

## Descrittore 10

### Le proprietà e le quantità di rifiuti marini non provocano danni all'ambiente costiero e marino

#### 1. Introduzione

Come è noto la problematica relativa alla presenza di rifiuti solidi in ambiente marino è emersa soprattutto nell'ultimo decennio. Le attività di ricerca condotte negli ultimi anni stanno mettendo sempre più in evidenza come, oltre agli aspetti negativi legati a un deturpamento estetico del paesaggio marino, dalla presenza e accumulo di rifiuti marini possano emergere conseguenze negative sia per gli ecosistemi marini sia per la salute umana. La valutazione iniziale condotta da ISPRA nel 2012, con la collaborazione di altre Istituzioni scientifiche, aveva rilevato come per le acque di competenza nazionale ci fosse una evidente carenza di informazione e che quei pochi dati a disposizione fossero stati acquisiti con metodiche differenti e con una raccolta dati non condivisa. Con l'avvio dei Programmi di Monitoraggio previsti dall'art 11 del D.Lgs. 190/2010, il MATTM nel dicembre 2014 ha stipulato un Accordo Quadro con le 15 Regioni costiere italiane. L'accordo stabiliva che le attività di monitoraggio fossero organizzate a livello delle "sottoregioni marine" individuate dalla Direttiva (Mar Mediterraneo Occidentale, Mar Ionio – Mar Mediterraneo Centrale e Mare Adriatico) e che fossero svolte dalle Agenzie Regionali per l'Ambiente (ARPA) delle Regioni costiere. A seguire il Ministero ha sottoscritto quindi tre convenzioni con le ARPA attraverso tre Agenzie capofila: l'ARPA Liguria per la Sottoregione Mediterraneo Occidentale (che comprende ARPA Liguria, Toscana, Lazio, Campania e Sardegna), ARPA Calabria per la Sottoregione Mar Ionio Mediterraneo Centrale (che comprende ARPA Calabria, Sicilia e Basilicata) e ARPA Emilia Romagna per Sottoregione Mar Adriatico (che comprende ARPA Friuli Venezia-Giulia, Veneto Emilia Romagna, Marche, Molise, Abruzzo e Puglia). Successivamente, al fine di perfezionare il quadro di monitoraggio definito dal D.M. dell'11 febbraio 2015, le attività affidate alle ARPA sono state integrate attraverso accordi con il Consiglio Nazionale delle Ricerche e delle Aree Marine Protette.

In questo report vengono riportati i risultati dei dati provenienti dai suddetti programmi di monitoraggio. Inoltre, a integrazione di essi, sono stati utilizzati alcuni dati da letteratura scientifica e/o progetti di ricerca.

Il 17 maggio 2017 la Commissione europea ha approvato la Nuova decisione (DECISIONE (UE) 2017/848), che definisce i criteri e le norme metodologiche relative al buono stato ambientale delle acque marine. La Nuova Decisione rispetto alla Vecchia Decisione (DECISIONE EU/2010/477), è più chiara e semplice, in grado di garantire una impostazione più coerente per la valutazione ambientale e risulta maggiormente in linea con le attività svolte nei programmi di monitoraggio impostati dal MATTM. Per tali ragioni e in vista del prossimo ciclo di attuazione della Direttiva che obbliga gli Stati Membri ad adottare la Nuova Decisione si è ritenuto opportuno compiere l'analisi dei dati sui rifiuti marini tenendo in considerazione gli elementi e i criteri adottati nella Nuova Decisione (Tab. 1.1). Nel presente rapporto vengono analizzati i dati in riferimento agli elementi: rifiuti marini spiaggiati, rifiuti marini flottanti, microrifiuti, rifiuti ingeriti da animali marini.

**Tabella 1.1.** Criteri, compresi gli elementi dei criteri e i parametri.

| <b>Elemento</b>  | <b>Criterio</b>  | <b>Parametro</b>   |
|--|--|--|
| <b>Rifiuti marini spiaggiati</b>   | <b>D10C1 — Primario</b><br><i>La composizione, la quantità e la distribuzione territoriale dei rifiuti sul litorale, nello strato superficiale della colonna d'acqua e nei sedimenti del fondale, sono a livelli che non provocano danni all'ambiente costiero e marino.</i>     | Quantità di rifiuti per categoria in numeri di pezzi per 100 metri(m) sul litorale.  |
| <b>Rifiuti marini flottanti</b>  |  | Quantità di rifiuti per categoria in numeri di pezzi per chilometro quadrato (Km2) nello strato superficiale della colonna d'acqua e sul fondo.                |
| <b>Rifiuti marini sul fondo</b>  |  |  |
| <b>Microrifiuti (particelle &lt;5 mm)</b>  | <b>D10C2 — Primario</b><br><i>La composizione, la quantità e la distribuzione territoriale di microrifiuti sul litorale, nello strato superficiale della colonna d'acqua e nei sedimenti del fondale, sono a livelli che non provocano danni all'ambiente costiero e marino.</i> | Quantità di rifiuti per categoria in numeri di pezzi per metro quadrato (m2) nello strato superficiale della colonna d'acqua.                                  |
| <b>Rifiuti ingeriti da animali marini</b>  | <b>D10C3 — Secondario</b><br><i>La composizione di rifiuti e microrifiuti ingeriti da animali marini è ad un livello che non provoca effetti negative per la salute delle specie considerate</i>   | Quantità di rifiuti in grammi (g) e numero di pezzi per esemplare per ciascuna specie in relazione alle dimensioni (lunghezza o peso) dell'esemplare campione. |
| <b>Specie di uccelli, mammiferi, rettili, pesci o invertebrati a rischio a causa dei rifiuti</b> | <b>D10C4-Secondario</b><br><i>Il numero di esemplari per specie che subiscono effetti negativi a causa dei rifiuti, ad esempio impiglia mento, altri tipi di lesioni o mortalità, danni alla salute</i>  | Numero di esemplari colpiti (letale, sub letale) per specie  |

## 2. Articolo 8 del D.lgs. 190/2010 - Valutazione ambientale

### 2.1 Rifiuti marini spiaggiati

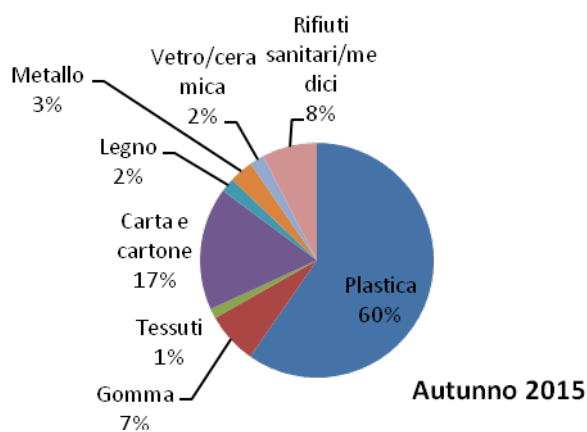
I dati riguardanti i rifiuti marini spiaggiati sono il risultato di campagne di monitoraggio condotte da ottobre 2015 a marzo 2017 ( n. 1 campagna per stagione, totale 8 campagne) in Mediterraneo occidentale, Mar Ionio e Mediterraneo centrale, mar Adriatico. Lo sforzo totale di campionamento totale è stato di 23,4 km di transetti lineari monitorati in condizioni standard. Lo sforzo di campionamento per le diverse sub-region è stato differente in relazione all'estensione delle spiagge su scala locale. Per il Mediterraneo occidentale lo sforzo è stato pari a 11,6 km per un totale di 116 transetti, per il Mar Ionio e Mediterraneo centrale 3,8 km, per il Mar Adriatico 8 km. Rispetto al primo anno di monitoraggio c'è stato un incremento di sforzo per la sub-region Adriatico che nell'anno 2017 ha aggiunto n.3 transetti. La quantità di rifiuti spiaggiati è stata calcolata per stagione come somma di tutti gli item di ogni categorie (n.59 categorie) monitorati per ciascun transetto di 33 m (n. 3 transetti per ciascuna stazione), includendo tutte le categorie di rifiuti/100 (100 m). I valori sono stati aggregati a livello di sotto-regioni e sono stati calcolati come macrocategorie (Plastica e polistirene, gomma, tessuti, carta e cartone, legno, metallo, vetro/ceramica, rifiuti sanitari, rifiuti medici, feci) su base percentuale (figure 2.1.1, 2.1.2, 2.1.3).

Nel sito del Ministero dell'Ambiente :

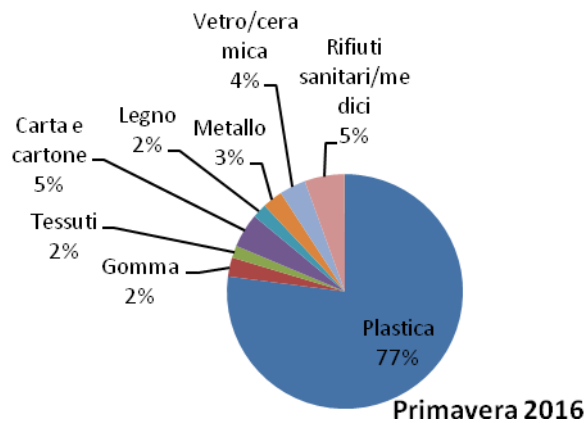
[http://www.minambiente.it/sites/default/files/archivio/allegati/strategia\\_marina/ARPA/MOD\\_4.pdf](http://www.minambiente.it/sites/default/files/archivio/allegati/strategia_marina/ARPA/MOD_4.pdf),

vengono riportate la scheda metodologica e le aree d'indagine.

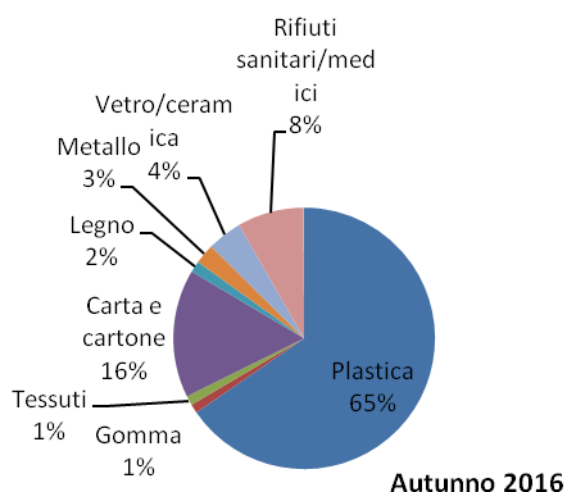
**Mediterraneo occidentale**  
Composizione del rifiuto spiaggiato



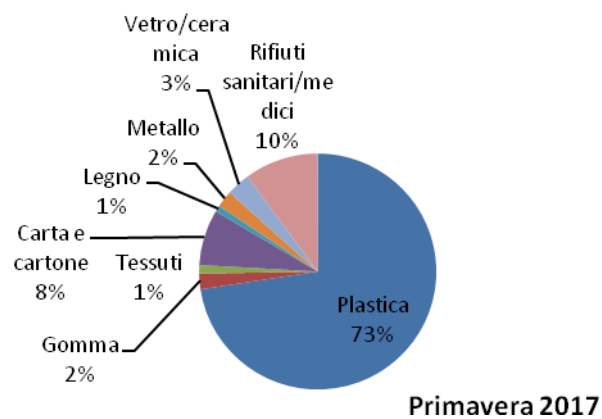
**Mediterraneo occidentale**  
Composizione del rifiuto spiaggiato



**Mediterraneo occidentale**  
Composizione del rifiuto spiaggiato

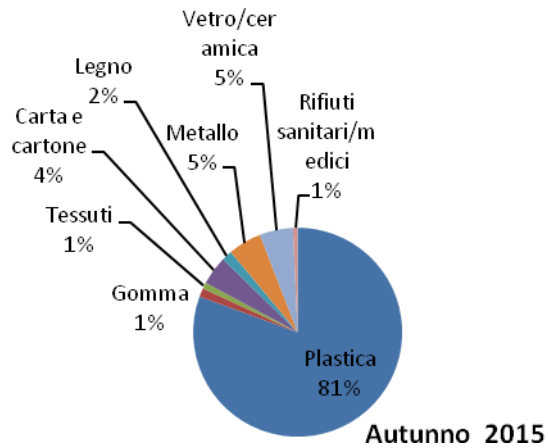


**Mediterraneo occidentale**  
Composizione del rifiuto spiaggiato

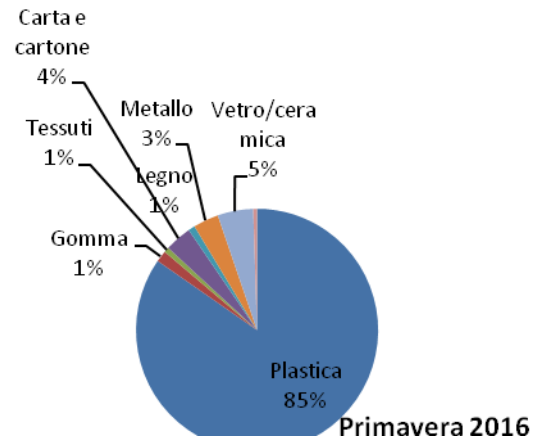


**Figura 2.1.1.** Composizione percentuale di rifiuto spiaggiato suddiviso per macrocategorie per stagione relativo alla sub-region Mediterraneo occidentale (n. item/100 m di spiaggia).

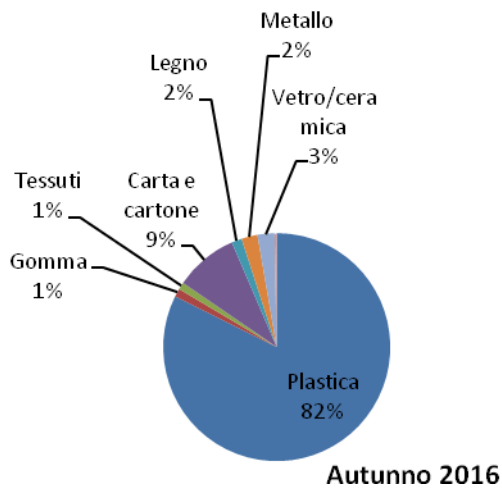
Mar Ionio e Med Centrale  
Composizione del rifiuto spiaggiato



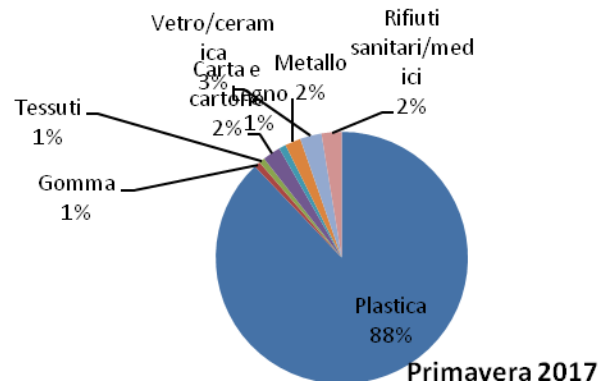
Mar Ionio e Med Centrale  
Composizione del rifiuto spiaggiato



Mar Ionio e Med Centrale  
Composizione del rifiuto spiaggiato

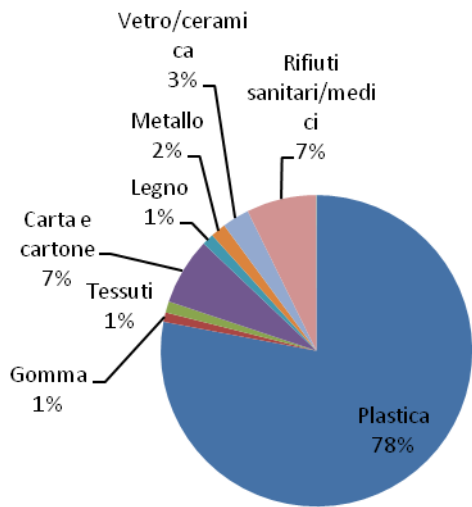


Mar Ionio e Med Centrale  
Composizione del rifiuto spiaggiato



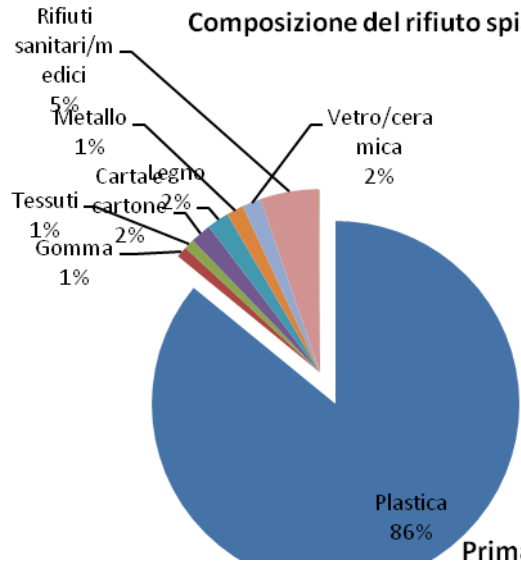
**Figura 2.1.2.** Composizione percentuale di rifiuto spiaggiato suddiviso per macrocategorie per stagione relativo alla sub-region Mar Ionio e Mediterraneo centrale (n. item/100 m di spiaggia).

**Mar Adriatico**  
**Composizione del rifiuto spiaggiato**



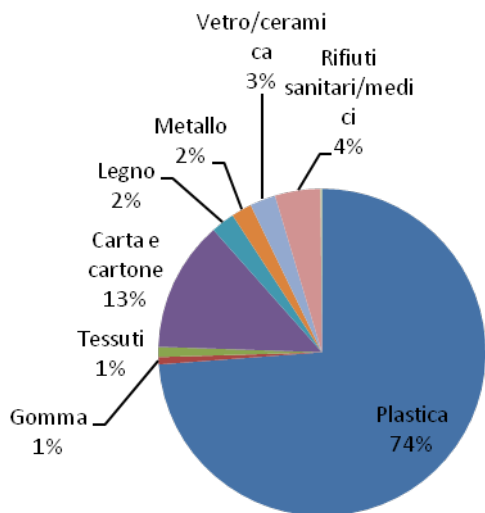
**Autunno 2015**

**Mar Adriatico**  
**Composizione del rifiuto spiaggiato**



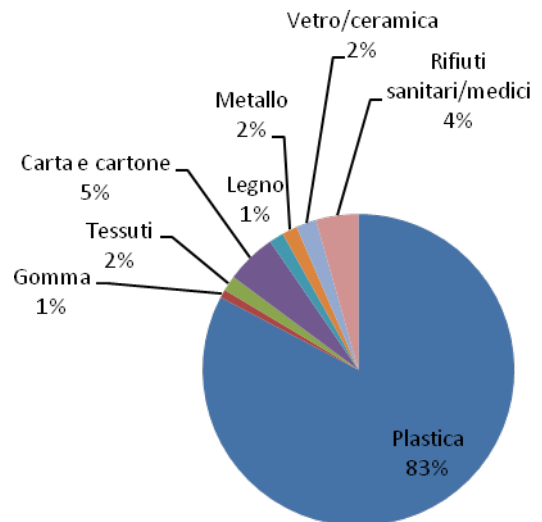
**Primavera 2016**

**Mar Adriatico**  
**Composizione dei rifiuti spiaggiati**



**Autunno 2016**

**Mar Adriatico**  
**Composizione rifiuti spiaggiati**



**Primavera 2017**

**Figura 2.1.3.** Composizione percentuale di rifiuto spiaggiato suddiviso per macrocategorie per stagione relativo alla sub-region Mar Adriatico (n. item/100 m di spiaggia).

## 2.2 Rifiuti marini flottanti

I dati riguardanti i rifiuti flottanti sono il risultato della campagna di monitoraggio condotta durante tre annualità da Ottobre 2013 a Settembre 2016 lungo 6 transesti fissi distribuiti in Mediterraneo occidentale, Mar Ionio e Mar Adriatico (Fig.5.2.1). Il progetto di monitoraggio è inserito nel progetto internazionale FLT Mediterranean monitoring Network e MEDSEALITTER in cui sono coinvolti Università ed enti scientifici provenienti da Italia, Francia, Spagna, Grecia e Tunisia.

Lo sforzo di campionamento totale è stato di circa 30.000 km di transesti lineari monitorati in condizioni standard, per un totale di un'area di *effort* di 2725 km<sup>2</sup>; i *survey* sono stati condotti in tutte le stagioni dell'anno per un numero di 3-5 *survey* a stagione. In total sono stati registrati 7746 oggetti (>20 cm) dei quali l'88% composto da rifiuti marini di origine antropogenica e 12% di oggetti di origine naturale.

I risultati prodotti nelle sette sottoaree campionate (box in figura 2.2.1) sono stati rielaborati e aggregati per il *reporting* ai sensi della MSFD nelle tre sotto-regioni di Mediterraneo Occidentale, Mar Ionio e Med centrale e Mar Adriatico.

La densità è stata calcolata come  $D = n / (l \times L)$  con  $n$  = numero di rifiuti osservati,  $l$  = larghezza della striscia fissa campionata, e  $L$  = lunghezza lineare del transetto campionato (km). Le figure 2.2.2 e 2.2.3 riportano invece il dettaglio dei valori medi di densità di rifiuti flottanti suddivisi per le sette sottoaree in cui è stato condotto lo studio come valori medi annuali (Fig.2.2.2) e per stagione (Fig.2.2.3).

Per la composizione del rifiuto flottante sono state considerate le categorie previste dalla *master list* della "Guidance on Monitoring of Marine Litter in European Seas" del MSFD *Technical Subgroup on Marine Litter* del 2013. Rispetto alla pubblicazione originale i dati sulla composizione sono stati riaggregati per le tre sottoregioni della MSFD.

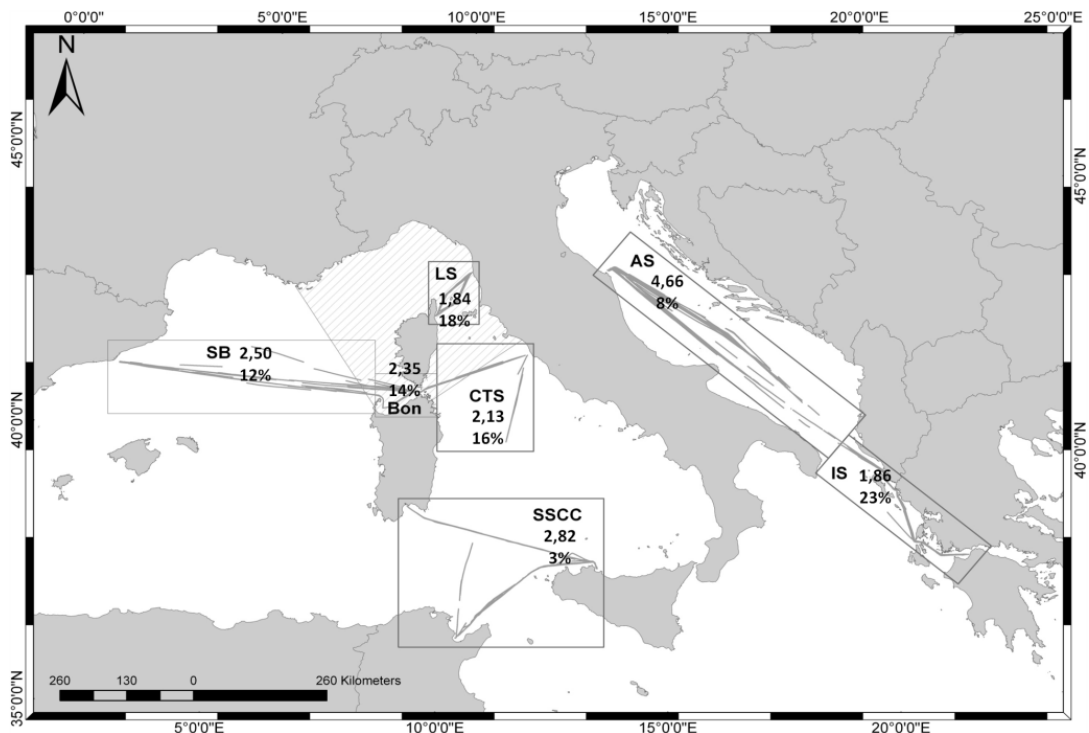


Figura 2.2.1. Densità media di rifiuti marini e percentuale di frazione di origine naturale per sottoregioni.

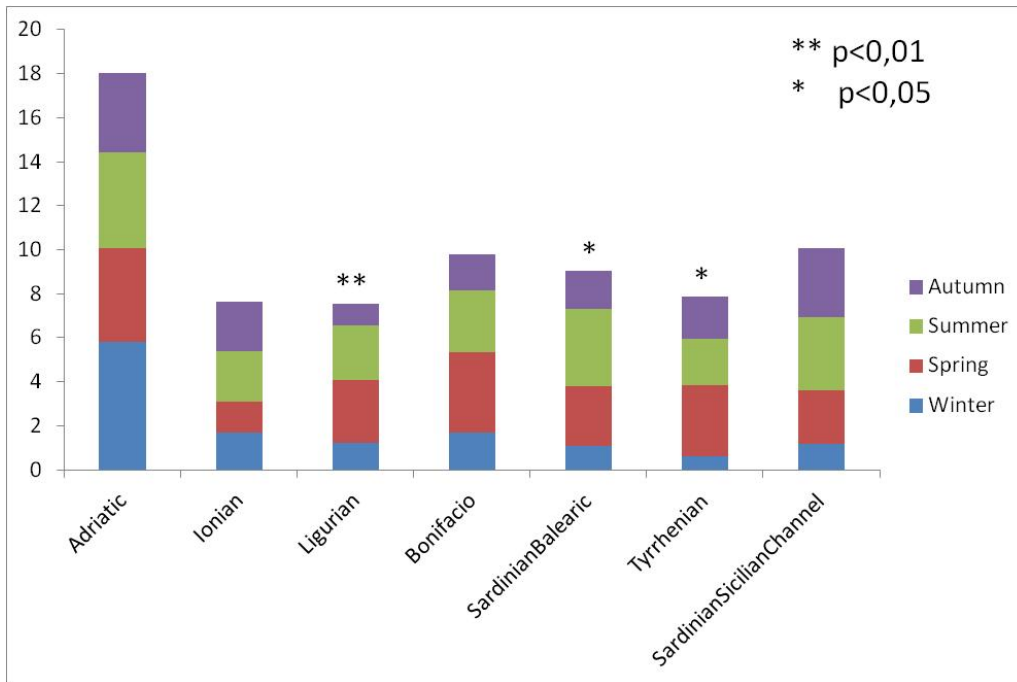


Figura 2.2.2. Densità media stagionale di rifiuti marini nelle diverse sottoregioni.

\* significatività statistica fra le diverse stagioni

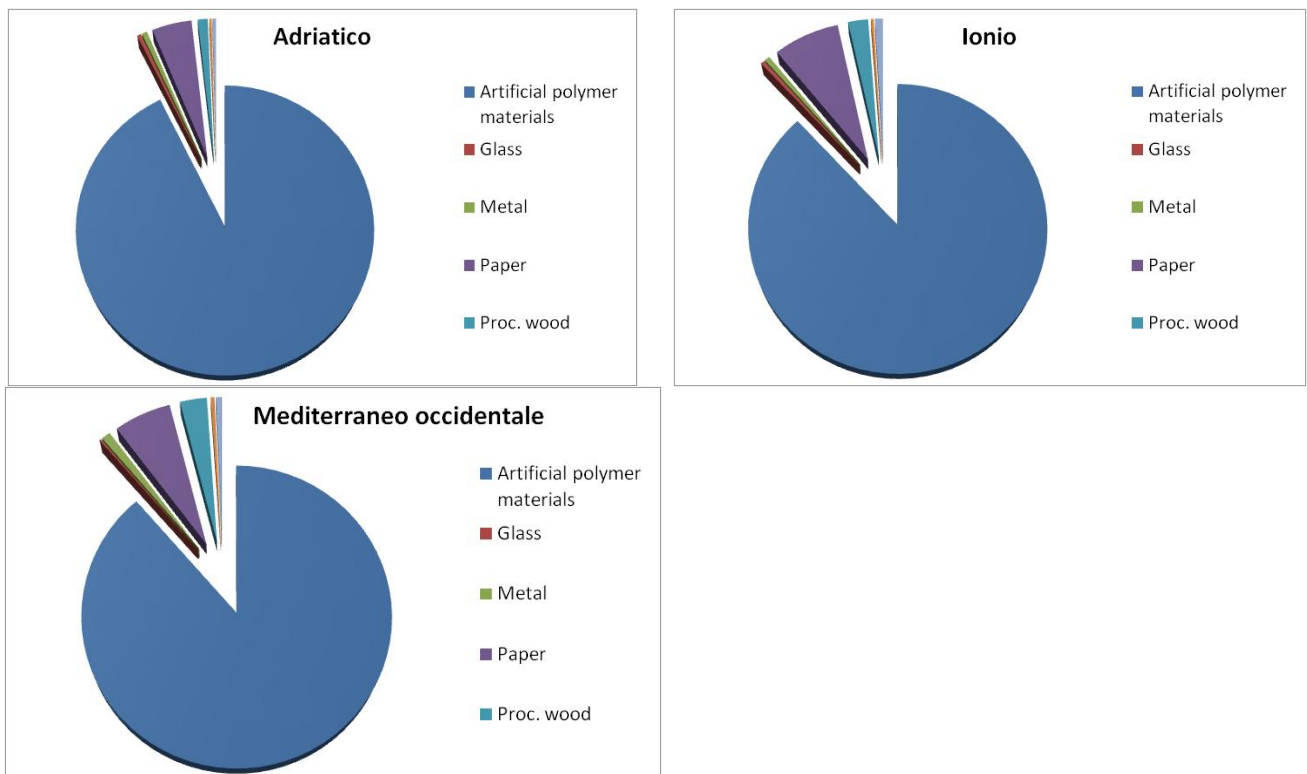


Figura 2.2.3. Composizione dei rifiuti flottanti nelle diverse sottoregioni.

## 2.3 Rifiuti sul fondo

I dati riguardanti la componente dei rifiuti sul fondo derivano dal programma di Monitoraggio MATTM-CNR per l'anno 2016. L'ambito spaziale delle indagini è costituito dalle acque di competenza italiana di alcune delle sottoregioni marine del Mar Mediterraneo (D.Lgs. 190/2010): Mari di Sardegna come parte di competenza italiana della sottoregione Mar Mediterraneo Occidentale, Stretto di Sicilia e Mar Ionio per il Mar Mediterraneo centrale e Ionio. Le suddette aree di indagine rappresentano le unità di gestione o GSA (Geographical Sub Area) rispettivamente GSA11, GSA 16 e GSA19 nell'ambito del Programma Nazionale di Raccolta Dati (Fig. 2.3.1).

| Tabella 2.3.1            |                          |                             |
|--------------------------|--------------------------|-----------------------------|
| Attività                 | Sottoregione             | Aree di indagine            |
| Rifiuti sui fondi mobili | Mediterraneo Occidentale | GSA 11 - Mari di Sardegna   |
|                          | Mediterraneo Centrale    | GSA 16 – Stretto di Sicilia |
|                          | Mediterraneo Centrale    | GSA 19 – Mar Ionio          |

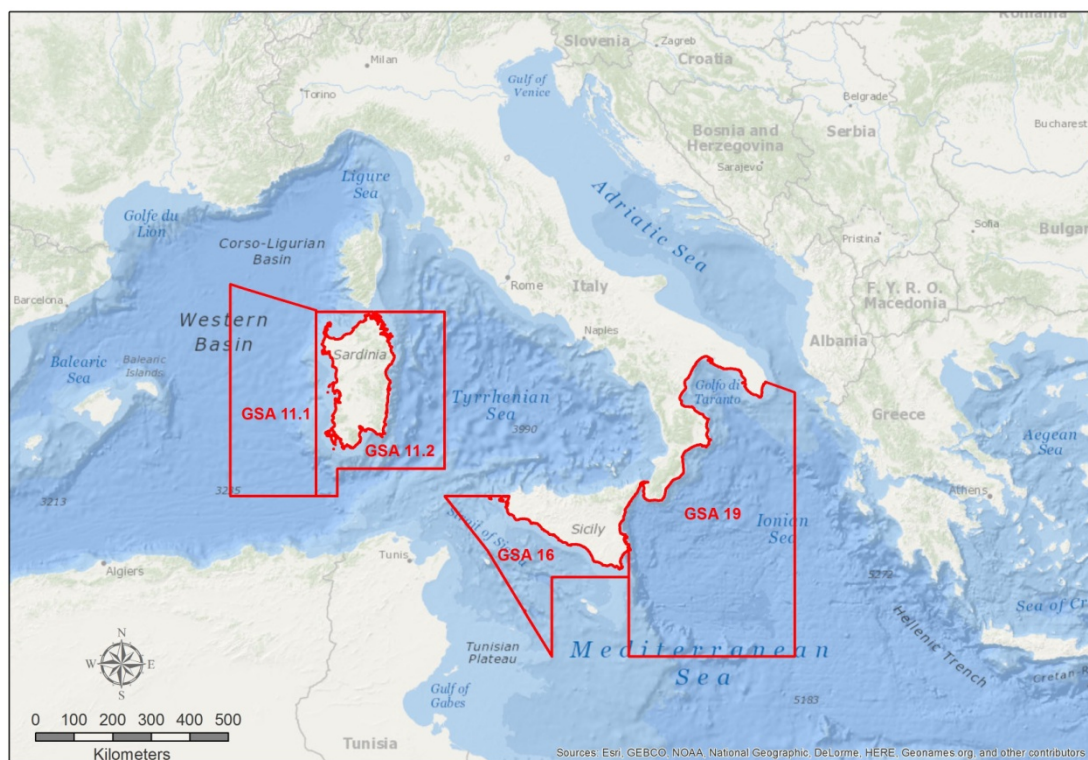


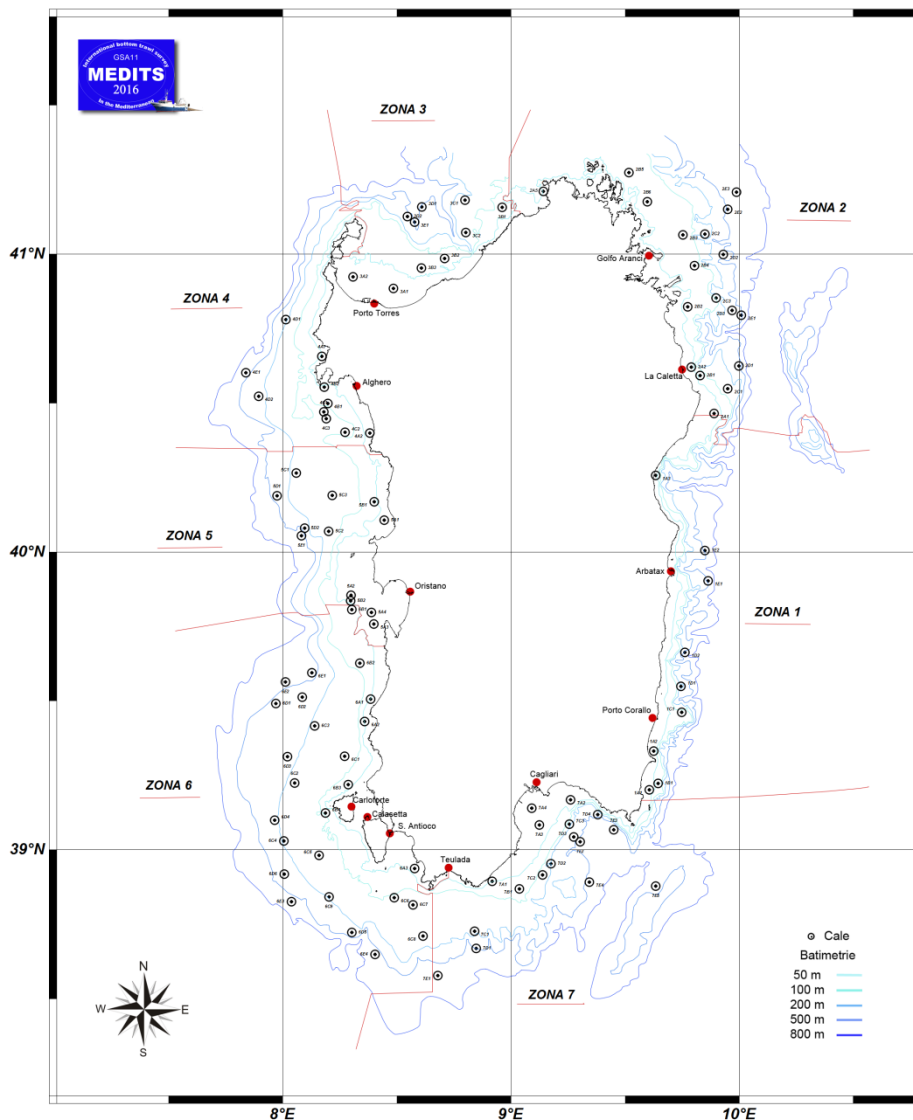
Figura 2.3.1. Mappa delle aree di indagine: GSA11, GSA 16 e GSA19.

Il campionamento effettuato nell'ambito del Programma Nazionale di Raccolta Dati (PNRD), ha interessato i fondi mobili strascicabili compresi tra 10 e 800 m, secondo un disegno statistico casuale stratificato come descritto nel manuale operativo MEDITS Handbook. Version n. 8 (Anonymous, 2016), definito ad hoc per la standardizzazione delle procedure di raccolta dati per i rifiuti marini depositati sul fondo. Il parametro adottato per la stratificazione è la profondità, con i seguenti limiti batimetrici: 10, 50, 100, 200, 500 and 800 m. Le attività di campionamento sono state effettuate nella primavera-estate 2016, in un numero di stazioni variabile per le differenti aree, in accordo con quanto definito dal PNRD. In particolare, sono state effettuate 99 stazioni nella GSA11, 120 nella GSA16 e 70 nella GSA19. L'elaborazione dei dati raccolti è stata fatta considerando due macro-categorie: Plastica e Altri rifiuti, dove per "Altri rifiuti" viene riportata la restante parte di rifiuti antropici registrati nelle cale, ad esclusione della plastica. Per le due macro-categorie sono stati calcolati:



- il numero e peso totale degli oggetti considerati rifiuto rinvenuti in ciascuna stazione;
- la frequenza di rinvenimento percentuale (Foc) in termini di numero di cale in cui è stato trovato almeno un oggetto appartenente alla categoria rispetto al totale delle cale;
- la densità media (N/km<sup>2</sup>) e l'abbondanza media in peso (kg/km<sup>2</sup>) nell'area di riferimento.

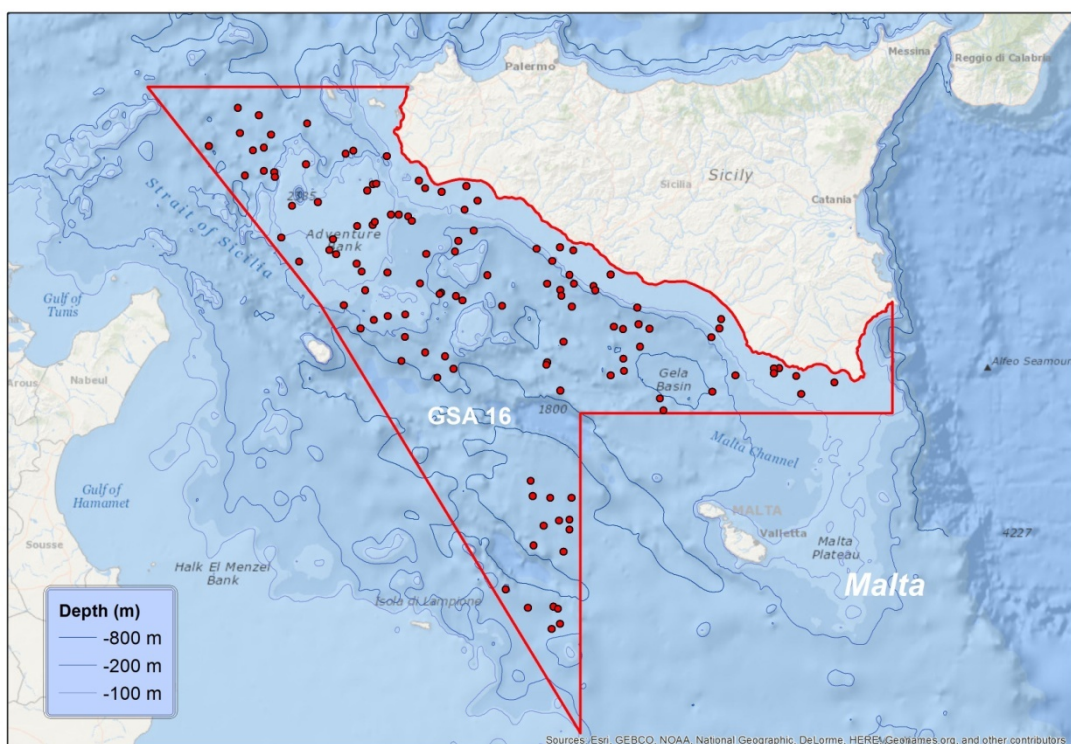
Per la sola macro-categoria Plastica è stata analizzata la composizione, sia in numero sia in peso, in termini delle 10 sub-categorie definite nel protocollo MEDITS e calcolati i relativi valori medi per l'intera area. Infine, nelle GSA più estese e ripartite in sub-aree o zone, sono stati calcolati i valori medi di abbondanza in peso e numero della categoria plastica e di tutti gli altri rifiuti per ciascuna sub-area. A partire da questi dati, per queste GSA sono state prodotte le mappe di distribuzione geografica delle abbondanze percentuali delle due macro-categorie considerate in ciascuna sub-area.



**Figura 2.3.2.** Mappa delle stazioni effettuate nella GSA 11 durante la campagna MEDITS 2016.

**Tabella 2.3.1.** Frequenza di rinvenimento percentuale (Foc), quantitativo totale in numero (N) e peso (kg), densità (N/km<sup>2</sup>) e massa (kg/km<sup>2</sup>) medie dei rifiuti totali e della plastica rinvenuti nei mari di Sardegna nel 2016.

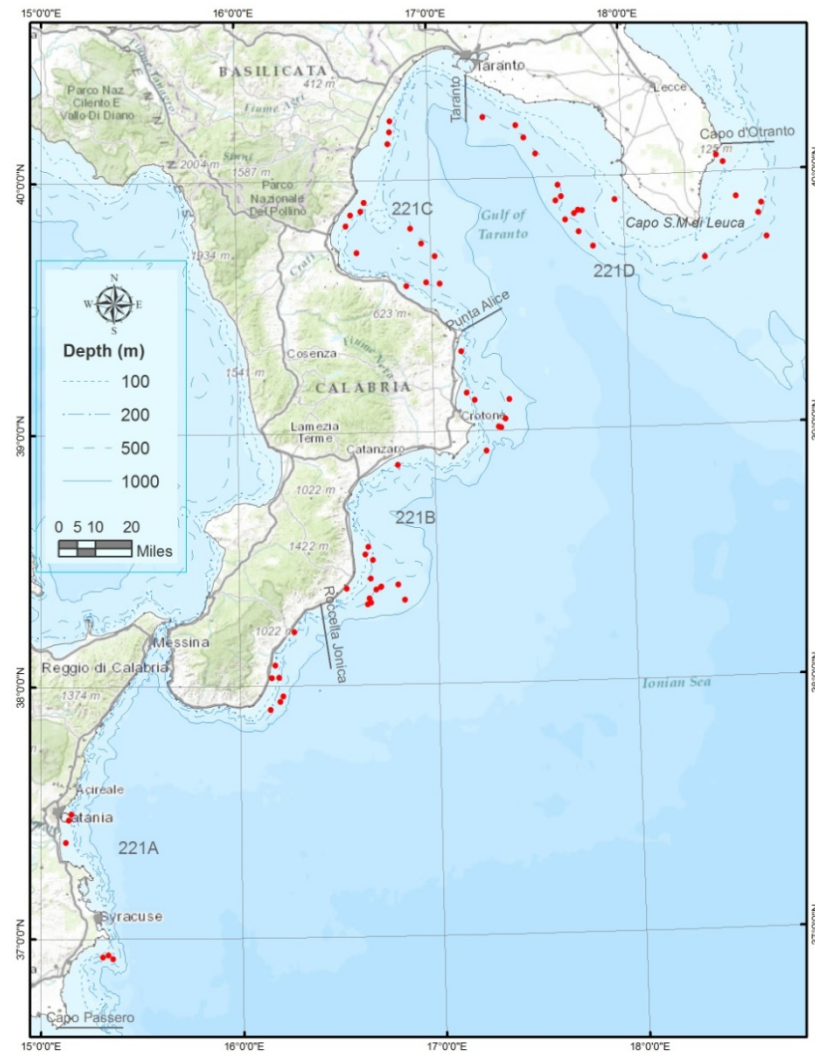
| GSA 11        | Foc % | N   | kg    | N/km <sup>2</sup> | kg/km <sup>2</sup> |
|---------------|-------|-----|-------|-------------------|--------------------|
| Plastica      | 46,5  | 348 | 65,77 | 56,5              | 9,73               |
| Altri rifiuti | 31,3  | 55  | 20,78 | 9,6               | 3,09               |



**Figura 2.3.3.** Mappa delle stazioni effettuate nella GSA 16 durante la campagna MEDITS 2016.

**Tabella 2.3.2.** Frequenza di rinvenimento percentuale (Foc), densità ( $N/km^2$ ) e massa ( $kg/km^2$ ) medie delle macro-categorie Plastica e Altri rifiuti rinvenuti nello Stretto di Sicilia nel 2016.

| GSA 16        | Foc % | N   | kg  | $N/km^2$ | $kg/km^2$ |
|---------------|-------|-----|-----|----------|-----------|
| Plastica      | 82,5  | 479 | 206 | 64       | 26        |
| Altri rifiuti | 68,3  | 307 | 470 | 23       | 43        |



**Figura 2.3.4.** Mappa delle stazioni effettuate nella GSA 19 durante la campagna MEDITS 2016.

**Tabella 2.3.3.** Frequenza di rinvenimento percentuale (Foc), quantitativo totale in numero (N) e peso (kg), densità ( $N/km^2$ ) e massa ( $kg/km^2$ ) medie delle macro-categorie Plastica e Altri rifiuti rinvenuti nel mar Ionio nel 2016.

| GSA 19        | Foc % | N   | kg | $N/km^2$ | $kg/km^2$ |
|---------------|-------|-----|----|----------|-----------|
| Plastica      | 86    | 322 | 38 | 70       | 7,7       |
| Altri rifiuti | 90    | 132 | 71 | 29       | 21        |

## 2.4 Microrifiuti

I dati elaborati per la componente microrifiuti in colonna d'acqua derivano dal programma di monitoraggio MATTM-ARPA per il periodo 2015-2017. Il monitoraggio ha riguardato 165 stazioni per le tre sottoregioni, Nel sito del Ministero dell'Ambiente :

[http://www.minambiente.it/sites/default/files/archivio/allegati/strategia\\_marina/ARPA/MOD\\_2.pdf](http://www.minambiente.it/sites/default/files/archivio/allegati/strategia_marina/ARPA/MOD_2.pdf),

vengono riportate la scheda metodologica e le aree d'indagine.

Sono stati analizzati 192 campioni per un totale di 141.910 m<sup>2</sup> di superficie campionata per l'Adriatico, 100 campioni per un totale di 65.589 m<sup>2</sup> di superficie campionata per lo Ionio e il Mediterraneo centrale, 309 campioni per un totale di 219.065 m<sup>2</sup> di superficie campionata per il Mediterraneo occidentale (Tab. 2.4.1). Il numero medio di particelle su m<sup>2</sup> è rispettivamente di 0,20, 0,09, 0,17 per l'Adriatico, lo Ionio e il Mediterraneo e il Mediterraneo occidentale (Tab.2.4.1). Tali valori sono in linea con valori riscontrati dalla bibliografia (Tab.2.4.2).

**Tabella 2.4.1.** Programma di monitoraggio ARPA-Microrifiuti MSFD 2015-2017.

| Sottoregione  | Ionio e Mediterraneo |               |                         |
|---|----------------------|---------------|-------------------------|
|   | Adriatico            | Centrale      | Mediterrane Occidentale |
| Anni di monitoraggio                                  | 2015-2017            | 2015-2017     | 2015-2017               |
| <b>Campioni</b>                                       | <b>192</b>           | <b>100</b>    | <b>309</b>              |
| <b>Superficie campionata m<sup>2</sup></b>            | <b>141.910</b>       | <b>65.589</b> | <b>219.065</b>          |
| Volume filtrato m <sup>3</sup>                        | 40.899               | 17.951        | 55.350                  |
| Numero totale di microparticelle/ volume filtrato     | 30.367               | 6.360         | 39.638                  |
| Numero medio di microparticelle/ m <sup>3</sup>       | 0,74                 | 0,35          | 0,68                    |
| <b>Numero medio di microparticelle/ m<sup>2</sup></b> | <b>0,20</b>          | <b>0,09</b>   | <b>0,17</b>             |
| Numero medio di microparticelle/ km <sup>2</sup>      | 204.272              | 93.319        | 170.560                 |

**Tabella 2.4.2.** Riferimenti bibliografici per il Mediterraneo su microrifiuti espressi come micro particelle/m<sup>2</sup>.

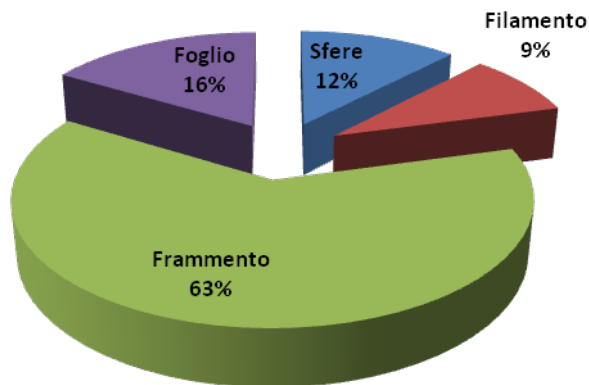
| Area                           | microparticell/m <sup>2</sup> | Riferimento bibliografico |
|--------------------------------|-------------------------------|---------------------------|
| <b>Mediterranean sea</b>       | 0.116/m <sup>2</sup>          | Collignon et al., 2012    |
| <b>Ligurian/Sardinian</b>      | 0.31/m <sup>2</sup>           | Fossi et al., 2012        |
| <b>Bay of Calvi (Corsica)</b>  | 0.062/m <sup>2</sup>          | Collington et al., 2014   |
| <b>W Mediterranean</b>         | 0.135/m <sup>2</sup>          | Faure et al., 2015        |
| <b>Ligurian sea</b>            | 0.103/m <sup>2</sup>          | Pedrotti et al., 2014     |
| <b>Mediterranean</b>           | 0.243/m <sup>2</sup>          | Cozar et al., 2015        |
| <b>Central W Mediterranean</b> | 0.147/m <sup>2</sup>          | Ruiz Orejon et al., 2016  |
| <b>W Med/Adriatic</b>          | 0.40/m <sup>2</sup>           | Suaria et al., 2016       |

È molto difficile assegnare l'origine delle microplastiche una volta che entrano nell'ambiente.

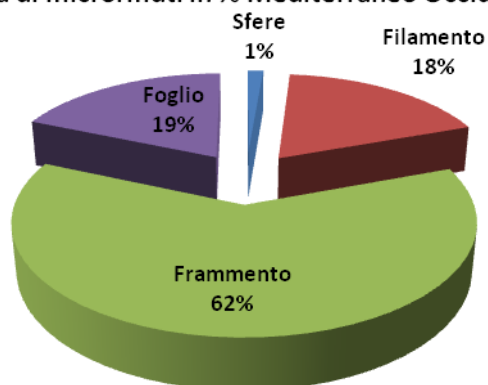
La microplastica in mare ha una doppia provenienza primaria e secondaria. La primaria include la produzione di micro particelle quali pellets e microgranuli usati nella cosmetica o prodotti abrasivi di pulizia prodotti dalle industrie. La secondaria proviene dalla frammentazione e degradazione in piccole particelle da macroplastiche. Dall'analisi dei dati (Fig. 2) si evince che la percentuale per la Sottoregione Adriatico e Mediterraneo occidentale è quella dei frammenti (63% e 62% rispettivamente) i microrifiuti individuati sono quindi principalmente di origine secondaria. Nella Sottoregione Ionio e Mediterraneo centrale la percentuale più alta è quella dei filamenti. i filamenti (53%). I filamenti, sono riconducibili a cordame, tessuti sfilacciati e fibre tessili sintetiche derivanti dagli scarichi delle lavatrici.

Considerando che la produzione di materiale plastico è notevolmente aumentata negli ultimi anni e che la loro degradazione è molto lenta, è inevitabile che l'abbondanza di detti frammenti (origine secondaria) potrebbe tendere anche ad aumentare nel corso dei prossimi anni.

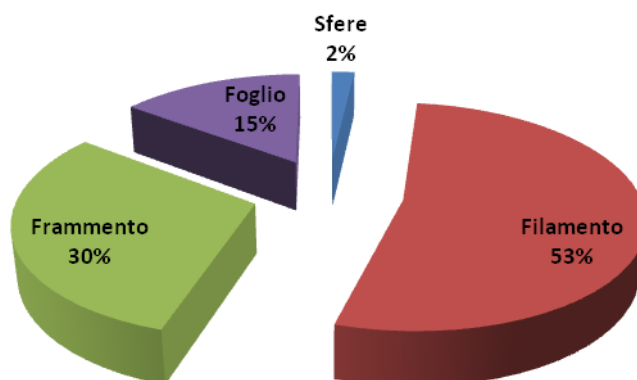
Tipologia di micrifiuti in % Adriatico



Tipologia di micrifiuti in % Mediterraneo Occidentale



Tipologia di micrifiuti in % Ionio e Mediterraneo Centrale



**Figura 2.4.2.** Composizione percentuale di micrifiuti in colonna d'acqua, distinti per categoria nelle tre sottoregioni.

## 2.5 Rifiuti ingeriti da *Caretta caretta*

Nell'analisi per l'ingestione del marine litter da parte della tartaruga marina *Caretta caretta* (Linnaeus, 1758), bisogna effettuare una distinzione fra le tartarughe analizzate morte, alle quali si fa riferimento all'annesso 2 del documento "Integrated Monitoring and Assessment Programme of the Mediterranean Sea and Coast and Related Assessment Criteria UNEP/MAP Athens, Greece (2016)" e l'analisi dei rifiuti marini nei residui fecali delle tartarughe ospedalizzate, per le quali i valori di riferimento sono ancora in elaborazione.

**Tartarughe decedute:** i dati elaborati fanno riferimento ai piani di monitoraggio dei rifiuti nel Biota effettuato da CONISMA e CNR nonché ai dati reperiti dalla bibliografia Internazionale (Matiddi *et al.*, 2017). Le indagini effettuate durante il piano di monitoraggio Nazionale su esemplari di tartarughe marine decedute hanno previsto il campionamento e le analisi di 29 esemplari suddivisi nelle tre GSA la 9(n=16), la 11(n=6), e la 16(n=7), collocabili all'interno delle *sub-region* "Western Mediterranean Sea" e "Ionian and Central Mediterranean Sea".

**Tabella 2.5.1.** Valori dei rifiuti ingeriti nelle tre GSA dal report "SOTTOPROGRAMMA 3.11 Monitoraggio dei rifiuti nel biota".

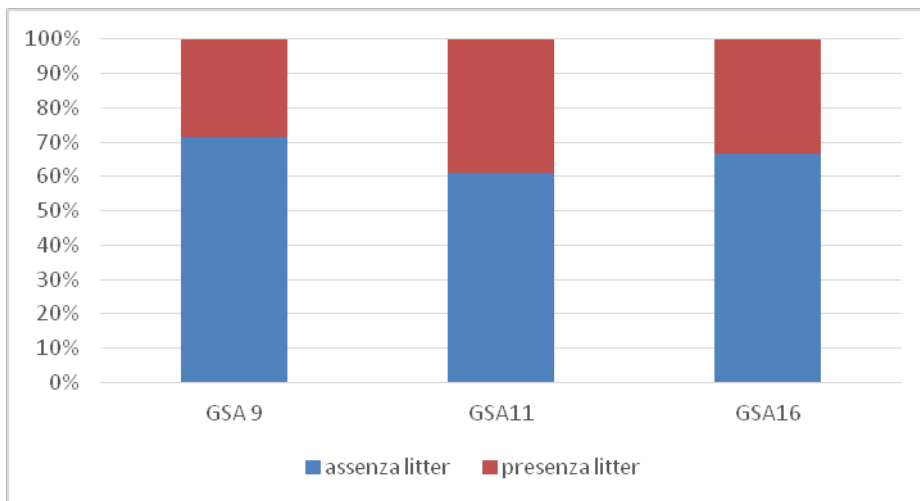
| MSFD sub-region | FAO Area | N° di individui | N° di individui con marine litter | % di individui con marine litter | Particelle Marine Litter |      |      |          |
|-----------------|----------|-----------------|-----------------------------------|----------------------------------|--------------------------|------|------|----------|
|                 |          |                 |                                   |                                  | N° totale                | Min. | Max. | Peso (g) |
| WMS             | GSA 9    | 16              | 9                                 | 56,25%                           | 63                       | 1    | 23   | 16,02    |
|                 | GSA 11   | 6               | 2                                 | 33,3%                            | 186                      | 8    | 178  | 6,99     |
| ICMS            | GSA 16   | 7               | 3                                 | 42,86%                           | 7                        | 1    | 2    | 2,09     |
| <b>Totale</b>   |          | 29              | 14                                | 48,27%                           | 256                      | 1    | 178  | 2,09     |

Le informazioni riportate dalla letteratura scientifica, fanno riferimento alla sola *sub-region* "Western Mediterranean Sea" (Fig.2.5.1), ma prendono in considerazione l'analisi su 150 esemplari di tartarughe marine decedute e forniscono i primi scenari, validi per l'elaborazione del GES (Matiddi *et al.*, 2017). I dati elaborati di valore minimo (0 g) medio ( $1,0 \pm 0,2$  g) e massimo (17,36 g), sono in linea con quelli riportati dall'annesso 2 del documento "Integrated Monitoring and Assessment Programme of the Mediterranean Sea and Coast and Related Assessment Criteria UNEP/MAP Athens, Greece (2016)" (Tab.2).



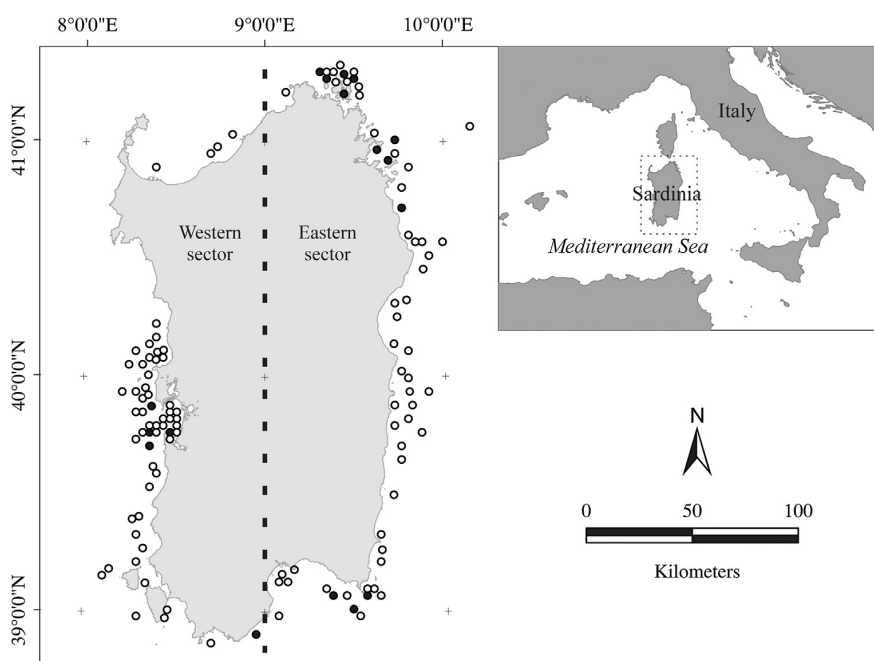
**Figura 2.5.1.** Area relativa alle 150 tartarughe campionate nella *sub-region* "Western Mediterranean Sea" in Matiddi *et al.*, 2017.

**Tartarughe ospedalizzate:** Per ciò che riguarda l'analisi del marine litter nei residui fecali, attualmente non esistono tabelle di riferimento con valori condivisi a livello Internazionale. Ciò nonostante i dati del piano di monitoraggio Nazionale fanno riferimento a 24 esemplari suddivisi nelle tre GSA la 9 (n=5), la 11 (n=11) e la 16 (n= 8) ed hanno evidenziato la presenza di Marine Litter nel 54% dei casi, ove la *sub-region "Western Mediterranean Sea"* (GSA9+GSA11) presenta una percentuale di litter più elevata (69%) rispetto alla *sub-region Ionian and Central Mediterranean Sea"* (31%), Fig. 2.5.2.



**Figura 2.5.2.** Percentuale di individui interessati da presenza di *marine litter* nelle excreta (arancione) e non interessati da ingestione di *marine litter* (blu) in individui di *Caretta caretta* nelle GSA campionate. dal report "SOTTOPROGRAMMA 3.11 Monitoraggio dei rifiuti nel biota".

Bisogna però tenere in considerazione il fatto che le percentuali riportate si basano su un esiguo numero di esemplari campionati nelle due aree., Camedda *et al.*, nel 2014 riportano informazioni relative a 91 esemplari monitorati mediante l'analisi dei rifiuti fecali, nella sola GSA 11. La frequenza di ritrovamento del *marine litter* nei residui fecali è risultata pari a 12.08% dei casi. I grammi di rifiuti marini rinvenuti nei residui fecali da Camedda *et al.*, (2014) variano da un minimo di 0,022 g. ad un massimo 17,747 g. con una media sui 91 campioni pari a 2,375 grammi.



**Figura 5.5.3.** Mappa di distribuzione delle specie di *Caretta caretta* campionate da Camedda *et al.*, 2014.

### 3. Sintesi

Il monitoraggio dei rifiuti in mare in tutte le sue componenti è un'attività che nasce a seguito del primo ciclo della Strategia Marina nel 2012 dove non era stato possibile riportare nessun tipo di valutazione per il gap conoscitivo riscontrato. Oggi è possibile avere una prima base di riferimento sulla quantità dei rifiuti marini nei suoi diversi comparti ma i dati non hanno ancora una serie temporale significativa sui cui stabilire una linea di base. Ad ogni modo, come puro esercizio comparativo, al fine di inquadrare i risultati ottenuti, per i diversi elementi del Descrittore 10, rispetto al panorama regionale, si riportano per ogni Sottoregione i valori massimi, minimi e medi dei dati analizzati comparandoli alle "baseline" riportate nel documento UNEP/MAP (2016). A livello regionale l'UNEP/MAP (2016), ha approvato un documento che riporta dei valori di "baseline" per ogni elemento ma viene anche sottolineato che le informazioni esistenti sono ancora limitate per definire delle linee di base le quali dovranno essere modificate una volta acquisiti i dati dei programmi nazionali. Inoltre, valori medi su vaste aree sono difficili da armonizzare soprattutto per quanto riguarda i rifiuti spiaggiati. Probabilmente la formulazione di "baseline" dovrà tenere in considerazione specifiche condizioni locali e seguire quindi un approccio più localizzato (Tab. 5.1).

**Tabella 5.1.** Annesso 2 del documento "Integrated Monitoring and Assessment Programme of the Mediterranean Sea and Coast and Related Assessment Criteria UNEP/MAP Athens, Greece (2016)."

#### b) Marine litter baseline values

**TABLE 3: MARINE LITTER BASELINE VALUES**

| Common Indicator                               | minimum value | maximum value | mean value | Baselines         |
|--|---------------|---------------|------------|-------------------|
| (16). Beaches (items/100 m)                    | 11            | 3600          | 920        | 450-1400          |
| (17). Floating litter (items/km <sup>2</sup> ) | 0             | 195           | 3.9        | 3-5               |
| (17). Sea floor (items/km <sup>2</sup> )       | 0             | 7700          | 179        | 130-230           |
| (17). Microplastics (items/km <sup>2</sup> )   | 0             | 4.860.000     | 340.000    | 200.000 - 500.000 |
| (18). Sea Turtles                              |               |               |            |                   |
| Affected turtles (%)                           | 14%           | 92.5%         | 45.9%      | 40-60%            |
| Ingested litter (g)                            | 0             | 14            | 1.37       | 1-3               |

#### Note:

"It must be noted that the amount of existing information is limited to set definitive baselines that may be adjusted once the national monitoring programs could provide additional data. Moreover, average values over large areas are difficult to harmonize, in particular for beach litter. Also, the setting or derivation of baselines should take the local conditions into account and may follow a more localized approach. Finally, additional specific baselines may be decided by CPs on specific litter categories, especially when they may represent an important part of litter found or a specific interest (targeted measures, etc.)."

**Tabella 5.2.** Confronto tra i dati del programma di monitoraggio (2015-2017) per la MRU-Mare Adriatico e la "baseline" riportata da UNEP/MAP per il Mediterraneo (IMA,2016).

| Elemento   | Valore minimo | Valore massimo | Valore medio | Baseline IMA (UNEP/MAP, 2016) |
|--|---------------|----------------|--------------|-------------------------------|
| Rifiuti marini spiaggiati (numero oggetti/100 m)             | 8947          | 15032          | 12321        | 450-1400                      |
| Rifiuti marini flottanti* (numero oggetti/ Km <sup>2</sup> ) | 0,8           | 24,3           | 4,7          | 3-5                           |
| Microrifiuti (numero oggetti/ m <sup>2</sup> )               | 0,00          | 3,75           | 0,20         | 0,2-0,5                       |
| Rifiuti sul fondo Numero oggetti/ Km <sup>2</sup>            |               |                |              | 130-230                       |
| Rifiuti ingeriti da Caretta caretta ( FO%)e (g)              |               |                |              | 40-60 %<br>1-3 g              |

\*Arcangeli et al., 2018. Amount, composition, and spatial distribution of floating macro litter along fixed trans-border transects in the Mediterranean basin. *Marine Pollution Bulletin*.

(FO %)= % di tartarughe che hanno ingerito rifiuti sul totale degli esemplari

(g)= quantità di rifiuti in grammi ingeriti



**Tabella 5.3.** Confronto tra i dati del programma di monitoraggio (2015-2017) per la **MRU-Ionio e Mediterraneo Centrale** e la “baseline” riportata da UNEP/MAP per il Mediterraneo (IMA,2016).

| Elemento  | Valore minimo | Valore massimo | Valore medio  | Baseline IMAP (UNEP/MAP, 2016) |
|---|---------------|----------------|---------------|--------------------------------|
| Rifiuti marini spiaggiati (numero oggetti/100 m)  | 6289          | 7422           | 6797          | 450-1400                       |
| Rifiuti marini flottanti* (numero oggetti/ Km <sup>2</sup> )                            | 0,00          | 8,1            | 1,9           | 3-5                            |
| Rifiuti sul fondo<br>Numero oggetti/ Km <sup>2</sup>                                    |               |                |               | 130-230                        |
| GSA 16-Stretto di Sicilia   |               |                | 87            |                                |
| GSA 19- Mar Ionio   |               |                | 99            |                                |
| Microrifiuti (numero oggetti/ m <sup>2</sup> )  | 0,00          | 0,91           | 0,09          | 0,2-0,5                        |
| Rifiuti ingeriti da <i>Caretta caretta</i> (FO%)e (g)<br><br>dati del monitoraggio n=11 | 0,00g         | 1,2g           | 27,2%<br>0,69 | 40-60 %<br>1-3 g               |

\*Arcangeli et al., 2018. Amount, composition, and spatial distribution of floating macro litter along fixed trans-border transects in the Mediterranean basin. *Marine Pollution Bulletin*. ISSN 0025-326X, <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2017.10.028>.

**Tabella 5.4.** Confronto tra i dati del programma di monitoraggio (2015-2017) per la **MRU-Mediterraneo Occidentale** e la “baseline” riportata da UNEP/MAP per il Mediterraneo (IMA,2016).

| Elemento   | Valore minimo | Valore massimo | Valore medio    | Baseline IMAP (UNEP/MAP, 2016) |
|--|---------------|----------------|-----------------|--------------------------------|
| Rifiuti marini spiaggiati (numero oggetti/100 m)                                   | 23168         | 32535          | 26244           | 450-1400                       |
| Rifiuti marini flottanti* (numero oggetti/ Km <sup>2</sup> )                       | 0,00          | 13,3           | 2,3             | 3-5                            |
| Rifiuti sul fondo<br>Numero oggetti/ Km <sup>2</sup><br><br>GSA 11-Mar di Sardegna |               |                | 66,1            | 130-230                        |
| Microrifiuti (numero oggetti/ m <sup>2</sup> )                                     | 0,00          | 13,33          | 0,17            | 0,2-0,5                        |
| Rifiuti ingeriti da <i>Caretta caretta</i><br>dati del monitoraggio n=22           | 0,00g         | 10,25g         | 36%<br>0,72g    | 40-60 %<br>1-3 g               |
| Rifiuti ingeriti da <i>Caretta caretta</i> (n=150) <sup>o</sup>                    | 0,00g         | 17,36g         | 68%<br>1,0±0,2g | 40-60 %<br>1-3 g               |

\*Arcangeli et al., 2018. Amount, composition, and spatial distribution of floating macro litter along fixed trans-border transects in the Mediterranean basin. *Marine Pollution Bulletin*. ISSN 0025-326X, <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2017.10.028>.

<sup>o</sup>Matiddi et al., 2017. Loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*): A target species for monitoring litter ingested by marine organisms in the Mediterranean Sea. *Environmental Pollution*.

## References

Arcangeli et al., 2018. Amount, composition, and spatial distribution of floating macro litter along fixed trans-border transects in the Mediterranean basin. *Marine Pollution Bulletin*. ISSN 0025-326X, <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2017.10.028>.

Camedda A., Marra S., Matiddi M., Massaro G., Coppa S., Perilli A., Ruiu A., Briguglio P. and de Lucia G.A. 2014. Interaction between loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*) and marine litter in Sardinia (Western Mediterranean Sea). *Marine Environmental Research*. 100, 25-32.

Cózar, A., Echevarría, F., González-Gordillo, J. I., Irigoien, X., Úbeda, B., Hernández-León, S., Duarte, C. M. 2014. Plastic debris in the open ocean. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111(28), 10239–10244.

Collignon A, Hecq JH, Galgani F, Collard F, Goffart A. 2014. Annual variation in neustonic micro- and mesoplastic particles and zooplankton in the Bay of Calvi (Mediterranean-Corsica). *Mar Pollut Bull*. 79(1-2):293-8.

Collignon A, Hecq JH, Galgani F, Voisin P, Collard F, Goffart A. 2012. Neustonic microplastic and zooplankton in the North Western Mediterranean Sea. *Mar Pollut Bull*. 64(4):861-4.

EC. 2018. A European Strategy for Plastics in a Circular Economy. Communication From The Commission To The European Parliament, The Council, The European Economic And Social Committee And The Committee Of The Regions. {SWD(2018) 16 final}.

Faure, F., Saini, C., Potter, G., Galgani, F., de Alencastro, L. F., & Hagmann, P. (2015). An evaluation of surface micro- and mesoplastic pollution in pelagic ecosystems of the Western Mediterranean Sea. *Environmental Science and Pollution Research*, 22(16), 12190–12197.

Fossi MC, Panti C, Guerranti C, Coppola D, Giannetti M, Marsili L, Minutoli R. 2012. Are baleen whales exposed to the threat of microplastics? A case study of the Mediterranean fin whale (*Balaenoptera physalus*). *Mar Pollut Bull*. 64(11):2374-9.

Matiddi et al., 2017. Loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*): A target species for monitoring litter ingested by marine organisms in the Mediterranean Sea. *Environmental Pollution*.

Pedrotti, M.L., Petit, S., Elineau, A., Bruzard, S., Crebassa, J.-C., Dumontet, B., Martí, E., Gorsky, G., Cózar, A. 2016. Changes in the floating plastic pollution of the Mediterranean sea in relation to the distance to land. *PLoS ONE* 11, e0161581.

Ruiz-Orejón, L. F., Sardá, R., & Ramis-Pujol, J. (2016). Floating plastic debris in the Central and Western Mediterranean Sea. *Marine Environmental Research*, 120, 136–144.

Suaria, G., Avio, C.G., Mineo, A., Lattin, G.L., Magaldi, M.G., Belmonte, G., Moore, C.J., Regoli, F., Aliani, S. 2016. The Mediterranean plastic soup: synthetic polymers in Mediterranean surface waters. *Sci. Rep.* 6, 37551.

UNEP/MAP. 2016. Integrated Monitoring and Assessment Programme of the Mediterranean Sea and Coast and Related Assessment Criteria.