

Titolo: Rifiuti spiaggiati: problema ambientale e di sanità pubblica

Autori: Annalaura Carducci¹, Ileana Federigi¹, Elena Balestri¹, Alberto Castelli¹, Davide De Battisti¹, Ferruccio Maltagliati¹, Virginia Menicagli¹, Marco Verani¹, Claudio Lardicci²

¹ Dipartimento di Biologia, Università di Pisa

² Dipartimento di Scienze della Terra, Università di Pisa

Testo:

Introduzione

L'accumulo sulle spiagge di materiale naturale o antropico raramente è stato esplorato da una prospettiva "One Health", che ne consideri l'impatto ambientale e sanitario.

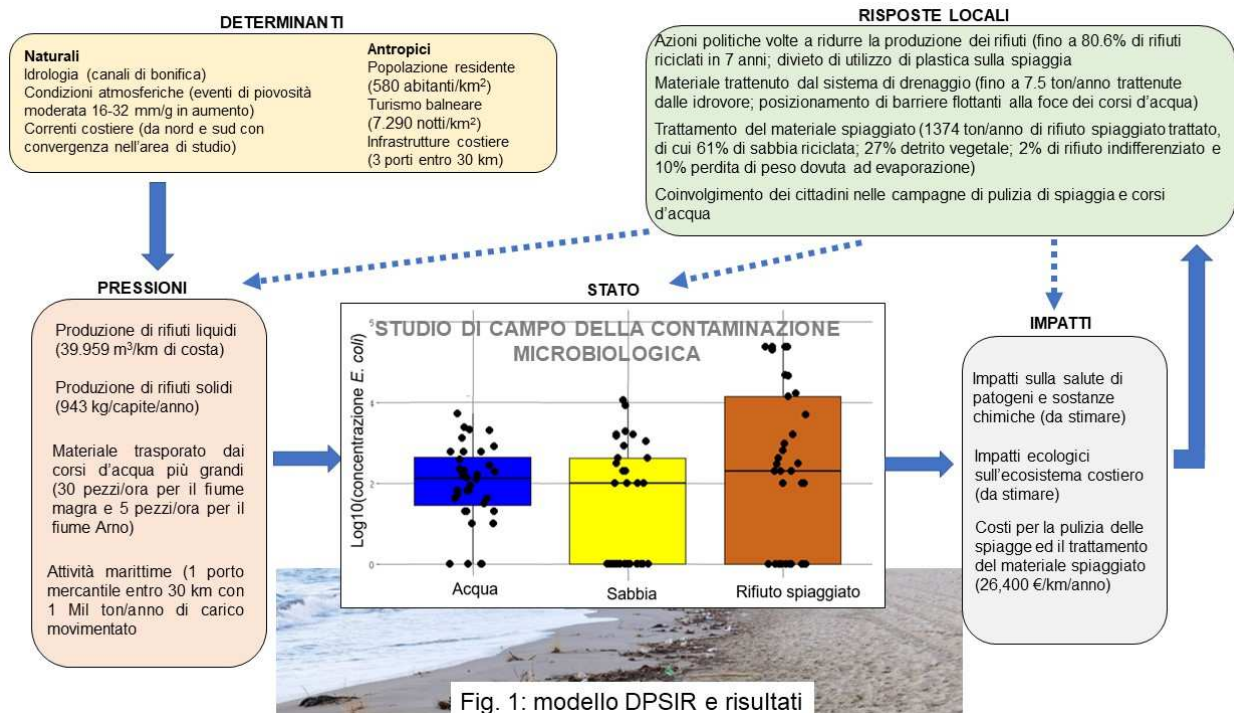
In questo lavoro, il modello concettuale **Determinanti - Pressioni - Stato - Impatti - Risposte** (DPSIR) è stato adattato al problema dei rifiuti spiaggiati, ed applicato ad un comune costiero italiano (Nord Toscana) a forte vocazione turistica.

Materiali e metodi

Per la raccolta di dati sono stati usati database e report istituzionali a livello EU, Nazionale e Regionale, oltre a lavori scientifici pubblicati su riviste internazionali. Tali dati sono stati integrati con interviste e accesso a database privati degli stakeholder locali.

Inoltre, sull'area oggetto di studio, è stata condotta un'indagine su quantità e qualità del rifiuto spiaggiato, accompagnata dal monitoraggio microbiologico del rifiuto, della sabbia sottostante e dell'acqua, mediante la ricerca di indicatori batterici e virali di contaminazione fecale (coliformi totali, *Escherichia coli*, enterococchi intestinali, colifagi somatici), carica micetica totale, patogeni virali a trasmissione enterica (adenovirus, norovirus, enterovirus) e, vista la concomitante pandemia, genoma di SARS-CoV-2.

Risultati



L'area di studio (Fig.1) presenta un livello molto alto di **Determinanti antropici** (densità abitativa e turismo estivo) ed un livello medio alto per i **Determinanti naturali** (eventi meteorici, correnti marine, vicinanza a fiumi e porti). Le **Pressioni** conseguenti si concretizzano in valori estremamente elevati di produzione locale di rifiuti solidi e di liquami, oltre ad un apporto medio-elevato dai fiumi maggiori. Lo **Stato** dell'area è, quindi, caratterizzato da quantità di materiale spiaggiato estremamente elevata con una contaminazione fecale maggiore nel rifiuto spiaggiato e nella sabbia, e in quest'ultima è stato anche rinvenuto con maggiore frequenza il genoma di adenovirus ed enterovirus, comunque non infettivi. Norovirus e SARS-CoV-2 sono risultati assenti. In base a dati preesistenti è stata

stimata una modesta contaminazione da IPA e PCB. Gli **Impatti** stimati risultano da bassi a moderati dal punto di vista ecologico e sanitario, anche grazie alle **Risposte** attuate dai vari soggetti coinvolti, che richiedono tuttavia notevoli costi.

Conclusioni

Il modello DPSIR permettere di studiare il fenomeno dei rifiuti spiaggiati nella sua complessità e analizzarne cause e possibili soluzioni. Raramente è stato analizzato l'aspetto sanitario del problema, che può invece rivelarsi significativo per l'esposizione a materiale contaminato (sabbia in particolare) attraverso contatto ed ingestione, soprattutto da parte dei bambini.