

Beach litter ed ecosistemi dunali nell'Adriatico centrale

Il fenomeno del beach litter non è al momento sufficientemente studiato e sono ancora poco note le caratteristiche di composizione, accumulo e provenienza dei rifiuti spiaggiati. I risultati di uno studio compiuto in tre siti dell'Adriatico centrale

DOI 10.12910/EAI2018-025

di **Maria Carla de Francesco, Simona Cappiello, Maria Laura Carranza e Angela Stanisci**, Dip. Bioscienze e Territorio, Università degli Studi del Molise¹

L'accumulo di rifiuti spiaggiati (*beach litter*) è una problematica molto diffusa e quanto mai attuale lungo le spiagge del Mediterraneo e costituisce una minaccia per l'integrità degli ecosistemi dunali con conseguenze economico-ambientali importanti. Ciò nonostante il fenomeno del *beach litter* non è al momento sufficientemente studiato e sono ancora poco note le caratteristiche di composizione, accumulo e provenienza dei rifiuti spiaggiati. Il presente contributo indaga la problematica del *beach litter* in alcuni siti Natura 2000 ed LTER della costa sabbiosa del Mare Adriatico centrale (Abruzzo, Molise). I dati sono stati raccolti durante gli anni 2014-15 utilizzando un protocollo

metodologico standardizzato a scala europea. I rifiuti vengono raccolti lungo transetti e vengono classificati in base alla dimensione, il materiale, la provenienza e la galleggibilità. Il materiale spiaggiato è costituito principalmente da plastica e polistirolo e proviene principalmente dalle attività di pesca, seguito dall'uso alimentare e igienico-sanitario. Si osserva inoltre un accumulo persistente di elementi di plastica e polistirolo sulla macchia mediterranea a ginepro coccolone, che è un habitat di interesse comunitario prioritario (EC 2250*) e ambiente preferenziale della specie di interesse conservazionistico *Testudo hermanni*. La conoscenza sulla distribuzione dei rifiuti in ambiente naturale offre le basi per l'individuazione

di strategie gestionali integrate utili a mitigare l'impatto del *beach litter* sulla biodiversità e sul valore ricreativo e socio-economico delle coste sabbiose.

Descrizione del lavoro

Il *beach litter* rappresenta oggi un problema di tale rilevanza per le aree costiere di tutto il pianeta da costituire un Descrittore (D10 – *Properties and quantities of marine litter do not cause harm to the coastal and marine environment*) nella Marine Strategy Framework Directive MSFD [1] del “Buon Stato di Salute” (GES – Good Environmental Status) dell'ambiente marino.

Col termine *beach litter* si identificano tutti quei materiali solidi



persistenti che vengono smaltiti o abbandonati in ambiente marino e costiero con varie modalità e che tornano sulla costa spinti dalle correnti, dalle onde del mare o dall'azione dei venti. Molti di questi materiali sono poco o per nulla biodegradabili e altamente frammentabili e, di conseguenza, entrano stabilmente nelle reti trofiche delle specie marine e costiere riducendone la funzionalità a vari livelli. Le attività che producono la porzione più consistente di rifiuti che raggiungono le spiagge del Mediterraneo sono svolte sulle coste e sono legate alle attività ricreative e alle discariche, mentre le attività di pesca e di nautica contribuiscono in misura minore [1, 2].

Ad oggi, comunque, il problema del *beach litter* è ancora poco studiato, soprattutto in Italia, in particolare modo per quanto riguarda le modalità di accumulo negli ecosistemi costieri sabbiosi e i relativi effetti sulle componenti biologiche e sulla loro funzionalità ecologica [3].

Nello specifico gli ambienti maggiormente interessati dal *beach litter* sono quelli dunali, ecosistemi complessi e caratterizzati da un'intensa relazione tra fattori biotici ed abiotici in un ambiente molto limitante dove l'equilibrio dipende dall'apporto continuo di sabbia e dalla sopravvivenza delle comunità vegetali psammofile, fondamentali nell'edificazione, nella stabilizzazione e nell'evoluzione geomorfologica delle dune. I sistemi di duna costiera sono caratterizzati da una serie di comunità vegetali distribuite lungo un gradiente ambientale che va dalla spiaggia all'entroterra. Da quanto emerso finora i settori delle dune maggiormente interessati dall'accumulo di *beach litter* sono la spiaggia e le dune mobili e di transizione, settori che inoltre sono estremamente importanti per la stabilità della linea di costa [4].

Attualmente le informazioni presenti riguardano la distribuzione, la composizione e la provenienza del *beach litter* lungo alcune coste sabbiose del Mediterraneo ma sono

poco note le dinamiche spaziali di accumulo lungo la zonazione della vegetazione dunale [3].

In questo contesto, il presente lavoro intende fornire un contributo alla conoscenza sulla composizione, la provenienza e le modalità di accumulo e distribuzione dei rifiuti marini spiaggiati lungo la zonazione della vegetazione dunale sulle coste dell'Adriatico centrale (Abruzzo e Molise, Italia) in alcuni siti della Rete Natura 2000 e LTER (Long Term Ecological Research network), evidenziandone i rischi ambientali.

Area di studio e metodi

L'area di studio (Figura 1) comprende tre Siti di Interesse Comunitario (SIC) appartenenti alla Rete Natura 2000 lungo le coste sabbiose dell'Adriatico centrale: il SIC IT7140108 Punta Aderci – Punta della Penna (Vasto, CH, Abruzzo), il SIC IT7228221 Foce Trigno – Marina di Petacciato (Petacciato, CB, Molise) e il SIC IT7222217 Foce Saccione –



Fig. 1 Area di studio lungo la costa dell'Abruzzo e Molise

Bonifica Ramitelli (Campomarino, CB, Molise). In questi Siti si concentra un'alta biodiversità di habitat e specie di interesse conservazionistico e vi viene svolto un monitoraggio ecologico annuale nell'ambito delle attività della Rete italiana ed internazionale di Ricerca Ecologica a Lungo Termine (sito LTER IT20, www.lteritalia.it); queste aree negli ultimi anni sono fonte di grande attrattività per il turismo balneare [5].

Il campionamento è stato svolto in accordo con le Linee guida OSPAR (OSPAR Commission, 2010) in

quattro stagioni consecutive, nel periodo compreso tra giugno 2014 e marzo 2015 secondo le seguenti modalità [4]:

- i rifiuti con diametro compreso tra 2-50 cm sono stati campionati solo nei due SIC molisani lungo 2 transetti perpendicolari alla linea di costa in 4 plot di circa 200 m² in 4 stagioni consecutive (Figura 2);
- i rifiuti con diametro pari o superiore a 50 cm sono stati campionati lungo 3 transetti (uno per ogni SIC area di studio), paralleli alla

linea di costa, di 100 m di profondità partendo dalla battigia verso l'entroterra e di 1 km di lunghezza.

Per ogni area campionata sono state registrate le seguenti informazioni:

- l'abbondanza dei rifiuti presenti, ovvero il numero di elementi raccolti in ogni plot;
- il tipo di materiale dei rifiuti presenti;
- la provenienza, associata all'attività di produzione/utilizzo delle diverse tipologie di rifiuto;
- la galleggibilità di ciascun rifiuto.

I dati raccolti hanno permesso di descrivere le variazioni spaziali del tasso di deposizione dei rifiuti lungo la zonazione dunale [4].

Risultati e discussioni

Sono stati raccolti 5330 *rifiuti piccoli* (2-50 cm di diametro), la maggior parte costituiti da plastica (3024 elementi) e polistirolo (1623 elementi) e proveniente in particolar modo dalle attività di pesca, dall'uso alimentare e igienico-sanitario e dalle attività turistiche (Figura 3).

Quasi tutti i rifiuti piccoli (97%) presentano una galleggibilità medio-alta che li porta ad essere trasportati

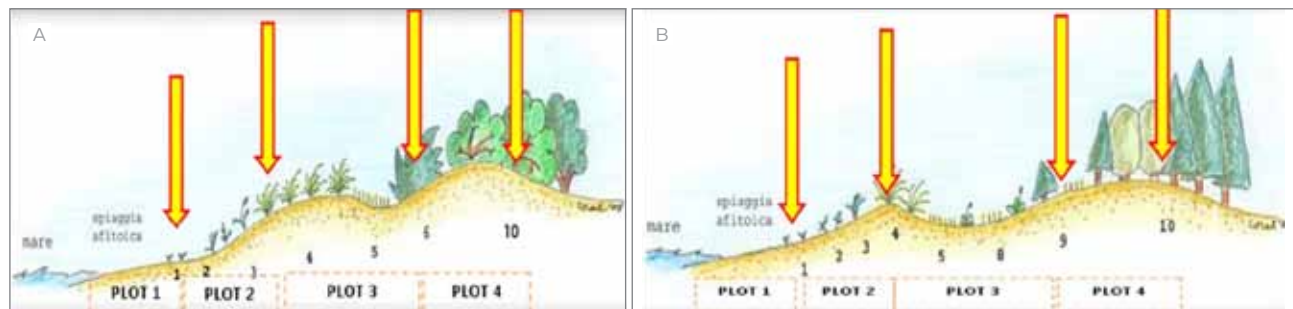


Fig. 2 Zonazione della vegetazione nei siti SIC: A) "Foce Saccione-Bonifica Ramitelli"; B) "Foce del Trigno-Marina di Petacciato". 1. Cakileto; 2. Sporoboleto; 3. Elitrigeto; 4. Ammofileto; 5. Pratelli annuali; 6. Ginepreto; 7. Macchia mediterranea; 8. Gariga ad artemisia; 9. Gariga a rosmarino e lentisco; 10. Pineta litoranea

dalle onde e dal vento sulla costa anche a notevoli distanze (Figura 3). L'analisi dei dati ha messo in evidenza la presenza di materiale in plastica in tutte le zone vegetazionali analizzate dalla battigia verso all'entroterra. Nel SIC "Foce Trigno-Marina di Petacciato" il maggior quantitativo di rifiuti è dovuto alle attività turistiche e di balneazione (categoria attività ricreative); al contrario nel SIC "Foce Saccione-Bonifica Ramitelli" la categoria maggiormente rappresentata è quella dei frammenti di provenienza mista. Il numero totale di elementi in plastica ha un andamento decrescente procedendo dalla battigia verso le dune interne, mentre la distribuzione del polistirolo è abbondante soprattutto nelle dune interne, occupate dalla macchia mediterranea a ginepro coccolone, habitat di interesse comunitario prioritario (EC 2250*), che in questo territorio raggiunge il limite settentrionale del suo areale di distribuzione lungo l'Adriatico [4]. Stesse considerazioni possono essere fatte per la distribuzione spaziale dei frammenti, che tendono ad essere spostati dal vento nelle dune interne e ad accumularsi all'interno dei cespugli della macchia mediterranea. Questo accumulo di polistirolo e frammenti, per lo più di natura plastica, all'interno delle formazioni di macchia mediterranea rappresenta una forma di inquinamento persistente, in quanto non può essere rimossa facilmente e tende ad aumentare nel tempo. Questi accumuli duraturi nel tempo insistono in ambienti di particolare valore naturalistico dove vivono delle popolazioni residuali della specie di interesse comunitario *Testudo hermanni* [5]. Inoltre queste aree ospitano comunità vegetali di grande interesse conservazionistico

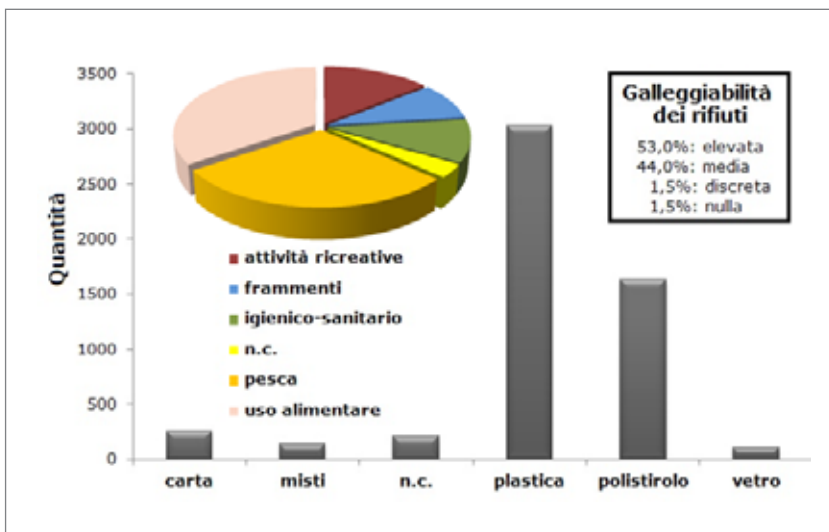


Fig. 3 Numero di rifiuti raccolti con diametro compreso tra 2-50 cm suddivisi per materiale, provenienza e galleggiabilità

e biogeografico, in quanto divenute rare lungo le coste mediterranee a causa dell'eccessivo consumo di suolo per far spazio all'urbanizzazione e alle attività ricreative balneari [4]. Successivamente sono stati raccolti 770 rifiuti di grosse dimensioni (diametro > 50 cm) costituiti per la maggior parte da plastica (54%) e polistirolo (37%) e per una parte da rifiuti misti (9%). Analizzando la provenienza dei rifiuti di grosse dimensioni, si nota che gli elementi più abbondanti provengono dalla pesca (87%), seguiti da quelli provenienti dalle attività ricreative (11%) e dall'uso alimentare (2%). I più abbondanti sono quelli a media (54%) ed elevatissima galleggiabilità (43%). Senza dubbio la plastica è il materiale più rappresentato in tutti i plot monitorati e in tutte le stagioni; tali risultati sono in linea con quanto registrato sulle coste italiane da altri autori [2, 3, 4, 6]. Gli effetti ecologici di tale accumulo di rifiuti spiaggiati sono ancora in gran parte sconosciuti, anche se sono stati già segnalati degli effetti

“trappola” per macro-invertebrati e piccoli vertebrati. Nel settore costiero indagato l'impatto della pesca è decisamente superiore a quanto riscontrato in altre aree, documentato dall'abbondanza di reti in plastica usate in acquacoltura e delle cassette in polistirolo, utilizzate come contenitori “usa e getta” per il pescato. In particolare, l'impossibilità di riutilizzare i contenitori in polistirolo più volte, insieme alla loro grande volatilità e frammentabilità, rendono questo materiale estremamente dannoso per l'ambiente, in particolar modo per la fauna. Dati recenti mettono in evidenza il danno da ingestione nei vertebrati marini, problematica sempre più diffusa nel Mar Adriatico, mentre non si hanno studi specifici sul suo impatto sulle popolazioni di vertebrati degli ambienti dunali. Non meno importante è la perdita del valore paesaggistico e dell'attrattiva per le attività turistiche, di fondamentale importanza socio-economica, dovuta alla presenza del *beach litter* lungo le spiagge e negli habitat dunali, proprio nelle aree residuali

più selvagge e incluse nella rete Natura 2000 [4, 5, 6].

Un ruolo essenziale nella gestione del *beach litter* lo svolge la pulizia delle spiagge, ma questa rappresenta una questione problematica che ha bisogno di nuova attenzione. Infatti, le tecniche meccaniche tradizionali di pulizia non permettono di distinguere tra il *beach litter* e le risorse biologiche che naturalmente si sviluppano sulla duna come piante, animali e detriti organici, comportando la rimozione di entrambe. Le tecniche di rimozione meccanica prelevano inoltre significativi quantitativi di sabbia e possono causare il livellamento del sistema dunale, l'alterazione delle comunità biotiche e l'accelerazione dei processi di erosione costiera. Fino ad oggi, le tecniche più efficaci per rimuovere il *beach litter* in modo selettivo e ri-

spettando la natura della duna sono quelle di raccolta manuale. Una gestione sostenibile della problematica prevede: a) l'incentivo delle tecniche di pulizia manuale della spiaggia a minor impatto per gli ecosistemi dunali, b) la rimozione frequente dei rifiuti più volatili per prevenire il loro accumulo nelle dune interne, spesso essenziali per la sopravvivenza di una flora e fauna di grande valore conservazionistico [4, 5, 6].

Durante lo svolgimento dei transetti, inoltre, è stato osservato lungo i tratti di costa in progradazione e in prossimità delle foci fluviali, un forte accumulo di materiale organico (legno morto, foglie di fanerogame spiaggiate, alghe), che determina un'eutrofizzazione della spiaggia, segnalata da un'alta frequenza di specie vegetali nitrofile ed esotiche invasive, quali *Xanthium strumarium* e

Arundo donax. Tale abbondanza di legno morto di diversa classe diametrica deriva dai sempre più frequenti eventi alluvionali e dalla regimazione delle acque fluviali, che non consente la naturale espansione verso i terrazzi alluvionali delle ondate di piena [5].

I risultati ottenuti forniscono un contributo all'aumento delle conoscenze sulla composizione e le modalità di accumulo dei rifiuti spiaggiati in ambiente naturale e il rischio ambientale che costituiscono. Si rende necessario individuare delle strategie gestionali integrate che, a scala locale, possano mitigare l'impatto negativo del *beach litter* sulla biodiversità e sul valore ricreativo e socio-economico delle coste sabbiose.

Per saperne di più:
maria.defrancesco@unimol.it

¹ Envix-Lab, Dip. Bioscienze e Territorio, Università degli Studi del Molise. Via Duca degli Abruzzi snc, 86039 Termoli (CB); Contrada Fonte Lappone snc, Pesche (IS)

BIBLIOGRAFIA

1. F. Galgani, D. Fleet, J. Van Franeker, S. Katsanevakis, T. Maes, J. Mouat, L. Oosterbaan, I. Poitou, G. Hanke, R. Thompson, E. Amato, A. Birkun, C. Janssen (2010), "Marine Strategy Framework Directive – Task Group 10 Report Marine litter", *Scientific and Technical Research series*, 48 pp, Ed. N. Zampoukas, Luxemburg. DOI 10.2788/86941
2. M. Bergmann, L. Gutow, M. Klages (2015), *Marine Anthropogenic Litter*, 447 pp., Ed. Bergmann, Gutow, Klages, Germany
3. C. Munari, C. Corbau, U. Simeoni, M. Mistri (2016), "Marine litter on Mediterranean shores: Analysis of composition, spatial distribution and sources in north-western Adriatic beaches", *Waste Management*, 49, 483-490
<https://doi.org/10.1016/j.wasman.2015.12.010>
4. G. Poeta, C. Battisti, A.T.R. Acosta (2015), "Marine litter in Mediterranean sandy littorals: spatial distribution patterns along central Italy coastal dunes", *Marine pollution bulletin*, 89 (1), 168-173
5. A. Stanisci, A.T.R. Acosta, M.L. Carranza, M. de Chiro, S. Del Vecchio, L. Di Martino, A.R. Frattaroli, S. Fusco, C.F. Izzi, G. Pirone, I. Prisco (2014), "EU habitats monitoring along the coastal dunes of the LTER sites of Abruzzo and Molise (Italy)", *Plant Sociology*, 51 (1), 51-56. DOI 10.7338/pls2014512S1/07
6. C. Battisti, G. Poeta, L. Pietrelli, A.T.R. Acosta (2016), "An unexpected consequence of plastic litter clean-up on beaches: too much sand might be removed". *Environmental Practice*, 18, 242-246