

## ELABORAZIONI DATI BEACH LITTER SULLE SPIAGGE ITALIANE

Nell'ambito della campagna Goletta Verde, l'Istituto per la Promozione delle Plastiche da Riciclo, Legambiente ed Enea hanno promosso il primo campionamento delle plastiche presenti su alcune spiagge italiane, per valutarne la successiva riciclabilità. Le prime analisi sono state eseguite sui campionamenti svolti in due spiagge del litorale tirrenico, la spiaggia di Coccia di Morto in provincia di Roma e la spiaggia della Feniglia in provincia di Grosseto.

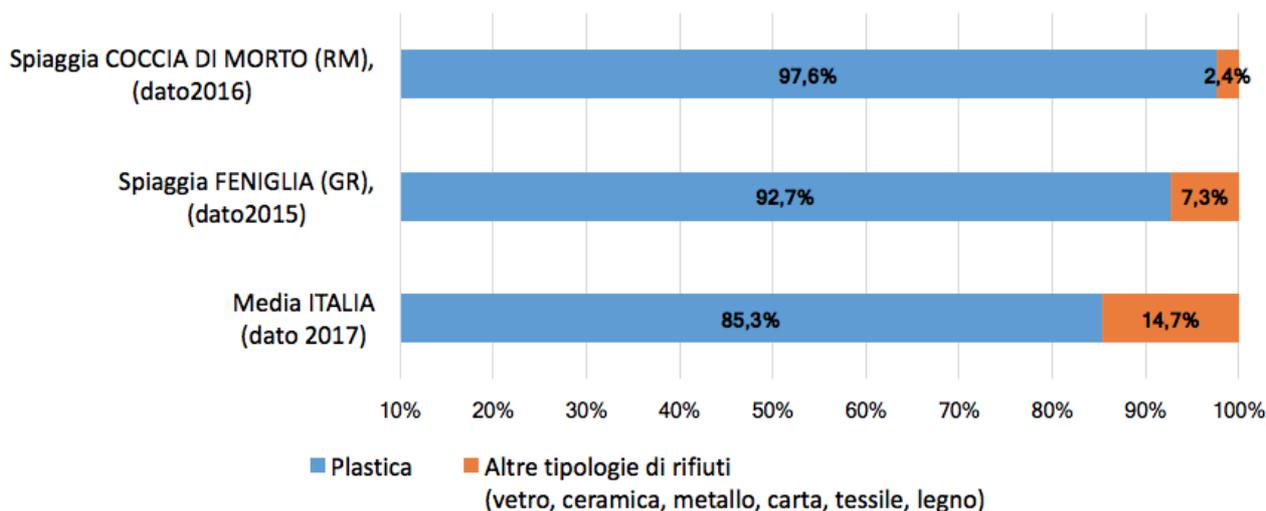
La raccolta dei campioni è stata effettuata secondo un protocollo messo a punto da Legambiente ed ENEA e la classificazione del beach litter è stata realizzata secondo i protocolli internazionali.

I dati raccolti sono stati elaborati in forma grafica per ciò che concerne:

- Gli oggetti maggiormente presenti
- Le attività di provenienza degli oggetti
- La caratterizzazione polimerica dei campioni rinvenuti

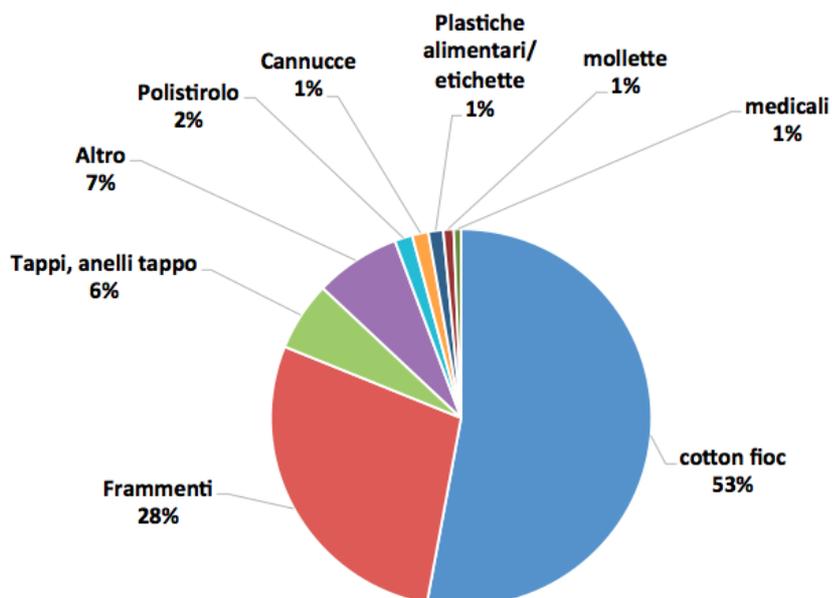
Le analisi condotte sulle due spiagge mostrano come il totale di plastiche presenti (oltre il 90%) sia più elevato della media nazionale risultante dai monitoraggi beach litter di Legambiente, che è sempre intorno all'80% (80% nel 2015, 76% nel 2016, 85% nel 2017), in accordo anche con la letteratura che stima una variazione della presenza di plastica dal 70 al 90% a seconda dei casi.

### Confronto % plastica vs altre tipologie di rifiuti



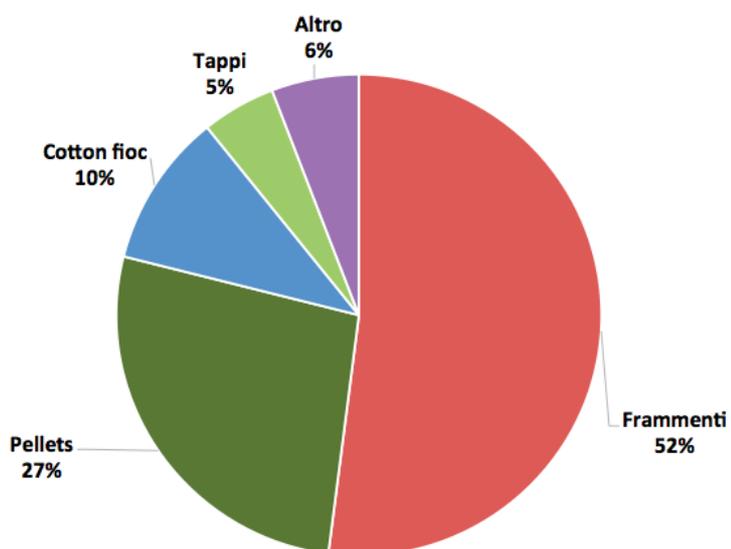
## GLI OGGETTI PIU' PRESENTI TRA I CAMPIONI RINVENUTI

**Gli oggetti più presenti sulla spiaggia di Coccia di Morto (RM)**  
(percentuale sul n° di items rinvenuti)



Totale oggetti presenti: **796**

**Gli oggetti più presenti sulla spiaggia della Feniglia (GR)**  
(percentuale sul n° di items rinvenuti)



Totale oggetti presenti: **223**

Obiettivo dell'elaborazione è quella di mostrare gli oggetti/prodotti maggiormente presenti per numero di items trovati sulle due spiagge per sensibilizzare i consumatori a porre maggior attenzione nella gestione dei rifiuti.

I campioni raccolti rispecchiano le specificità delle due spiagge, che hanno caratteristiche differenti per tipologia, flusso medio di bagnanti, vicinanza o meno ad insediamenti urbani/industriali, facilità di accesso alla spiaggia e altri aspetti esogeni.

La spiaggia di Coccia di Morto (RM) è infatti un litorale molto frequentato, che subisce l'influenza della vicina foce del fiume Tevere e prossima alle attività industriali limitrofe l'area di Roma. La spiaggia della Feniglia (GR) insiste a ridosso di una riserva naturale, è lontana da grandi centri urbani così come dalla foce di fiumi.

Nonostante ciò è osservabile l'occorrenza degli stessi oggetti tra i più presenti (come d'altra parte nel resto delle spiagge italiane) come i cotton fioc e i "frammenti", residui di materiali degradati dall'effetto dei raggi UV e degli altri agenti atmosferici, non più identificabili univocamente.

La differenza tra le due spiagge si sostanzia principalmente nel vasto repertorio di oggetti rinvenuti sulla spiaggia di Coccia di Morto, che presenta un ampio campionario di beach litter. Mentre sulla spiaggia della Feniglia sono stati rinvenuti 223 oggetti raggruppati in 18 tipologie differenti, sulla spiaggia di Coccia di Morto ne sono stati rinvenuti 796 con ben 38 tipologie differenti.

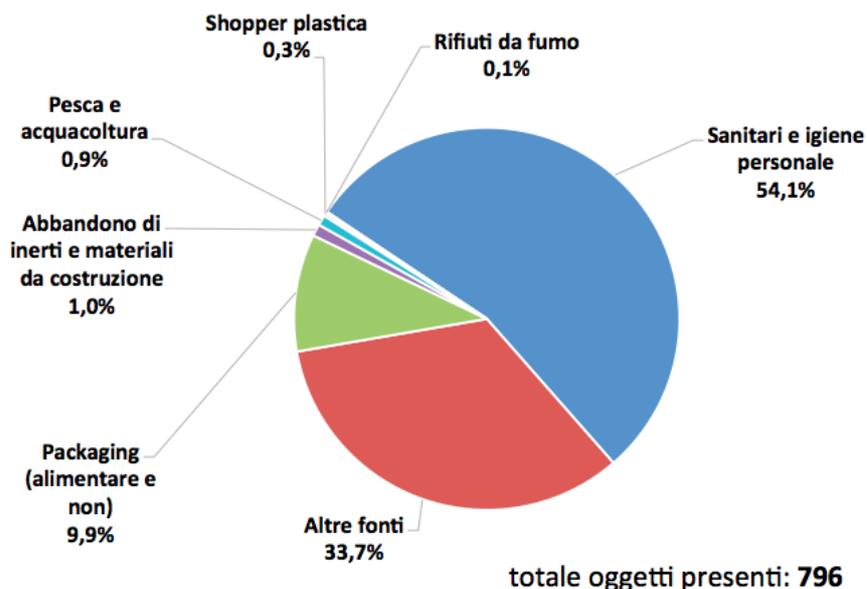
Sulla spiaggia della Feniglia è stato inoltre ritrovato un considerevole numero di "plastic pellet", la materia prima prodotta dalle industrie che viene poi fusa e trasformata negli oggetti di plastica che tutti noi utilizziamo quotidianamente. Sono granuli di pochi millimetri di diametro e molto leggeri che per questo vengono dispersi sia dalle correnti marine che dai venti. I plastic pellet possono essere persi durante le attività di trasporto, sia via nave che via terra, mentre vengono maneggiati durante le operazioni di carico/scarico o nel processo industriale

Sulla porzione di spiaggia di Coccia di Morto oggetto dell'indagine, al contrario, non ne sono stati trovati.

**ELABORAZIONE DEGLI OGGETTI PIU' PRESENTI, PER ATTIVITA' DI PROVENIENZA**

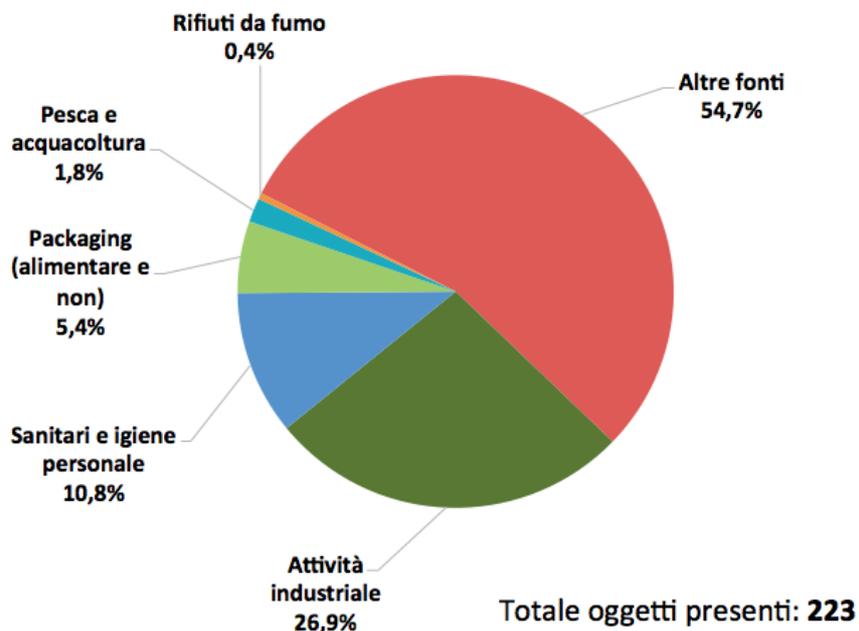
**DETTAGLIO BEACH LITTER PER ATTIVITA' DI PROVENIENZA  
DEI PRODOTTI**

*spiaggia Coccia di Morto, Roma*



**DETTAGLIO BEACH LITTER PER ATTIVITA' DI PROVENIENZA  
DEI PRODOTTI**

*spiaggia Feniglia, Grosseto*



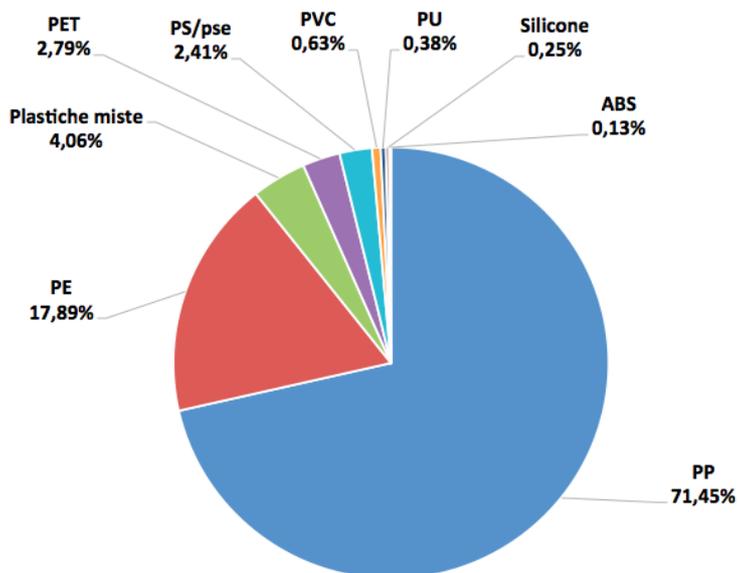
Anche in questo caso la suddivisione del beach litter per ambito di provenienza sottolinea da un lato l'importanza di una corretta gestione dei rifiuti urbani, dall'altro la correlazione tra composizione del beach litter e specificità della spiaggia.

Nel caso di Coccia di Morto (RM), ad esempio, la vicinanza con la foce del Tevere fa sì che oltre la metà degli oggetti trovati provenga dalla "mancata depurazione" (sanitari e igiene personale), ossia dalla cattiva abitudine di gettare nel WC oggetti che andrebbero invece indirizzati nei corretti canali di riciclo. La restante quota è riconducibile principalmente a frammenti di materiale e altri materiali vari (altre fonti) e alla cattiva gestione dei rifiuti urbani, dal packaging alle posate di plastica, dai giocattoli agli accendini.

Sulla spiaggia della Feniglia (GR) incidono in modo importante il numero di frammenti di materiale plastico rinvenuti e altri materiali (altre fonti), che costituiscono il 54% del totale e i "plastic pellet" (attività industriali) con il 26%, la cui provenienza non è possibile determinare con certezza ma indica la presenza di attività industriali che coinvolgono materiali plastici. Tra le categorie principali seguono gli oggetti legati alla cattiva gestione dei rifiuti urbani e infine gli oggetti da "mancata depurazione", che nonostante la lontananza dalla foce di un fiume rappresentano l'11% (contro il 54% sulla spiaggia di Coccia di Morto). Completano il quadro gli oggetti per "pesca e acquacoltura" e i "rifiuti da fumo".

## LA CARATTERIZZAZIONE POLIMERICA DEI CAMPIONI

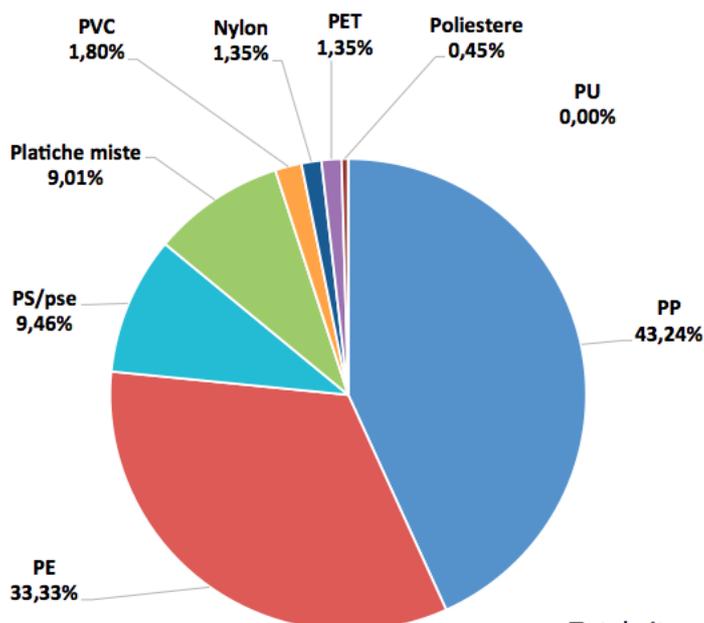
### Caratterizzazione polimerica beach litter spiaggia di Coccia di Morto (RM) (percentuale sul numero totale di items rivenuti)



Totale items trovati: **796**

Peso totale: **571,03 gr**

### Caratterizzazione polimerica beach litter spiaggia Feniglia (GR) (percentuale sul numero totale di items rivenuti)



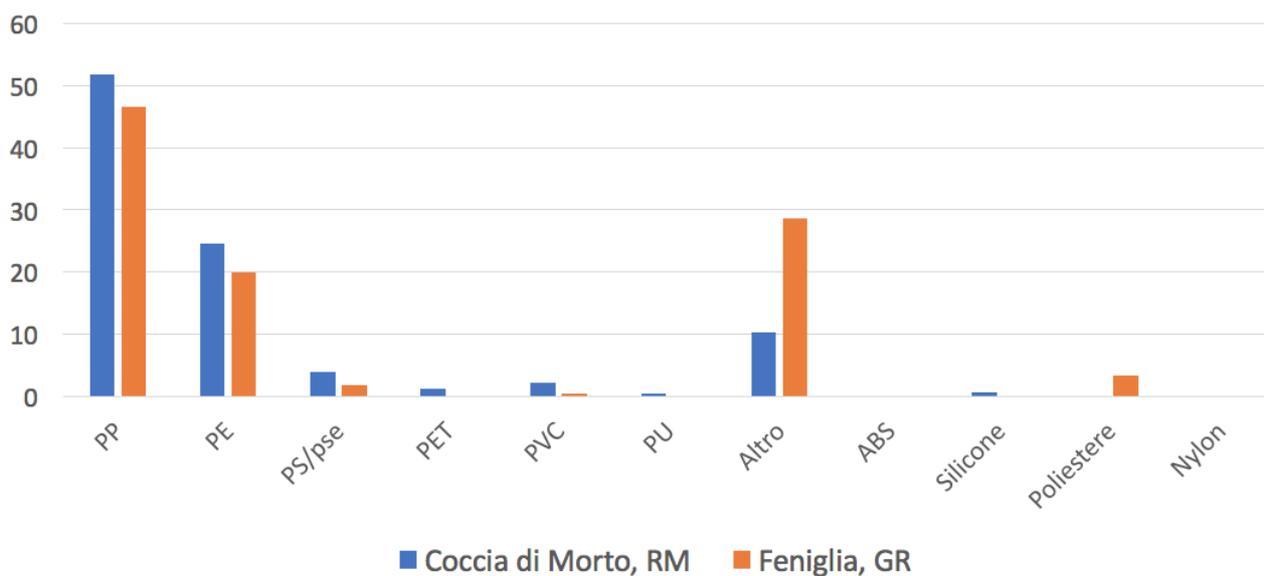
Totale items trovati: **223**

Peso totale: **118,82 gr**

Il confronto tra la composizione polimerica dei campioni di beach litter individuati sulle due spiagge mostra una sostanziale uniformità nella suddivisione dei diversi polimeri, con una netta preponderanza del PP e del PE, che insieme costituiscono rispettivamente l'89% (Coccia di Morto) e il 76% del totale (Feniglia) degli oggetti trovati.

La voce "plastiche miste" è formata da tutti quei campioni di beach litter che non è stato possibile ricondurre ad un unico polimero e che quindi dovranno essere considerati nelle successive fasi di riciclo come materiale composito. In entrambi i casi, questi campioni sono i più presenti dopo il PP e il PE e saranno oggetto di specifiche analisi per valutarne il grado di riciclabilità, le caratteristiche chimico-fisiche e meccaniche che possano consentire un impiego di questi blend in nuovi prodotti.

Confronto tra la composizione % delle plastiche



## LA RICICLABILITA'

Come illustrato anche in precedenza, i risultati della caratterizzazione polimerica dei campioni hanno mostrato la prevalenza di PP e PE, un aspetto incoraggiante, dato che una loro presenza importante facilita la riciclabilità dei materiali rinvenuti sulle spiagge.

Dopo la caratterizzazione, i materiali raccolti sono stati lavati e frantumati. La prevalenza di materiali termoplastici ha consentito l'estrusione (140-160°C) per ottenere i pellet costituiti dal mix di materiale riciclato.

I pellet sono stati utilizzati per creare i provini necessari eseguire la caratterizzazione meccanica (prove di sforzo) mediante un dinamometro. In particolare i provini sono stati eseguiti sia utilizzando il blend tal quale sia aggiungendo un polimero (HDPE), come plastificante, per migliorarne le caratteristiche meccaniche.

La caratterizzazione meccanica dei "blend" ottenibili mediante l'uso dei materiali polimerici raccolti lungo le spiagge ha permesso anche la loro comparazione con i materiali vergini, mostrando come con l'aggiunta del polimero HDPE i risultati tendano a quelli dei materiali vergini.



Fig. 1 I pellet



Fig. 2 I provini ottenuti

	$\sigma_b$ (MPa)	$\epsilon_b$ (%)
HDPE vergine	20.46 ± 1.54	622 ± 206
Mix	17.34 ± 1.67	480 ± 245
Mix + 20% HDPE	18.23 ± 1.43	496 ± 198
Mix + 40% HDPE	19.05 ± 1.76	587 ± 208

Tabella. Resistenza a trazione ( $\sigma_b$ ) e % allungamento a rottura ( $\epsilon_b$ )

I risultati, sebbene preliminari, mostrano dati incoraggianti circa la qualità del blend ottenuto mescolando i rifiuti spiaggiati. La forte prevalenza di PP e PE rispetto agli altri polimeri, consente infatti di inserire nei blend anche quella quota minoritaria di polimeri la cui riciclabilità sarebbe più critica.

Ulteriore spazio di miglioramento è da ricercare nell'uso di plastificanti, compatibilizzanti ed eventuali fibre per migliorare ulteriormente le prestazioni meccaniche del mix di plastiche che è possibile ottenere.