S., Giovacchini, A., Stroobant, M. and Traverso, R. 2015. "Blue Paths" and SEACleaner. Ensuring long-term commitment of citizens in environmental monitoring and scientific research. *OCEANS'15 MTS/IEEE Conference Proceedings*.
- Merlino, S., Marini, C., Tosi, D., Caselli, L., Marini, D., & Lucchinelli, P. 2014. Project Seacleaner: from cooperation among ISMAR-CNR researchers, high school students and the Ligurian Cluster for Marine Technologies to an application for environmental monitoring and scientific research. *Environmental Research*, 108(2), 131-139.