



LEGAMBIENTE

Beach e Park litter

Progetto di ricerca di Legambiente sulla
dispersione e diffusione di bioplastiche nell'ambiente
(Autunno/inverno 2021 – primavera/estate 2024)



Indice

Scopo del progetto	3
1 Stato dell'arte	4
2 Materiali e metodi	8
3 Risultati	11
3.1 Cos'è stato trovato	11
3.2 Rifiuti monouso più trovati	14
3.3 Risultati del laboratorio	15
Conclusioni	17

A cura di

Elisa Scocchera, Andrea Minutolo
Ufficio Scientifico Legambiente

Progetto grafico ed impaginazione

Luca Fazzalari

Gennaio 2026

Scopo del progetto

Il progetto di *Citizen science*, iniziato durante l'inverno 2021, ha l'obiettivo di: 1) ottenere dati sulla dispersione nell'ambiente della bioplastica post-consumo, 2) eseguire una campagna di comunicazione mirata al corretto riconoscimento e conferimento dei rifiuti in bioplastica, 3) avere importanti indicazioni per delineare gli strumenti più idonei alla gestione del fine vita delle bioplastiche compostabili ed infine 4) tarare o correggere il monitoraggio sul campo attraverso le analisi specifiche sui materiali degli oggetti monitorati.

Il monitoraggio viene effettuato dai volontari di Legambiente. I rifiuti trovati sono spesso frammentati e anche logorati da fattori meteorologici, il riconoscimento del materiale non è sempre semplice, soprattutto se si tratta di plastica tradizionale o plastica compostabile e biodegradabile. Proprio per questo abbiamo chiesto ai volontari di raccogliere e mandarci alcune tipologie di rifiuti. Con le analisi in laboratorio si può confermare o meno quello che i volontari hanno riconosciuto sul campo, potendo eventualmente correggere statisticamente i dati arrivati valutando l'affidabilità del lavoro svolto.

Il monitoraggio, della durata di tre anni, si è svolto su spiagge e parchi cittadini due volte l'anno (inverno e primavera) e per i campionamenti sono stati (e saranno) coinvolti i circoli locali dell'associazione.

Stato dell'arte

Dal 2014 al 2024 sono stati monitorati 440.436 rifiuti dispersi su più di 2.600.000 m² di spiaggia, per un totale di 560 transetti¹. In tutto sono stati registrati 354.068 rifiuti plastici, circa l'80% di tutti quelli trovati dai volontari nelle 11 edizioni della campagna. Gli oggetti in bioplastica compostabile e biodegradabile sono stati inseriti solo recentemente nelle schede di monitoraggio di Legambiente come categoria specifica, nel 2020. A livello europeo ancora non è stata inserita questa specifica categoria nella joint list del protocollo di monitoraggio. In totale sono stati registrati 836 rifiuti in bioplastica, lo 0,5% dei rifiuti monitorati dal 2020 al 2024 (181.451 rifiuti totali).

Partendo dall'analisi dei dati sui rifiuti spiaggiati e analizzando le possibili fonti da cui essi provengono, si è visto come le principali attività che generano questo tipo di inquinamento si svolgono a terra. Per questo, dal 2018 è partita anche la campagna *Park Litter*, ossia il monitoraggio dei rifiuti nei parchi urbani. Per quanto riguarda i parchi, i transetti monitorati finora (2018-2024) sono 465, corrispondenti ad un'area di 46.500 m², in cui sono stati monitorati 182.050 rifiuti totali. Di questi, il 62% circa è risultato essere di polimeri tradizionali (112.780 rifiuti). Anche in questo caso il materiale "Bioplastica" è stato inserito come categoria a partire dal 2020; da questo anno e fino

al 2024, sono stati ritrovati 299 rifiuti in materiale biodegradabile e compostabile (0,22% dei rifiuti monitorati nello stesso periodo, 135.951 rifiuti).

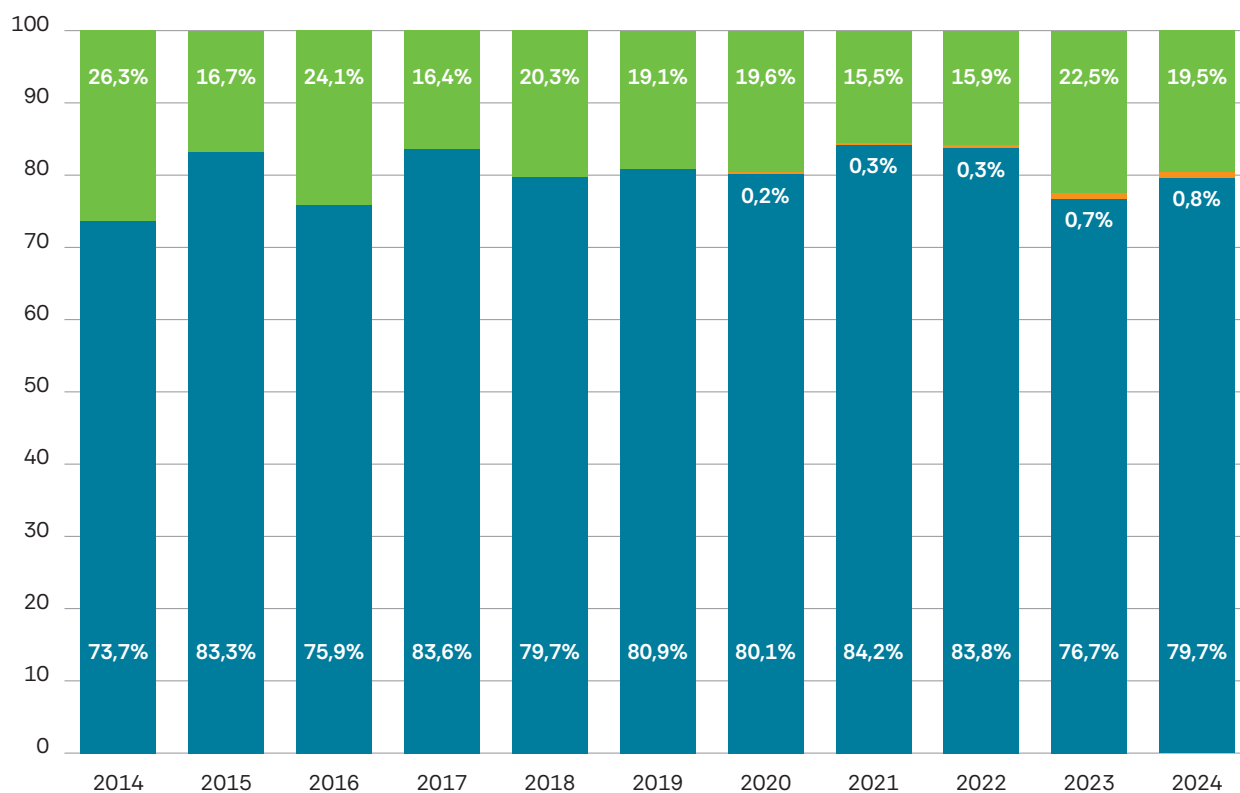
In generale, i risultati ottenuti in questi anni per entrambi i monitoraggi hanno mostrato come in media il 71% dei rifiuti monitorati sia di plastica tradizionale, e che si trovino soprattutto imballaggi e oggetti "usa e getta".

¹ Il transetto definisce i limiti dell'area di monitoraggio, con determinate caratteristiche per normalizzare i dati raccolti in diversi siti e renderli confrontabili. Secondo il protocollo utilizzato per il monitoraggio di beach litter, il transetto deve essere lungo 100 mt lineari parallelamente alla battigia e di lunghezza variabile a seconda delle caratteristiche della spiaggia, dalla battigia fino alla fine della spiaggia (determinata da vegetazione fitta, dune, strada, muretto abitazioni o alti manufatti artificiali). Per il protocollo di monitoraggio di park litter, invece, il transetto deve avere un'area di 100 m².

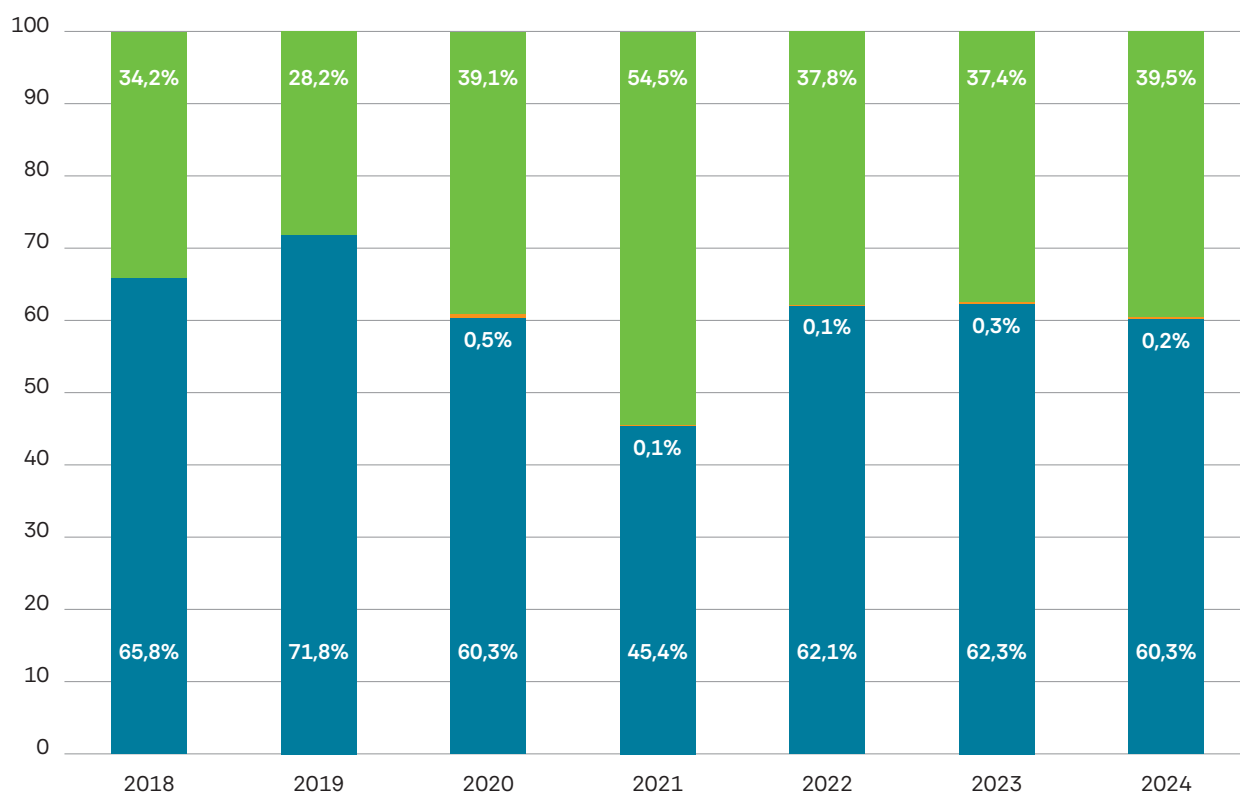
Grafico 1 | Percentuali totali di plastiche tradizionali, bioplastiche ed altri materiali trovate nei monitoraggi di beach litter (in alto) dal 2014 al 2024 e di park litter (in basso) dal 2018 al 2024

Plastica Bioplastica Altro (%)

Beach litter



Park litter

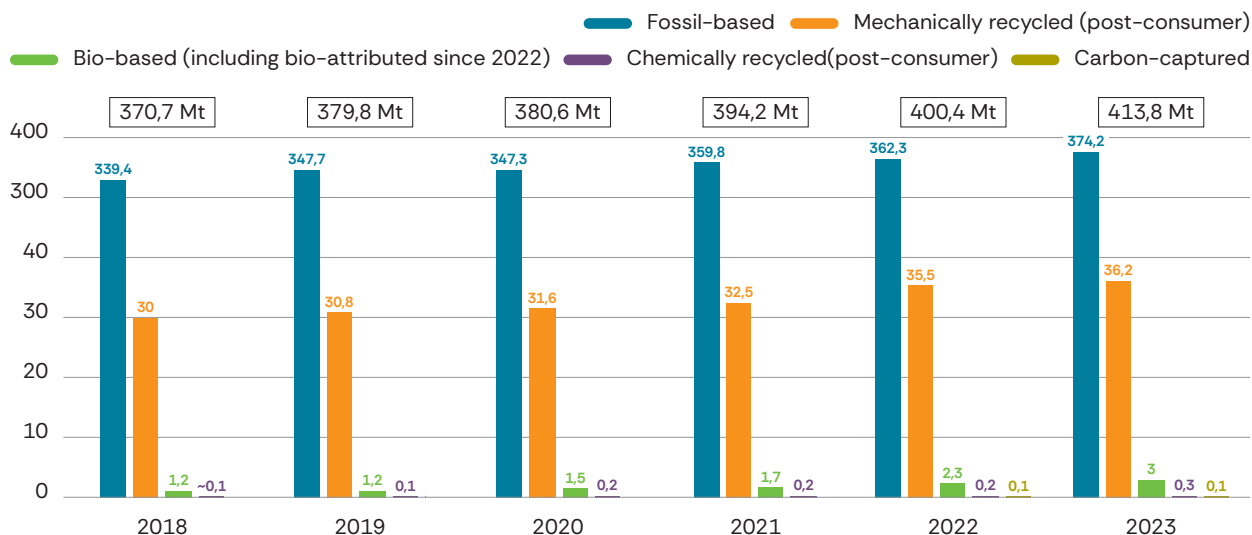


Elaborazione Legambiente

Per avere un'idea delle quantità in gioco, di seguito qualche numero: secondo i dati di Plastics Europe (Plastics – The Facts 2024), nel 2023 sono state prodotte circa 414 Mt di materie plastiche vergini, il 13% (in diminuzione di un punto percentuale rispetto al 2022) delle quali sono

state prodotte in Europa (EU27+3). Nel rapporto vengono analizzate le materie prime da cui è stata prodotta la plastica: il 90,4% circa arriva da fonti fossili, l'8,7% da plastica riciclata e lo 0,7% risulta essere bio-based, lo 0,1% da riciclo chimico.

Figura 1 | Quantità di materie plastiche prodotte globalmente dal 2018 al 2023 (milioni di tonnellate)



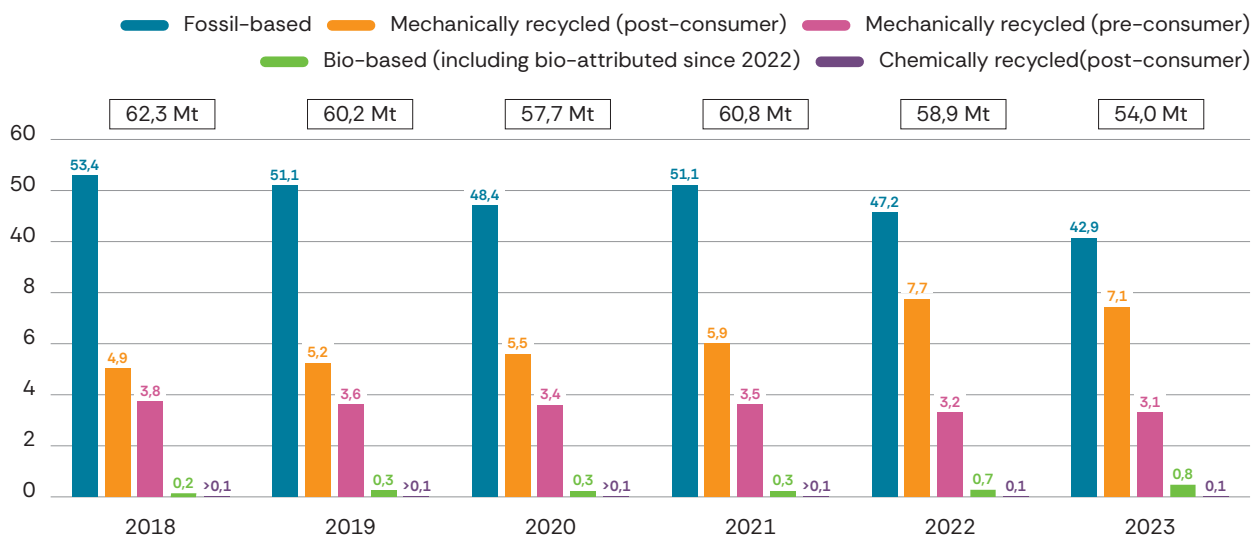
Fonte: [Plastics – The Facts 2024](#)

In EU27+3 sono state prodotte 54 Mt di materiale plastico nel 2023: 79,4% da fonti fossili (42,9 Mt), 19% da riciclo meccanico (post- e pre-consumo) (10,2 Mt) e 1,4% bio-based (0,8 Mt).

Questa plastica viene utilizzata principalmente per la produzione di imballaggi (39% in EU27+3) e nel settore edilizio e delle costruzioni (23% in

EU27+3). Sempre secondo i dati di PlasticsEurope, i polimeri maggiormente prodotti sono: polipropilene (18,9% a livello globale, 15,4% in EU27+3) e polietilene a bassa o bassissima densità (14,1% a livello globale, 13,4% in EU27+3) (PlasticsEurope, Ottobre, 2023).

Figura 2 | Quantità di materie plastiche prodotte in Europa dal 2018 al 2023 (milioni di tonnellate)



Fonte: [Plastics – The Facts 2024](#)

Invece, secondo i dati di BioplasticsEurope, la capacità di produzione globale di bioplastiche è di 2,43 Mt nel 2024 e potrebbe arrivare a 7,4 Mt nel 2028. PLA, PA e PTT risultano essere le tipologie maggiormente prodotte.

Le bioplastiche sono utilizzate per un crescente numero di applicazioni e prodotti: imballaggio, prodotti di consumo, elettronica, automotive e tessile. L'imballaggio rimane il più grande segmento di mercato per le bioplastiche con il 43% (934.000 tonnellate) del mercato totale delle bioplastiche nel 2023 (Bioplastics).

I dati di Assobioplastiche mostrano che in Italia, nel corso del 2022, la produzione nazionale

di bioplastiche compostabili è stata di 128 kt, in aumento rispetto all'anno precedente del +2,1%. L'impresso sul mercato nazionale di imballaggi in plastica biodegradabile e compostabile per il 2024 è stato di 82,2 kt, che ha fatto registrare un +7% rispetto al 2022 quando l'impresso era stato di 76,8 kt.

Di queste 76,8 kt di oggetti immessi sul mercato, il 93,5% (71.800 t) sono borse trasporto merci, borse ai fini di igiene/per alimenti sfusi, imballaggi flessibili; il 5,7% (4.400 t) sono stoviglie monouso, vaschetta, vassoi; lo 0,3% (230 t) sono bottiglie, barattoli, flaconi e lo 0,5% (370 t) sono altri tipi di imballaggi.

Figura 3 | Esempi di rifiuti trovati in un parco (sopra - Parco Monti Rossi a Catania) e su una spiaggia (sotto - Oasi Dunale di Paestum a Paestum).



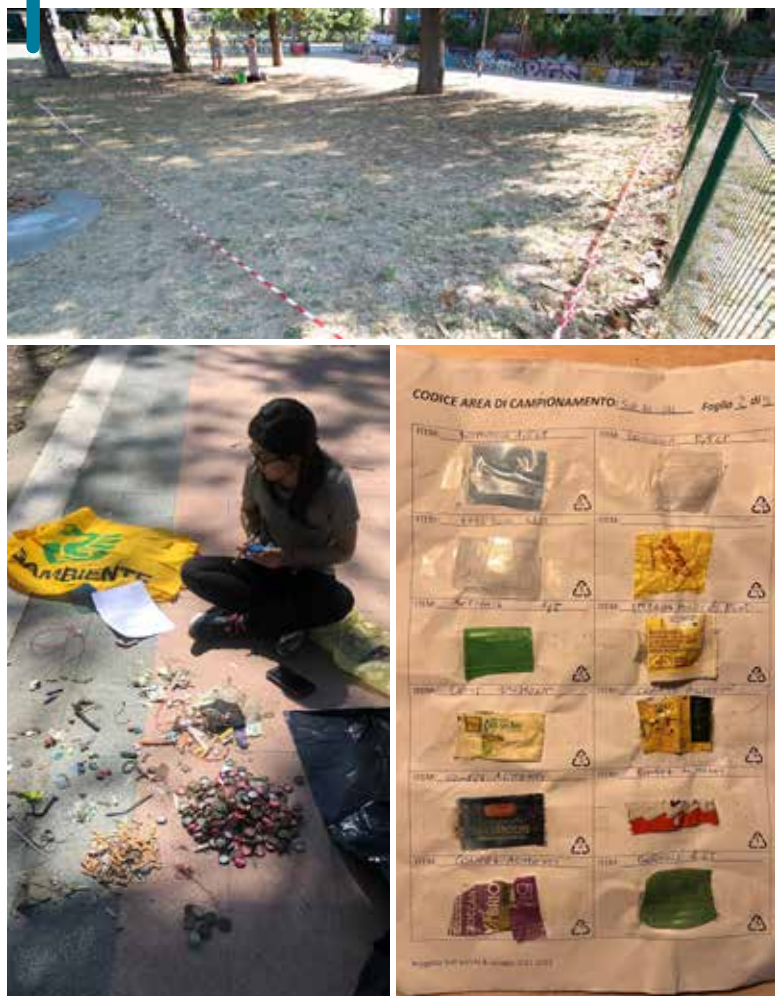
Materiali e metodi

I parchi (10) e le spiagge (10) individuate includendo gran parte delle regioni italiane, sono stati monitorati seguendo i protocolli già utilizzati dai circoli per le attività associative e secondo criteri adeguati al nuovo progetto. Il protocollo utilizzato per il monitoraggio di Beach Litter, seguendo quello del Gruppo Tecnico sul Marine Litter della MSFD, viene utilizzato a livello europeo e permette di confrontare i dati ottenuti dai monitoraggi su diverse spiagge in tutta Europa. Il monitoraggio riguarda tutti i rifiuti trovati all'interno di una determinata area, denominata transetto. Per le spiagge il transetto deve essere lungo 100 mt e largo dalla battigia fino al limite della spiaggia (edificio, strada, duna, vegetazione...). Per i parchi, il protocollo è un adattamento di quello utilizzato per le spiagge: l'area deve essere di 100 metri quadri (es. rettangolo 50x2 o quadrato 10x10). Una volta definita e delimitata l'area, in entrambi i casi, si raccolgono e categorizzano tutti i rifiuti presenti in superficie e aventi dimensioni maggiori di 2,5 cm. La categorizzazione avviene suddividendo i rifiuti trovati secondo la Joint List proposta dal Gruppo Tecnico sul Marine Litter della MSFD (per quanto riguarda l'indagine di park litter la lista è stata adattata alle caratteristiche di un parco e dei rifiuti che vi si possono trovare).

Alcuni di questi oggetti sono stati raccolti e spediti per essere caratterizzati in laboratorio.

In Tabella 1 ci sono le categorie che, tra le altre, sono state richieste per le analisi in laboratorio. La caratterizzazione è volta soprattutto a definire se il materiale di un determinato rifiuto è stato ben identificato dal volontario in campo.

Figura 4 | Protocollo di monitoraggio: in alto delimitazione area transetto, in basso a sinistra suddivisione e catalogazione rifiuti raccolti all'interno del transetto, in basso a destra esempio di scheda con rifiuti da spedire per l'analisi in laboratorio.



Gli oggetti in bioplastica identificabili ma non in lista, dopo i primi monitoraggi, sono stati meglio specificati considerando i rifiuti maggiormente ritrovati: piatti e contenitori per alimenti, posate, bicchieri, bottiglie, imballaggi.

3.1 | Il monitoraggio in campo

In questi 3 anni di progetto, **sono stati definiti 6 periodi di monitoraggio (2 all'anno): (I) autunno-inverno 2021, (II) primavera-estate 2022, (III) autunno-inverno 2022, (IV) primavera-estate 2023, (V) autunno-inverno 2023 e (VI) primavera-estate 2024.** In Tabella 2 sono riportate le località in cui sono stati svolti i monitoraggi e i Circoli di Legambiente coinvolti:

Tabella 1 | Tipologia di rifiuti richiesti per la caratterizzazione

Buste e shopper in bioplastica
Altri oggetti in bioplastica (identificabili ma non in lista)
Buste/borse/sacchetti per la spesa in plastica
Piccoli sacchetti di plastica, ad es. sacchetti freezer
Bottiglie e contenitori di plastica per bevande (acqua, succhi) > 0,5 L
Tazze o bicchieri per bevande (e relativi coperchi/tappi) in plastica rigida
Posate monouso in plastica
Piatti, vassoi e/o vaschette monouso in plastica
Cotton fioc in plastica
Sacchi a rete per vegetali, frutta o altri prodotti (es. patate, arance)
Bicchieri di carta/cartone
Vassoi, confezioni/involucri e contenitori per bevande in carta/cartone

Tabella 2 | Parchi e spiagge monitorate

Parco	Comune	Provincia	Regione	Circolo
Parco delle Mura	Verona	Verona	Veneto	Legambiente Verona
Parco Dora	Torino	Torino	Piemonte	Legambiente Piemonte e Valle d'Aosta
Monte Urpinu	Cagliari	Cagliari	Sardegna	Legambiente Sardegna
Giardino mediterraneo di Torre Cerrano	Pineto	Teramo	Abruzzo	Legambiente Terre del Cerrano
Parco dei Rimbocchi	Perugia	Perugia	Umbria	Legambiente Perugia Valli del Tevere
Parco Viviani	Napoli	Napoli	Campania	Legambiente Campania
Monti Rossi	Nicolisi	Catania	Sicilia	Legambiente Circolo Etneo
Parco delle Cascine	Firenze	Firenze	Toscana	Legambiente Toscana
Robert Baden Powell	Milano	Milano	Lombardia	Legambiente Lombardia Onlus
Villa Borghese	Roma	Roma	Lazio	Legambiente Lazio
Spiaggia	Comune	Provincia	Regione	Circolo
Spiaggia di Campulongu	Villasimius	Sud Sardegna	Sardegna	Legambiente Sardegna
Capocotta (Ostia)	Roma	Roma	Lazio	Legambiente Circolo litorale romano aps
Oasi Dunale Paestum	Capaccio Paestum	Salerno	Campania	Legambiente Paestum
Lido Sant'Angelo	Corigliano Rossano	Cosenza	Calabria	Legambiente Corigliano Rossano
Lido di San Giuliano Mare	Rimini	Rimini	Emilia Romagna	Legambiente Valmarecchia APS
Spiaggia libera Capitolo	Monopoli	Monopoli	Puglia	Legambiente Monopoli
Spiaggia di Bussana	Sanremo	Imperia	Liguria	Legambiente a Ponente Aps/ Legambiente Liguria
Riserva Naturale Sentina	San Benedetto del Tronto	Ascoli Piceno	Marche	Legambiente Marche
Porto secco - Pellestrina	Venezia	Venezia	Veneto	Legambiente Venezia
Macarro	Maratea	Potenza	Basilicata	Legambiente Maratea Sky & Sea

Mappa dei 10 parchi e delle 10 spiagge monitorate



Concluso il terzo anno di progetto, sono stati complessivamente effettuati quindi 12 set di monitoraggi (6 per le spiagge e 6 per i parchi urbani) nei periodi stabiliti e sopra riportati, sempre negli stessi siti, coinvolgendo in media 100 volontari a set di monitoraggio appartenenti a 20 diversi circoli territoriali o regionali.

Sono stati monitorati e raccolti in tutto, nei 3 anni di monitoraggio, 40.388 rifiuti, il 34,1% (13.775 rifiuti) nei parchi e il 65,9% (26.613 rifiuti) sulle spiagge.

Il 4,2% dei rifiuti raccolti durante le campagne di monitoraggio sono stati caratterizzati presso il laboratorio del Dipartimento di Chi-

mica dell'Università degli studi Sapienza di Roma. Questa caratterizzazione ci ha permesso di valutare l'affidabilità dei monitoraggi sul campo: abbiamo potuto così definire se i rifiuti di plastica tradizionale e quelli in bioplastica compostabile e biodegradabile siano stati o meno correttamente riconosciuti dai volontari.

La caratterizzazione, effettuata in laboratorio, è stata eseguita utilizzando la spettroscopia infrarossa in trasformata di Fourier (FTIR) e utilizzando vari database per l'attribuzione dell'identità del polimero. Con l'occasione sono stati anche registrati gli spettri IR dei vari biopolimeri incontrati durante la caratterizzazione.

03

Risultati

3.1 | Cos'è stato trovato

Sono stati effettuati in totale 108 monitoraggi per la raccolta dati in 6 periodi di monitoraggio (3 in primavera/estate e 3 in autunno/inverno) eseguiti nei primi 3 anni di progetto.

Per quanto riguarda le spiagge, sono stati fatti in tutto 54 monitoraggi (ci sono state delle difficoltà organizzative nel replicare l'iniziativa in tutte le aree stabilite nei periodi individuati, spesso dovute alle avverse condizioni meteorolo-

giche) e raccolti in totale 26.613 rifiuti dei quali il 90,5% è risultato essere di polimeri tradizionali mentre lo 0,2% di bioplastica compostabile e biodegradabile.

Nei parchi invece, sono stati fatti in totale 54 monitoraggi e sono stati raccolti 13.775 rifiuti: di questi il 58,2% è risultato essere di polimeri tradizionali e lo 0,30% di bioplastica compostabile e biodegradabile.

Tabella 3 | Numero di transetti, totale rifiuti trovati e percentuali di plastica tradizionale e bioplastica compostabile e biodegradabile monitorati nei 6 monitoraggi di park litter e beach litter

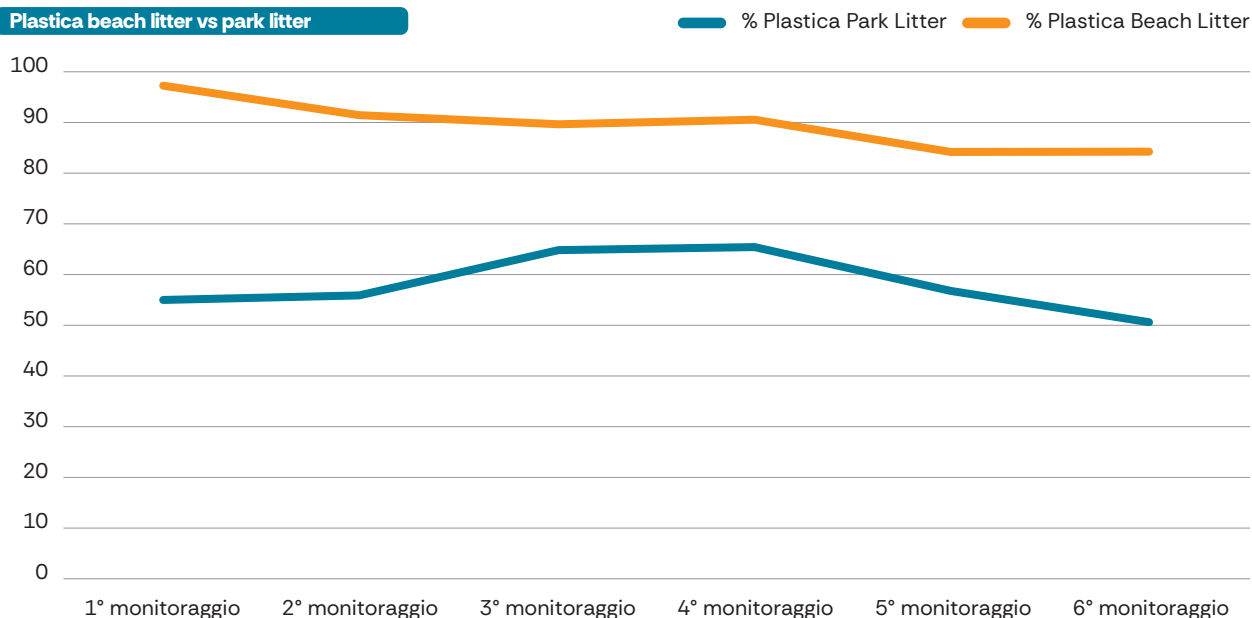
Monitoraggio	# transetti PL	# transetti BL	Tot rifiuti PL	% Plastica PL	% Bioplastica PL	Tot rifiuti BL	% Plastica BL	% Bioplastica BL
1° monitoraggio	10	10	1855	54,9%	0,6%	7013	97,2%	0,03%
2° monitoraggio	10	10	3283	55,8%	0,2%	5985	91,8%	0,23%
3° monitoraggio	9	9	3057	64,9%	0,3%	4685	89,8%	0,11%
4° monitoraggio	9	6	2998	65,1%	0,1%	2650	90,6%	0,23%
5° monitoraggio	8	10	1326	57,2%	0,2%	3374	84,9%	0,3%
6° monitoraggio	8	9	1256	51,0%	0,2%	2906	85,3%	0,4%
Totali	54	54	13775	58,2%	0,3%	26613	89,9%	0,2%

Nei grafici sottostanti, l'andamento complessivo dei rifiuti in plastica e in bioplastica nei 6 pe-

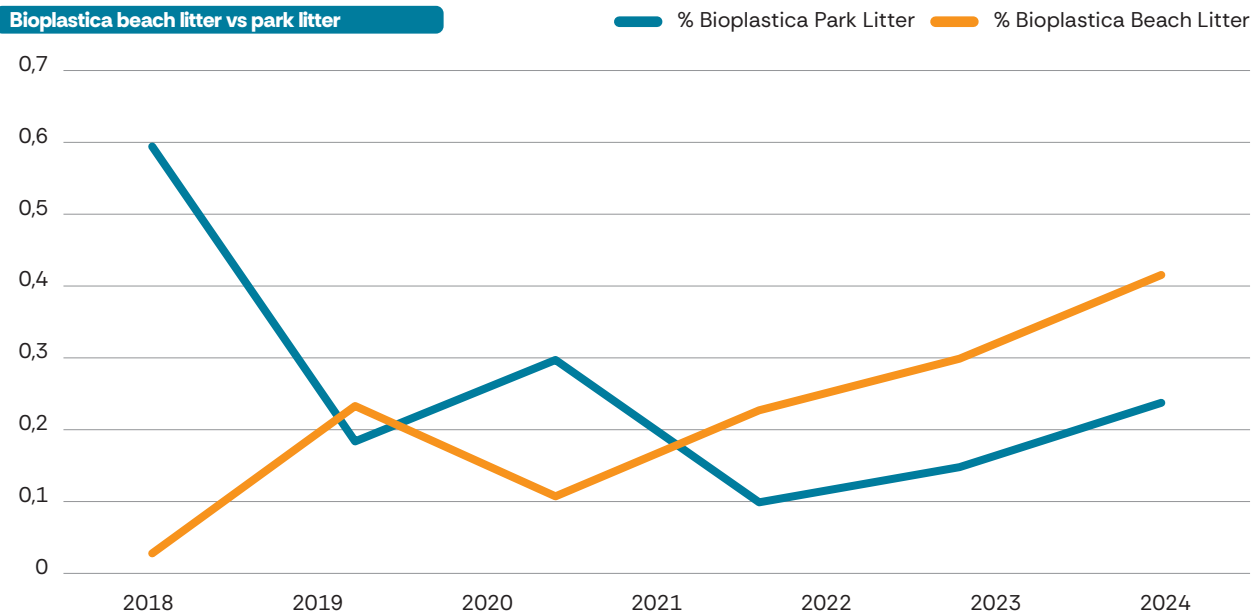
riodi di monitoraggio sia per il beach litter che per il park litter.

Grafico 2 | Percentuali Andamento delle plastiche tradizionali (in alto) e delle bioplastiche e biodegradabili (in basso) trovate nei 6 set di monitoraggio (%)

Plastica beach litter vs park litter



Bioplastica beach litter vs park litter



Elaborazione Legambiente

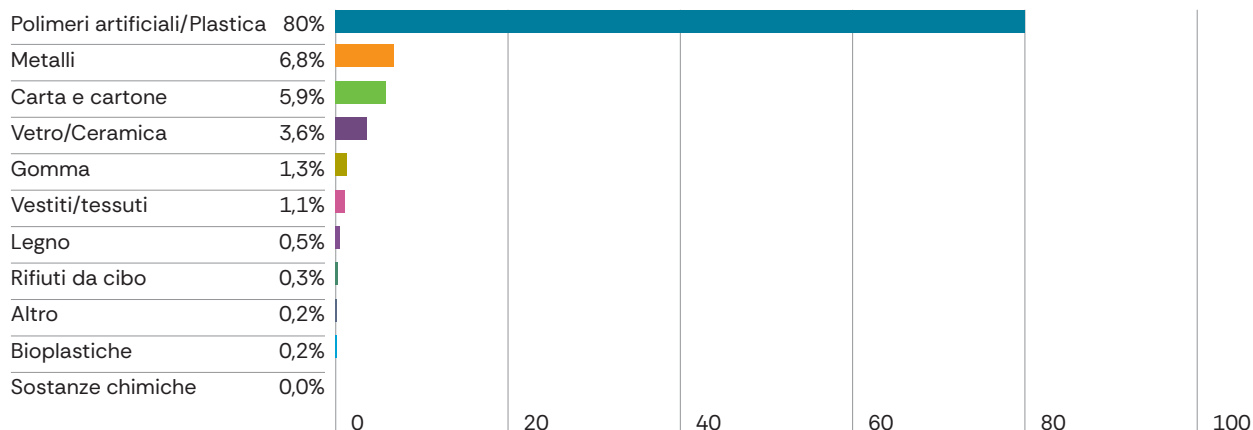
Le quantità in gioco sono chiaramente diverse, come si nota anche dalle differenti scale dei grafici: per le plastiche tradizionali si sfiora il 100% dei rifiuti trovati, mentre per le bioplastiche compostabili si rimane sempre al di sotto del 1%, con una media dello 0,2% (massimo di 0,6% nei parchi).

Per quanto riguarda l'andamento delle quantità di plastica monitorate si nota una leggera diminuzione, sia nei parchi che nelle spiagge, negli ultimi due monitoraggi. Questo sembra coincidere con un incremento delle bioplastiche monitorate anche se con percentuali ad oggi molto basse.

I polimeri tradizionali risultano essere, se si sommano quelli rinvenuti sulle spiagge e nei parchi, i rifiuti più trovati con il 79,9% del totale. A seguire troviamo i metalli con il 6,8%, la carta e il cartone con il 5,9%, il vetro e la ceramica (3,6%),

la gomma (1,3%), vestiti e tessuti (1,1%), il legno (0,5%), i rifiuti da cibo (0,3%), rifiuti in materiali misti (0,2%) e i rifiuti in bioplastiche e biodegradabili (0,2%).

Grafico 3 | Materiali dei rifiuti monitorati in totale parchi e spiagge nei 108 monitoraggi effettuati (%)



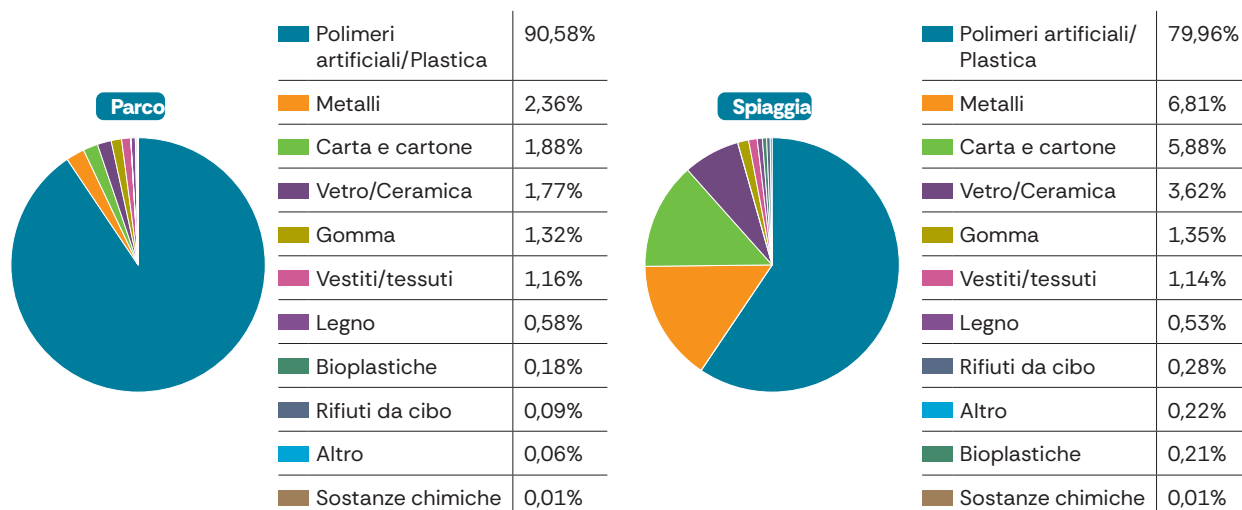
In generale si nota una netta prevalenza dei polimeri tradizionali rispetto a tutti gli altri materiali considerati. E si nota, altresì, una netta prevalenza dei metalli, della carta e del vetro rispetto agli altri materiali, tra cui le bioplastiche. La situazione cambia separando i monitoraggi fatti sulle spiagge e quelli fatti nei parchi.

Nei grafici sottostanti si nota la differenza dei materiali trovati nei parchi e nelle spiagge in questi 6 periodi di campionamenti, che risultano essere in linea con i dati raccolti da Legambiente negli ultimi anni, sia per quanto riguarda le spiagge

che i parchi. Come si nota, **sulle spiagge prevale la presenza dei polimeri tradizionali che corrispondono al 90,5% dei rifiuti trovati**; gli altri materiali ricoprono percentuali di molto inferiori. **Nei parchi la situazione sembra più eterogenea, con prevalenza sempre di polimeri tradizionali (59,4%), ma con importanti percentuali anche di metalli (15,4%), carta e cartone (13,6%) e vetro e ceramica (7,2%).**

Le bioplastiche compostabili corrispondono rispettivamente allo 0,20% sulle spiagge e allo 0,25% nei parchi.

Grafico 4 | Materiali dei rifiuti monitorati suddivisi in spiagge e parchi



3.2 | Rifiuti monouso più trovati

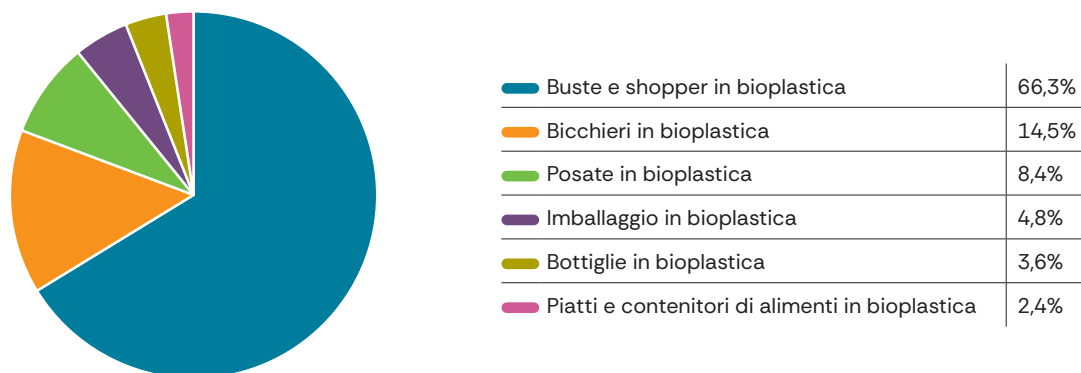
Il rifiuto in generale più trovato sono sicuramente “mozziconi di sigarette” che risultano essere il 17,3% di tutti i rifiuti trovati.

Considerando invece i rifiuti in plastica tradizionale, bioplastica e biodegradabile e carta e cartone che possono essere valutati come monouso, **l'oggetto più trovato sono i tappi e coperchi in plastica per bevande che risultano essere il 4,4% del totale dei rifiuti seguiti da bottiglie e**

contenitori di plastica per bevande <= 0.5 L che rappresentano l'1,5% del totale dei rifiuti monitorati e dalle bottiglie in plastica > 0,5 L all'1,3%.

Per quanto riguarda la bioplastica compostabile, il rifiuto più trovato risulta essere “buste e shopper in bioplastica” con lo 0,11% dei rifiuti trovati in totale e che rappresenta ben il 66,3% dei rifiuti in bioplastica compostabile e biodegradabile totali.

Grafico 5 | Rifiuti in bioplastica biodegradabile e compostabile totali, trovati nei parchi e nelle spiagge



Separando i monitoraggi fatti sulle spiagge e nei parchi, come mostrato nella tabella sottostante, tappi, buste, bottiglie e bicchieri in plastica sono i rifiuti monouso maggiormente

trovati. Rifiuti monouso in carta e in bioplastica compostabile sono comunque stati trovati, ma costituiscono percentuali più basse rispetto ai corrispettivi in plastica tradizionale.

Tabella 4 | Quantità e percentuale sul totale dei rifiuti monouso trovati nei 6 monitoraggi sulle spiagge e nei parchi

Spiaggia			Parco		
	N	%		N	%
Tappi / coperchi di bevande	1367	5,14%	Tappi e coperchi di plastica e anelli di tappi	392	3,13%
Bottiglie e contenitori di plastica per bevande <= 0.5 L	541	2,03%	Buste, sacchetti	128	1,02%
Bottiglie e contenitori di plastica per bevande > 0.5 L	492	1,85%	Bicchieri di plastica	104	0,83%
Cannucce in plastica	333	1,25%	Cannucce (incluso il packaging)	83	0,66%
Bicchieri e coperchi di plastica	214	0,80%	Bottiglie e contenitori di plastica per bevande <= 0,5 L	67	0,54%
Buste della spesa, buste nere per immondizia	195	0,73%	Posate di plastica	29	0,23%
Bicchieri e coperchi di polistirolo	57	0,21%	Vassoi, confezioni/involucri e contenitori per bevande in carta/cartone (ad es: vassoi pasticceria)	27	0,22%
Posate di plastica	37	0,14%			

Spiaggia	N	%
Bicchieri o contenitori di carta	33	0,12%
Buste e shopper in bioplastica	29	0,11%
Piatti di plastica	26	0,10%
Agitatori in plastica	20	0,08%
Altri oggetti in bioplastica (identificabili ma non in lista) - bicchieri	10	0,04%
Piatti e vaschette di carta, carta per cibo, contenitori per bevande	9	0,02%
Altri oggetti in bioplastica (identificabili ma non in lista) - imballaggio	4	0,01%
Piatti e contenitori di alimenti	1	0,00%

Parco	N	%
Bottiglie e contenitori di plastica per bevande > 0,5 L	27	0,22%
Buste e shopper in bioplastica	26	0,21%
Bicchieri, piatti tovaglioli e contenitori per bevande di carta	15	0,12%
Piatti di plastica	2	0,02%
Altri oggetti in bioplastica (identificabili ma non in lista) - bicchieri	2	0,02%
Altri oggetti in bioplastica (identificabili ma non in lista) - posate	2	0,02%
Piatti e contenitori di alimenti	1	0,01%

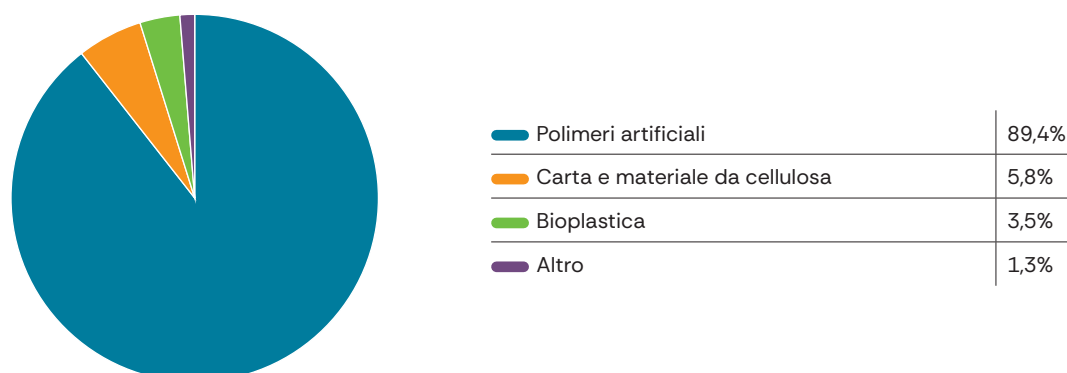
3.3 | Risultati del laboratorio

In tutto sono stati analizzati in laboratorio 1.703 rifiuti (835 provenienti dai monitoraggi sulle spiagge e 868 provenienti dai monitoraggi nei parchi urbani), il 4,2% di tutti i rifiuti monitorati.

Come si vede nel Grafico 6, la maggior parte

dei rifiuti analizzati è risultata essere in polimeri artificiali (89,4%), il 5,8% è risultato essere di carta o di materiali derivati dalla cellulosa, il 3,5% risultano essere bioplastiche, e il restante 1,3% di altri materiali (metallo e vetro).

Grafico 6 | Percentuali dei materiali che compongono i rifiuti analizzati in laboratorio con lo FTIR.

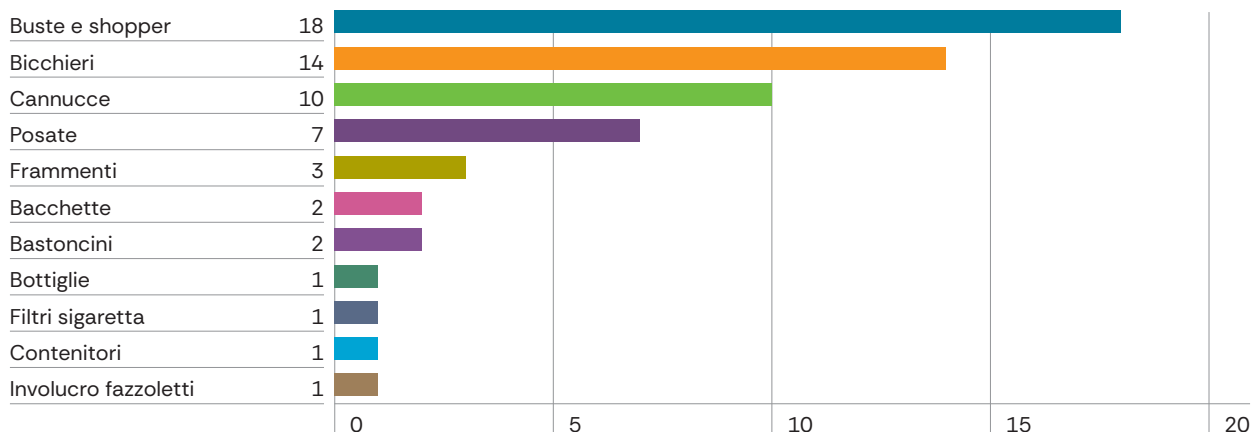


La carta è composta principalmente da imballaggi alimentari (40, 40,8%), seguiti da frammenti non identificabili (22, 22,4%), bicchieri (15, 15,3%), contenitori per alimenti (7, 7,1%), filtri di sigarette (6, 6,1%), pacchetti di sigarette (3, 3,1%), 2 vassoi (2,1%), 1 busta, 1 cannuccia e 1 corda.

Buste e shopper (30%) in materiale compo-

stabile e biodegradabile derivato dall'amido di mais, sono il rifiuto più trovato per quanto riguarda le bioplastiche, seguito da bicchieri in PLA (23,3%), cannucce in PLA (16,7%) e posate in PLA (11,7%). Il restante 18,3% è composto da vari rifiuti e frammenti, come mostrato nel Grafico 7.

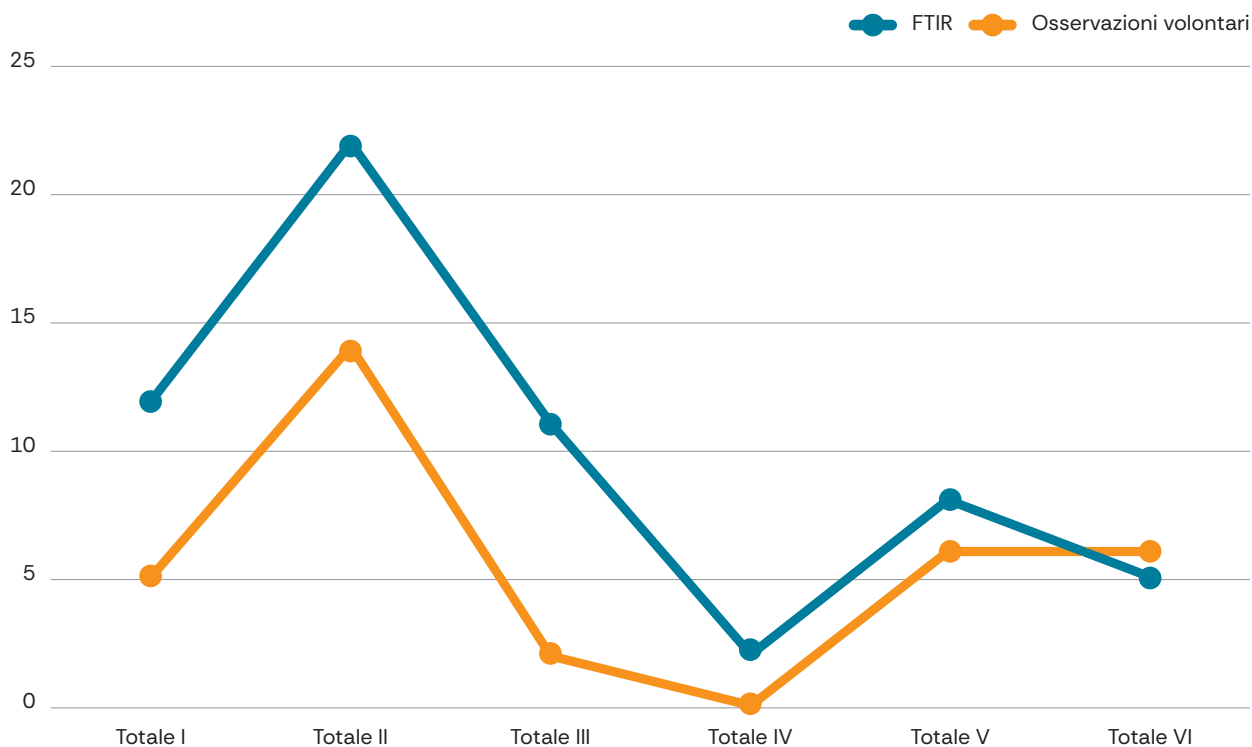
Grafico 7 | Rifiuti analizzati con lo FTIR in laboratorio e risultati in bioplastica biodegradabile e compostabile.



Confrontando i dati risultanti dalle analisi in laboratorio (con lo FTIR) e le osservazioni dei volontari rispetto ai rifiuti spediti proprio per questa analisi, si notano degli errori nella classificazione rispetto al riconoscimento dei rifiuti in plastica e quelli in bioplastica. Infatti, alcuni rifiuti che sono

stati classificati dai volontari come in bioplastica, sono invece risultati in plastica dalle analisi con lo FTIR e viceversa. L'errore sembra essere diminuito nel corso degli anni del progetto, come si vede nel Grafico 8.

Grafico 8 | Confronto tra i rifiuti classificati dai volontari come bioplastiche e rifiuti risultati in bioplastica dalle analisi in laboratorio (FTIR).



I rifiuti in bioplastica più difficilmente riconoscibili sembrano essere cannucce, bicchieri e posate. Infatti, nessuna delle 10 cannucce erano state identificate correttamente; dei 14

bicchieri in PLA, 5 sono stati correttamente classificati; delle 7 posate 1 sola è stata correttamente riconosciuta e classificata.

Conclusioni

Appare evidente come **sia nelle spiagge che nei parchi, i rifiuti di plastica rappresentino la frazione più abbondante con il 60% del totale nei parchi e il 91% sulle spiagge.**

Ma mentre nei parchi la distribuzione dei rifiuti è rappresentata da più categorie oltre alla plastica tradizionale, come carta e cartone, vetro e metalli, che incidono percentualmente tra l'8% e il 15% dei rifiuti rinvenuti, **sulle spiagge la presenza delle plastiche tradizionali è dominante (circa il 91%);** la netta presenza di plastiche tradizionali sulle spiagge a scapito delle altre categorie rinvenute potrebbe essere dovuta agli effetti legati "al trasporto" dei rifiuti dall'entroterra verso il mare e, di conseguenza, sulle spiagge.

Materiali più pesanti, infatti, come vetro e metallo, risultano meno trasportabili rispetto a quelli più leggeri; inoltre, il vetro risulta più frammentabile a seguito di urti, e questo fa sì che ci sia una maggiore dispersione in ambiente mantenendo comunque una minore trasportabilità dovuta al peso stesso dei frammenti.

Altre categorie più facilmente degradabili di rifiuti, come carta, cartone e bioplastiche, sono invece più soggette agli effetti del dilavamento dovuto a umidità, piogge e ruscellamento, risultando quindi meno presenti sulle spiagge. **Le bioplastiche, comunque, sembrano essere ancora una frazione molto bassa dei rifiuti monitorati: lo 0,25% nei parchi e lo 0,20% sulle spiagge.**

Anche rispetto ad altri materiali come ad esempio i metalli, la carta ed il vetro che corrispondono rispettivamente a: 15,4% nei parchi e 2,4% sulle spiagge; 13,6% nei parchi e 1,9% sulle spiagge; 7,2% nei parchi e 1,8% sulle spiagge.

Il risultato illustrato è perfettamente in linea con i dati ottenuti in altre località e riportati dalla letteratura scientifica, soprattutto per quanto riguarda il beach litter.

Il risultato riguardante il park litter, invece, è difficilmente confrontabile con altri dati vista l'unicità del monitoraggio, motivo in più per proseguire le attività di monitoraggio in queste porzioni di territorio ancora poco considerate nei program-

mi di ricerca scientifica.

Altro dato da tenere presente, il fatto che la categoria specifica per le bioplastiche non è ancora contemplata nei monitoraggi ufficiali e non fa parte della lista che viene utilizzata a livello europeo. Anche in questo caso, quindi, vista l'unicità di questo specifico monitoraggio, non ci sono dati con cui confrontare quello che è stato trovato. Sarà importante continuare a monitorare la presenza anche di oggetti in questo materiale per valutarne la tendenza e capire quali azioni di sensibilizzazione specifiche introdurre, se necessario.

Le analisi portate avanti in laboratorio, confermano in gran parte le valutazioni fatte in campo dai volontari: le variazioni ottenute in questi 3 anni di monitoraggio incidono di circa lo 0,1% del totale dei rifiuti monitorati, che conferma l'attendibilità dei dati raccolti dai volontari, ma incide circa per il 33% dei soli rifiuti in bioplastica. Le variazioni percentuali totali non hanno variazioni apprezzabili applicando le correzioni. Separando i risultati di beach e park litter, solamente per i monitoraggi di park litter la variazione delle bioplastiche subisce un aumento dello 0,1%, mentre le plastiche una diminuzione dello 0,1%. Per beach litter le variazioni non sono apprezzabili.

Questi risultati mostrano criticità nel riconoscimento dei rifiuti in bioplastica, che tuttavia influiscono marginalmente sul totale dei rifiuti monitorati. Questo avvalorava il lavoro di *citizen science* portato avanti e la validità dei dati raccolti. Rispetto all'immesso sul mercato di prodotti in questo materiale (76,8 kt), i rifiuti che vengono ritrovati dispersi nell'ambiente in questi monitoraggi sembrano corrispondere ad una percentuale veramente bassa.

I monitoraggi fatti e i dati raccolti in questo progetto sono comunque ancora pochi per cercare di individuare una tendenza o un andamento, resta comunque il fatto che il quantitativo di rifiuti monitorati è molto alto e molto variegato e sicuramente bisogna continuare a raccogliere dati e promuovere campagne di sensibilizzazione.



LEGAMBIENTE

Da oltre 40 anni attivi per l'ambiente.

Era il 1980 quando abbiamo iniziato a muovere i primi passi in difesa dell'ambiente.

Da allora siamo diventati l'**associazione ambientalista più diffusa in Italia**, quella che lotta contro l'inquinamento e le ecomafie, nei tribunali e sul territorio, così come nelle città, insieme alle persone che rappresentano il nostro cuore pulsante.

Lo facciamo grazie ai Circoli, ai volontari, ai soci che, anche attraverso una semplice iscrizione, hanno scelto di attivarsi per rendere migliore il pianeta che abitiamo.

Abbiamo bisogno di coraggio e consapevolezza perché, se lo facciamo insieme, possiamo cambiare in meglio il futuro delle giovani generazioni.

Attiva il cambiamento su www.legambiente.it

