



Relazione - Final Survey on coastal zone.

LIFE – SMILE: Strategies for Marine Litter and Environmental Prevention of Sea Pollution in Coastal Areas

Il presente documento è redatto nell'ambito del progetto SMILE "Strategies for Marine Litter and Environmental prevention of sea pollution in coastal areas" che ricade all'interno del Programma "LIFE + 2012 - Politica e governante ambientali" che mira alla riduzione ed al recupero di rifiuti marini nelle aree costiere attraverso lo sviluppo di processi di governance, in conformità con le strategie europee sulla gestione integrata delle coste e sulla strategia marina. La presente relazione illustra i risultati del monitoraggio finale (Final Survey) dei rifiuti marini sulle spiagge e bassi fondali condotto nella primavera 2016, nell'area pilota del torrente Maremola e nell'area di controllo alla foce del torrente Cerusa, con lo scopo di fotografare lo stato finale dell'area di studio e valutare gli effetti ambientali delle azioni di progetto, in termini di riduzione di quantità di rifiuti presenti nella zona costiera.

Sommario

Sommario	1
Monitoraggio dei rifiuti su spiaggia e bassi fondali	3
Premessa e scopo del monitoraggio	3
Attività di monitoraggio - metodologia	4
AREA DI INDAGINE E SITI DI MONITORAGGIO	4
Area Pilota	4
Area di Controllo.....	5
PERIODO DI INDAGINE	6
QUANTIFICAZIONE E CATEGORIZZAZIONE RIFIUTI.....	6
INDICATORI DI PESO	6
Gestione dei dati – creazione di un DataBase	7
Mappa ritrovamenti	11
Caratterizzazione dello stato iniziale.....	13
Area Pilota del Torrente Maremola.....	13
Area di Controllo del Torrente Cerusa.....	17
Caratterizzazione dello stato finale	19
Area Pilota del Torrente Maremola.....	19
PRESENZA E DISTRIBUZIONE	22
TIPOLOGIA	26
UTILIZZO	29
ORIGINE	32
INDICATORI DI PESO	34
Confronto tra la situazione finale e la situazione iniziale nell’Area Pilota .	Errore. Il segnalibro non è definito.
MAPPA.....	Errore. Il segnalibro non è definito.
Area di Controllo del Torrente Cerusa.....	37
PRESENZA	38

TIPOLOGIA	42
UTILIZZO	45
INDICATORI DI PESO	48
Monitoraggio dei rifiuti in acque poco profonde	49

Monitoraggio dei rifiuti su spiaggia e bassi fondali

Premessa e scopo del monitoraggio

Nell'ambito del progetto SMILE, ed in particolare dell' azione A1 *"Initial survey realization on coastal zone"*, Il progetto LIFE+SMILE mira alla riduzione ed al recupero di rifiuti marini nelle aree costiere attraverso lo sviluppo di processi di governance a scala di bacino idrografico. L'approccio al problema dei rifiuti marini si basa infatti sulla consapevolezza che una buona parte dei rifiuti che ritroviamo sulla costa e nei fondali ha origine terrestre, pertanto per agire in modo efficace è necessario implementare azioni coordinate e condivise a livello di bacino.

Il primo passo per la messa in campo di azioni mirate e la definizione di obiettivi ambientali specifici di riduzione della presenza di rifiuti in ambiente marino a livello locale è la conoscenza delle pressioni che insistono sul territorio, l'identificazione delle principali sorgenti di produzione e dei veicoli di dispersione del marine litter.

A tal fine, il progetto ha previsto l'attuazione di un'attività iniziale di monitoraggio dei rifiuti marini (azione A1 *"Initial survey realization on coastal zone"*) nell' Area Pilota alla foce del torrente Maremola sulle spiagge e nei bassi fondali e su spiaggia nell'Area di Controllo alla foce del torrente Cerusa che ha fornito una caratterizzazione delle condizioni iniziali della presenza di rifiuti marini costieri nell' area di studio.

L'attività di monitoraggio condotta nella primavera del 2014 ha permesso di analizzare la quantità di rifiuti rinvenuti, la loro distribuzione spaziale, mentre la classificazione dei rifiuti in base a categorie preliminarmente definite ha fornito alcune informazioni sulla fonte del rifiuto ritrovato.

L'attività di monitoraggio finale, prevista dall'azione C3 *"Final Survey on coastal zone"*, condotta nella primavera del 2016, ha fornito invece la caratterizzazione dei rifiuti marini costieri ancora presenti dopo l'implementazione delle azioni chiave messe in campo nell'arco del progetto.

La fotografia della situazione "finale" fornisce uno strumento per la valutazione dell'efficacia delle azioni implementate e degli effetti ambientali prodotti, in termini di riduzione della presenza di marine litter.

Le attività di monitoraggio sono state condotte sia nell'Area Pilota sia nell'Area di Controllo, al fine di effettuare un confronto tra la situazione iniziale e finale nell'area in cui sono state portate avanti azioni mirate, e in un'area in cui nessuna azione specifica è stata messa in campo.

Attività di monitoraggio - metodologia

Il dettaglio della metodologia utilizzata è descritto nel documento “Protocollo di monitoraggio”, scaricabile sul sito online del progetto www.life-smile.eu, di seguito sinteticamente riportato.

AREA DI INDAGINE E SITI DI MONITORAGGIO

I siti di campionamento sono stati individuati in modo congiunto tra ARPAL, OLPA e Regione Liguria come Area Pilota del Torrente Maremola (Pietra Ligure, SV) e Area di Controllo del Torrente Cerusa (Genova Voltri, GE).

Area Pilota

Il bacino del torrente Maremola rappresenta l'Area Pilota del Progetto LIFE SMILE. Per l'attività di monitoraggio dei rifiuti il sito di campionamento scelto si trova nell'area limitrofa alla foce del Torrente- Figura 1. Per il monitoraggio su spiaggia sono state considerate tre unità di campionamento così identificate:

- 100 metri di spiaggia a partire dalla base del sottoflutto del primo pennello a est della foce (zona bagno Aurelia), denominata “MAR.LEV”;
- Area fociva (sponda destra denominata “MAR.FOCE.PON” e sponda sinistra denominata “MAR.FOCE.LEV”), denominata “MAR.FOCE”;
- 100 metri di spiaggia a partire dalla base sottoflutto del pontile pedonale situato sulla sponda destra della foce del torrente, denominata “MAR.PON”.

Per il monitoraggio subacqueo si è scelto di considerare quattro unità di campionamento, due a ponente e due a levante del Torrente Maremola, così identificate:

- Transetto perpendicolare alla linea di costa di lunghezza 100 m e larghezza 8 metri sottoflutto al pennello posizionato ad est della foce del Maremola, denominato “Transetto 1”
- Transetto perpendicolare alla linea di costa di lunghezza 100 m e larghezza 8 metri in corrispondenza dell'area fociva del Maremola, denominato “Transetto 2”
- Transetto perpendicolare alla linea di costa di lunghezza 100 m e larghezza 8 metri sottoflutto alla passerella posizionata ad ovest della foce del Maremola, denominato “Transetto 3”
- Transetto perpendicolare alla linea di costa di lunghezza 100 m e larghezza 8 metri sopraflutto al pennello posizionato ad ovest della foce del Maremola, denominato “Transetto 4”.

Le unità di campionamento sono state scelte considerando l'esposizione alle mareggiate ed il campo di correnti prevalenti della zona. Punti di riferimento e coordinate geografiche dei punti di inizio e fine sono stati utilizzati per identificare in maniera precisa l'area di indagine per assicurare che in ogni indagine sia considerata la stessa area.



Figura 1. Unità di campionamento nell'Area Pilota del Torrente Maremola: a sx transetti su spiaggia, a dx transetti subacquei.

Area di Controllo

Riguardo l'Area di controllo del torrente Cerusa, l'azione di monitoraggio è stata condotta nell'area limitrofa alla foce del torrente, sulle unità di campionamento così identificate - Figura 2:

- 100 metri di spiaggia a partire dalla fine della scogliera a est della foce, denominata "CER.LEV";
- Area fociva (sponda destra denominata "CER.FOCE.PON" e sponda sinistra denominata "CER.FOCE.LEV"), denominata "CER.FOCE".
- Per il monitoraggio subacqueo:
- Transetto perpendicolare alla linea di costa di lunghezza 100 m e larghezza 8 metri in prossimità del termine orientale della barra fociva del Cerusa.
- Transetto perpendicolare alla linea di costa di lunghezza 100 m e larghezza 8 metri in corrispondenza del termine occidentale della barra fociva del Cerusa
- Transetto perpendicolare alla linea di costa di lunghezza 100 m e larghezza 8 metri posto lungo la scogliera a circa 100 metri a ovest della foce del Cerusa.



Figura 2. Unità di campionamento nell'Area di Controllo del Torrente Cerusa: a sx transetti su spiaggia, a dx transetti subacquei.

PERIODO DI INDAGINE

Le attività di monitoraggio si sono svolte nel periodo primaverile, prima dell'inizio della stagione turistica quando la spiaggia è soggetta ad attività di pulizia.

Nel dettaglio, gli operatori OLPA ed ARPAL hanno effettuato l'attività del "Survey iniziale" nella primavera 2014, ed il "Survey finale" nella primavera 2016. È stata inoltre condotta un'attività di monitoraggio intermedia nella primavera del 2015 per testare la quantificazione dei rifiuti in base a classi di peso.

QUANTIFICAZIONE E CATEGORIZZAZIONE RIFIUTI

Per ciascuna unità di campionamento è stata compilata la scheda in cui sono riportate tipologia, caratteristiche fisiche e geografiche del sito, la vicinanza a fonti di inquinamento.

Il monitoraggio su spiaggia viene effettuato andando a identificare, classificare in base alla Fotoguida e inserire nel modulo d'indagine il numero di rifiuti solidi visibili sull'arenile, escludendo quelli rinvenuti scavando.

Per il monitoraggio in acque poco profonde, il metodo utilizzato per stimare la quantità di rifiuti è quello delle ispezioni subacquee visive tramite immersioni/snorkeling. Queste ispezioni si basano su ricognizioni dei rifiuti sui fondali marini lungo transetti perpendicolari alla costa di 100 metri di lunghezza compresi tra profondità di 0 metri e un massimo di 20 metri.

La lunghezza lineare della costa è il parametro secondo il quale viene standardizzata la misura della quantità dei rifiuti rilevati. Per la fase di analisi dei dati, sono quindi considerati il numero di oggetti (n° items) rinvenuti per metro.

INDICATORI DI PESO

Al fine di monitorare l'impatto ambientale delle azioni implementate durante il progetto, si è stabilito di utilizzare degli indicatori quantitativi con cui misurare il marine litter per diverse categorie di rifiuti. Accanto al numero di oggetti censiti viene utilizzato anche un indicatore di peso per alcune tipologie di rifiuti ritenute significative per quantità e valore in termini di riutilizzo o riciclabilità, definite alla luce dei risultati dell' "Initial Survey" ed in collaborazione con La Scuola Superiore Sant'Anna di Pisa e Liguria Ricerche.

Le categorie per cui si è deciso di valutare il peso sono:

1. Imballaggi rigidi in plastica (PET, HDPE, misti poliolefine)
2. Imballaggi flessibili in plastica
3. Imballaggi in metallo
4. Rottami metallici
5. Tubi in PVC
6. Altri oggetti (di tutti i materiali eccetto biomasse)

Gestione dei dati – creazione di un DataBase

Tutti i dati relativi ai monitoraggi effettuati sono stati inseriti in un unico database creato appositamente su Microsoft- ACCESS. La struttura segue il modello di tabella relazionale, ossia è possibile immagazzinare i dati da gestire in tabelle composte da un numero elevato di record, in cui ogni record contiene i dati distinti per campi, ed è possibile poi collegare le varie tabelle tra loro con una relazione. Questo consente l'esame dei dati contenuti nel database utilizzando diverse tabelle e quindi giungere ad una pluralità di dati anche complessa. In particolare, il database sviluppato è composto dalle seguenti tabelle illustrate in Figura 3.

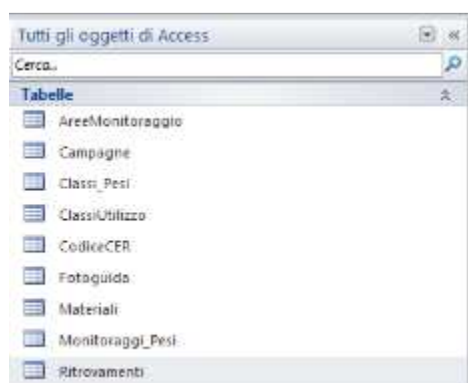


Figura 3. Elenco delle Tabelle presente nel Database.

La Tabella “Aree Monitoraggio” (Figura 4) raccoglie le informazioni relative alle unità di monitoraggio, tra cui, oltre al codice identificativo e una descrizione dell’unità di campionamento, è possibile inserire dati quali le coordinate dei vertici dell’area, la lunghezza del tratto, informazioni relative alla presenza di sorgenti di rifiuti, ecc..

id	Codice	Descrizione	ISTATComuni	CoordinateX	CoordinateY
1	CER.LEV	Transetto CERUSA LAVANTE Genova Voltri (GE)	007010025	44,4275	8,745
2	MAR.LEV	Transetto MAREMOLA LEVANTE	007009049		
3	MAR.FOCE.LEV	Transetto MAREMOLA lato LEVANTE Pietra Ligure (SV)	007009049		
4	CER.FOCE.PON	Transetto Genova Voltri (GE)	007010025		
5	CER.FOCE.LEV	Transetto CERUSA FOCE tratto LEVANTE Genova Voltri (GE)	007010025		
6	MAR.PON	Transetto MAREMOLA PONENTE Pietra Ligure (SV)	007009049		
7	MAR.FOCE.PON	FOCE Torrente MAREMOLA lato PONENTE Pietra Ligure (SV)	007009049		
8	CER.FOCE.EXTRA.PO	Transetto CERUSA FOCE estremo PONENTE Genova Voltri (GE)	007010025		
9	CER.FOCE.PON2	Transetto CERUSA FOCE PONENTE Genova Voltri (GE)	007010025		
11	CER.FOCE.LEV	Transetto CERUSA FOCE tratto LEVANTE Genova Voltri (GE)	007010025		
12	TR.CER.1	Transetto Subacqueo CERUSA estremo LEVANTE	007010025		
13	TR.CER.2	Transetto Subacqueo CERUSA foce LEVANTE	007010025		
14	MAR.FOCE.LEV	Transetto MAREMOLA FOCE LEVANTE Pietra Ligure (SV)	007009049		
15	MAR.FOCE.PON	Transetto MAREMOLA FOCE PONENTE Pietra Ligure (SV)	007009049		
16	TR.CER.3	Transetto Subacqueo CERUSA FOCE PONENTE	007010025		
17	rete_largo	Rete del pescatore posata a largo profondità 3 m e lunghezza 850m alla batime	007009049		
18	TR.MAR.1	Transetto Subacqueo MAREMOLA estremo LEVANTE	007009049		
19	TR.MAR.2	Transetto Subacqueo MAREMOLA Foce Levante	007009049		
20	TR.MAR.3	Transetto Subacqueo MAREMOLA Foce Ponente	007009049		
21	TR.MAR.4	Transetto Subacqueo MAREMOLA PONENTE	007009049		

Figura 4. Dettaglio della Tabella “Aree Monitoraggio”.

La Tabella “Campagne” (Figura 5) raccoglie le informazioni relative alle campagne di monitoraggio, data del campionamento, unità di campionamento, operatore, condizioni della zona (es. area rimaneggiata).

Campagne									
id	Data	idAreaMonitoraggio	Operatori	ARPAL	OLPA	ALTRI	CondizioniMeteo	AreaRimaneggiata	
1	03/04/2014		1 Gaiino, Magri	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Normali	<input type="checkbox"/>	
2	03/04/2014		4 Molinari, Bernat; Cosmai; Gaiino, Al	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Normali	<input type="checkbox"/>	
3	26/03/2014		3 Gaiino, Magri; Molinari, Bernat	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Normali	<input type="checkbox"/>	
4	26/03/2014		2 Gaiino, Magri; Molinari, Bernat	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Normali	<input type="checkbox"/>	
5	03/04/2014		5 Molinari, Cosmai	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Normali	<input type="checkbox"/>	
6	28/03/2014		6 Molinari, Bernat	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Normali	<input checked="" type="checkbox"/>	
7	28/03/2014		7 Molinari, Bernat	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Normali	<input type="checkbox"/>	
8	04/04/2016		8 Gaiino, Magri	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Normali	<input type="checkbox"/>	
9	04/04/2016		9 Gaiino, Magri	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Normali	<input type="checkbox"/>	
10	04/03/2016		2 Gaiino, Magri	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Normali	<input type="checkbox"/>	
11	04/03/2016		2 Molinari, Bernat; Gaiino, Magri	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Normali	<input type="checkbox"/>	
12	04/04/2016		11 Cosmai, Molinari	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Normali	<input type="checkbox"/>	
13	04/04/2016		12 Cosmai, Molinari	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	

Figura 5. Dettaglio della Tabella “Campagne”.

La Tabella “Fotoguida” (Figura 6) rappresenta le informazioni contenute nella Fotoguida, in cui ad ogni codice della fotoguida è associata la relativa descrizione, la classe di Materiale, la classe di Utilizzo, il codice CER e una nota sul fatto che l’oggetto sia o meno un imballaggio. Questa organizzazione permette, una volta estratti i dati di interesse, di elaborarli in maniera più rapida. Le colonne “idMateriale”, “idClasseUtilizzo”, “idCodice CER” richiamano attraverso un id univoco le rispettive tabelle (Figura 7).

Items							
id	Codice	Descrizione	idMateriale	idClasseUtil	Imballaggio	idCodiceCER	
1	IT07001	Portalattine	1	2	<input checked="" type="checkbox"/>		1
2	IT07002	Sacchetti di plastica	1	3	<input type="checkbox"/>		1
3	IT07003	Sacchetti da freezer	1	3	<input type="checkbox"/>		1
4	IT07004	Rimasugli di gruppi di sacchetti	1	4	<input type="checkbox"/>		1
5	IT07005	Bottiglie di plastica > 0.5 l	1	2	<input checked="" type="checkbox"/>		1
6	IT07006	Bottiglie di plastica < 0.5 l	1	2	<input checked="" type="checkbox"/>		1
7	IT07007	Bottiglie e contenitori detersivi	1	3	<input checked="" type="checkbox"/>		1
8	IT07008	Contenitori per alimenti e fast food	1	2	<input checked="" type="checkbox"/>		1
9	IT07009	Contenitori cosmetici da spiaggia	1	5	<input checked="" type="checkbox"/>		1
10	IT07010	Contenitori e bottiglioni cosmetici	1	3	<input checked="" type="checkbox"/>		1
11	IT07011	Altri tipi di contenitori	1	3	<input checked="" type="checkbox"/>		1
12	IT07012	Contenitori per olio motore <50 cm	1	4	<input checked="" type="checkbox"/>		19
13	IT07013	Contenitori per olio motore >50 cm	1	4	<input checked="" type="checkbox"/>		19
14	IT07014	Taniche con manico	1	4	<input checked="" type="checkbox"/>		1
15	IT07015	Tubi per sigillanti	1	4	<input checked="" type="checkbox"/>		1
16	IT07016	Cassette in plastica	1	4	<input checked="" type="checkbox"/>		1

Figura 6. Dettaglio Tabella “Fotoguida”. Associazione per ogni item della classe di utilizzo, classe di materiale, codice CER e nota sull’imballaggio.

ClassiUtilizzo		Codice CER		
id	Descrizione	ID	Codice CER	Nome
1	Pesca	1	150105	
2	Alimentari	2	160122	
3	Attività domestica	3	200301	
4	Attività produttive e trasporti	4	200139	
5	Articoli da mare	5	200110	
6	Fumo e tabacco	6	200111	
7	Sanitari	7	150203	
8	Non identificato	8	200116	
		9	160101	
		10	150109	
		11	200307	
		12	150203	
		13	150101	
		14	200201	
		15	200118	
		16	150104	
		17	200140	
		18	150110	

Figura 7. Dettaglio Tabelle “Classe di Utilizzo” e “Codice CER”.

I dati dei monitoraggi vengono inseriti nella Tabella “Ritrovamenti”, per cui ad ogni campagna (che contiene già l’informazione della data e dell’area di monitoraggio) viene associato per ogni codice item il numero di ritrovamenti (Figura 8). La colonna “IdCampagna” indica la campagna di monitoraggi di cui si stanno inserendo i dati. Per l’inserimento dei dati, un menù a tendina aiuta a scegliere il codice dell’item da inserire, mentre la colonna “nltmes” viene compilato con il numero di oggetti censiti per la categoria scelta.

Ritrovamenti					
ID	idCampagna	idItem	nltmes	Foto ID	
704	14	19	3		
705	14	18	7		
706	14	136	2		
707	14	137	2		
708	14	78	7		
709	14	114	2		
710	14	138	3		
711	14	50	3		
712	14	5	1		
713	14	IT07005	Bottiglie di p	2	
714	14	IT07006	Bottiglie di p	1	
715	14	IT07007	Bottiglie e co	11	
716	14	IT07008	Contenitori p	1	
717	14	IT07009	Contenitori c	1	
718	14	IT07010	Contenitori c	2	
719	14	IT07011	Altri tipi di c	1	
720	14	IT07012	Contenitori p	1	
721	14	IT07013	Contenitori p	1	
722	14	IT07014	Taniche con	1	
723	14	IT07015	Tubi per sigil	1	
724	14	IT07016	Cassette in p	2	
* (Nuovo)		IT07017	Parti autovei		
		IT07018	Tappi di bibi		
		IT07019	Tappi e cope		
		IT07020	Tappi e cope		

Figura 8. Esempio di inserimento dei risultati del monitoraggio nel DataBase. La colonna “IdCampagna” indica la campagna di monitoraggi di cui si stanno inserendo i dati. Per l’inserimento dei dati, un menù a tendina aiuta a scegliere il codice dell’item da inserire, mentre la colonna “nltmes” viene compilato con il numero di oggetti censiti per la categoria scelta.

Nella Tabella “Monitoraggi_Pesi”, viene invece il dato relativo al peso degli oggetti censiti, suddiviso per le Classi definite (Figura 9).

ID	idCampagna	idClassi_Pesi	g_classe	Foto ID
1	3	1	576	
2	3	1 Imballaggi	3	
3	3	2 Imballaggi	570	
4	3	3 Imballaggi	2458	
5	3	4 Rottami m	145	
6	7	8 Tubi in PV	1349	
7	7	9 Altro	231	
8	7		3 1776	
9	7		4 0	
10	7		9 2944	
11	4		1 763	
12	4		2 25	
13	4		3 246	

Figura 9. Esempio di inserimento dei pesi del monitoraggio nella Tabella “Monitoraggi_pesi” del DataBase.

I dati possono essere interrogati tramite Query o impostando dei filtri per colonna ed esportando i dati nel formato più adatto alle necessità (excel, txt, xml, pdf).

Il collegamento dei dati organizzati nelle diverse tabelle permette al software di interrogare i dati tramite Query, in modo da estrarre le informazioni più utili allo studio che si vuole realizzare. Ad esempio, la query creata “Q_estrazione_dati” estrae i dati organizzati come in Figura 10, in modo da poter elaborare in maniera immediati i dati per analizzarli per tipologia, classe di utilizzo, ecc... I dati possono essere filtrati, ad esempio, per campagna di monitoraggio.

id	Items.Descrizione	Materiali.Descrizione	ClassiUtilizzo.	nItems	idCampagna
31	Bicchieri di plastica	Polimeri artificiali	Alimentari	5	11
154	Oggetti metalli >50 cm	Metalli	Non identificato	1	11
27	Pacchetti di patatine e carte di caramelle	Polimeri artificiali	Alimentari	9	11
33	Cannucce e agitatori	Polimeri artificiali	Alimentari		
120	Tappi di sughero	Legno e suoi derivati	Alimentari		
153	Oggetti metalli <50 cm	Metalli	Non identificato		
2	Sacchetti di plastica	Polimeri artificiali	Attività domestiche		
144	Cavi metallici	Metalli	Attività produttive		
101	Indumenti vari	Abbigliamento e tessili	Attività domestiche		
114	Pacchetti di sigarette	Carta e cartone	Fumo e tabacco		
77	Materiali plastici edili	Polimeri artificiali	Attività produttive		
24	Mozziconi e filtri di sigarette	Polimeri artificiali	Fumo e tabacco		
82	Bastoncini cotton fioc	Polimeri artificiali	Sanitari		
145	Fili e cavi elettroco	Metalli	Attività produttive		
18	Tappi di bibite e coperchi	Polimeri artificiali	Alimentari		
123	Legno lavorato e suoi derivati	Legno e suoi derivati	Non identificato		

Figura 10. Estrazione dati da Query.

Mappa ritrovamenti

Tutti i dati sono stati utilizzati per una rappresentazione cartografica su GIS, ed in particolare tramite applicazione open source QGIS. L'applicativo GIS permette di visualizzare in maniera georeferita le informazioni raccolte. Il progetto si chiama “Mappa_Monitoraggi_rifiuti” e può essere aperto da qualsiasi software GIS.

QGIS permette di far confluire dati provenienti da diverse fonti in un unico progetto di analisi territoriale. I dati, divisi in Layers, possono essere analizzati e da essi viene creata l'immagine mappa con il graficismo che può essere personalizzato dall'utente ed eventualmente rispondere alle analisi tipiche del GIS - gradazione di colori, sfumatura di colore, valore unico. La mappa può essere arricchita da icone e da etichette dipendenti dagli attributi degli elementi cartografici.

Sulla base dell'ortofoto della Regione Liguria, sono stati realizzati dei file vettoriali (shapefile) delle aree di monitoraggio iniziale e finale (Figura 11). Ai file sono associate delle tabelle di attributi in cui sono salvati i dati ricavati dai monitoraggi (Figura 12).

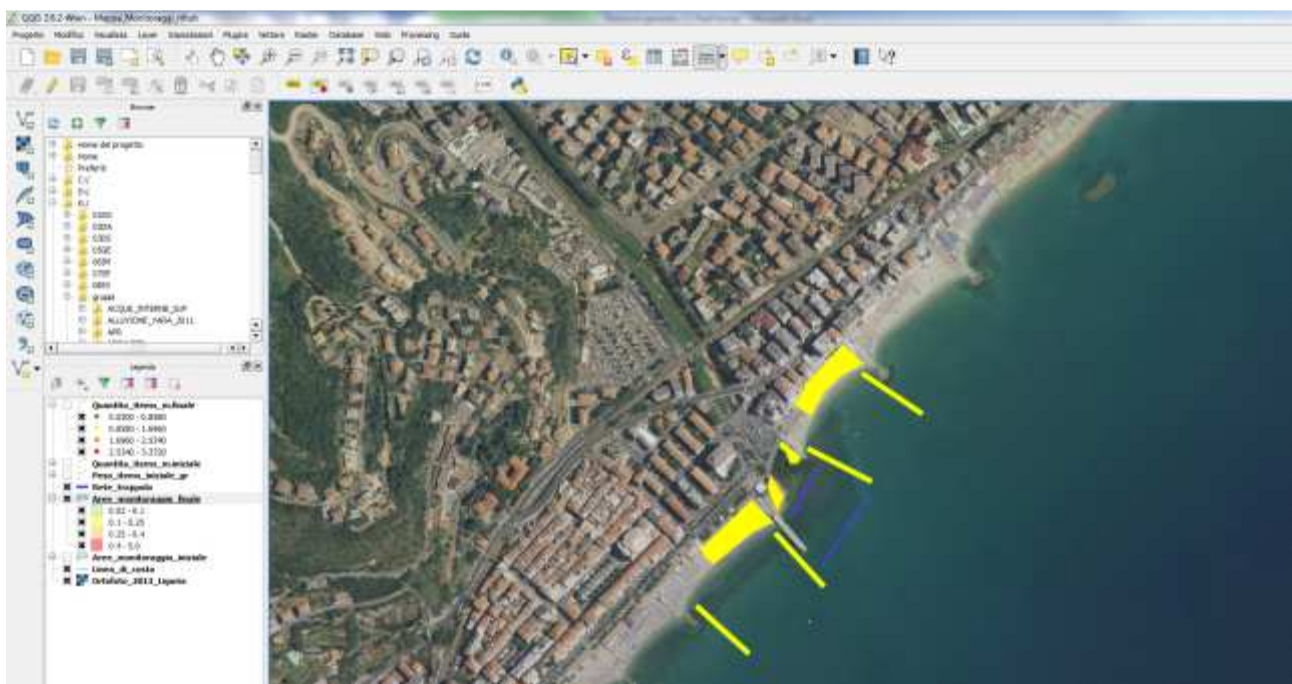


Figura 11. Vista del progetto “Mappa_Monitoraggi_rifiuti”. Dettaglio delle aree di monitoraggio dell’Area Pilota e delle reti trappola.

Attribute table - Aree_monitoraggio_iniziale :: Features total: 11, filtered: 11, selected: 0

	id	COD_AREA	Superficie	Densità	Qtà_itmes	Peso_g	Polimeri	Gomma	Tessili	Carta
0	0	MAR_PON	3214.2	0.17	546	460.0	432	15	11	56
1	1	MAR.FOCE,PON	1009.7	0.25	251	6922.0	169	1	0	41
2	2	MAR.FOCE,LEV	1010.2	0.20	199	3732.0	111	2	1	5
3	3	MAR.LEV	3009.7	0.20	603	4939.0	457	7	3	62
4	4	CER.LEV	2520.3	0.27	674	29850.0	624	5	4	13
5	5	CER.FOCE,LEV	1264.9	0.42	530	NULL	381	8	4	94
6	6	CER.FOCE,PON	1748.3	1.68	2934	NULL	2804	22	31	7
9	7	TR_MAR_1	797.6	0.04	32	NULL	16	1	3	6
7	8	TR_MAR_2	797.7	0.03	22	NULL	11	0	3	0
8	9	TR_MAR_3	801.4	0.10	78	NULL	45	1	3	8
10	10	TR_MAR_4	794.2	0.03	24	NULL	8	0	2	4

Figura 12. Esempio della tabella degli attributi delle aree di monitoraggio.

I dati possono quindi essere visualizzati e interrogati dall'utente e rappresentati in ulteriori mappe tematizzate secondo l'interesse.

Caratterizzazione dello stato iniziale

Area Pilota del Torrente Maremola

L'attività di monitoraggio iniziale nell'Area Pilota del Torrente Maremola ha mostrato come la zona con la maggior presenza di rifiuti è la foce del corso d'acqua, ed in particolare il lato focivo di ponente (transetto lungo la spiaggia "FOCE.PON" e transetto 3 in acque poco profonde) - Figura 13.

Questo ci porta a confermare il ruolo significativo che le correnti prevalenti, di provenienza da est, giocano nella distribuzione e accumulo del materiale. Tuttavia osserviamo che le aree di spiaggia e i transetti presentano valori di ordine tra loro paragonabile.

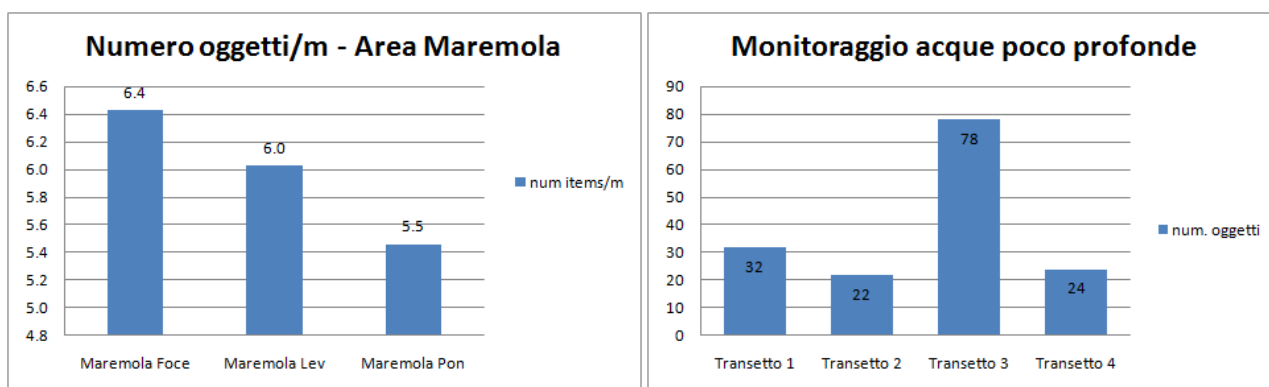


Figura 13. Quantità di rifiuti nelle diverse unità di campionamento nell'Area Pilota.

La mappa in Figura 14 rappresenta le aree di monitoraggio, colorate sulla base della densità superficiale di rifiuti censiti (numero di items per metro quadrato di superficie censita). Questo dato permette di confrontare in maniera più corretta i dati delle diverse unità di monitoraggio, dal momento che l'area fociva è per sua natura dinamica, e i transetti subacquei sono, da protocollo, di dimensioni diverse dai transetti su spiaggia. La densità superficiale diventa quindi un indicatore valido per un confronto attendibile tra aree di diversa superficie.

Nella mappa vengono indicate le quantità di rifiuti censiti in ciascuna area, mentre la colorazione fornisce un'indicazione sulla densità. Il colore verde indica una quantità di rifiuti <0.1 items/m², tale per cui la presenza si può considerare puntuale. Il colore giallo, densità tra $0.1 - 0.25$ items/m², rappresenta una presenza diffusa di rifiuti, ma non tale da compromettere la fruizione dell'area. Il colore arancio, densità tra $0.25 - 0.40$ items/m², rappresenta una situazione di criticità significativa, in cui la densità inizia ad essere tale da compromettere la fruizione dell'area. Il colore rosso, densità >0.40 items/m², indica una situazione di criticità elevata, in cui non solo l'utilizzo dell'area è fortemente compromessa, ma il rischio di dispersione di rifiuti da parte dell'azione del mare e degli agenti atmosferici è elevato.

Dalla Figura 14 vediamo come l'area Pilota sia una zona, in generale, a bassa criticità, con un maggiore accumulo di rifiuti nel lato focivo di ponente, che presenta criticità significativa arancio.



Figura 14. Quantità di rifiuti censiti nelle diverse aree di monitoraggio. il numero indicato rappresenta il numero di items rinvenuti, mentre la colorazione indica la densità di rifiuti (numer items/mq di superficie).

L'analisi dei rifiuti censiti secondo le classi di materiale evidenzia come la categoria dei polimeri artificiali è quella più presente, che corrisponde a circa il 70% del materiale rinvenuto nell'Area Pilota (Figura 15).

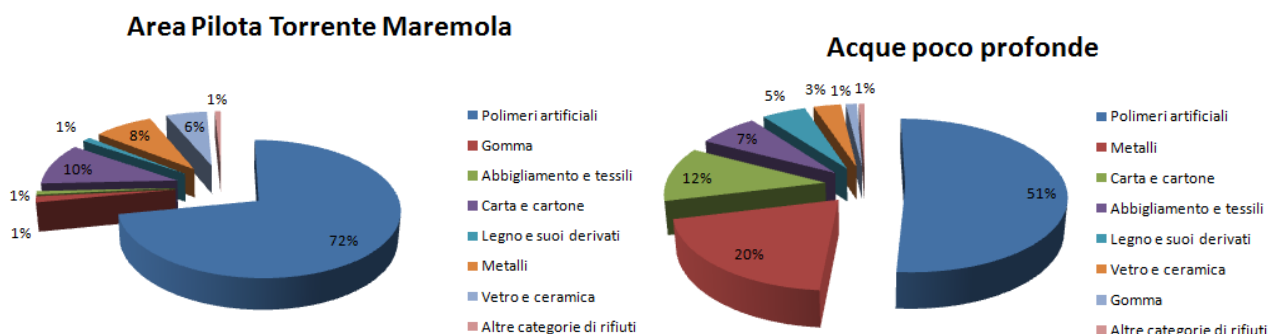


Figura 15. Materiale monitorato nell'Area Pilota suddivisi per le classi di materiale.

La suddivisione dei rifiuti in sottoclassi in base all'utilizzo, ha permesso di identificare alcune tipologie "critiche" di rifiuti. Le sottoclassi per utilizzo comprendono:

- Alimentari
- Articoli da pesca
- Attività produttive/trasporti
- Attività da mare/spiaggia
- Fumo e tabacco
- Rifiuti legati ad attività domestica
- Sanitari

I risultati sono rappresentati graficamente in Figura 16. La classe di utilizzo principale per i rifiuti censiti nell'intera Area Pilota è costituita da oggetti di utilizzo non identificabile (35% per i rifiuti spiaggiati e 56% per quelli in acque poco profonde).

Per gli oggetti per cui è possibile identificare una classe di utilizzo, notiamo come la categoria più numerosa sia per i rifiuti spiaggiati quella dovuta a "Fumo e tabacco" (25%), seguita da "Alimentari" (18%), "Attività produttive e trasporti" (13%) e "Attività domestiche" (5%). Per i rifiuti in acque poco profonde notiamo invece l'incidenza delle attività legate alla "pesca" (17%). Seguono "Alimentari" (9%), "Fumo e Tabacco" (6%), "Attività produttive e trasporti" (5%) e "Attività domestiche" (4%).

Il legname di origine naturale non è risultato presente in grossi quantitativi, ma in quantità paragonabili alle altre tipologie di rifiuto, in maniera diffusa su tutta la spiaggia.

Considerando l'insieme dei rifiuti censiti, gli oggetti legati all'attività di "fumo e tabacco" rappresentino da soli il 21.7% del totale degli oggetti rinvenuti nell'intera area (spiaggia e fondali), mentre circa 11% è legato ad attività produttive di cui una significativa fetta, stimabile nell'ordine del 65-70%, ad attività edilizie, settore molto presente sul territorio del bacino del torrente Maremola. In Figura 17 vengono mostrate le classi di rifiuto risultate critiche sulle spiagge dell'Area Pilota.

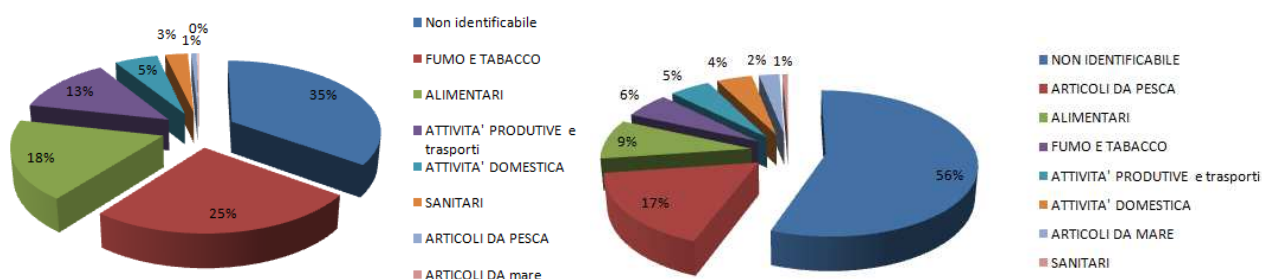


Figura 16. Materiale monitorato nell'Area Pilota per i rifiuti spiaggiati (sx) e in acque poco profonde (dx) suddivisi per le classi di utilizzo.



Figura 17. Classi di rifiuto identificate come critiche per le spiagge dell'Area Pilota.

La mappa in Figura 18 mostra le quantità in peso dei rifiuti censiti nelle diverse unità di campionamento, la colorazione indica la densità di rifiuti in termini di numero di items/mq di superficie. Osserviamo che l'unità che presenta la maggior quantità di rifiuti in peso è il transetto focivo di ponente.



Figura 18. Quantità di rifiuti in peso censiti nelle diverse aree di monitoraggio. Il numero indicato rappresenta il peso complessivo degli items rinvenuti, mentre la colorazione indica la densità di rifiuti in termini di numero di items/mq di superficie.

Area di Controllo del Torrente Cerusa

L'attività di monitoraggio iniziale nell'Area Pilota del Torrente Maremola ha mostrato come la zona con la maggior presenza di rifiuti è la foce del corso d'acqua, ed in particolare il lato focivo di ponente (Figura 20). Dalla mappa in Figura 19, che rappresenta le aree di monitoraggio colorate sulla base della densità superficiale di rifiuti censiti (numero di items per metro quadrato di superficie censita), vediamo come l'area Pilota sia una zona, in generale, ad elevata criticità, con un accumulo di rifiuti in particolare nella zona fociva.



Figura 19. Quantità di rifiuti censiti nelle diverse unità di monitoraggio. Il numero indicato rappresenta il numero di items rinvenuti, mentre la colorazione indica la densità di rifiuti (numero items/mq di superficie).

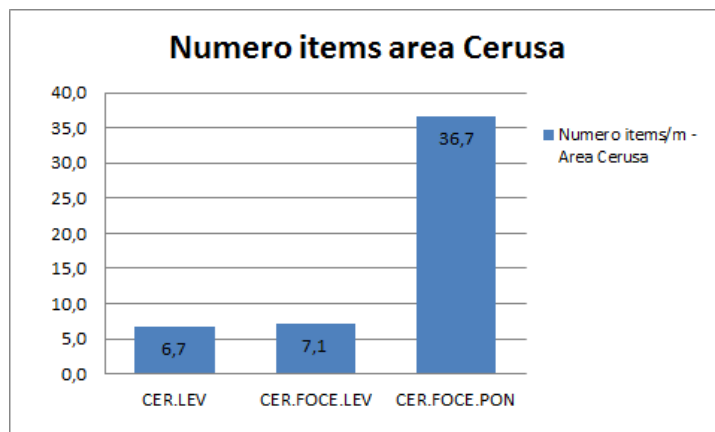


Figura 20. Quantità di rifiuti nelle diverse unità di campionamento nell'Area di Controllo.

L'analisi dei rifiuti censiti secondo le classi di materiale evidenzia come la categoria dei polimeri artificiali è quella più presente, che corrisponde a circa il 92% del materiale rinvenuto nell'Area (Figura 21).

Il monitoraggio ha mostrato una presenza molto variegata nella tipologia di oggetti presenti, con una netta prevalenza di piccoli frammenti in plastica (51%), ed in particolare di grosse quantità di pezzi di polistirolo. Le altre tipologie di rifiuto sono presenti in percentuali ridotte. Nella suddivisione dei rifiuti in sottoclassi in base all'utilizzo, la maggior parte dei rifiuti (62%) appartiene alla classe il cui utilizzo non è identificabile. Tra i restanti materiali, gli oggetti legati al settore alimentare rappresentano il 17%, seguiti da oggetti legati ad attività produttive e trasporti (9%), con una presenza significativa di rottami metallici.

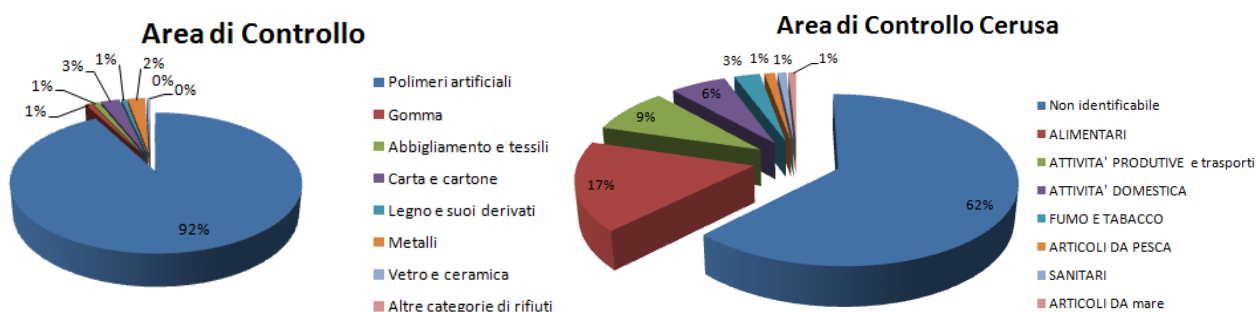


Figura 21. Materiale monitorato nell'area di Controllo del Torrente Cerusa suddiviso per categorie (sx) e classe di utilizzo (dx). Nella categoria "Legno e suoi derivati" non è incluso il legno di tipo naturale, censito con apposita scheda di monitoraggio.

La mappa in mostra le quantità in peso dei rifiuti censiti nelle diverse unità di campionamento. Durante il monitoraggio per la determinazione dei pesi, non è stata effettuata la valutazione del materiale della zona fociva. L'area censita presenta una quantità di rifiuti in peso di un ordine di grandezza superiore rispetto a quanto ritrovato nell'Area Pilota.



Figura 22. Quantità di rifiuti in peso. Il numero indicato rappresenta il peso complessivo degli items rinvenuti, mentre la colorazione indica la densità di rifiuti in termini di numero di items/mq di superficie.

Caratterizzazione dello stato finale

L'attività di monitoraggio finale è stata condotta nella primavera 2016, sulla spiaggia e nei transetti subacquei dei bassi fondali nell'area Pilota e nell'Area Controllo.

Area Pilota del Torrente Maremola

L'attività di monitoraggio finale è stata condotta nell'Area Pilota immediatamente successivamente alla seconda posa delle reti, effettuata il 1/3/2016, con l'obiettivo di poter valutare l'effetto delle reti sulla presenza di rifiuti lungo le spiagge e i bassi fondali. La posa delle reti è avvenuta a seguito dell'evento di piena tra il 27 e il 28 febbraio, in corrispondenza del quale le condizioni marine erano di mare mosso, pertanto le reti, calate il 25 febbraio, sono state ritirate il 1 marzo, con le condizioni del mare nuovamente calmo. A seguito dell'evento di piena, la foce del torrente Maremola presentava un tratto focivo di dimensioni ridotte, 10m circa dalla sinistra destra e di circa 20 m dalla sponda destra.

Inoltre, il transetto a Levante e il transetto focivo è stato realizzato in un'unica giornata da operatori ARPAL e OLPA nella giornata del 3 marzo, mentre il transetto a ponente della foce (MR.PON) è stato censito successivamente, in data 23/3/2016 dagli operatori OLPA, che hanno osservato che la zona era stata soggetta a opera di pulizia e rimaneggiamento.

In generale nell'Area Pilota la presenza di legna (prevalentemente rametti e ramaglie) interessava tutta la spiaggia in quantità pari o leggermente superiore alle altre categorie di rifiuto.



Figura 23. Area della foce del Maremola. Dettaglio del tratto di sponda sinistra e del transetto a Levante della foce.



Figura 24.Area della foce del Maremola. Dettaglio del tratto di sponda fociva destra.



Figura 25.Area della foce del Maremola. Dettaglio del transetto a Ponente della foce.



Figura 26.Area della foce del Maremola.

I transetti subacquei dei bassi fondali sono stati censiti tutti in un'unica giornata, in data 20/05/2016, dagli operatori OLPA e un gruppo di subacquei della Lega Navale di Finale Ligure. Il dettaglio delle campagne è esplicitato in

Area Pilota Torrente Maremola - Spiaggia		
Codice area di campionamento	Data	Operatore
MAR.LEV	4/3/2016	ARPAL/OLPA
MAR.FOCE.LEV	4/3/2016	ARPAL
MAR.PON	23/3/2016	OLPA
MAR.FOCE.PON	4/3/2016	ARPAL

Tabella 1.

Area Pilota Torrente Maremola - Spiaggia		
Codice area di campionamento	Data	Operatore
MAR.LEV	4/3/2016	ARPAL/OLPA
MAR.FOCE.LEV	4/3/2016	ARPAL
MAR.PON	23/3/2016	OLPA
MAR.FOCE.PON	4/3/2016	ARPAL

Tabella 1. Dettaglio delle campagne di monitoraggio su spiaggia

Area Pilota Torrente Maremola – bassi fondali		
TR_MAR_1	20/05/2016	OLPA e Lega Navale di Finale Ligure
TR_MAR_2	20/05/2016	OLPAe Lega Navale di Finale Ligure
TR_MAR_3	20/05/2016	OLPA e Lega Navale di Finale Ligure
TR_MAR_4	20/05/2016	OLPA e Lega Navale di Finale Ligure

Tabella 2. Dettaglio delle campagne di monitoraggio nei transetti dei bassi fondali.

PRESENZA E DISTRIBUZIONE

Durante il monitoraggio finale su spiaggia nell'Area Pilota sono stati censiti un totale di **935** oggetti, appartenenti a **94** diverse tipologie, identificate sulla base della Fotoguida, che ne comprendo in totale 189. In Tabella 3 viene riportato il numero di oggetti censiti in ciascuna area di campionamento.

Area di campionamento	num items
MAR.LEV	360
MAR.FOCE.LEV	40
MAR.FOCE.PON	156
MAR.PON	379

Tabella 3. Quantità di rifiuti per unità di campionamento.

Per effettuare un confronto tra i valori nelle diverse unità di campionamento, è necessario tenere conto della lunghezza effettiva dei tratti, ed in particolare del tratto focivo la cui lunghezza varia a seconda delle condizioni morfologiche e meteomarine. Il numero di oggetti rinvenuti è normalizzato sulla lunghezza

lineare della costa. La Tabella 4 riporta per le diverse unità di campionamento il numero di oggetti per metro lineare (num items/m). Notiamo che l'unità di monitoraggio con il maggior numero di rifiuti è la foce del corso d'acqua, ed in particolare il tratto focivo di ponente, che resta la zona a maggiore criticità.

Area di campionamento	num items/m
MAR.LEV	3,60
MAR.FOCE.LEV	4,00
MAR.FOCE.PON	7,80
MAR.PON	3,79

Tabella 4. Quantità di rifiuti a metro lineare per unità di campionamento.

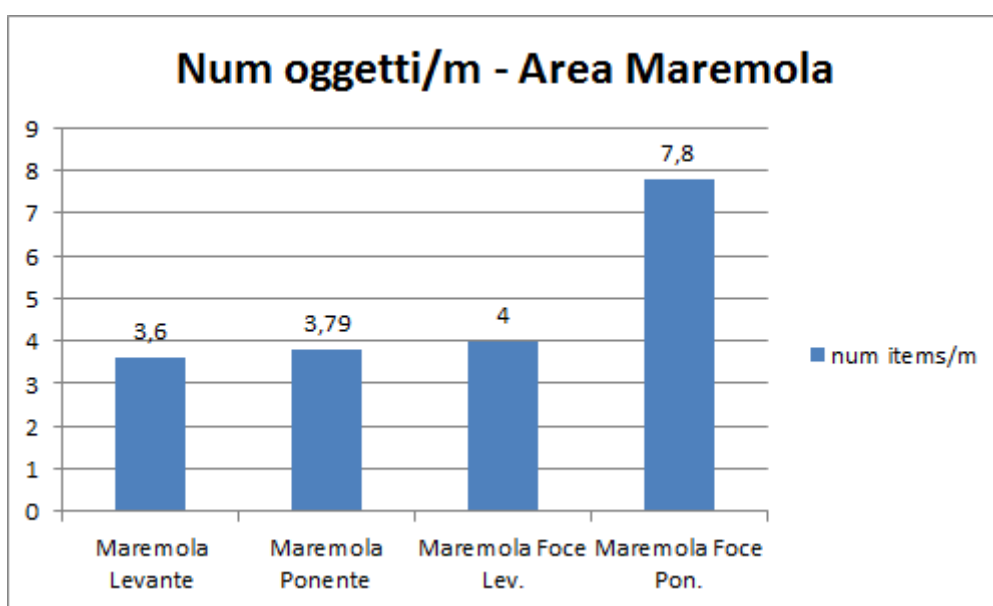


Figura 27. Quantità di rifiuti a metro lineare per unità di campionamento nell'Area Pilota.

Durante il monitoraggio finale nei transetti nelle acque dei bassi fondali nell'Area Pilota sono stati censiti un totale di **92** oggetti. In Figura 47 viene riportato il numero di oggetti censiti in ciascun transetto di monitoraggio.

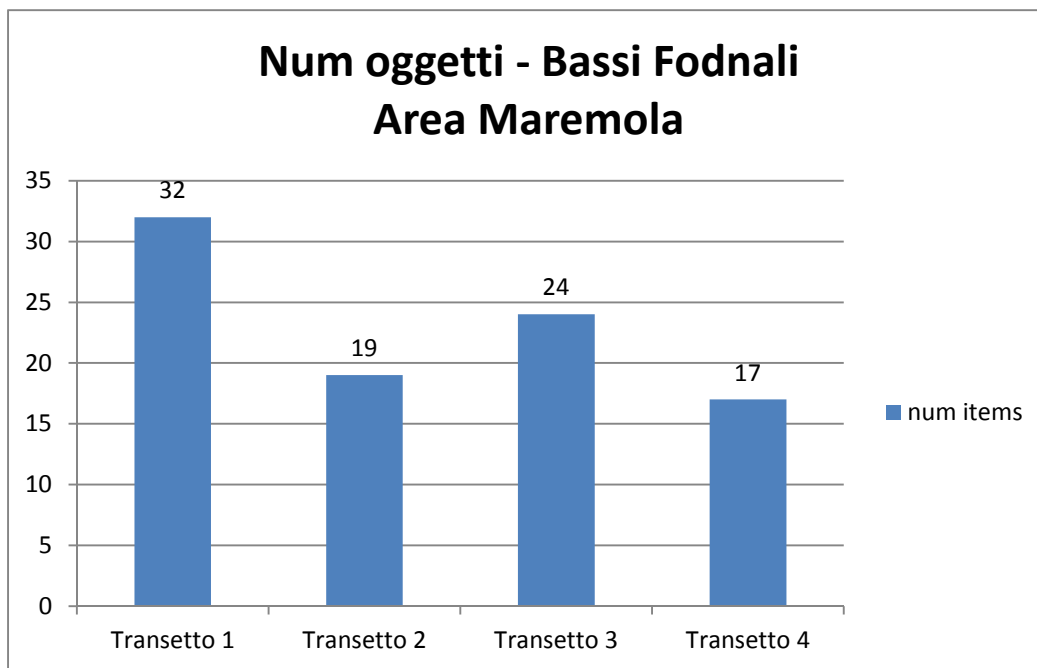


Figura 28. Quantità di rifiuti censiti durante il monitoraggio finale in acque poco profonde nell'Area del Cerusa.

Nuovamente, i transetti presentano quantità di rifiuti molto simile, non ci sono particolari zone di accumulo, anche se il transetto di levante presenta un numero tra tutti superiore.

La mappa in Figura 29 rappresenta le aree di monitoraggio, colorate sulla base della densità superficiale di rifiuti censiti (numero di items per metro quadrato di superficie censita). Questo dato permette di confrontare in maniera più corretta i dati delle diverse unità di monitoraggio, dal momento che l'area fociva è per sua natura dinamica, e i transetti subacquei sono, da protocollo, di dimensioni diverse dai transetti su spiaggia. Nella mappa vengono indicate le quantità di rifiuti censiti in ciascuna area, mentre la colorazione fornisce un'indicazione sulla densità. Il colore verde indica una quantità di rifiuti <0.1 items/m², tale per cui la presenza si può considerare puntuale. Il colore giallo, densità tra $0.1 - 0.25$ items/m², rappresenta una presenza diffusa di rifiuti, ma non tale da compromettere la fruizione dell'area. Il colore arancio, densità tra $0.25 - 0.40$ items/m², rappresenta una situazione di criticità significativa, in cui la densità inizia ad essere tale da compromettere la fruizione dell'area. Il colore rosso, densità >0.40 items/m², indica una situazione di criticità elevata, in cui non solo l'utilizzo dell'area è fortemente compromessa, ma il rischio di dispersione di rifiuti da parte dell'azione del mare e degli agenti atmosferici è elevato.

Dalla Figura 14 vediamo come l'area Pilota sia una zona, in generale, a bassa criticità, con un maggiore accumulo di rifiuti nel lato focivo di ponente, che presenta criticità significativa arancio.



Figura 29. Quantità di rifiuti censiti durante il monitoraggio finale nelle diverse unità di monitoraggio. Il numero indicato rappresenta il numero di items rinvenuti, mentre la colorazione indica la densità di rifiuti (numer items/mq di superficie).

TIPOLOGIA

Rispetto al monitoraggio iniziale, la Fotoguida è stata aggiornata con l'inserimento della classe delle apparecchiature elettriche ed elettroniche (RAEE) e la separazione delle classi vetro e ceramica, in maniera più coerente alla suddivisione per il sistema di gestione dei rifiuti. Le classi di materiale considerate sono le seguenti:

1. Polimeri artificiali
2. Gomma
3. Abbigliamento e tessuti
4. Carta e cartone
5. Legno e suoi derivati
6. Metalli
7. Vetro
8. Ceramica
9. RAEE
10. Altro

La Tabella 5 riporta la quantità dei rifiuti rinvenuti nell'intera Area Pilota suddivisi per le classi di materiale sopra elencate.

CATEGORIA/MATERIALE	MAR.LEV	MAR.PON	MAR.FOCE.LEV	MAR.FOCE.PON
Polimeri artificiali	289	299	31	124
Gomma	16	7	0	4
Abbigliamento e tessuti	7	14	2	2
Carta e cartone	9	40	2	5
Legno e suoi derivati	3	2	0	3
Metalli	35	13	5	15
Vetro	0	2	0	0
Ceramica	0	2	0	1
RAEE	0	0	0	2
Altre categorie di rifiuto	1	0	0	0
TOTALE	360	379	40	156

Tabella 5. Materiale monitorato nell'area Pilota del Torrente Maremola suddivisi per le classi di materiale.

La Tabella 6 mostra i risultati come numero di oggetti per metro lineare (itmes/m), tenendo conto del fatto che l'area fociva a levante (MAR.FOCE.LEV) aveva lunghezza media di 10m, mentre quella di ponente (MAR.FOCE.PON) aveva lunghezza media di 20m

CATEGORIA/MATERIALE	MAR.LEV	MAR.PON	MAR.FOCE.LEV	MAR.FOCE.PON
Polimeri artificiali	2,89	2,99	0,31	6,2
Gomma	0,16	0,07	0	0,2
Abbigliamento e tessuti	0,07	0,14	0,2	0,1
Carta e cartone	0,09	0,4	0,2	0,25
Legno e suoi derivati	0,03	0,02	0	0,,15
Metalli	0,35	0,13	0,5	0,75
Vetro	0	0,02	0	0
Ceramica	0	0,02	0	0,05
RAEE	0	0	0	0,1
Altre categorie di rifiuto	0,01	0	0	0
TOTALE	3,60	3,79	4,0	7,8

Tabella 6. Materiale monitorato nell'area Pilota del Torrente Maremola suddivisi per le classi di materiale (nitemes/m).

La Tabella 7 mostra la distribuzione in percentuale delle diverse classi di rifiuto nelle diverse unità di campionamento, mentre il grafico in Figura 30 si riferisce all'intera area Pilota.

Dal grafico emerge come la categoria dei polimeri artificiali sia quella più presente, che corrisponde al 80% del materiale rinvenuto nell'Area Pilota del Maremola. A seguire, "Metalli" (7%) "Carta e cartone" (6%) , "Abbigliamento e tessuti" (3%) e "Gomma" (3%). Le restanti categorie raggiungono ciascuno al massimo l'1%. Rispetto alla situazione iniziale, notiamo un calo nella presenza di vetro e ceramica, che era presente inizialmente nella zona fociva.

Notiamo che nelle tre aree rimane preponderante e di proporzioni attorno al 79% la categoria dei polimeri artificiale, anche le altre categorie di rifiuto mantengono proporzioni simili nelle diverse aree di campionamento, con un incremento di carta e cartone nel transetto di 100 m lato ponente (MAR.PON), ed una quantità inferiore di materiale metallico nel transetto ad ovest del torrente.

CATEGORIA/MATERIALE	MAR.LEV	MAR.PON	MAR.FOCE.LEV	MAR.FOCE.PON
Polimeri artificiali	80%	79%	78%	79%
Gomma	4%	2%	0%	3%
Abbigliamento e tessuti	2%	4%	5%	1%
Carta e cartone	3%	11%	5%	3%
Legno e suoi derivati	1%	1%	0%	2%
Metalli	10%	3%	13%	10%
Vetro	0 %	1%	0%	0%
Ceramica	0%	1%	0%	1%
RAEE	0%	0%	0%	0,01%
Altre categorie di rifiuto	0,003%	0%	0%	0%

Tabella 7. Materiale monitorato nell'area Pilota del Torrente Maremola suddivisi per le classi di materiale

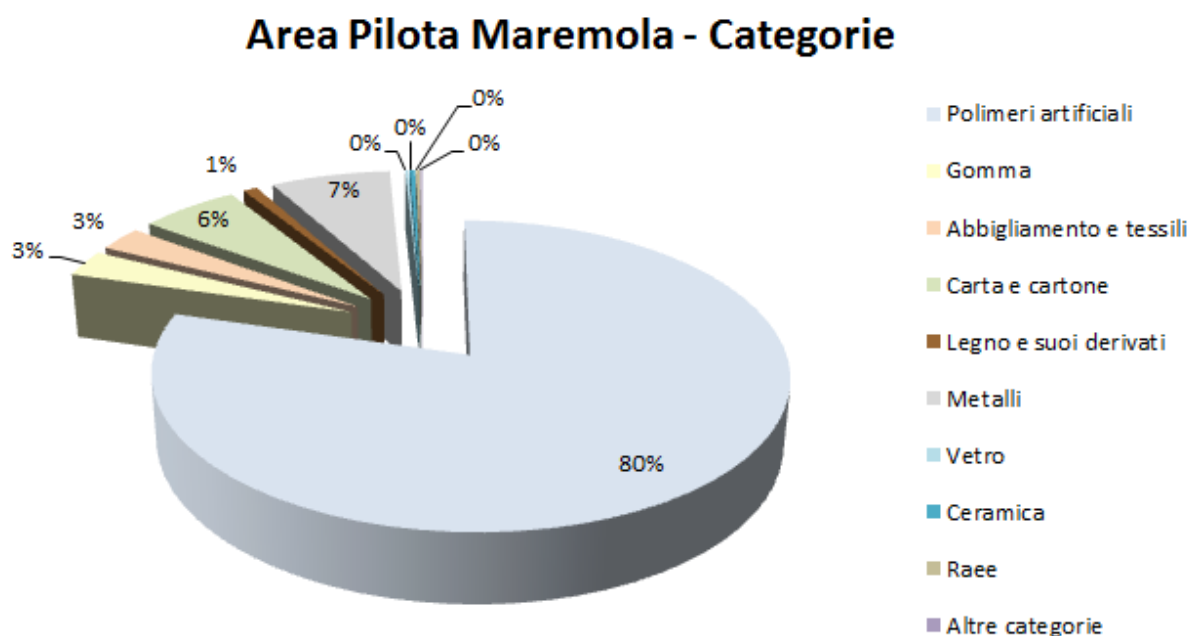


Figura 30. Materiale monitorato nell'area Pilota del Torrente Maremola suddiviso per categorie. Nella categoria "Legno e suoi derivati" non è incluso il legno di tipo naturale, censito con apposita scheda di monitoraggio. I dati sono numero items/m.

UTILIZZO

I rifiuti censiti sono stati raggruppati in base a delle sottoclassi legate all'utilizzo di seguito riportate:

- Alimentari
- Articoli da pesca
- Attività produttive/trasporti
- Attività da mare/spiaggia
- Fumo e tabacco
- Rifiuti legati ad attività domestica
- Sanitari

La pesca viene considerata a parte rispetto alla attività produttive poiché ricopre particolare rilevanza rispetto alla zona di interesse.

L'assegnazione di un oggetto ad una sottoclasse di utilizzo non è sempre immediata e univoca, pertanto alcuni oggetti appartenenti alla foto guida non riportano una corrispondente classe di utilizzo e sono considerate nelle analisi con la voce "Non identificabile".

Le tabelle di seguito riassumono i risultati per sottoclassi di utilizzo, in valore assoluto (Tabella 8) ed in percentuale (Tabella 9), mentre in Figura 32 vengono riportati i risultati graficamente.

Classe di utilizzo	MAR.LEV	MAR.PON	MAR.FOCE.LEV	MAR.FOCE.PON
Alimentari	50	54	7	45
Articoli da spiaggia/mare	2	0	0	0
Articoli da pesca	15	9	0	0
Attività domestica	25	19	8	10
Attività produttive e trasporti	44	11	6	21
Fumo e Tabacco	7	47	1	9
Sanitari	3	21	1	12
Non identificabile	214	218	17	59

Tabella 8. Numero di items ritrovati nelle diverse unità di monitoraggio suddivisi per sottoclassi di utilizzo.



Figura 31. Materiale rinvenuto durante il monitoraggio finale nelle spiagge del 'Area Pilota.

Classe di utilizzo (%)	MAR.LEV	MAR.PON	MAR.FOCE.LEV	MAR.FOCE.PON
Alimentari	14	14	18	29
Articoli da spiaggia/mare	1	0	0	0
Articoli da pesca	4	2	0	0
Attività domestica	7	5	20	6
Attività produttive e trasporti	12	3	15	14
Fumo e Tabacco	2	12	3	6
Sanitari	1	6	3	8
Non identificabile	59	58	43	38

Tabella 9. Percentuale di items ritrovati nelle diverse unità per sottoclassi di utilizzo.

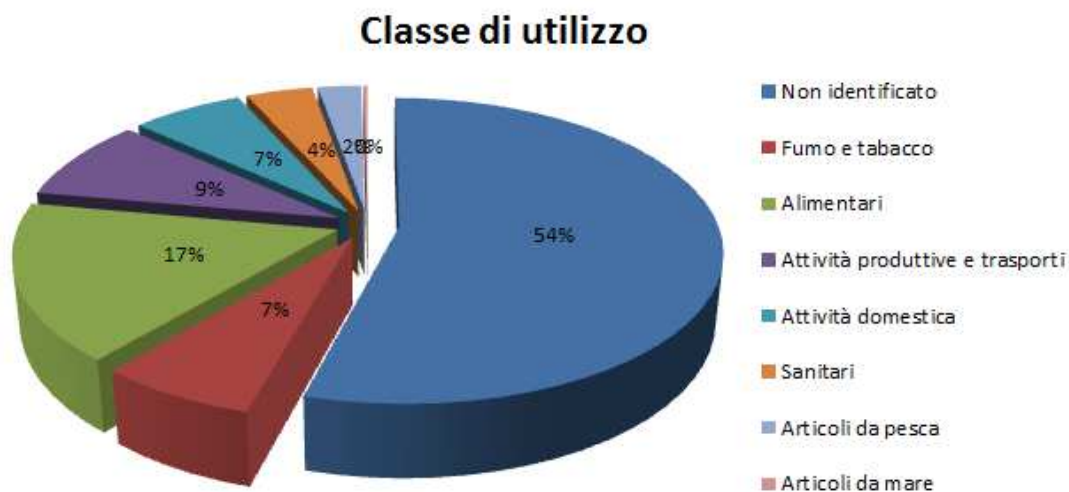


Figura 32. Materiale monitorato FINALE nell'area Pilota del Torrente Maremola suddivisi per le classi di utilizzo.

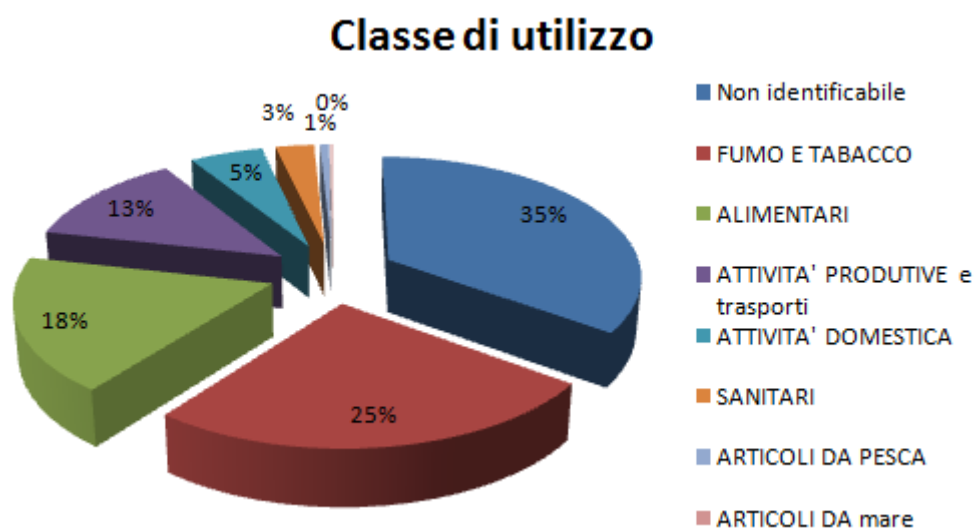


Figura 33. Materiale monitoraggio INIZIALE nell'area Pilota del Torrente Maremola suddivisi per le classi di utilizzo.

Si può notare che la classe di utilizzo principale per i rifiuti censiti nell'Area Pilota rimane costituita da oggetti di utilizzo non identificabile (**54%** nel monitoraggio finale rispetto al 35% del monitoraggio iniziale). Per gli oggetti per cui è possibile identificare una classe di utilizzo, notiamo una diminuzione dal 25% al **7%** degli articoli legati a “Fumo e tabacco”, mentre restano sostanzialmente invariate le altre categorie individuate dal primo monitoraggio come critiche, cioè “Alimentari” (dal 18% al 17%) e ad “Attività produttive e trasporti” (dal 13% al 9%).

Il monitoraggio iniziale ha evidenziato tra gli oggetti legati all'attività produttiva e trasporti una forte presenza di materiale legato all'edilizia (stimato intorno al 62%); nel monitoraggio finale vediamo che il peso degli oggetti legati alle attività produttive e la sua composizione sono rimasti quasi invariati con un 67% degli oggetti legati ad attività di edilizia (Figura 34).

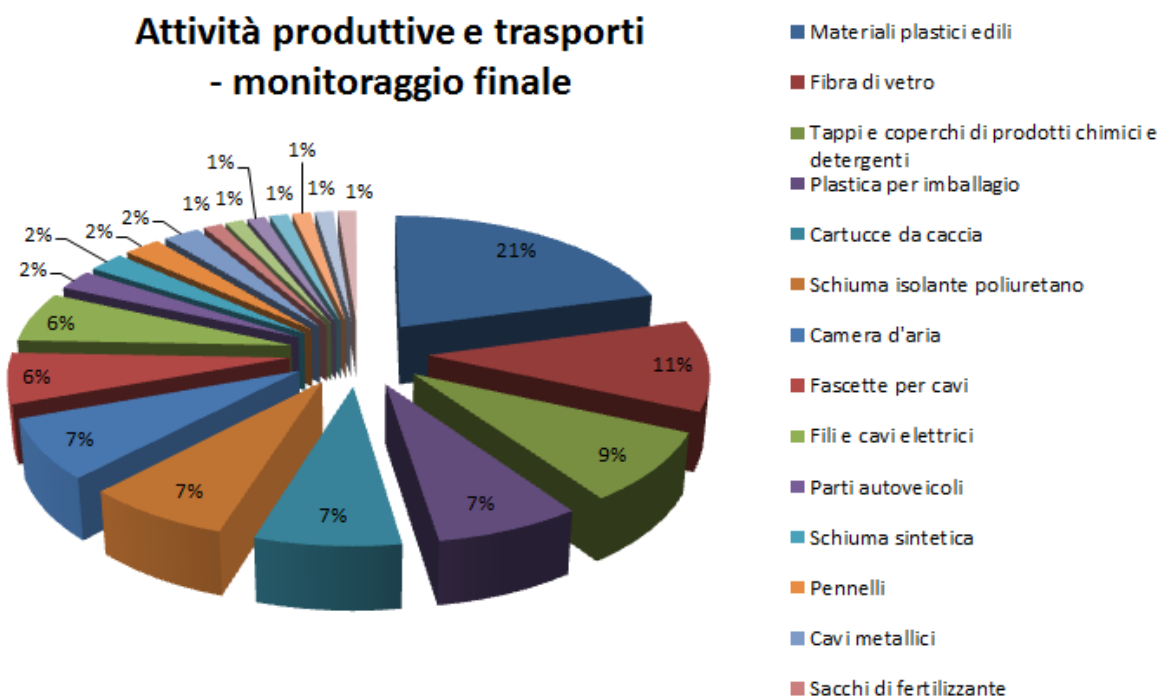


Figura 34. Dettaglio dei rifiuti rinvenuti appartenenti alle categoria "Attività produttive e trasporti" nel monitoraggio finale.

Durante il monitoraggio finale sono stati censiti 935 oggetti su 230 m di lunghezza di tratto campionato, rispetto a 1589 oggetti su 270 m di tratto campionati, che rappresenta una **riduzione complessiva del 30,5%** del numero di oggetti censiti per metro lineare (4,1 items/m contro i 5,9 items/m del monitoraggio iniziale).

Per quanto riguarda la categoria “**Fumo e tabacco**”, durante il primo monitoraggio su spiaggia nell'Aria Pilota del Maremola erano stati censiti 421 oggetti su un'area di lunghezza complessiva di 270m, per un valore di oggetti per metro lineare pari a 1,56 items/m, di cui perlopiù (359 items, pari all' 84%) mozziconi di sigaretta. Il monitoraggio finale, con 64 oggetti su 230m mostra una **riduzione** in numero per metro lineare di spiaggia del **82%**, da 1,56 items/m a 0,28 items/m.

ORIGINE

Nel tentativo di analisi circa la provenienza dei rifiuti marini che si ritrovano lungo la spiaggia è stata fatta qualche ipotesi circa l'origine dei rifiuti a partire dalla classe di utilizzo degli stessi.

In generale, per i rifiuti in ambiente marino costiero si può ipotizzare di ricondurre il materiale a diverse origini:

- **Rilascio diretto** da parte degli utenti della spiaggia o attività che si svolgono sulla costa (es. attività umane, commerciali, etc);
- **Rilascio diretto in mare** derivante da imbarcazioni turistiche, navigazione commerciale e produttiva (es. navi di trasporto, pescherecci);
- **Trasportati da corsi d'acqua** nei quali sono stati rilasciati da attività produttive o rilasciati da centri abitati;
- **Trasportati in mare da corsi d'acqua** derivanti da manutenzione dell'alveo di fiumi/torrenti e del territorio circostante;
- **Trasportati dal mare** da altre aree costiere.

Molto del materiale appartenente alle categorie “Fumo e tabacco”, “Alimentari”, “Articoli da mare/spiaggia” può essere ipotizzato derivante dal rilascio diretto da parte degli utenti della spiaggia o attività che si svolgono sulla costa. Per rifiuti quali “Mozziconi e filtri di sigaretta”, “Pacchetti di patatine e carte di caramella”, “Lattine per bevande”, ecc. si può presupporre l'abbandono diretto da parte degli utenti della spiaggia.

Analogamente per gli “Articoli da pesca”, che possono altresì derivare dal rilascio diretto in mare. Materiali legati ad “Attività produttive e trasporti” e “Attività domestiche” possono essere giunti alla spiaggia trasportati da corsi d'acqua nei quali sono stati rilasciati da attività produttive o da centri abitati.

Supponendo che gli articoli elencati in Tabella 10 possano ragionevolmente essere considerati come rilasciati direttamente in spiaggia, durante il monitoraggio iniziale 794 oggetti (2,9 items/m), pari a circa il 44% del materiale censito, possono essere ritenuti abbandonati sulla costa, di cui una grossa parte rappresentato da mozziconi di sigaretta. Il monitoraggio finale mostra una forte riduzione del numero di rifiuti censiti in termini assoluti, ed una **riduzione** in termini di numero oggetti per metro di spiaggia a 220 oggetti, 0,96 items/m, pari al **67%**.

CATEGORIA DI UTILIZZO	Descrizione item
ALIMENTARI	Altri cartocci in tetrapack
	Bicchieri di plastica
	Bottiglie
	Bottiglie di plastica >0.5 l
	Bottiglie di plastica 0.5 l
	Bustine e contenitori per alimenti
	Cannucce e agitatori
	Carta stagnola
	Cartocci di latte in tetrapack
	Contenitori per alimenti e fast food
	Latte per alimenti
	Lattine per bevande
	Pacchetti di patatine e carte di caramelle
	Piatti e bicchieri
	Portalattine
	Posate e piatti di plastica
	Stecchini di dolciumi
	Stecchini in legno, posate
	Tappi di bibite e coperchi
	Tappi di sughero
	Tappi per bottiglie
ARTICOLI DA mare	Ciabatte infradito
	Contenitori cosmetici da spiaggia
	Maschere da sub
	Pinne da sub
ARTICOLI DA PESCA	Altri oggetti da pesca
	Bastoncini luminosi
	Grovigli di rete, fili e corde
	Lenza
	Piombi da pesca
	Scatole e buste per esche da pesca
FUMO E TABACCO	Accendini
	Involucri di pacchetti di sigarette
	Mozziconi e filtri di sigarette
	Pacchetti di sigarette

Tabella 10. Articoli "Rilasciati direttamente in spiaggia".

INDICATORI DI PESO

L'Azione C3 è volta a verificare l'impatto nell'area costiera attraverso il confronto della situazione di presenza di rifiuti su spiaggia e acque poco profonde prima e dopo le azioni di governance e sensibilizzazione portate avanti nel progetto SMILE. Per fare ciò, si è stabilito di utilizzare degli indicatori quantitativi che misurino la riduzione del marine litter per diverse categorie di rifiuti. Oltre al numero di oggetti censiti viene utilizzato un indicatore di peso per alcune tipologie di rifiuti ritenute significative per quantità e valore in termini di riutilizzo o riciclabilità.

Le categorie per cui si è deciso di valutare il peso sono:

1. Imballaggi rigidi in plastica (PET, HDPE, misti poliolefine)
2. Imballaggi flessibili in plastica
3. Imballaggi in metallo
4. Rottami metallici
5. Tubi in PVC
6. Altri oggetti non riciclabili (di tutti i materiali eccetto biomasse)

Durante questo secondo monitoraggio sono stati misurati in campo gli indici di peso delle categorie individuate per le diverse aree di monitoraggio, quando possibile. I risultati sono riassunti in Tabella 11.

Classe di materiale	Zona fociva levante (g)	Zona fociva ponente(g)	Transetto MAR.LEV (g)	Transetto MAR.PON (g)
Imballaggi rigidi in plastica (PET, HDPE, misti poliolefine)	90	600	460	
Imballaggi flessibili in plastica	<5	100	<5	
Imballaggi in metallo	290	635	415	
Rottami metallici	1040	0	780	
Tubi in PVC	0	0	385	
Altri oggetti	365	2565	6310	
Totale	1790	3900	8360	200

Tabella 11.Quantità in peso del materiale censito durante la campagna di monitoraggio finale nell'area Pilota.



Figura 35. Attività di censimento e pesa del materiale.

Per quanto riguarda il materiale censito nei transetti subacquei, i pesi delle categorie individuate per le diverse aree di monitoraggio, sono riassunti in Tabella 12. Tabella 11

Classe di materiale	Transetto 1 (g)	Transetto 2 (g)	Transetto 3 (g)	Transetto 4 (g)
Imballaggi rigidi in plastica (PET, HDPE, misti poliolefine)	10	5	10	0
Imballaggi flessibili in plastica	0	0	<5	0
Imballaggi in metallo	0	5	0	0
Rottami metallici	10	25	0	0
Tubi in PVC	10	75	0	50
Altri oggetti	655	270	2616	300
Totale	685	400	2626	350

Tabella 12.Quantità in peso del materiale censito durante la campagna di monitoraggio finale nei transetti dell'area Pilota.

La mappa in Figura 36 mostra le quantità in peso dei rifiuti censiti nelle diverse unità di campionamento, la colorazione indica la densità di rifiuti in termini di numero di items/mq di superficie. Osserviamo che l'unità che presenta la maggior quantità di rifiuti in peso è il transetto di spiaggia a levante, che non corrisponde al transetto con il maggior numero di oggetti.



Figura 36.Quantità di rifiuti in peso censiti nelle diverse aree di monitoraggio. Il numero indicato rappresenta il peso complessivo degli items rinvenuti, mentre la colorazione indica la densità di rifiuti in termini di items/mq di superficie.

L'analisi del materiale censito nei transetti dei bassi fondali mostra per quanto riguarda le categorie di rifiuto legate all'utilizzo, una situazione simile a quanto emerso dal monitoraggio iniziale, con una prevalenza di oggetti di utilizzo non identificabile (42% rispetto a 56% del monitoraggio iniziale), e tra gli oggetti di cui è possibile risalire all'origine una percentuale consistente di oggetti legati alla pesca (19%), gli oggetti legati ad "Attività produttive" e quelli legati ad "Attività domestica" rappresentano una percentuale maggiore rispetto al primo monitoraggio (i primi passano al 14% rispetto al 5% del primo monitoraggio, i secondi al 10% rispetto al 4% del monitoraggio iniziale), mentre rimangono invariate le classi di "Fumo e tabacco" e "Sanitari".

Transetti bassi fondali - Classe di utilizzo

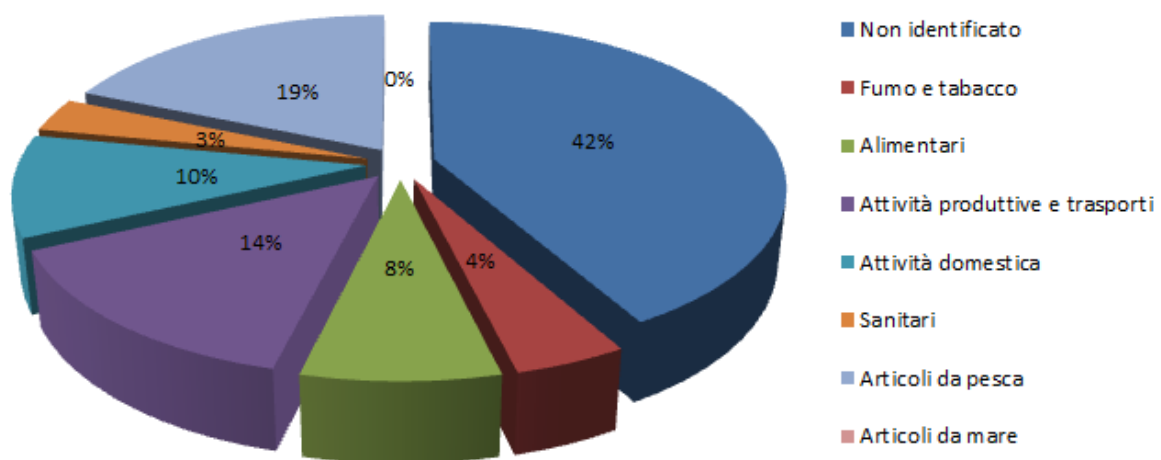


Figura 37. Materiale censito durante il monitoraggio finale nei bassi fondali dell'area del Torrente Maremola suddivisi per le classi di utilizzo.

Transetti bassi fondali - Materiale

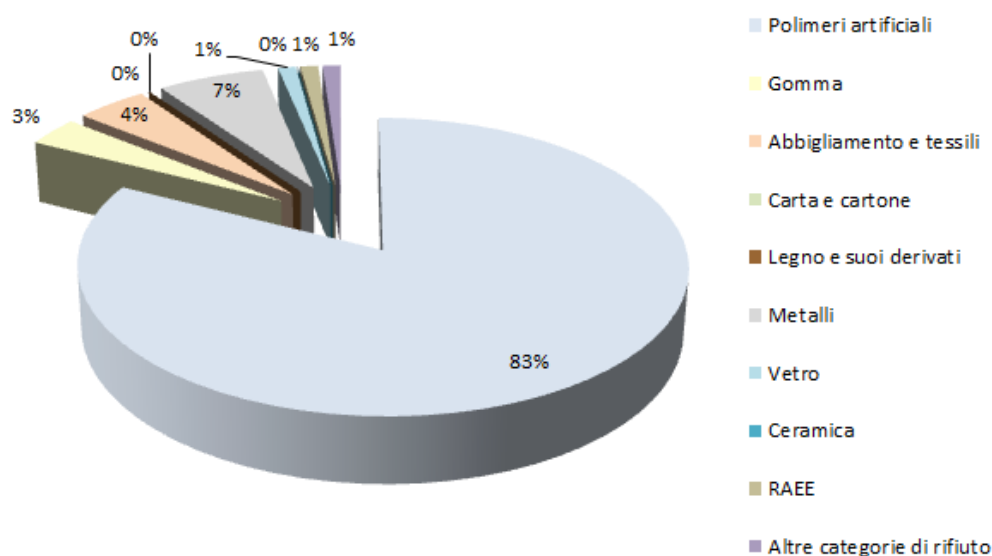


Figura 38. Materiale censito durante il monitoraggio finale nei bassi fondali dell'area del Torrente Maremola suddivisi per materiale.

Area di Controllo del Torrente Cerusa

Il monitoraggio finale nell'Area di Controllo condotto nella primavera-estate 2016, ha lo scopo di effettuare un confronto tra la situazione iniziale e finale in un'area in cui nessuna azione specifica è stata messa in campo.

Il monitoraggio è stato condotto nel mese di Aprile per quanto riguarda il monitoraggio su spiaggia, mentre il monitoraggio nei bassi fondali è stato condotto nell'Agosto 2016, a causa di ripetute condizioni meteomarine avverse. Nel dettaglio, è stato condotto da operatori ARPAL e OLPA per le spiagge e da gli operatori OLPA ed alcuni operatori del gruppo subacquei della Lega Navale di Finale Ligure per i transetti subacquei. La Tabella 13 riporta il dettaglio delle giornate di monitoraggio.

Il transetto di monitoraggio su spiaggia denominata "CER.LEV", risultava recentemente sottoposta a opera di pulizia parziale da parte di volontari.

La sponda destra dell'area fociva "CER.FOCE.PON" si presentava di lunghezza circa 85m, mentre la sponda sinistra "CER.FOCE.LEV" si presentava di lunghezza di circa 75 metri.

La zona fociva di ponente presentava una forte disomogeneità di densità di rifiuti, dove la zona più a ponente presentava una densità tale da non permettere il censimento puntuale di tutta l'area, per cui, per un'area di circa 40m (di seguito denominata CER.FOCE.PON.W, il monitoraggio è stato condotto su un'area di ampiezza 5 m ritenuta rappresentativa di tutta la sotto area, mentre la restante area, di lunghezza circa 45m (di seguito denominata CER.FOCE.PON.E), è stata completamente censita. I dati sono stati analizzati sia separatamente, che insieme. In generale nell'Area di Controllo si ha presenza diffusa di legna in tutta l'area della spiaggia, prevalentemente rami e ramaglie.

Area di Controllo Torrente Cerusa - Spiaggia		
CER.LEV	4 aprile 2016	ARPAL
CER.FOCE.PON	4 aprile 2016	ARPAL/OLPA
CER.FOCE.LEV	4 aprile 2016	OLPA
Area di Controllo Torrente Cerusa – Transetti bassi fondali		
TR_CER_1	9 agosto 2016	OLPA/subacquei Lega Navale di Finale Ligure
TR_CER_2	9 agosto 2016	OLPA/subacquei Lega Navale di Finale Ligure
TR_CER_3	9 agosto 2016	OLPA/subacquei Lega Navale di Finale Ligure
TR_CER_4	9 agosto 2016	OLPA/gruppo subacquei Lega Navale di Finale Ligure

Tabella 13. Dettaglio delle campagne di monitoraggio nell'Area di Controllo.



Figura 39. Dettaglio delle aree censite.

PRESENZA

Sulle spiagge dell'Area di Controllo del torrente Cerusa sono stati censiti un totale di **3662** oggetti, appartenenti a **91** diverse tipologie, identificate sulla base della Fotoguida, che ne comprendo in totale 189. In Tabella 3 viene riportato il numero di oggetti censiti in ciascuna area di campionamento.

Area di campionamento	num items
CER.LEV	251
CER.FOCE.LEV	216
CER.FOCE.PON.E	550
CER.FOCE.PON.W	2645

Tabella 14. Quantità di rifiuti per unità di campionamento nell'Area di Controllo.

Per effettuare un confronto tra le aree, il numero di oggetti rinvenuti è stato riportato a metro lineare (num items/m) (Tabella 15).

Notiamo che il alto ponente della foce presenta una quantità di rifiuti notevolmente superiore sia rispetto alla spiaggia, sia al lato levante della foce. Questo può essere in parte spiegato dall'influenza delle correnti litoranee che si generano nella zona.

Area di campionamento	num items/m
CER.LEV	2,5
CER.FOCE.LEV	2,9
CER.FOCE.PON.E	12,2
CER.FOCE.PON.W	66,1

Tabella 15. Quantità di rifiuti a metro lineare per unità di campionamento.

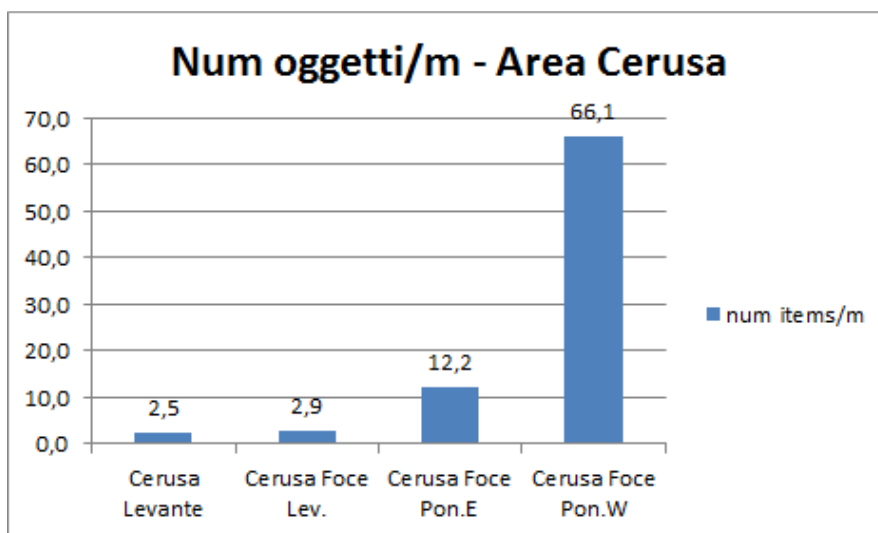


Figura 40. Quantità di rifiuti a metro lineare per unità di campionamento nell'Area di Controllo.

Per quanto riguarda il monitoraggio in acqua, nei transetti subacquei nei bassi fondali, nel complesso sono stati identificati 118 oggetti. In Figura 47 viene riportato il numero di oggetti censiti in ciascun transetto di monitoraggio.

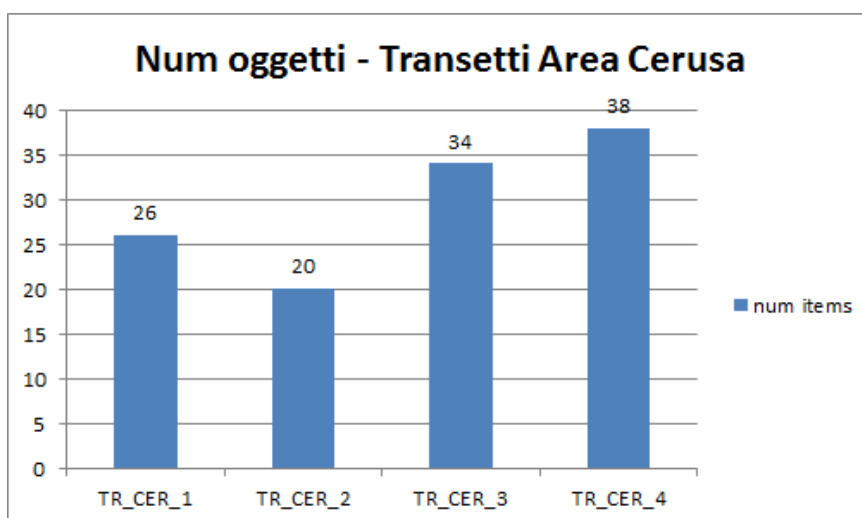


Figura 41. Quantità di rifiuti censiti durante il monitoraggio finale in acque poco profonde nell'Area del Cerusa.

Si nota che il lato a ponente del torrente Cerusa (transetto 3 e 4) presenta quantità di rifiuti (72 oggetti) maggiore rispetto al lato a levante (46 oggetti totali nei transetti 1 e 2), anche se dello stesso ordine di grandezza. Non si notano particolari zone di accumulo.

L'attività di monitoraggio ha ulteriormente confermato come la zona con la maggior presenza di rifiuti è la foce del corso d'acqua, ed in particolare il lato focivo di ponente, transetto lungo la spiaggia "FOCE.PON" e i transetti 3 e 4 in acque poco profonde.

La mappa in Figura 40 rappresenta le aree di monitoraggio, colorate sulla base della densità superficiale di rifiuti censiti (numero di items per metro quadrato di superficie censita).

Nella mappa vengono indicate le quantità di rifiuti censiti in ciascuna area, mentre la colorazione dà un'idea della densità. Il colore verde indica una quantità di rifiuti <0.1 items/m², tale per cui la presenza si può considerare puntuale. Il colore giallo, densità tra $0.1 - 0.25$ items/m², rappresenta una presenza diffusa di rifiuti, ma non tale da compromettere la fruizione dell'area. Il colore arancio, densità tra $0.25 - 0.40$ items/m², rappresenta una situazione critica, in cui la densità inizia ad essere tale da compromettere la fruizione dell'area. Il colore rosso, densità >0.40 items/m², indica una situazione di criticità elevata, in cui non solo l'utilizzo dell'area è fortemente compromessa, ma il rischio di dispersione di rifiuti da parte dell'azione del mare è elevato.

Dalla Figura 40 vediamo come l'area di Controllo presenti, in fase di monitoraggio finale, una situazione molto variegata, in cui il tratto di spiaggia a levante della foce ha criticità nulla, questo dato però è influenzato dall'attività di pulizia parziale effettuata di recente rispetto all'attività di monitoraggio. La zona fociva di levante presenta una bassa criticità, mentre il lato focivo di ponente presenta una forte criticità, con un accumulo di rifiuti di densità pari a 4.21 items/m² nella zona più a ponente.

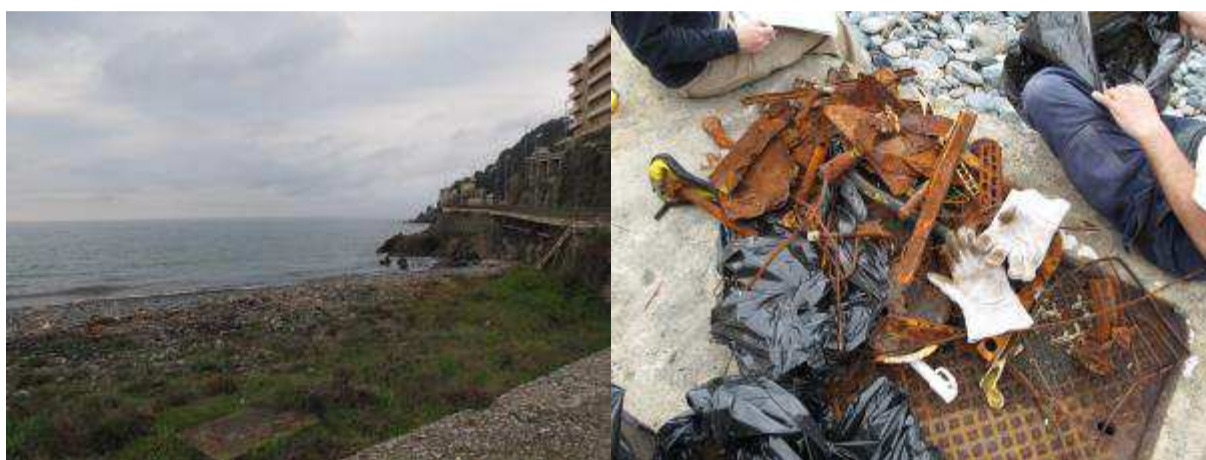


Figura 42. Attività di monitoraggio. A sx foto della zona fociva di ponente, a dx dettaglio del materiale censito.

TIPOLOGIA

La Tabella 16 riporta la quantità dei rifiuti rinvenuti nell'intera Area di Controllo suddivisi per le categorie di materiale, come indicato dalla Fotoguida.

MATERIALE (n items)	CER.LEV	CER.FOCE.LEV	CER.FOCE.PON.E	CER.FOCE.PON.W
Polimeri artificiali	198	176	426	2180
Gomma	2	2	5	37
Abbigliamento e tessuti	6	1	1	12
Carta e cartone	17	6	11	18
Legno e suoi derivati	6	3	3	6
Metalli	16	23	101	386
Vetro	6	2	0	6
Ceramica	0	3	2	0
RAEE	0	0	1	0
Altre categorie di rifiuto	0	0	0	0
TOTALE	251	216	550	2645

Tabella 16. Materiale monitorato nell'area di Controllo del Torrente Cersa suddivisi per le classi di materiale.

Per effettuare un confronto tra i valori nelle diverse unità di campionamento, è necessario tenere conto della lunghezza effettiva dei tratti, ed in particolare del tratto focivo la cui lunghezza varia a seconda delle condizioni morfologiche e meteomarine. Pertanto, la quantificazione dei rifiuti per le valutazioni che prevedono l'accorpamento o il confronto dei dati nelle diverse aree viene effettuata per unità di lunghezza. La tabella di seguito, mostra i risultati come numero di oggetti per metro lineare (items/m), tenendo conto del fatto che l'area fociva a levante (CER.FOCE.LEV) aveva lunghezza media di 75m, mentre quella di ponente, di lunghezza complessiva di circa 85m, è stata censita considerando due sotto-aree di densità diversa, una di circa 40m (CER.FOCE.PON.W), una di lunghezza circa 45m (CER.FOCE.PON.E).

La Tabella 18 mostra la distribuzione in percentuale delle diverse classi di rifiuto nelle diverse unità di campionamento, mentre il grafico in Figura 44 si riferisce all'intera area Pilota.

MATERIALE (num items/m)	CER.LEV	CER.FOCE.LEV	CER.FOCE.PON.E	CER.FOCE.PON.W
Polimeri artificiali	1,98	2,35	9,47	54,5
Gomma	0,02	0,03	0,11	0,9
Abbigliamento e tessuti	0,06	0,01	0,02	0,3
Carta e cartone	0,17	0,08	0,24	0,5
Legno e suoi derivati	0,06	0,04	0,07	0,2
Metalli	0,16	0,31	2,24	9,6
Vetro	0,06	0,03	0	0,2
Ceramica	0	0,04	0,04	0
RAEE	0	0	0,02	0
Altre categorie di rifiuto	0	0	0	0
TOTALE	2,51	2,88	12,22	66,1

Tabella 17. Materiale monitorato nell'area Pilota del Torrente Maremola suddivisi per le classi di materiale (nitems/m).

MATERIALE (%)	CER.LEV	CER.FOCE.LEV	CER.FOCE.PON
Polimeri artificiali	78,9	81,5	81,6
Gomma	0,8	0,9	1,3
Abbigliamento e tessuti	2,4	0,5	0,4
Carta e cartone	6,8	2,8	0,9
Legno e suoi derivati	2,4	1,4	0,3
Metalli	6,4	10,6	15,2
Vetro	2,4	0,9	0,2
Ceramica	0	1,4	0,1
RAEE	0	0	0
Altre categorie di rifiuto	0	0	0

Tabella 18. Materiale monitorato nell'area Pilota del Torrente Maremola suddivisi per le classi di materiale

Area di Controllo Cerusa - Categorie

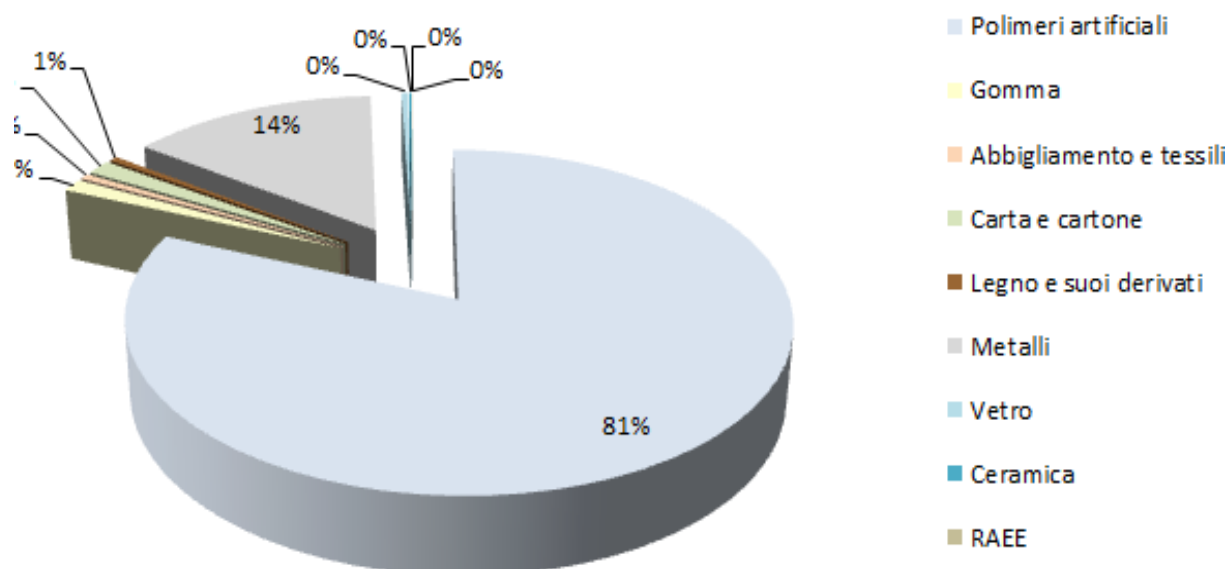


Figura 44. Dettaglio delle tipologie di rifiuto costituito da polimeri artificiali censiti nell'area di Controllo.

Dal grafico emerge come la categoria dei “Polimeri artificiali” sia quella principale raggiungendo l’**81%** del materiale rinvenuto nell’area. Anche i “Metalli” raggiungono una presenza significativa (14%), rappresentati in buona parte da rottami metallici.

Notiamo che la distribuzione del materiale nelle diverse categorie è molto simile nelle tre unità di campionamento, con una maggiore presenza di “carta e cartone” (6,8%) nel transetto di 100 m CER.LEV.

UTILIZZO

Al fine di ipotizzare la possibile provenienza dei rifiuti rinvenuti sulla spiaggia, sono state identificate delle sottoclassi in base all'utilizzo. Le sottoclassi considerate sono di seguito riportate:

- Alimentari
- Articoli da pesca
- Attività produttive/trasporti
- Attività da mare/spiaggia
- Fumo e tabacco
- Rifiuti legati ad attività domestica
- Sanitari

La tabella di seguito riassume i risultati per sottoclassi di utilizzo, mentre in Figura 46 vengono riportati i risultati graficamente.

Classe di utilizzo (num items)	CER.LEV	CER.FOCE.LEV	CER.FOCE.PON.E	CER.FOCE.PON.W
Alimentari	28	32	115	220
Articoli da spiaggia/mare	0	0	0	6
Articoli da pesca	35	20	3	31
Attività domestica	13	3	34	122
Attività produttive e trasporti	13	16	92	331
Fumo e Tabacco	82	65	34	12
Sanitari	20	13	1	6
Non identificabile	60	67	271	1917

Tabella 19. Numero di items ritrovati nelle diverse unità di monitoraggio suddivisi per sottoclassi di utilizzo.

Classe di utilizzo (num items/m)	CER.LEV	CER.FOCE.LEV	CER.FOCE.PON.E	CER.FOCE.PON.W
Alimentari	0,28	0,43	2,65	5,5
Articoli da spiaggia/mare	0	0	0	0,2
Articoli da pesca	0,35	0,27	0,07	0,8
Attività domestica	0,13	0,04	0,76	3,1
Attività produttive e trasporti	0,13	0,21	2,04	8,3
Fumo e Tabacco	0,82	0,87	0,76	0,3
Sanitari	0,20	0,17	0,02	0,2
Non identificabile	0,60	0,89	6,02	47,9

Tabella 20. Numero di items/m ritrovati nelle diverse unità di monitoraggio suddivisi per sottoclassi di utilizzo.

Classe di utilizzo (%)	CER.LEV	CER.FOCE.LEV	CER.FOCE.PON	TOT (%)
Alimentari	11.2	14.8	10.5	11
Articoli da spiaggia/mare	0	0	0.2	0
Articoli da pesca	13.9	9.3	1.1	3
Attività domestica	5.2	1.4	4.9	5
Attività produttive e trasporti	5.2	7.4	13.2	12
Fumo e Tabacco	32.7	30.1	1.4	5
Sanitari	8	6	0.2	1
Non identificabile	23.9	31.0	68.5	63

Tabella 21. Percentuale di items ritrovati nelle diverse unità per sottoclassi di utilizzo.

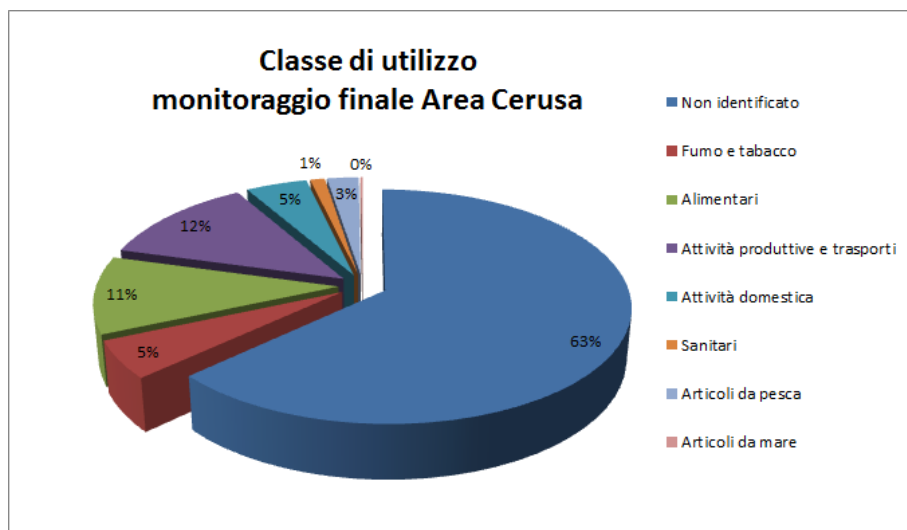


Figura 45. Materiale censito durante i Monitoraggio Finale nell'area del Torrente Cerusa suddivisi per le classi di utilizzo.

Dalla Figura 45 si può notare che la maggior parte dei rifiuti (63%) non appartiene ad una specifica classe di utilizzo, infatti una importante parte del materiale censito è composto da “Parti in polistirene e plastica di dimensioni dai 0-2,5 cm ai 50 cm”. In generale, rimane una forte coerenza con la suddivisione in categorie del primo monitoraggio (Figura 46).

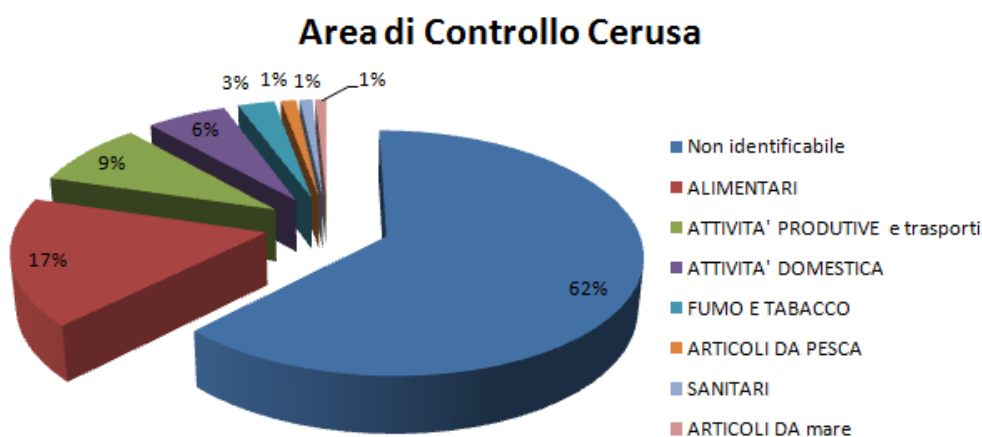


Figura 46. Materiale censito durante i Monitoraggio Iniziale nell'area del Torrente Cerusa suddivisi per le classi di utilizzo.

INDICATORI DI PESO

Oltre al numero di oggetti censiti viene utilizzato un indicatore di peso per alcune tipologie di rifiuti ritenute significative per quantità e valore in termini di riutilizzo o riciclabilità. Durante questo secondo monitoraggio sono stati misurati in campo gli indici di peso delle categorie individuate per le diverse aree di monitoraggio, quando possibile. I risultati sono riassunti in Tabella 22.

Classe di materiale	Zona fociva levante CER.FOCE.LEV.(g)	Zona fociva ponente CER.FOCE.PON.E (g)	Zona fociva ponente CER.FOCE.PON. W(g)	Transetto CER.LEV (g)
Imballaggi rigidi in plastica (PET, HDPE, misti poliolefine)	40	2045	8267	95
Imballaggi flessibili in plastica	100	160	1041	5
Imballaggi in metallo	30	210	2082	50
Rottami metallici	1470	18450	28904	250
Tubi in PVC	0	2000	7287	0
Altri oggetti	1400	7760	46663	1660
Totale	3040	30625	94245	2060

Tabella 22.Quantità in peso del materiale censito durante la campagna di monitoraggio finale nella primavera 2016 nell'area del Cerusa.

Monitoraggio dei rifiuti in acque poco profonde

Nel complesso sono stati identificati 118 oggetti. In Figura 47 viene riportato il numero di oggetti censiti in ciascun transetto di monitoraggio.

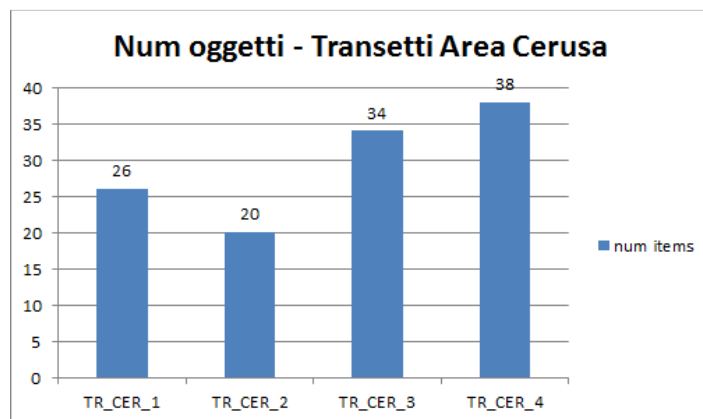


Figura 47. Quantità di rifiuti censiti durante il monitoraggio finale in acque poco profonde nell'Area del Cerusa.

Si nota che il lato a ponente del torrente Cerusa (transetto 3 e 4) presenta quantità di rifiuti (72 oggetti) maggiore rispetto al lato a levante (46 oggetti totali nei transetti 1 e 2), anche se dello stesso ordine di grandezza. Non si notano particolari zone di accumulo. Analizzando la tipologia di materiale (Tabella 23), si nota la presenza significativa di materiale metallico, che diventa la frazione dominante nei transetti di ponente. Nei transetti di levante la categoria prevalente è costituita da Polimeri artificiali, ma i metalli rappresentano una percentuale dello stesso ordine di grandezza. I dati per l'intera area sono rappresentati in e mostrano come complessivamente la categoria dominante sia rappresentata dal metallo, seguita dai Polimeri artificiali.

MATERIALE (num items)	Transetto 1	Transetto 2	Transetto 3	Transetto 4
Polimeri artificiali	14	9	7	11
Gomma	2	1	1	0
Abbigliamento e tessuti	0	0	6	0
Carta e cartone	1	1	0	1
Legno e suoi derivati	0	0	0	0
Metalli	9	9	20	26
Vetro	0	0	0	0
Ceramica	0	0	0	0
RAEE	0	0	0	0
Altre categorie di rifiuto	0	0	0	0
TOTALE	26	20	34	38

Tabella 23. Materiale monitorato nei transetti subacquei dell'area del Torrente Cerusa suddivisi per le classi di materiale (nitems).

MATERIALE (%)	Transetto 1	Transetto 2	Transetto 3	Transetto 4
Polimeri artificiali	54%	45%	21%	29%
Gomma	8%	5%	3%	0%
Abbigliamento e tessuti	0%	0%	18%	0%
Carta e cartone	4%	5%	0%	3%
Legno e suoi derivati	0%	0%	0%	0%
Metalli	34%	45%	59%	68%
Vetro	0%	0%	0%	0%
Ceramica	0%	0%	0%	0%
RAEE	0%	0%	0%	0%
Altre categorie di rifiuto	0%	0%	0%	0%

Tabella 24. Materiale monitorato nei transetti subacquei dell'area del Torrente Ceresa suddivisi per le classi di materiale.

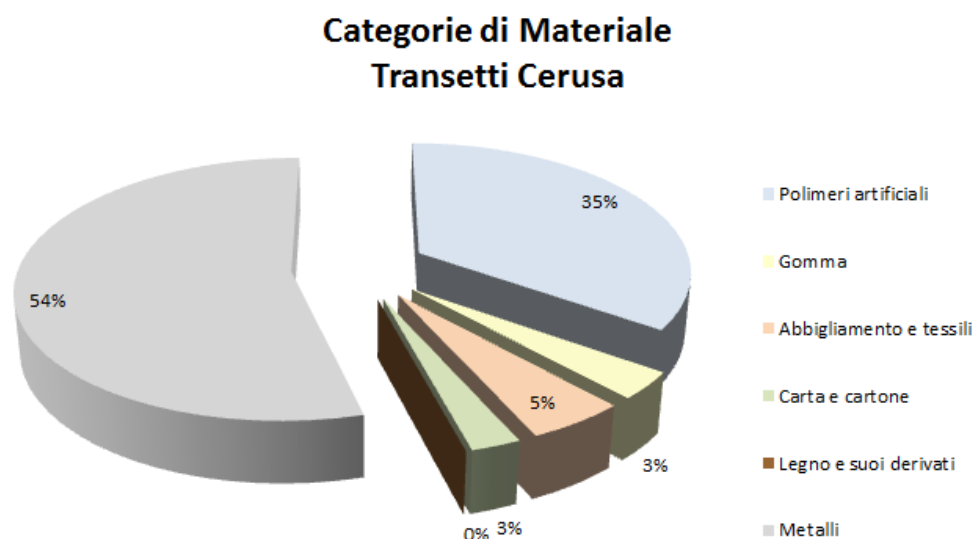


Figura 48. Quantità di rifiuti censiti durante il monitoraggio finale in acque poco profonde nell'Area del Ceresa per materiale.

La Tabella 25 ed il grafico in Figura 49 mostrano i risultati per classe di utilizzo. Per quanto riguarda la classe di utilizzo del materiale, notiamo che la maggior parte dei rifiuti censiti nell'Area Pilota (63%) è costituita da oggetti di utilizzo non identificabile. Per gli oggetti per cui è possibile identificare una classe di utilizzo, notiamo come la categoria più numerosa sia quella legata "Attività produttive e trasporti" (24%) ed un 6% legato alla pesca.

Classe di utilizzo (num items)	Transetto 1	Transetto 2	Transetto 3	Transetto 4
Alimentari	0	0	0	0
Articoli da spiaggia/mare	0	1	0	0
Articoli da pesca	4	3	0	0
Attività domestica	0	1	1	0
Attività produttive e trasporti	8	4	7	9
Fumo e Tabacco	0	0	1	2
Sanitari	1	1	0	1
Non identificabile	13	10	25	26

Tabella 25. Sottoclassi di utilizzo.

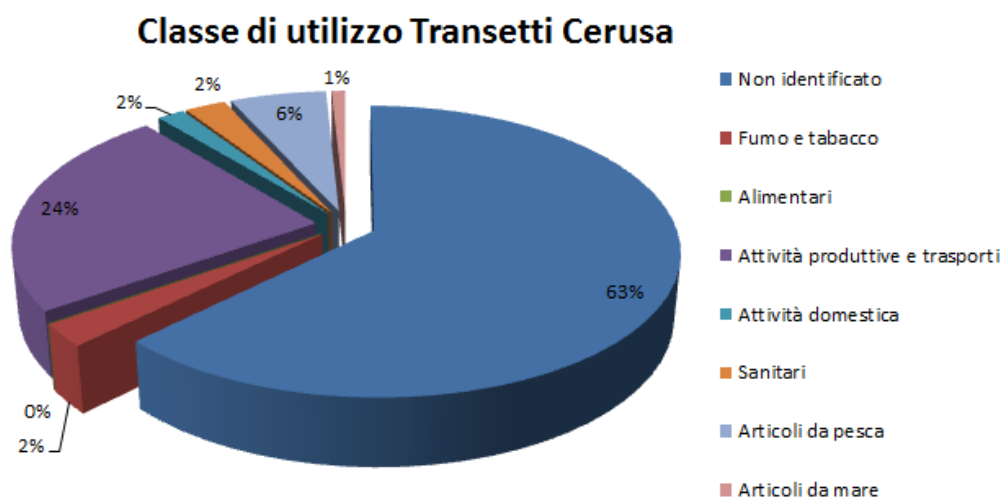


Figura 49. Materiale censito in acque poco profonde nell'area del Torrente Cerusa suddivisi per le classi di utilizzo.

La Tabella 26 mostra le quantità in peso dei rifiuti censiti nelle acque poco profonde, mentre la Figura 50 mostra la quantità di rifiuti in peso censiti nelle diverse aree di monitoraggio. Il numero indicato rappresenta il peso complessivo degli items rinvenuti, mentre la colorazione indica la densità di rifiuti in termini di numero di items/mq di superficie.

Classe di materiale	Transetto 1 (g)	Transetto 2 (g)	Transetto 3 (g)	Transetto 4 (g)
Imballaggi rigidi in plastica (PET, HDPE, misti poliolefine)	0	0	0	0
Imballaggi flessibili in plastica	0	0	0	0
Imballaggi in metallo	0	0	0	0
Rottami metallici	650	1430	3560	3570
Tubi in PVC	0	0	0	0

Altri oggetti	365	236	10338	252
Totale	1015	1666	13898	3822

Tabella 26. Quantità in peso del materiale censito durante la campagna di monitoraggio finale nella primavera 2016 nell'area del Cerusa.



Figura 50. Quantità di rifiuti in peso censiti nelle diverse aree di monitoraggio. Il numero indicato rappresenta il peso complessivo degli items rinvenuti, mentre la colorazione indica la densità di rifiuti in termini di items/mq di superficie.