

Contaminazione delle spiagge: danni ecologici, sanitari ed economici. Cause, fonti, effetti ed interventi
Pietrasanta, 29 Aprile 2023

Monitoraggio, caratterizzazione e provenienza del rifiuto spiaggiato

Elena Balestri¹, Virginia Menicagli¹,
Davide De Battisti¹, Ferruccio Maltagliati^{1,2}, Alberto Castelli^{1,2}, Claudio Lardicci^{2,3,4}

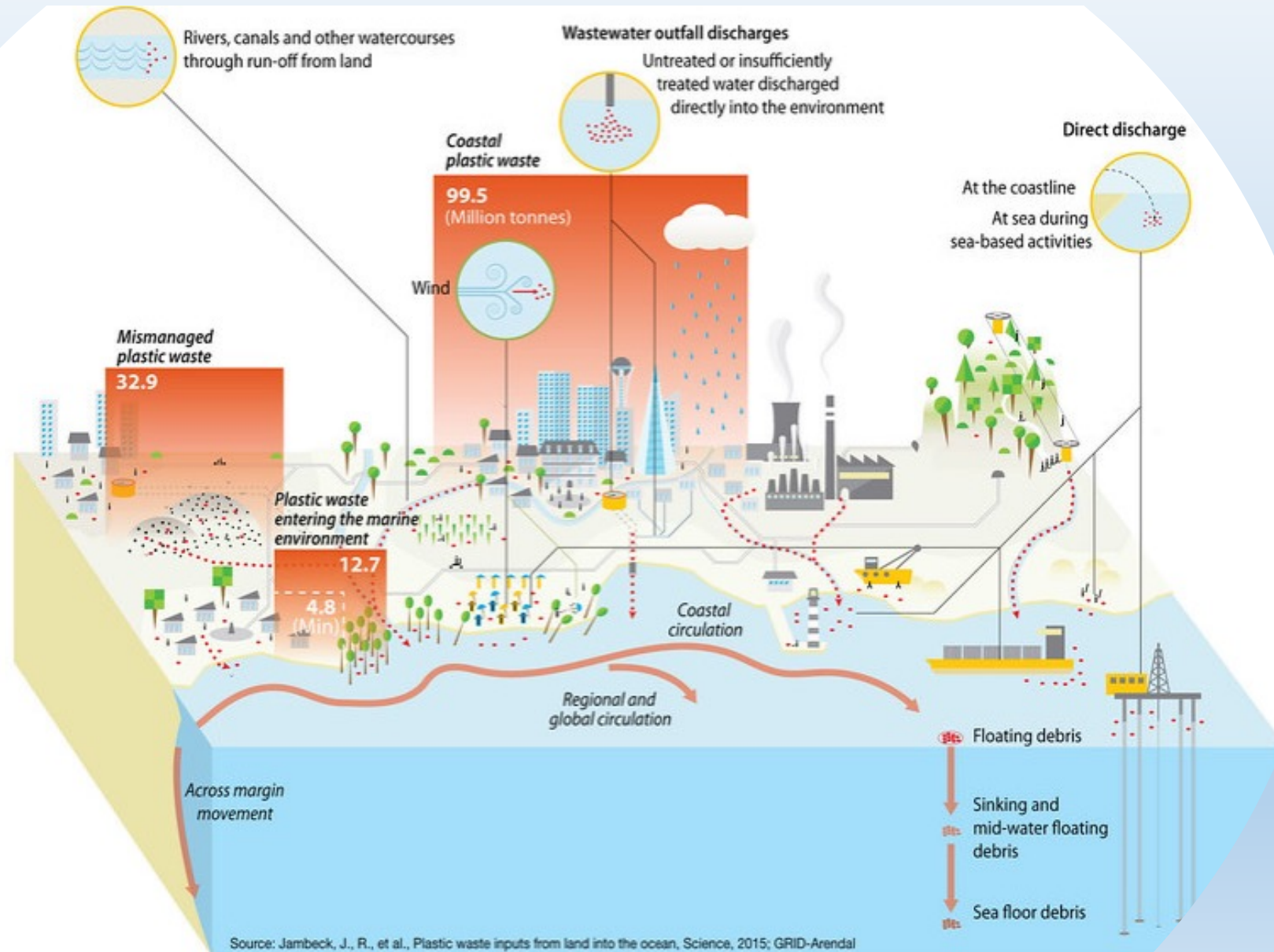
¹Unità di Biologia Marina ed Ecologia, Dipartimento di Biologia, Università di Pisa, via Derna 1, 56126 Pisa, Italia

²Centro per l'impatto del cambiamento climatico, Università di Pisa, via Del Borghetto 80, Pisa 56124, Italia

³Centro per l'integrazione della strumentazione scientifica dell'Università di Pisa (CISUP), Università di Pisa, via S. Maria 53, Pisa, Italia

⁴Dipartimento di Scienze della Terra, Università di Pisa, via S. Maria 53, 56126 Pisa, Italia

La vicinanza ai punti di ingresso quali corsi idrici e porti, fattori idrodinamici, fattori sociali ed economici (ad es. educazione, politica, turismo) possono influenzare la deposizione di detrito e rifiuti («marine litter») sulle spiagge.



Comprendere per prevenire e mitigare il problema!

Individuare le principali cause di accumulo di «marine litter» e del materiale organico su scala locale e regionale.

Scala locale

Eventi meteoclimatici

Se sì, vi è una stagionalità?

Corsi idrici

Se sì, quanto contribuiscono?

Frequentazione della spiaggia

Trascurabile, causa covid?



Marina di Pietrasanta

Distribuzione, quantificazione e composizione del materiale depositato sulla spiaggia



Campionamenti di marine litter effettuati una volta a stagione (settembre e dicembre 2020, febbraio e maggio 2021) dopo forti mareggiate/tempeste e prima della pulizia della spiaggia.

Programma di monitoraggio definito dalla Marine Strategy Directive Framework

[illegible]

Distribuzione, quantificazione e composizione del materiale depositato sulla spiaggia

- Tre transetti (Fiumetto, Pontile, Motrone)
- Raccolta di tutti gli oggetti (> 2.5cm) presenti in ogni transetto
- Classificazione degli oggetti raccolti in 9 Macro-categorie (ad es. plastica, gomma e metallo) e 213 Micro-categorie (ad es. sacchetti, scarpe, vestiti)
- Numero totale di oggetti e densità (numero m^{-2})



Raccolta ed elaborazione di dati relativi al numero di tempeste (onde con direzione sud-ovest o ovest con un altezza > 2.5 m per almeno 24 h) verificatesi da settembre 2020 a maggio 2021



Stima del contributo annuale di tali fenomeni alla formazione del "litter" (n° mareggiate* n° medio di oggetti osservati nei transetti* lunghezza spiaggia di Marina di Pietrasanta)

Risultati



Risultati

Totale: **8.520** oggetti recuperati nel periodo 2020-2021 (4 date, 6.000 m²)

Gomma: 246 oggetti (3%)

Plastica: 7.655 oggetti (90%)



Metallo: 308 oggetti (4%)

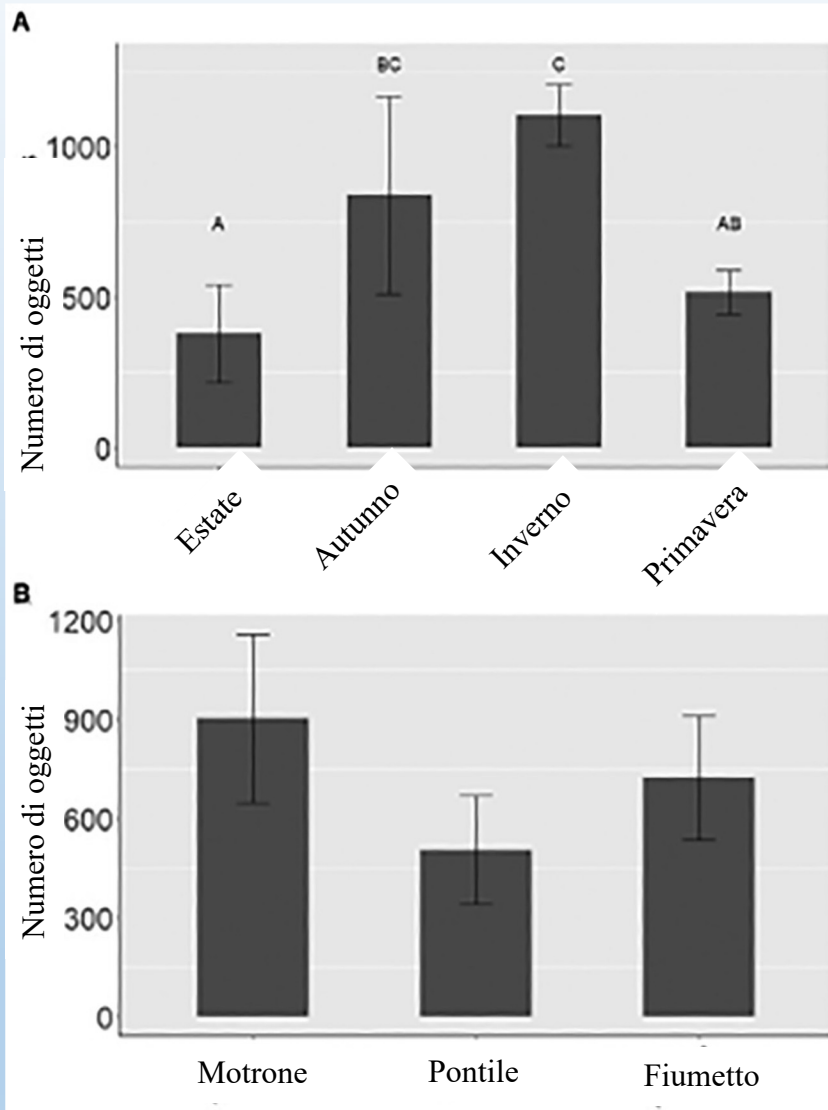


Stima totale dei rifiuti depositati lungo l'intero tratto (4.7 km di spiaggia):

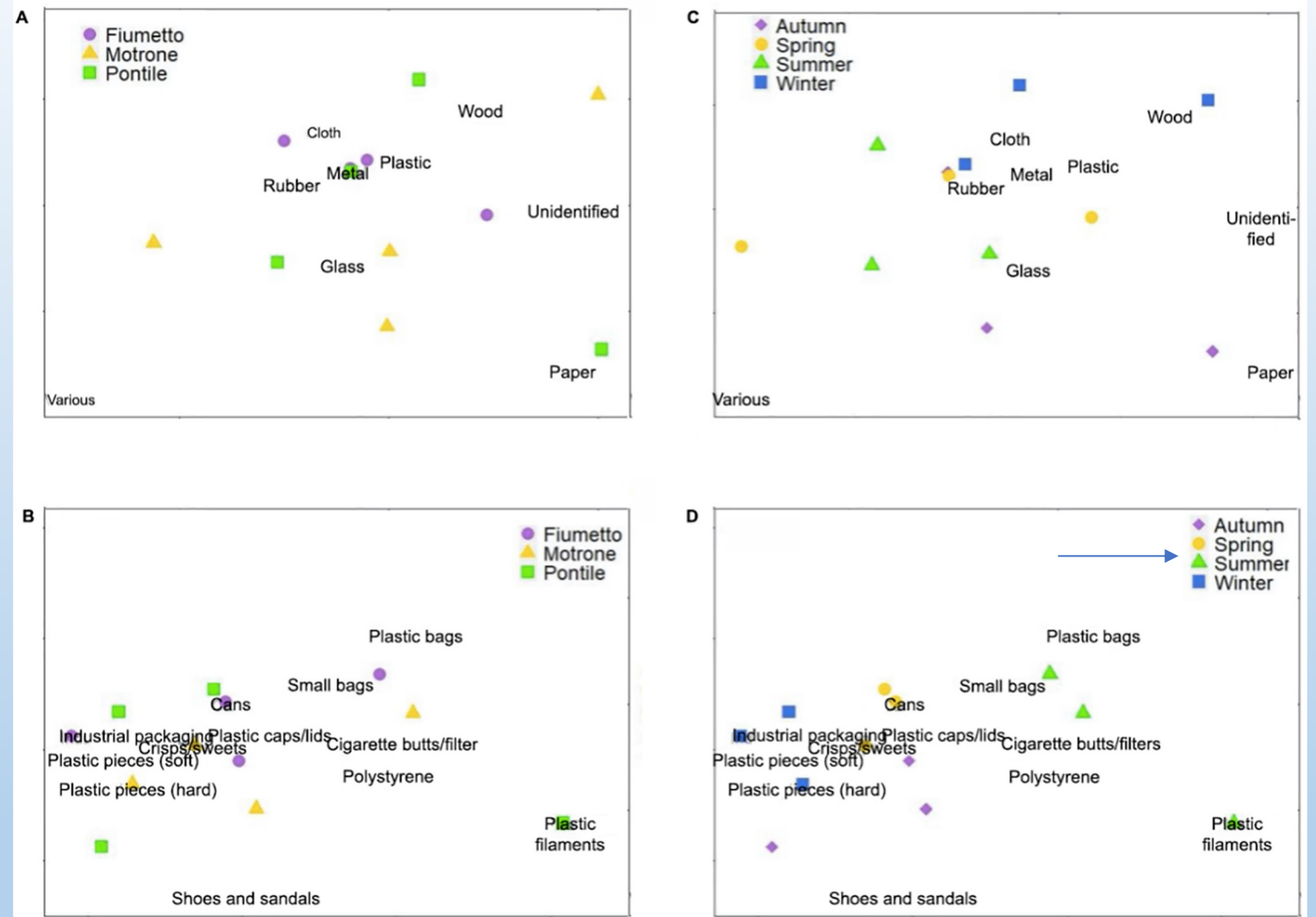
367.070 oggetti

(710 oggetti per 100 m x 11 giorni di tempesta con venti da ovest e sud-ovest).

Risultati



Numero di oggetti spiaggiati:
inverno > estate, primavera



La composizione dei rifiuti a livello di micro-categoria variava a seconda della stagione

Monitoraggio del materiale antropico trasportato dei Fossi Fiumetto e Motrone

Programma di monitoraggio definito dalla Marine Strategy Directive Framework

- Postazioni fisse in prossimità della foce dei fossi
- Transetto perpendicolare alla sponda del fosso
- Numero di rifiuti galleggianti trasportati durante mezz'ora d'osservazione (stima in 24 h)



Campionamenti effettuati una volta a stagione (settembre e dicembre 2020, febbraio e maggio 2021)

Il contributo dei fossi alla formazione del “litter” durante una mareggiata è stato stimato come n° medio di oggetti contati in ciascun campionamento *96 assumendo un flusso costante.

Risultati

Motrone



Fiumetto



- Numero massimo oggetti trasportati dai fossi ogni mezz'ora d'osservazione: 4
- Stima totale degli oggetti trasportati al giorno: 36 per fosso Fiumetto e 96 per fosso Motrone

Stima totale di rifiuti trasportati dai fossi Fiumetto e Motrone durante il periodo di studio, considerando 11 giorni di tempesta:
2904 oggetti

Scala regionale

Quanto contribuiscono i corsi idrici e i porti all'accumulo di materiale spiaggiato?



Valutazione della relazione tra densità di rifiuti spiaggiati e vicinanza a punti di ingresso (fiumi e porti)

- Analisi dei dati relativi alla densità dei rifiuti antropici depositati in 5 spiagge della Toscana (banche dati Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale; ISPRA)
- Densità di oggetti in un transetto di 100 m (media autunno e primavera in tre anni di osservazione 2015-2017)
- Dati relativi alla distanza tra le spiagge esaminate e i punti di ingresso (porti e fiumi più vicini, porti e fiumi maggiori più vicini)
- Informazioni sulla direzione delle principali correnti costiere

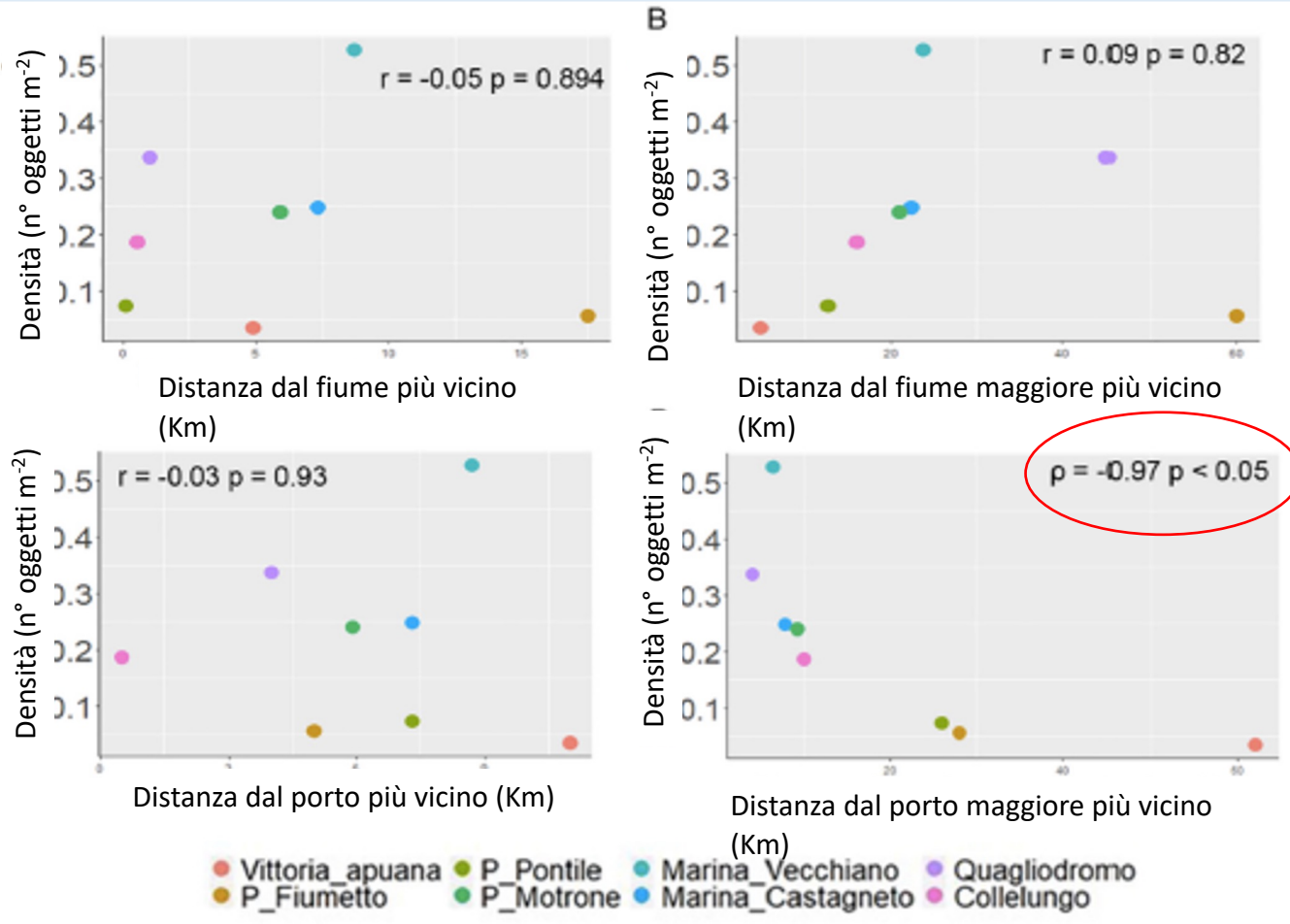


Risultati

Marina di Pietrasanta, Quagliodromo e Vittoria Apuana presentano densità di materiale depositato più elevate rispetto alle altre località.

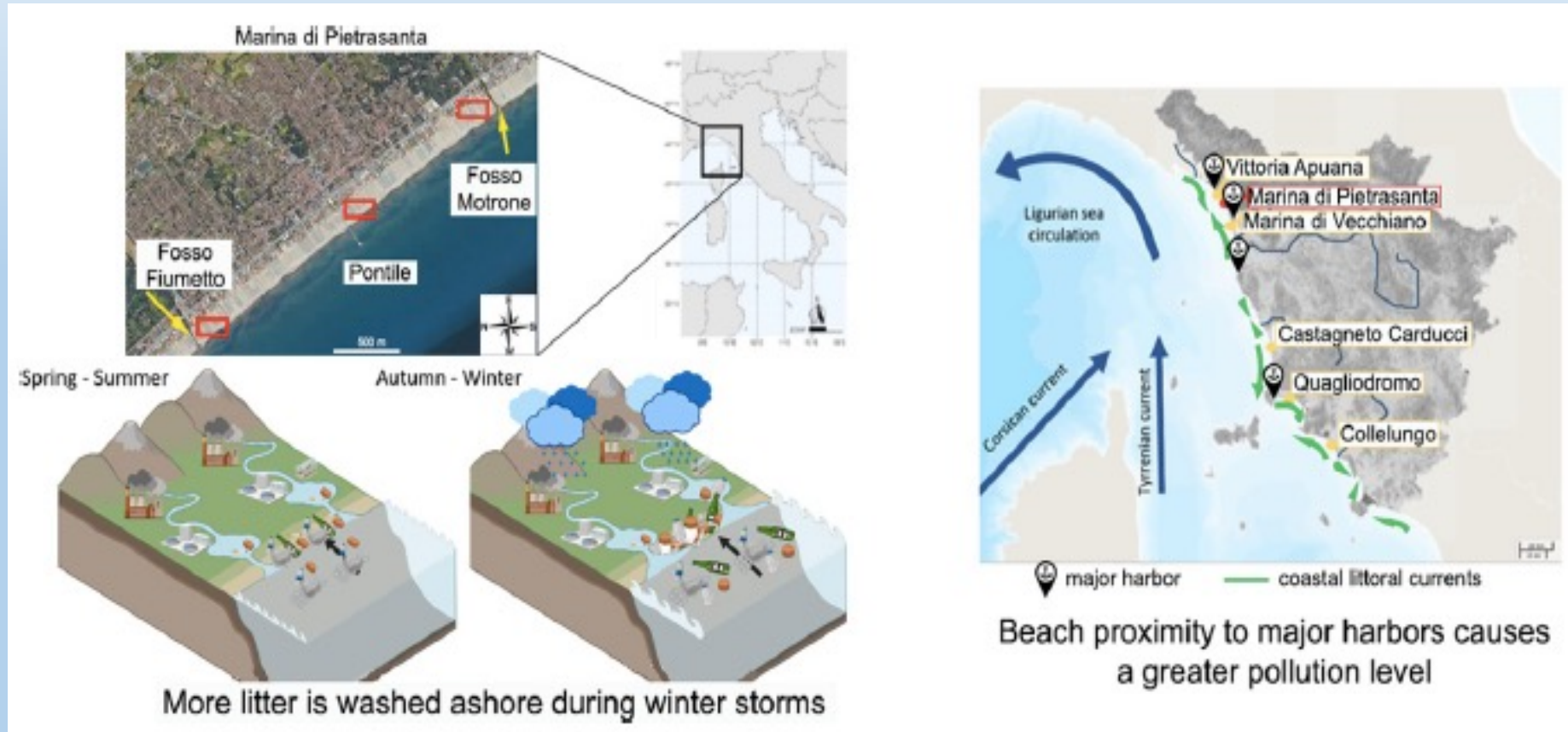
La densità di materiale depositato sulle spiagge esaminate è correlato positivamente alla vicinanza al maggior porto e la composizione del litter spiaggiato è in relazione alla vicinanza al maggior porto e al fiume.

Spiaggia	Latitudine	Longitudine	Area (m²)	Fiume più vicino	Porto più vicino	Fiume maggiore più vicino	Porto maggiore più vicino
Vittoria Apuana	43.97333	10.14639	5000	Versilia (507 m)	Cinquale (507 m)	Magra (16 Km)	Carrara (10 Km)
Marina di Vecchiano	43.78617	10.26654	2800	Serchio (100m)	Viareggio (7.3 Km)	Arno (12.7 Km)	Livorno (26 Km)
Marina di Castagneto	43.14833	10.54000	9000	Cecina (17.5 Km)	San Vincenzo (5 Km)	Arno (60 Km)	Piombino (28 Km)
Quagliodromo	42.95417	10.58917	1000	Cornia (1 Km)	Piombino (4 Km)	Ombrone (45 Km)	Piombino (4 Km)
Collelungo	42.63678	11.06767	4000	Ombrone (4.9 Km)	Talamone (11 Km)	Ombrone (4.9 Km)	Piombino (62 Km)
Pietrasanta (Fiumetto)	43.93642	10.18733	2000	Versilia (5.9 Km)	Cinquale (5.9 Km)	Magra (21 Km)	Viareggio (9.2 Km)
Pietrasanta (Pontile)	43.92513	10.19709	2000	Versilia (7.3 Km)	Cinquale (7.3 Km)	Magra (22.4 Km)	Viareggio (7.8 Km)
Pietrasanta (Motrone)	43.91504	10.20637	2000	Versilia (8.7 Km)	Cinquale (8.7 Km)	Magra (23.8 Km)	Viareggio (6.4 Km)



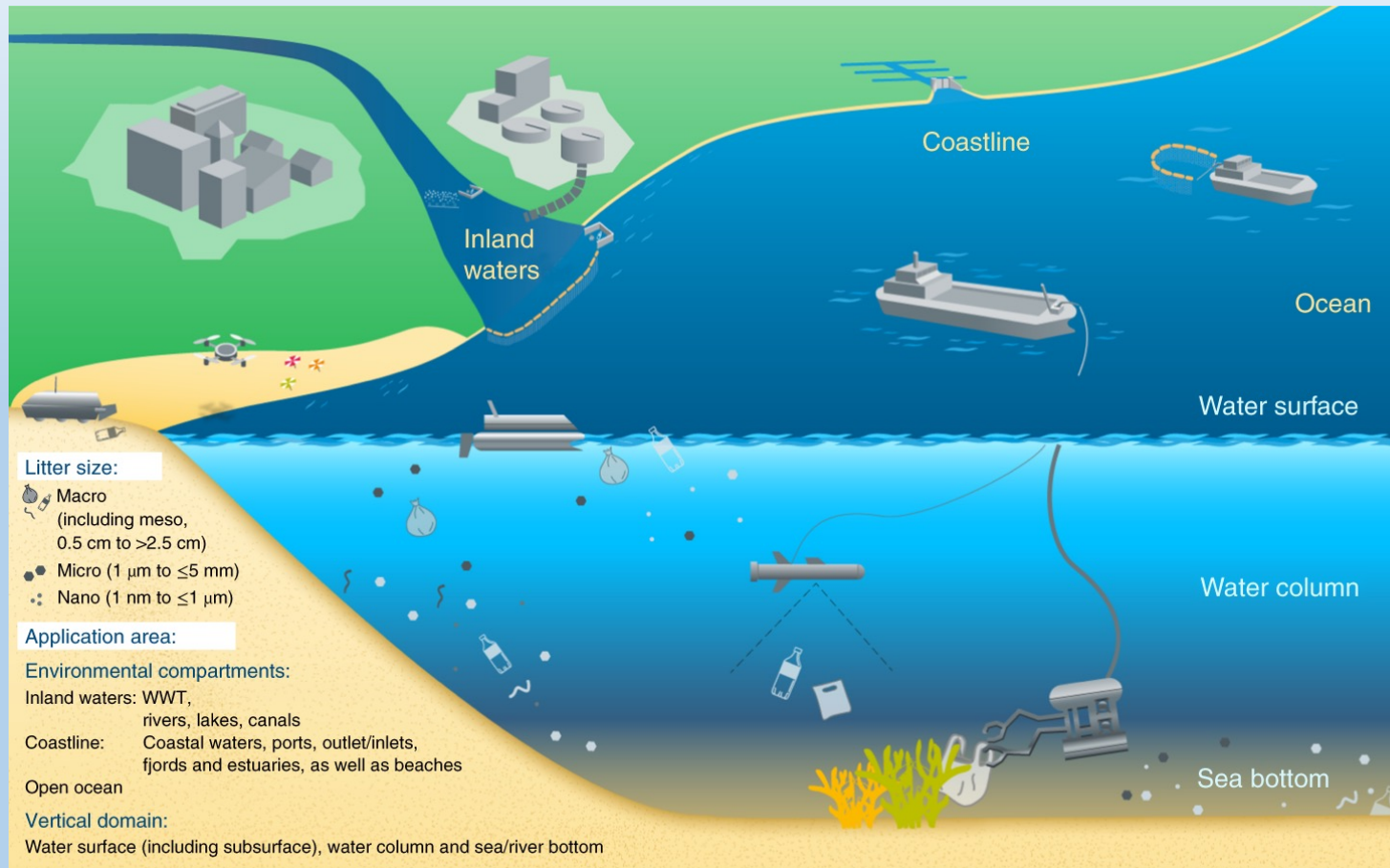
Conclusioni

- La spiaggia di **Marina di Pietrasanta** presenta una densità elevata di biomassa vegetale e di rifiuti di natura antropica.
- L'apporto di rifiuti antropici da parte dei fossi **Fiumetto e Motrone** è trascurabile (2904 vs. 367070 oggetti)



L'azione combinata delle principali correnti marine, e in particolare la convergenza di correnti *longshore* nella zona antistante Marina di Pietrasanta, potrebbe spiegare il formarsi di deposizioni consistenti di materiale sulla spiaggia.

Possibili approcci globali



Prevenzione: tecnologie/metodi che prevengano l'ingresso del «litter» nell'ambiente marino attraverso i corsi idrici.

Monitoraggio: tecnologie/metodi che consentano la valutazione temporale, persistenza e distribuzione spaziale del «litter» nell'ambiente costiero e marino.

Pulizia: tecnologie/metodi per la rimozione del «litter» dalle spiagge e dall'ambiente marino.

Per mitigare il problema nell'area di studio sarebbe necessario definire una strategia di gestione dei rifiuti marini ad una scala più ampia di quella locale.



Contents lists available at ScienceDirect

Science of the Total Environment

journal homepage: www.elsevier.com/locate/scitotenv



Impact of storms and proximity to entry points on marine litter and wrack accumulation along Mediterranean beaches: Management implications

Virginia Menicagli^{a,b}, Davide De Battisti^a, Elena Balestri^{a,*}, Ileana Federigi^c, Ferruccio Maltagliati^a, Marco Verani^{b,c}, Alberto Castelli^a, Annalaura Carducci^{c,d,1}, Claudio Lardicci^{b,d,e}

^a Unit of Marine Biology and Ecology, Department of Biology, University of Pisa, via Derna 1, 56126 Pisa, Italy

^b Center for Instrument Sharing University of Pisa (CISUIS), University of Pisa, Università di Pisa, via S. Maria SS, 56126 Pisa, Italy

^c Laboratory of Hygiene and Environmental Virology, Department of Biology, University of Pisa, via S. Zeno 35/39, 56127 Pisa, Italy

^d Center for Climate Change Impact (CIRSEC), University of Pisa, via del Borghetto 80, 56124 Pisa, Italy

^e Department of Earth Sciences, University of Pisa, via S. Maria SS, 56126 Pisa, Italy

*Grazie
dell'attenzione!*

