

Prime indagini per la valutazione del Beach Litter lungo le spiagge della costa di Pozzallo (Ragusa)

Antonino Duchi¹, Monica Giampiccolo², Giuseppe Scaglione³

¹via Giordano Bruno 8, Ragusa; e-mail aduchi@tin.it

²via Luchino Visconti 23, Ragusa; e-mail dott.mgiampiccolo@gmail.com

³via Giuseppe Saragat 20 – 97100 Ragusa; e-mail giuseppescaglione@tiscali.it

Riassunto

La direttiva 2008/56/CE sulla strategia per l'ambiente marino, prevede al descrittore 10, una particolare attenzione alla presenza di rifiuti in mare ed in particolare all'ambiente costiero. In quest'ambito risulta quindi necessario attivare programmi di monitoraggio significativi, standardizzati e quindi riproducibili e confrontabili. Legambiente, nell'ottica del coinvolgimento di cittadini e volontari nel monitoraggio ambientale, ha avviato, nell'ambito della campagna nazionale "Spiagge e Fondali puliti", un percorso di monitoraggio del Beach Litter, cioè di quella frazione di rifiuti che si possono riscontrare lungo le spiagge. Tale attività è stata inserita in un percorso di Educazione ambientale svolto in collaborazione tra Legambiente Il Carrubo di Ragusa e l'Istituto La Pira di Pozzallo, nell'ambito del Progetto "Un Mare d'Ambiente" finanziato dal Ministero della Gioventù. Una prima indagine è stata quindi attivata presso le spiagge Pietre Nere e Raganzino di Pozzallo con il coinvolgimento di un gruppo di studenti provenienti dall'Istituto Tecnico Nautico Trasporti & Logistica "G. La Pira" di Pozzallo. Tale progetto ha avuto una duplice valenza: da una parte di addestrare e coinvolgere gli studenti in questa procedura d'indagine ambientale, e dall'altra di raccogliere primi dati in un'area ancora non soggetta a tale monitoraggio. Le indagini effettuate hanno permesso di evidenziare differenze nella presenza di rifiuti nelle due spiagge da imputarsi alla diversa collocazione ed utilizzo.

Parole chiave: Direttiva 2008/56/CE, educazione ambientale, monitoraggio, scuola, Legambiente

Abstract

First investigations for the evaluation of the Beach Litter along the beaches of the coast of Pozzallo (Ragusa). The Directive 2008/56/EC (Marine Strategy) gives a particular attention to the presence of waste at sea and especially in the coastal environment (descriptor 10). Therefore it is necessary to activate monitoring programs, which should be standardized, reproducible and comparable. Legambiente has started a project of Beach Litter Monitoring as part of the international campaign "Clean Up the Med" involving students, citizens and volunteers. The method implies the monitoring of a standard length of beach (100 meters), recording litter in a systematic way along transects perpendicular to the coastline and spaced 2 meters. The main indicators taken into consideration are: litter composition, quantity and size. This activity was included into an Environmental Education programme carried out in partnership between the environmental association Legambiente Il Carrubo Ragusa and the school Istituto Tecnico Nautico Trasporti e Logistica "G. La Pira" of Pozzallo, within the project "A Sea of Environment" funded by the National Ministry of Youth. A survey was then started along the beaches called Raganzino and Pietre Nere, with the involvement of a group of students, to train them in the methods of environmental investigation and to collect the first data in an area not yet subject to such specific monitoring. The data were collected before the

summer, i.e. before the beaches are 'radically cleaned' by mechanical means: this allowed to analyse the 'normal use conditions' of the beaches and to try to understand the possible sources of the waste. The data showed differences between the two beaches. In fact the amount of litter found in Pietre Nere ($n=157$, density: $0.046/m^2$) was about twice that of Raganzino ($n=331$; density: $0.072/m^2$), a difference statistically significant ($\chi^2 = 84.54$; $d.f.=10$; $p<0.01$). This can be explained by observing that in Pietre Nere more than 40% of litter was made up of cigarette butts. Moreover in the Raganzino beach less than one third of the waste was bigger than 25 cm, while in Pietre Nere only less than a fifth was greater than 25 cm. In both the beaches there was a significant presence of plastics, by far the first entry in Raganzino and the second in Pietre Nere. For the first beach, the most abundant in this category were: bottles (26) and caps/lids (20), while in the second the most abundant were caps/lids (28) and shoppers (16). In Pietre Nere, building materials and medical waste (largely blisters) were also found. On the other hand in Raganzino there were metals (largely cans) but also glass bottles, pallets and materials attributable to clothes. In conclusion the investigations carried out, despite being limited to one year and one season, allowed to collect the first beach litter data in this territory. Beyond its fundamental ecological implications, this is important because Pozzallo has focused much of its economic development on tourism and the beach litter can cause, as well as environmental and health problems, even problems linked to the aesthetic value and attractiveness of these beaches. The differences between the two beaches could be due to their different position and use. In fact Pietre Nere beach is more central in the urban environment, with a promenade significantly frequented, with coffee bars, restaurants, reception facilities etc., while the other beach is more peripheral and close to the harbour so its waste can be related both with the use of the beach (a beach resort open throughout the year) and also with harbour inputs. The activity allowed to engage students in an environmental monitoring of their territory. This has been successful: in fact students participated actively and were very interested as they examined a problem of their own environment and could reflect about their active role in the preservation of the coast. Consequently the engagement of residents (in this case students) in this kind of environmental monitoring turned to be positive.

Key words: Directive 2008/56/EC, Marine Strategy, citizen science, marine litter, environmental education, monitoring, school, Legambiente

Introduzione

L'obiettivo della Direttiva 2008/56/CE sulla strategia per l'ambiente marino (Marine Strategy: 2008/56/ECMSFD; EEC, 2008) è il raggiungimento del buono stato ecologico, per le acque marine di ogni stato membro, entro il 2020. Ciò sulla base di 11 descrittori qualitativi, uno dei quali è relativo ai rifiuti che finiscono in mare e sulle spiagge: Descrittore 10 "Le proprietà e le quantità di rifiuti marini non provocano danni all'ambiente costiero e marino". Per raggiungere il buono stato ambientale, quindi, diventa fondamentale monitorare l'origine e la presenza dei rifiuti nelle diverse aree in modo da attuare politiche e interventi che portino alla riduzione degli stessi e di conseguenza anche del loro impatto sull'ecosistema.

Secondo Coe e Rogers (1997) e Cheshire et al. (2009) con il termine di *rifiuti solidi marini* (*marine litter*) si definisce qualsiasi materiale solido persistente (durevole) prodotto dall'uomo e abbandonato nell'ambiente marino, da qualunque fonte esso provenga. Il marine litter proviene principalmente da attività terrestri, ma anche le attività marittime possono rappresentare una fonte rilevante (Coe e Rogers, 1997; Valavanidis e Vlachogianni, 2012). La porzione di rifiuti presenti sulla costa indica in maniera evidente la presenza di un inquinamento da rifiuti solidi marini (Galgani et al. 2011). Riguardo a ciò è stato individuato lo specifico indicatore 10.1.1 "Tendenza delle quantità di rifiuti gettati in mare e depositati sui litorali, compresa l'analisi della loro composizione, la distribuzione spaziale e se possibile la loro provenienza". I rifiuti presenti sul litorale possono derivare da attività locali (presenza di bagnanti e/o stabilimenti balneari), essere trasportati dal vento, provenire da attività dell'entroterra o spiaggiarsi in seguito a mareggiate. Diversi studi concordano che il 70% dei rifiuti presenti in mare affonda, mentre il 15% circa resta in superficie; la restante parte prima o poi finisce sulla spiaggia (Legambiente, 2016).

Uno strumento essenziale per la protezione dell'ambiente è rappresentato da campagne pubbliche mirate all'acquisizione di una maggiore consapevolezza del problema e al coinvolgimento dei cittadini. In quest'ambito, Legambiente da alcuni anni ha attivato l'indagine "BEACH LITTER" nell'ambito della campagna Spiagge e Fondali puliti – Clean-up the Med, che è arrivata al suo quarto anno nel maggio 2017. Al fine di rendere omogenei i dati raccolti e di semplificare il confronto tra le aree esaminate, Legambiente ha messo a punto e verificato sul campo uno specifico protocollo di monitoraggio scientifico.

In letteratura sono presenti dati sulla presenza di rifiuti su alcune spiagge siciliane, comparate con spiagge di altre aree mediterranee (Gabrielides et al., 1991). Per quanto riguarda specificamente la Provincia di Ragusa Legambiente Il Carrubo, tramite i volontari del Centro di Educazione ambientale di Donnalucata (Scicli, Ragusa), ha rilevato dei dati sulla costa iblea, ma nell'ambito di un monitoraggio sulla fauna ornitologica effettuato sotto il coordinamento nazionale di ISPRA (Duchi e Giampiccolo, 2007). Visti i risultati positivi di tale precedente iniziativa e vista la sua efficacia nella replicabilità come strumento di educazione ambientale si è ritenuto valido inserire l'attività di monitoraggio del Beach Litter in un percorso di Educazione ambientale sulla fascia costiera svolto in collaborazione tra Legambiente Il Carrubo di Ragusa e l'Istituto La Pira di Pozzallo, nell'ambito del Progetto "Un Mare d'Ambiente" finanziato dal Ministero della Gioventù. Questo, sia per raccogliere dati originali in un ambiente non monitorato con tale metodica sia per coinvolgere attivamente gli studenti nelle tecniche del monitoraggio ambientale standardizzato e nella valutazione di un problema presente nel loro territorio.

Area di studio

Pozzallo è l'unico comune interamente costiero della Provincia di Ragusa (Fig. 1) e conta circa 19.000 abitanti. La zona in esame fa parte del litorale sud orientale siciliano e, secondo il P.A.I. coste, rientra all'interno dell'unità fisiografica n. 7 (Regione Siciliana, 2009). Quest'ultima si estende, procedendo da ovest verso est, da Punta Braccetto fino all'Isola delle Correnti. Morfologicamente l'unità fisiografica, come del resto la zona in esame, è caratterizzata da spiagge sabbiose inframmezzate da coste basse rocciose. Il litorale dell'area di studio, cioè il litorale del centro urbano di Pozzallo, è compreso tra Punta Raganzino e la spiaggia di Pietre Nere (Fig. 2). Dalla sporgenza di Punta Raganzino si diparte il molo soprafflutto del porto commerciale di Pozzallo. Ad est del porto la costa è sempre bassa rocciosa, ad esclusione di una piccola spiaggia subito a ridosso del bacino portuale turistico di Pozzallo (spiaggia di Raganzino). Il successivo litorale, antistante la parte orientale del centro abitato di Pozzallo, diventa invece sabbioso formando la spiaggia di Pietre Nere, la cui estremità est termina con una falesia di origine calcarenitica. Litologicamente l'area è interessata da livelli calcarei e marnosi costituiti dalle Alternanze calcilutitiche e calcarenitiche della Formazione Ragusa e dalle marne della Formazione Tellaro (Grasso, 1999).

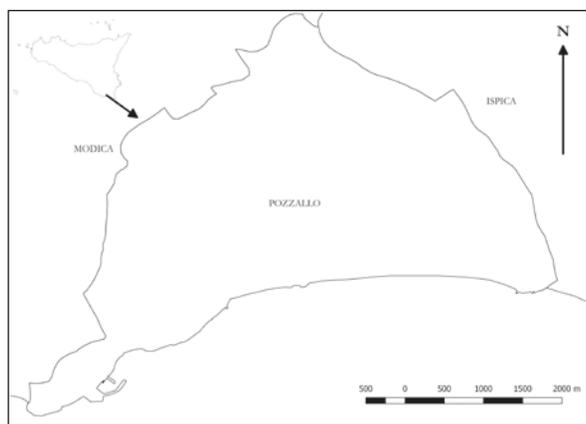


Figura 1. Localizzazione del territorio del comune di Pozzallo.



Figura 2. Area di Studio.



Figura 3. Spiaggia di Raganzino.



Figura 4. Spiaggia di Pietre Nere.

Da studi ed indagini effettuati dalla Provincia Regionale di Ragusa (Regione Siciliana, 2009) è emerso che i sedimenti che costituiscono le spiagge del litorale in esame, come del resto di tutto il litorale ragusano, hanno una prevalente composizione quarzosa ed in misura minore una componente carbonatica, malgrado l'entroterra ragusano sia costituito da livelli calcarei. Ciò è dovuto al trasporto per deriva litoranea, avente direzione Ovest-Est, che ha alimentato le spiagge ragusane, le quali hanno raccolto i sedimenti prevalentemente quarzosi provenienti dai fiumi della Sicilia centrale, tra cui il fiume Imera meridionale, caratterizzati da un elevato trasporto solido.

Le aree di indagine sono state le due spiagge urbane libere di Raganzino e Pietre Nere (Figg. 3 e 4; coordinate: 36°44' N 14°51' E / 36°73' N 14°85' E), per la loro posizione al centro del paese e perché sono le più frequentate. I dati relativi alle due aree, raccolti durante le attività di indagine sono sintetizzati nella Tabella 1.

Tabella 1. Caratteristiche delle spiagge esaminate

	Pietre Nere	Raganzino
Tipo di spiaggia	urbana	urbana
Foci/scarichi	scarico a 300 m	scarico a 300 m
Distanza da porti	2,1 Km	1,5 Km
Siti industriali o discariche	assenti	assenti
Stabilimenti o chioschi in prossimità	presenti	presenti
Uso spiaggia	balneare	balneare
Accesso alla spiaggia	pedonale	pedonale
Tipo di sedimento	sabbia fine	sabbia fine
Area campionamento (m²)	4.590	3.415

Materiali e metodi

I campionamenti sono stati eseguiti in collaborazione con circa 50 studenti appartenenti alle classi I^A, I^B, I^C, II^A, II^B, III^A, III^B, III^C, III^D, IV^A, IV^B, IV^C e IV^D in data 12 aprile 2016. Gli studenti del biennio hanno effettuato il transetto presso la spiaggia di Raganzino, mentre quelli del triennio hanno campionato la spiaggia di Pietre Nere; entrambe non ancora pulite in vista della stagione balneare al momento del monitoraggio.

Per quest'indagine è stato applicato lo specifico protocollo di monitoraggio scientifico redatto da Legambiente (2016) sulla base di un protocollo di intesa tra Ministero dell'Ambiente e regioni per: "l'esecuzione di attività di indagine integrative ai fini della attuazione della strategia marina di cui al DLgs. 190/2010" e integrato

con uno specifico documento tecnico europeo (Hanke et al, 2013). Nell'individuazione della tipologia e delle dimensioni dei rifiuti, Legambiente ha fatto riferimento alle categorie OSPAR (OSPAR Commission, 2010). La metodica prevede il monitoraggio di un tratto di spiaggia di lunghezza standard (100 metri) e di larghezza variabile, a seconda dell'ampiezza della spiaggia, dalla battigia fino al sistema dunale, alla vegetazione e/o a manufatti. Nella prima fase si è quindi provveduto ad individuare l'area in esame che è stata misurata tramite rotella metrica. Successivamente l'area è stata suddivisa in transetti distanziati di circa 2 metri, ortogonali alla linea di costa (per un totale di 50 per spiaggia; Fig. 5). Gli studenti, a coppie, hanno percorso i vari transetti in modo sistematico, annotando sulla scheda (Fig. 6) tutti gli oggetti rinvenuti sulla superficie del sedimento (non scavando). I principali indicatori presi in considerazione sono: tipologia del rifiuto, quantità e dimensione dello stesso. I risultati sono stati espressi in numero e percentuale dei rifiuti nonché in quantità totale per m² di spiaggia. Le frequenze sono state statisticamente analizzate tramite test χ^2 .

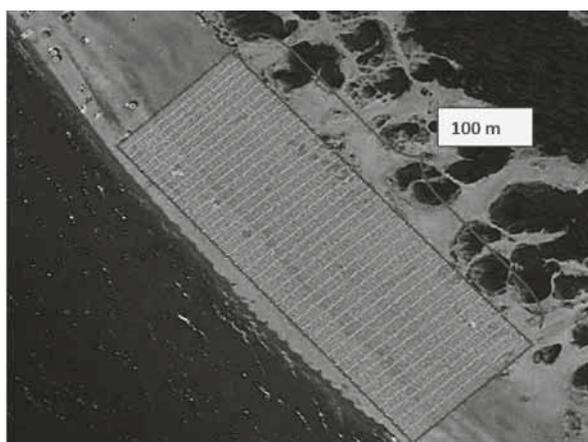


Figura 5. Schema della griglia di campionamento.



Figura 6. Attività di annotazione dei rifiuti.

Risultati

Le tipologie e le quantità di rifiuti riscontrate sono riportate nella Tabella 2. Nel complesso sono stati censiti 468 rifiuti appartenenti a 62 categorie OSPAR: 157 nella spiaggia di Raganzino (pari ad una densità di 0,046/m²) e 331 in quella di Pietre Nere (densità 0,072/m²). Ne consegue che la quantità di rifiuti riscontrata a Pietre Nere è risultata essere circa il doppio di quella di Raganzino; tale differenza è risultata statisticamente significativa ($\chi^2= 84,54$; g.d.l.=10; $p<0,01$). Questo è spiegabile osservando che a Pietre Nere ben il 40% dei rifiuti era costituito da mozziconi di sigaretta. Inoltre per quanto concerne nel complesso la dimensione dei rifiuti è emerso che nella spiaggia di Raganzino quelli di dimensioni superiori ai 25 cm erano meno di un terzo del totale, mentre a Pietre Nere erano solo meno di un quinto: di conseguenza a Pietre Nere nel complesso i rifiuti erano più piccoli e quindi più numerosi. Evidente comunque in entrambe le spiagge la notevole presenza di rifiuti plastici, che sono nel totale di gran lunga la prima voce. Ma anche in questo caso si osservano differenze tra le due spiagge: infatti mentre a Raganzino rappresentano la frazione più abbondante, a Pietre Nere, pur essendo molto frequenti, risultano secondi per numero. Per la prima spiaggia -in questa categoria- i rifiuti più abbondanti sono stati bottiglie per bevande (26) e tappi/coperchi (20), mentre nella seconda i più rappresentati sono stati tappi/coperchi (28) e shopper (16). Infine a Pietre Nere sono stati riscontrati materiali da costruzione, assenti invece a Raganzino. I rifiuti sanitari più riscontrati a Pietre Nere erano in gran parte blister di medicinali. I metalli osservati a Raganzino erano in gran parte lattine, inoltre vi era una certa presenza di bottiglie di vetro, di pallet e materiali riconducibili a vestiario.

Tabella 2. Composizione dei rifiuti riscontrati nelle spiagge oggetto di studio

Rifiuti	RAGANZINO		PIETRE NERE		TOTALE	
	N	%	N	%	N	%
Plastica	105	66,9	103	33,1	208	44,44
Mozziconi di sigaretta	9	5,73	123	39,5	132	28,21
Metallo	7	4,46	12	3,86	19	4,06
Rifiuti sanitari	1	0,64	7	2,25	8	1,71
Carta	9	5,73	13	4,18	22	4,70
Materiali da costruzione	0	0	12	3,86	12	2,56
Vetro	5	3,18	6	1,93	11	2,35
Gomma	2	1,27	2	0,64	4	0,85
Tessili	6	3,82	3	0,96	9	1,92
Manufatti di legno	12	7,64	23	7,4	35	7,48
Altro (pezzi di rete)	1	0,64	7	2,25	8	1,71
TOT	157	100	311	100	468	100

Discussione e Conclusioni

Le indagini effettuate, pur essendo limitate ad un solo anno ed a una sola stagione, hanno permesso di raccogliere i primi dati su questa forma d'impatto ambientale nel territorio considerato, dati di particolare interesse oltre ed al di là delle pur importanti implicazioni ecologiche, perché il Comune di Pozzallo ha puntato molto del suo sviluppo economico sul turismo.

I dati sono stati raccolti prima della stagione balneare e riflettono le condizioni di uso 'abituale' della spiaggia e quindi le possibili fonti degli stessi rifiuti, prima che le spiagge stesse vengano sottoposte a 'radicale pulizia' tramite mezzi meccanici.

Nel complesso nelle spiagge indagate emerge la notevole presenza di rifiuti plastici, in accordo con: altre spiagge iblee (Duchi e Giampiccolo, 2009), siciliane (Gabrielides et al., 1991), del resto d'Italia (Poeta et al. 2016) e con una tendenza globale (Moore et al., 2001; Derraik, 2002; Ivar and Costa, 2007; Poeta et al., 2014; Bouwman et al., 2016; Munari et al., 2016; Williams et al., 2016). Inoltre anche in queste spiagge il maggior numero di rifiuti è concentrato in poche categorie (plastica e mozziconi di sigarette) come riscontrato in altre indagini (Bouwman et al., 2016; Munari et al., 2016; Williams et al., 2016). Nell'ambito dei rifiuti plastici la maggioranza era costituita da bottiglie per bevande, tappi/coperchi e shopper, quindi non imputabili a immissione di rifiuti nel sistema fognario, ma piuttosto possono essere messe in relazione alla frequentazione anche invernale di tali spiagge.

Il monitoraggio effettuato ha permesso di evidenziare palesi differenze tra le due spiagge, imputabili alla diversa collocazione ed al diverso uso delle stesse. Infatti la spiaggia di Pietre Nere, essendo più centrale nell'ambito urbano, con un lungomare significativamente frequentato, con bar, punti di ristoro, strutture di ricezione ecc. ha presentato uno spettro di rifiuti in linea con tale posizione ed uso, con prevalenza di mozziconi di sigaretta, plastica, scarti edili e rifiuti sanitari. Va evidenziato che la significativa presenza di scarti edili nelle spiagge urbane si conferma una caratteristica tipica della Sicilia, come già riscontrato da altri autori (Gabrielides et al., 1991): va considerato tra l'altro che la presente indagine non ha valutato il peso dei rifiuti stessi ma solo il loro numero. È verosimile infatti che, nel caso del peso, il valore percentuale di tali rifiuti sarebbe stato maggiore.

L'altra spiaggia è più periferica e vicina al porto e presenta una netta preponderanza di rifiuti plastici, in particolare bottiglie, che possono essere messe in relazione sia con l'uso della spiaggia (nei pressi del transetto sono presenti strutture di ristorazione attive tutto l'anno, e da qui anche la presenza di lattine e bottiglie in

vetro) sia probabilmente tramite apporti da mare vista la vicinanza del porto. Dal mare potrebbero anche arrivare i pallet e i tessuti riscontrati.

Nel complesso comunque si conferma la preponderante fonte terrestre dei rifiuti sulle spiagge di Pozzallo, come evidenziato tra l'altro, oltre che dalla presenza di scarti edili, dalla bassa presenza di scarti di rete, una componente tipica dei rifiuti di origine marina (Gabrielides et al., 1991).

La metodica applicata si è rivelata estremamente efficace ed intuitiva per essere utilizzata da studenti ad un primo approccio con un monitoraggio ambientale: ciò risulta particolarmente promettente per l'implementazione del coinvolgimento di volontari nel monitoraggio di tale forma di impatto ambientale che in tal modo può rendere rapida ed economica un'indagine che altrimenti rischia di essere impegnativa e conseguentemente limitata ad aree ristrette di territorio. Infatti, altre indagini, sicuramente più analitiche, svolte senza l'ausilio dei volontari, hanno permesso di analizzare porzioni di spiaggia estremamente più limitate (Gabrielides et al., 1991). Inoltre, il coinvolgimento degli studenti in un monitoraggio ambientale del loro territorio ha avuto un esito positivo giacché essi si sono mostrati attivamente partecipi ed interessati. L'attività ha altresì permesso loro di focalizzare l'attenzione in modo concreto su un problema di un ambiente che essi stessi vivono, ma evidentemente in modo non approfondito; ciò ha così permesso di intavolare una discussione sul loro possibile ruolo attivo nella salvaguardia del territorio costiero. I risultati hanno quindi evidenziato come questo tipo di coinvolgimento della cittadinanza (in questo caso della componente costituita dagli studenti) abbia importanza in questo tipo di monitoraggio ambientale, come già evidenziato in altre realtà (Conrad e Hilchey, 2011).

È infine manifesto che la gestione dei rifiuti ed il controllo del loro smaltimento rivesta un'importanza significativa nel territorio in questione e quindi vanno considerati come obiettivi primari sia dal pubblico che dal privato che dai singoli. Infatti il beach litter può provocare, oltre a problemi ambientali e sanitari, anche problemi di valore estetico e di attrattività delle spiagge stesse (Ballance et al, 2000). La presente prima indagine ha permesso di individuare le principali tipologie di rifiuti, la loro distribuzione e probabile origine: elementi importanti per attivare strategie mirate per la loro riduzione. E' auspicabile inoltre che il coinvolgimento degli studenti continui, anche per raccogliere ulteriori dati ad integrazione e prosecuzione di questo monitoraggio.

Ringraziamenti

Si ringraziano gli studenti che hanno redatto le schede e digitalizzato i dati. Si ringraziano la Dirigente ed i docenti dell'Istituto Superiore Statale per la Nautica "Giorgio La Pira" di Pozzallo per la fattiva collaborazione. Grazie ad Ilaria Rodella per la sua revisione del lavoro. Si ringrazia Stefania Di Vito di Legambiente nazionale per aver fornito lo schema di rilevamento sul campo. Indagine effettuata nell'ambito del Progetto "Un Mare d'Ambiente" svolto in collaborazione tra Legambiente Il Carrubo Ragusa ed il Comune di Pozzallo, finanziato dal Ministero della Gioventù.

Bibliografia

- Ballance A., Ryan P.G., Turpie J.K., 2000. *How much is a clean beach worth? The impact of litter on beach users in the Cape Peninsula, South Africa*. South African Journal of Science, 96: 210–213.
- Bouwman H., Evans S.W., Cole N., Choong Kwet Yive N.S., Kylin H., 2016. *The flip-or flop boutique: marine debris on the shores of St Brandon's rock, an isolated tropical atoll in the Indian Ocean*. Mar. Environ. Res. 114: 58–64. <http://dx.doi.org/10.1016/j.marenvres.2015.12.013>.
- Cheshire A.C., Adler E., Barbière J., Cohen Y., Evans S., Jarayabhand S., Jeftic L., Jung R.T., Kinsey S., Kusui E.T., Lavine I., Manyara P., Oosterbaan L., Pereira M.A., Sheavly S., Tkalin A., Varadarajan S., Weneker B., Westphalen G., 2009. *UNEP/IOC Guidelines on Survey and Monitoring of Marine Litter*. UNEP Regional Seas Reports and Studies, No. 186; IOC Technical Series No. 83. 120 pp.
- Coe J.M., Rogers D.B., 1997. *Marine debris: sources, impacts, and solutions*. Springer, New York. 432 pp.
- Conrad C.C., Hilchey K.G., 2011. *A review of citizen science and community-based environmental monitoring: issues and opportunities*. Environ. Monit Assess. 176: 273–291.

- Derraik J.G.B., 2002, *The pollution of the marine environment by plastic debris: a review*. Mar. Pollut. Bull. 44: 842–852.
- Duchi A., Giampiccolo M., 2009. *Monitoraggio Uccelli Spiaggiati (M.U.S.) come occasione formativa e di indagine ambientale: un'esperienza in provincia di Ragusa*. Atti XV Convegno Italiano di Ornitologia. Alula, 16: 724-726.
- Foster-Smith J., Evans S.M., 2003. *The value of marine ecological data collected by volunteers*. Biological Conservation, 113 (2): 199-213.
- Gabrielides G.P., Golik A., Loizides L., Marino M.G., Bingel F., Torregrossa M.V., 1991. *Man-made garbage pollution on the Mediterranean coastline*. Marine Pollution Bulletin, 23: 437-441
- Galgani F., Hanke G., Werner S., Piha H., 2011. *MSFD GES Technical Subgroup on Marine Litter. Technical Recommendations for the Implementation of MSFD Requirements*. JRC scientific and technical report, EUR 25009 EN. 93 pp.
- Grasso M., 1999. *Carta Geologica del settore centro-meridionale dell'Altopiano ibleo*. Università degli Studi di Catania.
- Hanke G., Galgani F., Werner S., Oosterban L., Nilsson P., Fleet D., Kinsey S., Thompson R., Palatinus A., Van Franeker J. A., Vlachogianni T., Scoullou M., Veiga J. M., Matiddi M., Alcaro L., Maes T., Korpinen S., Budziak A., Leslie H., Gago J., Liebezeit G., 2013. *Guidance on monitoring marine litter in European seas*. Publications Office of the European Union, Luxembourg. 126 pp.
- Ivar do Sul J. A., Costa M. F., 2007. *Marine debris in the Wider Caribbean Region: from the 1970s until now, and where do we go from here?* Mar. Pollut. Bull. 54, 1087–1104.
- Legambiente, 2016, *Beach litter 2016*. https://www.legambiente.it/sites/default/files/docs/legambiente_beachlitter2016_def.pdf.
- OSPAR Commission , 2013, *Guideline for Monitoring Marine Litter on the Beaches in the OSPAR Maritime Area*. Edition 1.0.
- Moore S.L., Gregorio D., Carreon M., Weisberg S.B., Leecaster M.K., 2001. *Composition and distribution of beach debris in Orange County, California*. Mar. Pollut. Bull. 42, 241–245.
- Munari C., Corbau C., Simeoni U., Mistri M., 2016. *Marine litter on Mediterranean shores: analysis of composition, spatial distribution and sources in north-western Adriatic beaches*. Waste Manag. 49: 483–490. <http://dx.doi.org/10.1016/j.wasman.2015.12.010>.
- Poeta G., Battisti C., Acosta A. T. R., 2014. *Marine litter in Mediterranean sandy littorals: spatial distribution patterns along central Italy coastal dunes*. Mar. Pollut. Bull. 89 (1): 168–173. <http://dx.doi.org/10.1016/j.marpolbul.2014.10.011>.
- Poeta G., Battisti C., Bazzichetto M., Acosta A.T.R., 2016. *The cotton buds beach: Marine litter assessment along the Tyrrhenian coast of central Italy following the marine strategy framework directive criteria*. Mar. Pollut. Bull. 113: 266–270.
- Regione Siciliana Dipartimento Territorio e Ambiente , 2009, *Piano stralcio di Bacino per l'assetto idrogeologico (P.A.I.) Unità Fisiografica n. 7*. http://www.sitr.regione.sicilia.it/pai/CD_PAI/UNITA_07/UF_07/Documenti/RELAZIONE%20UNITA'%20FISIOGRAFICA%207.pdf
- Valavanidis A., Vlachogianni T., 2012. *Marine litter: man-made solid waste pollution in the Mediterranean Sea and coastline. Abundance, composition and sources identification*. Environmental Chemistry, Toxicology and Ecotoxicology Resources. <http://www.chem-tox-ecotox.org/wp/wp-content/uploads/2012/02/MARINE-LITTER-REVIEW-2011.pdf>
- Williams A.T., Randerson P., Di Giacomo C., Anfuso G., Macias A., Perales J. A., 2016. *Distribution of beach litter along the coastline of Cádiz, Spain*. Mar. Pollut. Bull. 107 (1): 77–87. <http://dx.doi.org/10.1016/j.marpolbul.2016.04.015>.

Ricevuto il 29/09/2016; accettato 24/05/2017