



**Politecnico  
di Torino**

Dipartimento di Architettura e Design  
Corso di Laurea Magistrale in Design Sistemico  
A.A. 2020/2021  
Tesi di Laura Magistrale

## **OHH: Zero Plastic To Drink**

Come bere acqua riducendo l'inquinamento marino da plastica usa e getta: un approccio sistemico verso un consumo consapevole.

### **Candidata**

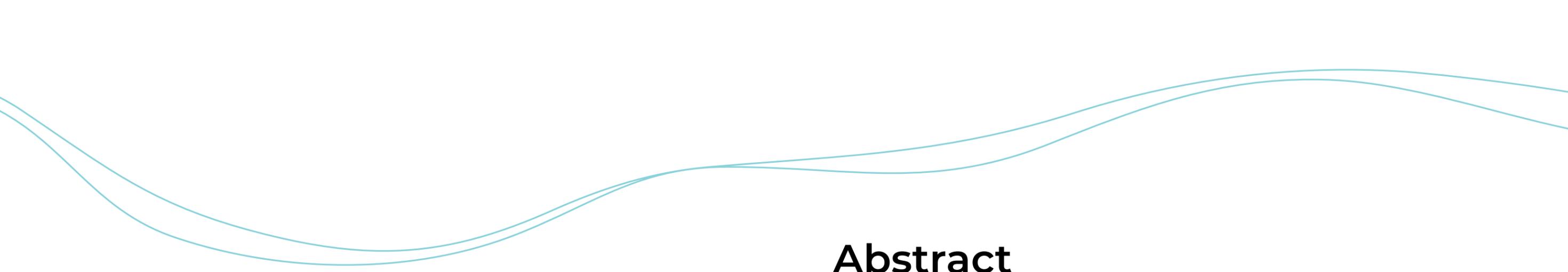
Cecilia Padula

### **Relatrice**

Prof.ssa Silvia Barbero



*Al mio mare.*



## Abstract

L'inquinamento ambientale è oggi considerato uno dei principali problemi per quanto riguarda la salvaguardia del nostro ecosistema. Ogni anno, milioni di tonnellate di rifiuti e altri inquinanti entrano nell'oceano: le valutazioni della composizione dei rifiuti in diverse regioni marine mostrano che la plastica rappresenta la maggior parte dell'inquinamento complessivo dei rifiuti. Gli articoli di plastica monouso rappresentano circa il 32,94% del totale dei rifiuti marini (inclusi gli articoli non di plastica) presenti sul fondo del Mediterraneo. I più comuni articoli monouso in plastica ritrovati durante programmi di censimento sono stati le bottiglie per bevande.

Nel contesto internazionale attuale si registra una sempre crescente attenzione verso una corretta idratazione, che si inserisce in un contesto generale di promozione di stili di vita e abitudini alimentari più sane e a minore impatto, tuttavia, sono ancora tanti i consumatori che non riescono a rinunciare alla comodità "usa-e-getta" delle bottiglie di plastica.

Dai dati Ismea relativi al 2019, l'Italia si conferma al terzo posto nella classifica mondiale, dopo Messico e Thailandia, per il consumo di acque minerali in bottiglia. Il 71% dei volumi di vendita totali riguarda l'acqua naturale: circa 7 miliardi e 200 mila bottiglie acquistate nel 2019. L'acqua naturale, tuttavia, è disponibile capillarmente su tutto il territorio nazionale grazie al servizio idrico integrato: l'acqua dell'acquedotto, in Italia, è generalmente di buona qualità, rispetta i severi

parametri previsti dalla normativa nazionale ed europea ed è sottoposta fino a 2900 controlli al giorno.

Il progetto mira a favorire la nascita di un sentimento di fiducia e fidelizzazione nei confronti del servizio coinvolgendo attivamente i consumatori creando un clima partecipativo e di condivisione dei risultati raggiunti dai singoli e dalla rete, in termini di plastica risparmiata e benefici per l'ecosistema, coinvolgendo gli attori del territorio portando benefici economici, ambientali e sociali. Il progetto ha come obiettivo principale stimolare il consumo di acqua di rete, da parte del consumatore, in qualsiasi momento della giornata attraverso l'uso di una borraccia, tenendo traccia delle abitudini di idratazione grazie ad una interazione hands-free tra utente e sistema di tracciamento.

Risulta necessario ai fini di una crescente e capillare sensibilizzazione dei consumatori, il coinvolgimento degli attori locali, opinion leader e decision maker pubblici a diversi livelli affinché si possa raggiungere un engagement superiore che porti al raggiungimento dei bisogni latenti degli utenti e degli obiettivi progettuali prima su piano locale e successivamente sia in grado di espandersi in un'ottica di superamento del paradigma dell'"usa e getta".

# Indice

<b>1. Plastic marine litter</b>	<b>9</b>	5.2.1 European Plastic Pact	120
1.1 Cos'è il marine litter	10	5.2.2 Horizon Europe 2021-2027	124
1.1.1 Composizione del marine litter	12	5.3 L'Agenda 2030 e il Piano di Sviluppo Sostenibile	126
1.1.2 Micro rifiuti di plastica	14	5.3.1 Il decennio del Mare	131
1.2 Origine del plastic marine litter	18	<b>6. Gli imballaggi plastici per il beverage</b>	<b>135</b>
1.2.1 Cause della dispersione di microplastiche	21	6.1 Il settore bevande italiano e il mix del packaging	136
1.2.2 Gestione del fine vita e perdite totali di macro e microplastiche	28	6.1.1 Il confezionamento delle bevande	139
1.2.3 International Coastal Cleanup 2019	30	6.2 Il successo italiano dell'acqua in bottiglia	142
1.2.4 La crisi sanitaria da COVID-19 e le ricadute sull'ecosistema marino	32	6.2.1 Lo scenario competitivo	147
1.3 Oceani di plastica: le rotte e le zone di accumulo dei detriti	34	6.2.2 Il packaging per l'acqua minerale	148
1.3.1 Garbage patches	35	6.2.3 Nuove frontiere per l'acqua in bottiglia	151
1.4 I danni dell'inquinamento plastico marino	40	<b>7. Come bere acqua riducendo il consumo di plastica usa e getta</b>	<b>161</b>
1.4.1 I danni delle microplastiche	43	7.1 La rete idrica in Italia	162
<b>2. I rifiuti plastici nel bacino del Mediterraneo</b>	<b>47</b>	7.2 Il servizio idrico integrato e la qualità dell'acqua potabile	168
2.1 Hotspot di accumulo nel bacino	48	7.2.1 Perché preferire l'acqua del rubinetto	173
2.1.1 Il progetto Project Aware	51	7.2.2 Le politiche europee verso il Goal 6	174
2.2 Settori di provenienza dei rifiuti marini	56	7.3 Analisi dei consumi e dell'utenza	176
2.3 Detriti sulle coste italiane: le indagini di Legambiente	60	7.4 Casi studio e best practices	178
2.3.1 Le fonti dei rifiuti dispersi nell'ambiente marino italiano	65	7.4.1 Analisi mercato delle borracce e predisposizione dei consumatori	192
2.4 Danni causati all'ambiente marino mediterraneo	66	<b>8. OHH: Zero Plastic to Drink</b>	<b>195</b>
<b>3. La domanda di plastica e la gestione del fine vita</b>	<b>69</b>	8.1 Il concept di progetto e le linee guida	196
3.1 La domanda globale	70	8.1.1 I personas	198
3.1.1 Plastica prodotta per settore	76	8.2 OHH: Zero Plastic to Drink. Il progetto e gli obiettivi	204
3.2 La gestione del rifiuto plastico	78	8.2.1 Il servizio a sistema	210
3.2.1 Il mercato della plastica riciclata	80	8.2.2 Design del logotipo	214
<b>4. I mercati europei e la gestione del fine vita</b>	<b>85</b>	8.3 Il dispositivo	216
4.1 La domanda europea per settore e tipologia	86	8.3.1 La fase di prototipazione	236
4.2 La gestione europea del rifiuto plastico	88	8.4 L'applicazione	240
4.2.1 Il mercato europeo della plastica riciclata	94	8.4.1 Piattaforma per gli esercenti	252
4.2.1 Le esportazioni verso l'Asia	96	8.5 La customer journey degli utenti	259
4.3 La gestione del rifiuto plastico da parte dei Paesi del Mediterraneo	98	<b>9. L'impatto del progetto e prospettive future</b>	<b>271</b>
4.4 La gestione dei rifiuti plastici in Italia	102	9.1 L'attività di brevettazione con il LabTT e l'Area TRIN	272
4.4.1 I traffici illegali tra Italia e Malesia	107	9.2 Bando PoC Instrument e prospettive future	274
<b>5. Strategie contro l'utilizzo di plastica monouso</b>	<b>111</b>	<b>10. Conclusioni</b>	<b>279</b>
5.1 Gli oggetti monouso al centro del dibattito	112	<b>11. Bibliografia e sitografia</b>	<b>281</b>
5.2 Le politiche europee e la posizione dell'Italia	118		



# 1. Plastic marine litter

## L'inquinamento marino

Ogni anno, milioni di tonnellate di rifiuti e altri inquinanti entrano nell'oceano. L'inquinamento ambientale è oggi considerato uno dei principali problemi per quanto riguarda la salvaguardia del nostro ecosistema.

## 1.1

### Cos'è il marine litter

Per inquinamento si intende l'introduzione diretta o indiretta di sostanze o energia nell'ambiente naturale con potenziali effetti negativi sull'intero ecosistema e per la salute dell'uomo. Fino ad oggi, l'inquinamento prodotto dalle attività terrestri ha portato ad accumulare grandi quantità di detriti marini in ogni angolo del Globo.

Il marine litter è costituito dall'insieme di qualsiasi materiale solido antropogenico, prodotto o trasformato (indipendentemente dalle dimensioni) scartato, smaltito o abbandonato nell'ambiente, compresi tutti i materiali riversati in mare, sulla riva o portati indirettamente in mare da fiumi, acque reflue, acqua piovana, onde o venti.<sup>1</sup>

La maggioranza dei rifiuti (80%) è prodotta da fonti terrestri, quali: discariche di rifiuti non correttamente gestite, acque di scarico e fognature, fiumi e attività turistiche.

Il resto dei rifiuti proviene dalle cosiddette risorse marine (20%): rifiuti provenienti da diversi tipi di navi (es. mercantili), rifiuti generati da attività di pesca commerciale, mitilicoltura e piscicoltura, rifiuti provenienti da piattaforme petrolifere e attività turistiche.

La presenza dei rifiuti marini si ripercuote su: valore estetico del paesaggio e turismo, salute umana e sicurezza, attività di pesca (professionale e sportiva / amatoriale), conservazione delle specie e degli habitat, costi economici associati

(attività di pulizia, perdita di profitti...) che sono significativi anche se difficili da determinare.

I rifiuti marini sono dunque riconosciuti come una preoccupazione a livello mondiale dall'UE e da iniziative globali come il Programma delle Nazioni Unite per l'ambiente, il G7 e il G20. Provoca danni all'ambiente e genera impatti economici, sanitari ed ambientali negativi.

I detriti marini si trovano comunemente sulla superficie del mare o sono stati scaricati sulle coste, e gran parte del lavoro di analisi riguardante i detriti marini si è concentrato sulle aree costiere per la presenza di sorgenti, per la facilità di accesso/valutazione e per ragioni estetiche.<sup>2</sup>

La spazzatura marina arenata sulle spiagge si trova lungo tutte le coste ed è diventata un motivo di preoccupazione permanente. I dati relativi alla spazzatura delle spiagge derivano da vari approcci basati su misure di quantità o flussi, considerando varie categorie di rifiuti, e campionamenti su transetti di larghezza e lunghezza variabili, paralleli o perpendicolari alla riva. Ciò rende difficile tracciare un quadro globale quantitativo della distribuzione dei rifiuti sulla spiaggia.

I detriti galleggianti costituiscono la frazione di detriti nell'ambiente marino, che viene trasportata dal vento e dalle correnti sulla superficie del mare, ed è quindi direttamente correlata ai percorsi dei rifiuti in mare. I rifiuti galleggianti possono essere trasportati dalle correnti fino a

quando non affondano nel fondo del mare, si depositano sulla riva o si degradano nel tempo.<sup>3</sup> Il cambiamento nella natura, la presenza o l'abbondanza di detriti antropici sul fondo marino è molto meno indagato rispetto ai modelli di superficie del mare.

Gli studi si concentrano tipicamente sulle piattaforme continentali poiché le difficoltà di campionamento, l'inaccessibilità e i costi raramente consentono la ricerca in acque più profonde, che rappresentano quasi la metà della superficie del pianeta. Tuttavia, le ricerche in acque profonde sono importanti perché circa il 50% dei rifiuti in plastica affonda nel fondo marino e anche i polimeri a bassa densità come il polietilene e il propilene possono perdere galleggiabilità sotto il peso delle incrostazioni.<sup>4</sup>

Secondo il Programma delle Nazioni Unite per l'ambiente (UNEP), solo il 15% dei rifiuti marini galleggia sulla superficie del mare; un ulteriore 15% rimane sospeso nella colonna d'acqua e il 70% si trova sul fondo.

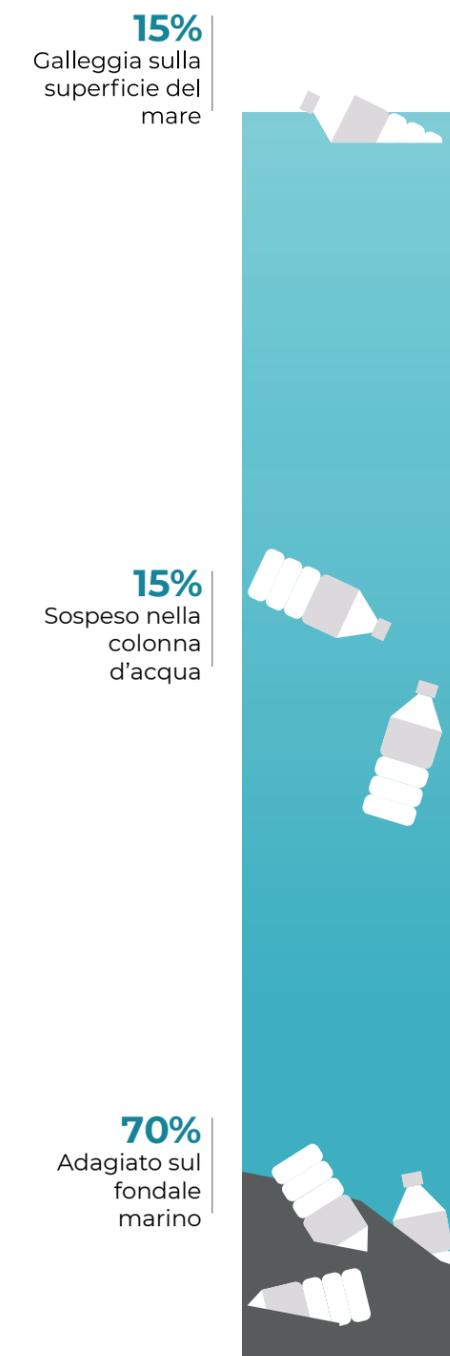


Fig. 1 - Distribuzione del marine litter.

1. United Nations Environment Programme (UNEP). (1995, Ottobre 23- Novembre 3). Global programme of action for the protection of the marine environment from land-base activities. Washington, D.C. <https://papersmart.unon.org/resolution/uploads/1995-gpa.pdf>

2. McGranahan, G., Balk, D., Anderson, B. (2007, Aprile 1). The rising tide: assessing the risks of climate change and human settlements in low elevation coastal zones. International Institute for Environment and Development (IIED). <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/0956247807076960>

3. Andrady, A. L. (2011). Microplastics in the marine environment. *Marine Pollution Bulletin*, 62, 1596–1605.

4. Engler, R.E. (2012). The Complex Interaction between Marine Debris and Toxic Chemicals in the Ocean. *Environmental Science & Technology*. <http://cleanership.org/reports/interaction%20between%20marine%20debris%20and%20toxic%20chemicals.pdf>

## 1.1.1

### Composizione del marine litter

L'analisi della composizione dei rifiuti marini è importante in quanto fornisce informazioni vitali sui singoli rifiuti che, nella maggior parte dei casi, possono essere ricondotte alle loro fonti.

Le valutazioni della composizione dei rifiuti in diverse regioni marine mostrano che la "plastica", che comprende tutti i materiali sintetici a base di petrolio, rappresenta la maggior parte dell'inquinamento complessivo dei rifiuti.

A partire dall'inizio del 2017, la piattaforma LITTERBASE fornisce l'accesso all'attuale stato di comprensione dei rifiuti marini. Il database re-

gistra le pubblicazioni sulle tematiche dei rifiuti marini e delle microplastiche e del loro impatto sulla vita marina, attualmente comprende 1.036 pubblicazioni. Le informazioni si possono visualizzare in mappe di distribuzione e altri grafici su un portale interattivo online. Da questi dati si evince che la plastica rappresenta la quasi totalità (62-87%) dei rifiuti rinvenuti nei mari del mondo e il principale rifiuto rinvenuto sulle spiagge e sui sedimenti marini.

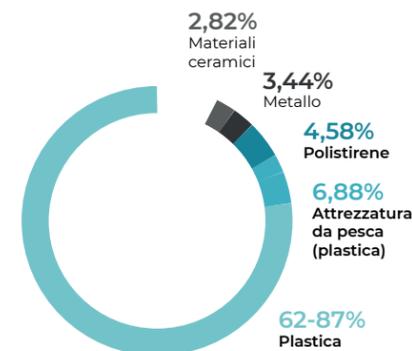
Convenzionalmente, i rifiuti plastici sono stati suddivisi in quattro classi dimensionali<sup>5</sup>: le macroplastiche (>5 mm), le mesoplastiche (500

µm-5 mm), le microplastiche (50-500 µm) e le nanoplastiche (<50 µm). Le ridottissime dimensioni di quest'ultima categoria, rendono impossibile il loro campionamento tramite metodi tradizionali.

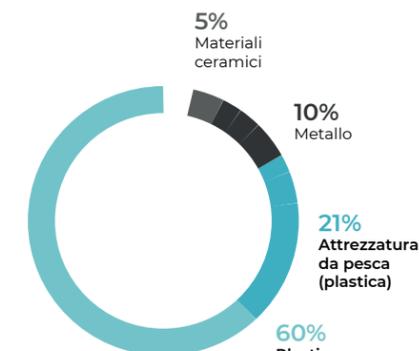
La plastica risulta la componente più rilevante dei rifiuti marini in ogni luogo di ritrovamento. Sulle spiagge il 74% dei macro rifiuti rinvenuti è di plastica, nella colonna d'acqua il 76% e sulla superficie del mare l'87%. Sul fondo del mare, oltre la plastica (62%), anche i metalli (8,17%) e i materiali ceramici (3,56%) costituiscono una componente significativa dei rifiuti presenti.

La plastica è stata trovata sui fondali di tutti i mari e gli oceani ed è stata segnalata la presenza di grandi quantità<sup>6</sup>, rimanendo poco comune in zone remote come l'Antartide, in particolare in acque profonde.

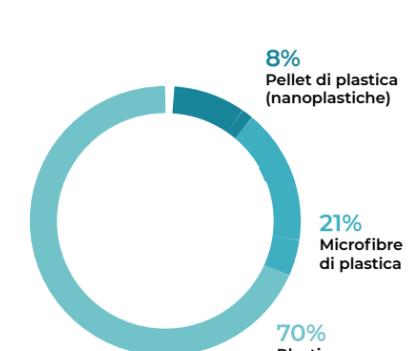
Secondo il Programma delle Nazioni Unite per l'Ambiente le ricadute negative dei rifiuti plastici sulla pesca, sul turismo e sul trasporto marittimo ammontano a circa 40 miliardi di dollari all'anno.



Composizione generale



Composizione macrorifiuti >5mm



Composizione microrifiuti <5mm

Fig. 2 - Composizione dei rifiuti marini globali, dati forniti dalla piattaforma LITTERBASE.

5. Andrady, A. L. (2011). Microplastics in the marine environment. *Marine Pollution Bulletin*, 62, 1596-1605.

6. Barnes, D.K.A., Galgani, F., Thompson, R.C., Barlaz, M. (2009, Luglio 27). Accumulation and fragmentation of plastic debris in global environments. *The Royal Society*. <https://doi.org/10.1098/rstb.2008.0205>

## 1.1.2

### Microrifiuti di plastica

Come per i grandi detriti, c'è una crescente preoccupazione circa le implicazioni delle diverse microparticelle nell'ambiente marino. La maggior parte dei micro rifiuti sono microplastiche, anche se esistono altri tipi di microparticelle, come le particelle fini di cenere volante emesse con i gas di combustione, la gomma per l'usura dei pneumatici, così come le particelle di vetro e di metallo, che penetrano costantemente nell'ambiente marino.

In generale, la massa di macroplastiche è superiore alla massa di microplastiche presenti negli oceani del mondo, ma le microplastiche sono più numerose: è stato stimato che potrebbero rappresentare il 92,4% di tutti i pezzi di plastica che galleggiano nell'ambiente marino. Si prevede che la loro quantità negli ecosistemi marini aumenterà a causa del continuo degrado dei rifiuti più grandi nell'ambiente.<sup>7</sup>

L'abbondanza e la distribuzione globale delle microplastiche negli oceani sembra essere aumentata costantemente negli ultimi decenni e in concomitanza è stata osservata una diminuzione della dimensione media dei rifiuti plastici.<sup>8</sup> Nel 2017 l'ONU ha dichiarato che ci sono 51 mila miliardi di particelle di microplastica nei mari, 500 volte più numerose di tutte le stelle della nostra galassia. Le microplastiche sono state trovate negli alimenti e nelle bevande, compresi birra, miele e acqua del rubinetto. Le microplastiche possono essere suddivise per uso e fonte. Le microplastiche "primarie" sono prodotte sia per uso indiretto come precursori (nurdles o pel-

let di resina vergine) per la produzione di prodotti di consumo di polimeri, sia per uso diretto, come nei cosmetici, nei camici e negli abrasivi. Si stima che questa categoria di microplastiche rappresenti il 15-31% delle microplastiche presenti nell'oceano e provengono principalmente dal lavaggio di capi sintetici (35% delle microplastiche primarie). Grandi quantità di microplastiche primarie derivano, inoltre, dall'abrasione degli pneumatici (28%) mentre il 2% è causato dalle microplastiche dei prodotti cosmetici. Le microplastiche "secondarie", risultanti dalla scomposizione di materiale plastico più grande in frammenti più piccoli. La frammentazione è causata da una combinazione di forze meccaniche, ad esempio onde e/o processi fotochimici innescati dalla luce solare. Alcune plastiche 'degradabili' sono anche progettate per frammentarsi rapidamente in piccole particelle, tuttavia, il materiale risultante può non essere biodegradabile. Rappresentano circa il 68-81% delle microplastiche presenti nell'oceano.

Al fine di comprendere gli impatti ambientali delle microplastiche, molti studi hanno quantificato la loro abbondanza nell'ambiente marino ma la grande varietà di metodi che sono stati applicati per isolare, identificare e quantificare le microplastiche marine rende difficile un confronto tra i diversi risultati ottenuti.

La prima stima globale della microplastica trovata sulla superficie del mare è stata pubblicata nel 2014<sup>8</sup>, in cui Eriksen e gli altri autori hanno stimato che 5,25 trilioni di particelle microplasti-

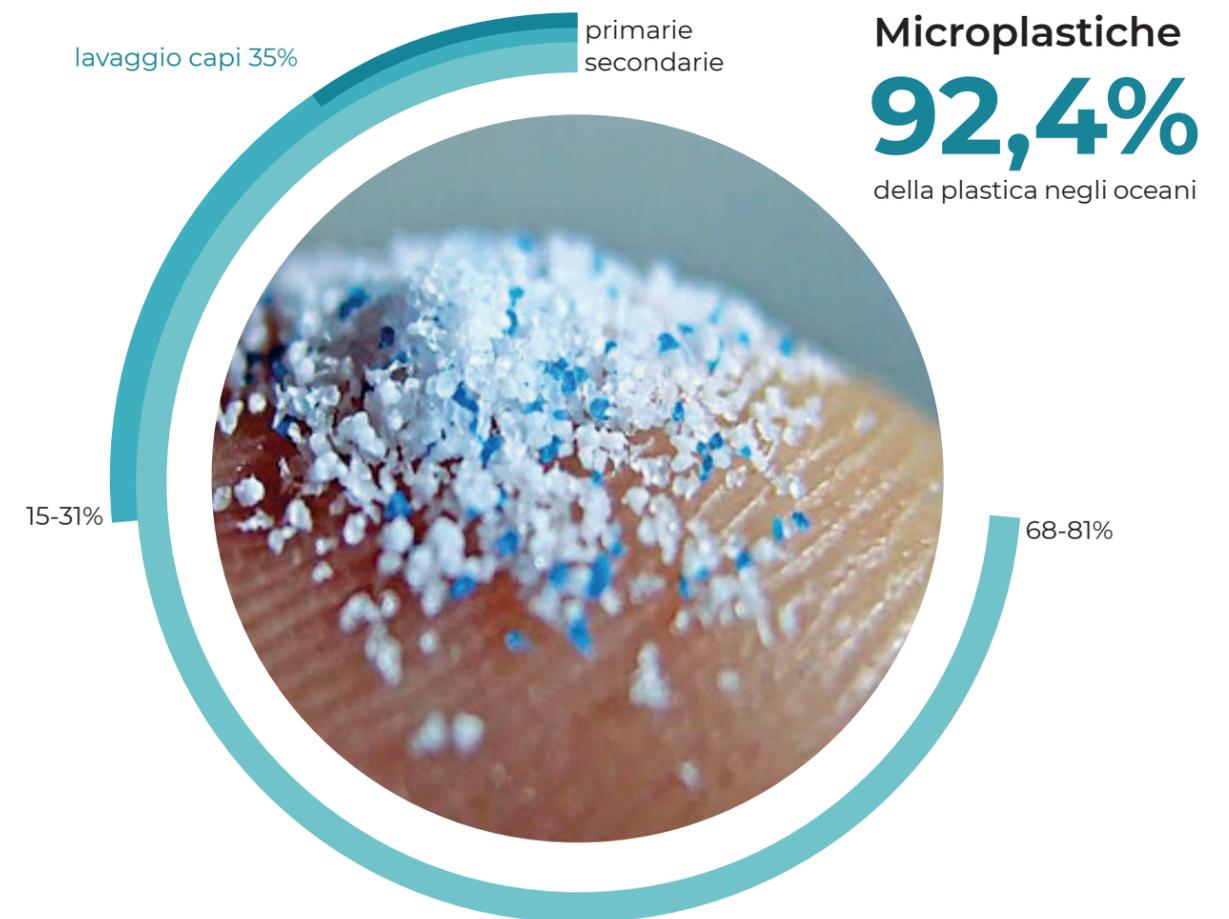


Fig. 3 - Tipologie di microplastiche presenti in ambiente marino.

7. Blastic Project (2018). Marine litter is a persistent and cumulative threat. Interreg Central Baltic, European Union, EU strategy for the baltic sea region <https://www.blastic.eu/knowledge-bank/introduction-plastic-marine-litter/marine-litter/>

8. Eriksen, M., Lebreton, L., Carson, H.S., Thiel, M., Moore, C.J., Borrero, J.C., Galgani, F., Ryan, P.J., Reisser, J. (2014, Dicembre 10). Plastic Pollution in the World's Oceans: More than 5 Trillion Plastic Pieces Weighing over 250,000 Tons Afloat at Sea. Hans G. Dam, University of Connecticut, United States of America. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0111913>

che, equivalenti a 66.100 Mt di particelle, galleggiavano sulla superficie del mare. Tuttavia, nello stesso anno, modelli di previsione standardizzati di stime di massa globale hanno stimato che la quantità di piccoli detriti microplastici galleggianti fosse sostanzialmente maggiore di quanto pubblicato in precedenza.

Basandosi sui dati raccolti e organizzati dalla piattaforma LITTERBASE si osserva che circa la quasi totalità (99%) dei micro rifiuti è costituito da residui plastici. Il confronto tra diverse analisi evidenziano una grande percentuale di microfibre presenti sia sulla superficie dell'acqua (8,81%), sia nella colonna d'acqua (16,82%), sia sul fondale (25,07%) e soprattutto sul litorale (31,76%).

Le nanoplastiche vengono classificate come pellet di resina e costituiscono una parte rilevante dei micro rifiuti presenti in particolare sulle spiagge (23,63%) ma anche sul fondale (2%), sulla superficie (1,75%) e nella colonna d'acqua (1,45%).



Foto estratta da TiredEarth.

## 1.2

### Origine del plastic marine litter

Gli studi sull'entità del fenomeno del littering sono generalmente manchevoli di dati, il che rende qualsiasi stima delle perdite di plastica molto incerta. Indicatori per esprimere il rischio di littering includono la popolazione, la densità della popolazione; l'entità del turismo e delle attività ricreative; attività portuali; gestione dei rifiuti solidi (cioè il livello di raccolta e trattamento dei rifiuti urbani, gestione dei rifiuti delle discariche situate vicino coste o rive dei fiumi, gestione dei rifiuti di imballaggi di plastica, gestione dei rifiuti commerciali e industriali,...).<sup>9</sup>

L'unica stima sul littering, che è stato possibile recuperare, è stata riportata nel 2015.<sup>10</sup> Gli autori hanno stimato che circa il 2% della massa dei rifiuti totali generati è stato gettato in discarica e che circa il 25% di questi rifiuti non è stato intercettato durante lo spazzamento delle strade, le operazioni di recupero o le stazioni di raccolta. I dati riguardo la quantità totale di rifiuti solidi urbani in plastica generati dalle diverse regioni geografiche, cioè 161 Mt, sono stati derivati dagli autori assumendo che le seguenti frazioni di rifiuti plastici facciano parte dei rifiuti solidi urbani complessivi: imballaggi, prodotti elettrici/elettronici di consumo e industriali, e prodotti tessili (sia abbigliamento che altri).

Per stimare le tipologie di plastica perdute come parte della cattiva gestione dei rifiuti solidi urbani è stata considerata la distribuzione regionale delle applicazioni: si è assunto che la distribuzione di ogni applicazione nei consumi fosse uguale alla distribuzione nei rifiuti solidi urbani e, in-

fine, la ripartizione regionale delle applicazioni è stata combinata con la quota di tipologie di plastica utilizzate per ogni applicazione. Supponendo dunque un 2% di rifiuti prodotti, di cui il 25% non viene catturato, si ha una perdita totale annuale di 0,8 Mt di plastica nell'ambiente.

#### Perdite derivanti dalle attività in ambiente marino

La maggior parte degli attrezzi da pesca utilizzati, come le reti o le corde da pesca sono fatti di plastica, principalmente poliammide/nylon o polietilene (PE), polipropilene (PP). A causa di una mancanza di informazioni sulla distribuzione dei diversi polimeri, gli autori suppongono che tutte le reti da pesca siano fatte da fibre di poliammide. I galleggianti che sono essenziali nella pesca, nell'acquacoltura e nei porti turistici sono spesso fatti di polistirolo espanso (EPS).<sup>11</sup>

La perdita di questi prodotti è principalmente un problema in termini di macroplastica, mentre la formazione di microplastica può anche verificarsi, soprattutto per le corde di bambù che sono utilizzate per proteggere il sacco delle reti da traino contro l'usura. Tuttavia le informazioni sulle perdite legate all'abrasione di dispositivi galleggianti e sulla perdita di reti da pesca o altri attrezzi non possono essere stimate a causa della mancanza di dati. Come stima per le perdite annuali di reti di plastica, è stata applicata una stima di 0,6 Mt all'anno.<sup>12</sup> Per quanto riguarda l'uso di corde in bambù, secondo l'organizzazione olandese DollyRopeFree, circa 0,1 Mt di corda



Foto di Francis Perez estratta da LifeGate.

9. Mehlhart, G., Blepp, M. (2012). Study on land-sourced litter (LSL) in the marine environment: review of sources and literature in the context of the initiative of the Declaration of the Global Plastics Associations for Solutions on Marine Litter 49, 30–40.

10. Jambeck, J.R., Geyer, R., Wilcox, C., Siegler, T.R., Perryman, M., Andrady, A., Narayan, R., Law, K.L. (2015). Plastic waste inputs from land into the ocean. *Science* 347, 768–771.

11. Magnusson, K., Eliasson, K., Fråne, A., Haikonen, K., Hultén, J., Olshammar, M., Stadmark, J., Voisin, A. (2016). Swedish Sources and Pathways for Microplastics to the Marine Environment. Swedish Environmental Protection Agency, Stockholm.

12. Boucher, J., Friot, D. (2017). Primary Microplastics in the Oceans: a Global Evaluation of Sources. International Union for Conservation of Nature and Natural Resources, Gland, Switzerland.

viene utilizzata nell'Unione Europea (UE) durante le attività di pesca e si stima che circa il 15-25% delle corde venga perso durante il suo funzionamento. L'uso della corda di bambù nell'UE è stato estrapolato a livello globale utilizzando la quota di pesce catturato dalla pesca marina nell'UE, cioè 5,4 Mt,<sup>13</sup> rispetto alla cattura globale, cioè 81,5 Mt.<sup>14</sup> Questo è equivalente a supporre che circa 6,6% del pesce pescato provenga dall'UE. Sulla base di questo, si stima che 1514 tonnellate di corde di bambù siano usate global-

mente ogni anno. Con una perdita di circa il 20% (media della gamma 15-25%), questo ammonta a 303 tonnellate di corda perse direttamente negli oceani durante un anno.



Foto estratta da Wikimedia Commons.

13. Eurostat. (2017). Catches in all fishing regions (tag00076), year 2014 <http://ec.europa.eu/eurostat/web/fisheries/data/main-tables>

14. FAO. (2016). The State of World Fisheries and Aquaculture 2016. Food & Agriculture Organization, Rome.

## 1.2.1

### Cause della dispersione di microplastiche

#### Uso di cosmetici e prodotti per la cura personale

Le microplastiche provenienti da cosmetici e prodotti per la cura personale usati dai consumatori e dispersi nelle acque reflue sono chiamate microsferine. Le microsferine sono fatte principalmente di PE, PP, PET e PA.<sup>15</sup> Sulla base di quanto riportato da Gouin et al. (2015), si ipotizza che il 93% delle microsferine contenute nei cosmetici e prodotti per la cura personale sono in polietilene (per la precisione HDPE) mentre l'ul-

timo 7% è equamente distribuito tra PP, PET e PA.

La distribuzione geografica nell'uso di cosmetici e prodotti per la cura personale è stata stimata raccogliendo informazioni sugli acquisti pro-capite di cosmetici e prodotti per la cura personale in diversi paesi e mettendoli in relazione con il PIL pro capite dei paesi. Questi dati sono stati raccolti per 41 paesi.<sup>16-17-18</sup> Questa stima presuppone un'equa distribuzio-



Foto estratta da Down to Earth.

15. Beat the microbead (2018). Product Lists. <http://www.beatthemicrobead.org/product-lists/>

16. ITA. (2016). Asia Personal Care Cosmetics Market Guide 2016. International Trade Administration: the U.S. Commercial Service and Industry & Analysis (I&A), Washington D.C.

ne tra i costi dei cosmetici e dei prodotti per la cura personale e quantità di microsferine nei cosmetici e nei prodotti per la cura personale. Sulla base delle informazioni sulla quantità di microplastiche contenute nei prodotti di consumo e per la cura personale (come microsferine), informazioni sulla quota di popolazione collegata a un sistema di raccolta delle acque reflue, la quota di popolazione con trattamento delle acque reflue, la distribuzione del livello tecnologico di trattamento delle acque reflue, è stata stimata la massa di microplastiche perse nell'ambiente.

La perdita totale di microplastiche nei cosmetici e prodotti per la cura personale nell'ambiente è stata stimata pari a 0,01Mt.

#### Lavaggio dei prodotti tessili

Circa il 2% delle microplastiche presenti nei capi d'abbigliamento si perde tramite il lavaggio.<sup>19</sup> Stimando un consumo annuale di circa 25 Mt di fibre di plastica per il settore dell'abbigliamento e supponendo che il consumo annuale sia costante nel tempo, questo comporta che circa 0,5

Mt di fibre entrano nelle acque reflue ogni anno. Il testo di riferimento assume che la distribuzione dei tipi di fibre perse (cioè PP, PET e PA) sia uguale alla distribuzione della produzione annuale di fibre.

La massa di microplastiche derivanti dai prodotti tessili disperse nell'ambiente, sono state stimate sulla base delle informazioni sulla quantità di microplastiche perse dal lavaggio dei prodotti tessili (come le fibre), le informazioni sulla

quota di popolazione collegata a un sistema di raccolta delle acque reflue, la quota di popolazione che dispone del trattamento delle acque reflue e la distribuzione del livello tecnologico di trattamento delle acque reflue stesse. La perdita totale di microplastiche dal lavaggio dei tessuti nell'ambiente è stata stimata complessivamente pari a 0,26 Mt che, come già visto (cap. 1.1.2) rappresenta il 35% delle microplastiche primarie presenti nell'ambiente marino.

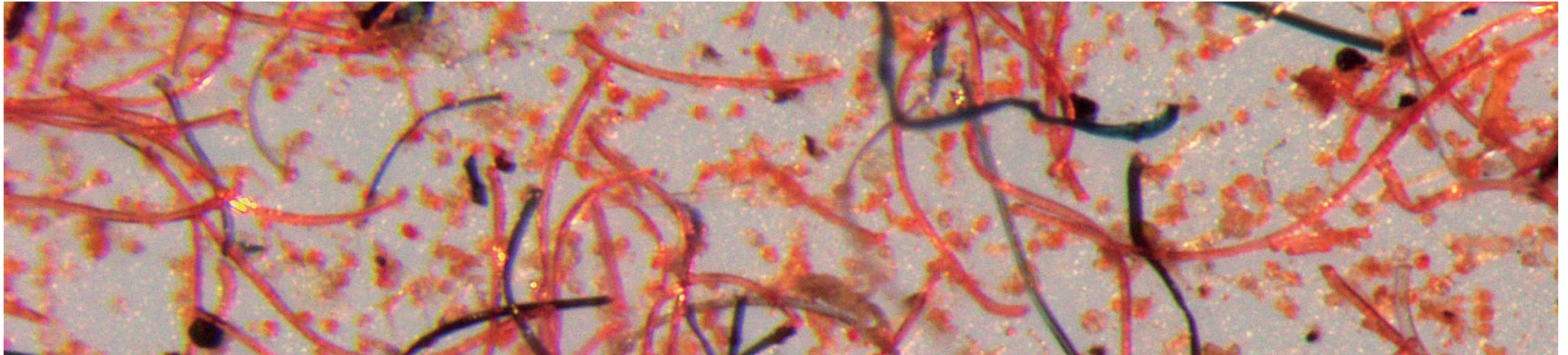


Foto di Mathew Watkins estratta da Patagonia.

17. Statista (2014). Value of the cosmetics and personal care market in Russia from 2011 to 2015 (in billion U.S dollars). <https://www.statista.com/statistics/448778/russiancosmetic-personal-care-market-value/>

18. Statista. (2017). Market volume of cosmetics and personal care in Europe in 2016, by country (in million euros). <https://www.statista.com/statistics/382100/european-cosmetics-market-volume-by-country/>

19. Boucher, J., Friot, D., 2017. Primary Microplastics in the Oceans: a Global Evaluation of Sources. International Union for Conservation of Nature and Natural Resources, Gland, Switzerland.

### Abrasioni dei pneumatici

Le microplastiche si disperdono nell'ambiente anche a causa di abrasione dei pneumatici durante l'uso del veicolo. Il principale elastomero perso è la gomma stirene butadiene (SBR)<sup>20</sup>. Secondo Boucher e Friot (2017), circa il 20% della gomma sintetica nel pneumatico viene perso durante la vita del pneumatico stesso: con un consumo annuale di circa 7 Mt di gomma sintetica per i pneumatici e supponendo che il consumo annuale sia costante nel tempo, questo comporta una perdita di microplastica di circa 1.41 Mt all'anno.

L'abrasione dei pneumatici dipende generalmente da una serie di fattori, come lo stile di guida, il tempo, e le caratteristiche dei pneumatici e della strada. Il tasso di abrasione dei pneumatici è stato valutato più alto nelle città a causa della maggiore necessità di accelerazione, frenata e curva<sup>21</sup>: è probabile quindi che la maggior parte delle particelle di elastomero del pneumatico finisca nella rete fognaria.

Nel caso di un sistema di fognatura combinato, allora le particelle saranno probabilmente catturate nell'impianto di trattamento delle acque reflue, se invece si è in presenza di un sistema a fognatura separato, le particelle saranno probabilmente emesse in acque dolci o marine. Tuttavia, i documenti analizzati riportano che questo aspetto non potrebbe essere adeguatamente quantificato a causa della mancanza di dati sufficienti.



Foto estratta da Eco Green Equipment.

20-22-23. Sundt, P., Schulze, P.-E., Syversen, F., 2014. Sources of microplastic- pollution to the marine environment, (Miljødirektoratet), Norwegian Environment Agency. Miljødirektoret/Norwegian Environment Agency.

21. Wik, A., Dave, G., 2009. Occurrence and effects of tire wear particles in the environment - A critical review and an initial risk assessment. Environ. Pollut. 157, 1-11.

### Segnaletica stradale

La segnaletica stradale, ad esempio le strisce gialle e bianche sulle strade, sono composte da circa l'1-5 % di polimeri come monomeri acrilici, stirene-isoprene-stirene, etilenevinilacetato e poliammide.<sup>22</sup>

Secondo Boucher e Friot (2017), circa 588 tonnellate di plastica vengono utilizzate all'anno per realizzare la segnaletica stradale.

La durata varia molto a seconda dell'uso della

strada e dalle condizioni atmosferiche, ma la segnaletica stradale può essere completamente rimossa dopo un anno.<sup>23</sup>

Tuttavia, la segnaletica orizzontale viene spesso ridipinta prima della completa rimozione per motivi di sicurezza del traffico. Si assume per convenzione che nel corso della vita della segnaletica stradale, essa sarà rimossa completamente attraverso l'erosione causando una dispersione nell'ambiente totale di 0,59 Mt.



Foto estratta da Wikimedia Commons.

### Polvere cittadina

Il termine polvere di città come perdite di plastica è un termine generico associato a diverse cause in ambienti urbani indicate in studi recenti come quelli fino ad ora analizzati.

Nella classificazione attuale, la polvere cittadina include l'invecchiamento delle vernici esterne, la polvere domestica, l'abrasione dei rivestimenti protettivi, l'usura della strada e l'abrasione delle suole delle scarpe. I tipi di plastica persi in quan-

to parte della polvere cittadina sono stati assunti proporzionalmente alla produzione globale, escludendo la produzione di rivestimenti marini, rivestimenti per la segnaletica stradale ed elastomeri per pneumatici che sono stati quantificati separatamente precedentemente. Le informazioni sulle perdite di microplastiche legate all'usura in generale e alla produzione di polvere sono scarse. Le valutazioni nazionali effettuate da Lassen et al. (2015), Magnusson et al. (2016), e Sundt et al. (2014) sono state elaborate e utiliz-

zate per dimensionare le perdite da livello nazionale a livello globale in base ai dati sulla popolazione.<sup>24</sup> Questo ha dato una perdita totale di 0,65 Mt di microplastiche nell'ambiente a causa della polvere della città. È anche probabile che la maggior parte delle microplastiche provenienti dalla polvere della città defluisca nel sistema fognario così come avviene per le microplastiche derivanti dall'abrasione dei pneumatici e della segnaletica orizzontale.

### Rivestimenti navale alle intemperie

Si presume che circa il 10% della plastica utilizzata nei rivestimenti navali per le navi e le infrastrutture marine venga persa nell'ambiente marino durante il ciclo di vita dei rivestimenti.

Con un uso globale di 0,45 Mt di plastica per i rivestimenti navali, Ryberg et al. (2018) stimano una perdita di 0,05Mt di plastica che finisce direttamente nell'ambiente marino.



Foto estratta da Cantiere Navale Incorvaia.

24. Ryberg, M.W., Laurent, A., Hauschild, M. (2018). Mapping of global plastics value chain and plastics losses to the environment. United Nations Environment Programme (UNEP). <https://gefmarineplastics.org/files/2018%20Mapping%20of%20global%20plastics%20value%20chain%20and%20hotspots%20-%20final%20version%20r181023.pdf>

## 1.2.2

### Gestione del fine vita e perdite totali di macro e microplastiche

#### Rifiuti solidi urbani mal gestiti

Le informazioni riguardanti la perdita di macro e microplastiche durante il trattamento End of Life per le diverse applicazioni della plastica sono generalmente carenti. Solo Jambeck et al. (2015) hanno stimato le quantità di plastiche perse a causa di una cattiva gestione dei rifiuti solidi urbani. Le informazioni sulle perdite di microplastiche dal trattamento dei rifiuti solidi sono carenti e la fase End of Life delle diverse applicazioni non è generalmente considerata una fonte importante di perdita di macro o microplastiche. Tuttavia, le perdite sia di macroplastiche sia di microplastiche possono verificarsi durante il trattamento dei rifiuti, sia durante la manipolazione dei rifiuti o come risultato di un trattamento dei rifiuti mal gestito, in cui la plastica viene persa man mano che i rifiuti solidi vengono esposti agli agenti atmosferici nell'ambiente.

Jambeck et al. (2015) hanno stimato che tra il 15% e il 40% dei rifiuti di plastica mal gestiti vengano persi nell'ambiente. Anche se può essere realistico per l'abbandono diretto di rifiuti, questo valore è stato giudicato sopravvalutato per discariche a bassa tecnologia e discariche aperte. Infatti, si presume che le misure approssimative per ridurre le perdite di rifiuti (ad esempio, come le recinzioni per ridurre le perdite dovute al vento) saranno presenti nelle discariche a bassa tecnologia mentre l'aggiunta piuttosto costante di nuovi rifiuti, almeno in una certa misura, comprimerà e imprigionerà i rifiuti smaltiti in precedenza. Quindi, una perdita del

10% di rifiuti di plastica mal gestiti è stata presa in considerazione come più accurata. Il totale delle perdite annuali di rifiuti di plastica mal gestiti nell'ambiente è stata stimata essere pari a circa 3,9 Mt che, come approfondito nei prossimi capitoli, corrisponde a un terzo dei rifiuti plastici prodotti.<sup>25</sup>

#### Perdite totali

Le perdite totali di plastica nell'ambiente ammontano a 8,28Mt ogni anno, con una distribuzione del 64% e del 36% per macro e microplastiche, rispettivamente. La più grande fonte di macroplastiche nell'ambiente è la cattiva gestione dei rifiuti che rappresenta il 73,4% della perdita totale di macroplastiche. Per le microplastiche, la fonte più grande è l'abrasione dei pneumatici che rappresenta quasi la metà delle microplastiche perse nell'ambiente. Anche la polvere di città e l'abrasione della segnaletica stradale sono importanti contribuenti con il 21,7% e il 19,6% del totale delle microplastiche, rispettivamente. Questo indica che la maggior parte delle perdite sono legate a perdite indirette generate dall'uso e dagli agenti atmosferici della plastica. D'altra parte, le perdite relative ai prodotti che utilizzano microplastiche, come i cosmetici e i prodotti per la cura personale, hanno solo un piccolo contributo alla perdita totale di microplastiche. Anche le perdite dirette di microplastiche per la produzione di plastica sono molto basse rispetto alle altre perdite di microplastiche. Le perdite stimate di plastica nell'ambiente a causa dell'abbandono e della cattiva gestione dei rifiuti, equivalgono a 4,67 Mt.

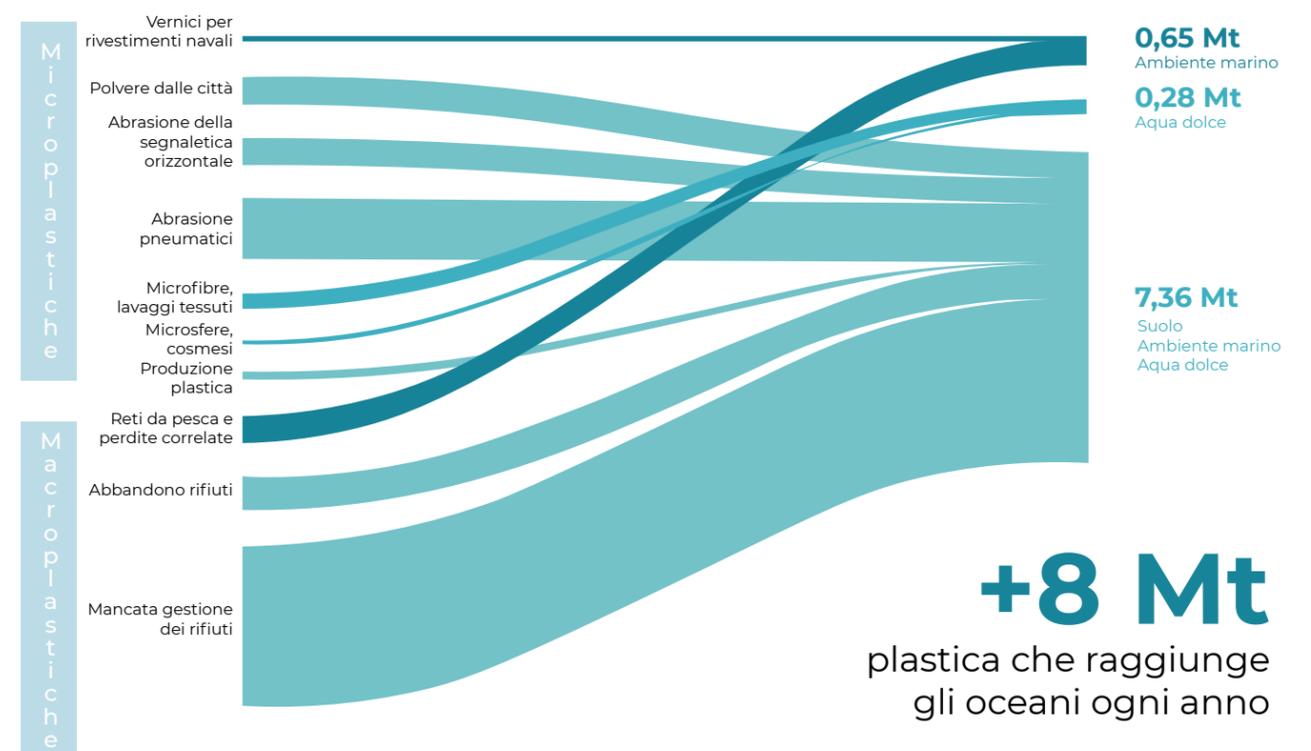


Fig. 4 - Origine e distribuzione delle perdite di macro e microplastica che ogni anno raggiungono gli oceani del Pianeta.

25. WWF. (2019). Responsabilità e rendicontazione. Le chiavi per risolvere l'inquinamento da plastica. <https://www.greenplanner.it/wp-content/uploads/2019/03/Responsabilit%C3%A0-e-rendicontazione-REPORT-PLASTICA.pdf>

### 1.2.3

## International Coastal Cleanup 2019

Ogni anno la Marine Conservancy organizza la giornata internazionale per la pulizia delle coste. L'edizione 2019 ha coinvolto 943'195 persone che in tutto il mondo hanno rimosso 9'422'199 kg di spazzatura da 39'358km di spiagge.<sup>26</sup> Questa pulizia ha prodotto informazioni preziose sui più numerosi rifiuti di dimensioni macro sulle coste di tutto il mondo, che consistevano per lo più di plastica di consumo. Le conoscenze sulla composizione dei rifiuti marini in diverse località sono utili per valutare le fonti di rifiuti e per pianificare adeguate misure di riduzione.

Tuttavia, i risultati ottenuti dalle bonifiche costiere non forniscono un quadro completo della composizione dei rifiuti marini. Le bonifiche sono spesso condotte in aree densamente popolate e soprattutto sulle spiagge, che sono facilmente accessibili e non richiedono attrezzature speciali. La composizione dei rifiuti varia a seconda della località e riflette le attività umane, come la navigazione, la pesca e il turismo, sulla costa. Ad esempio, sui fondali marini europei si osserva che la lettiera legata alla pesca è più comune in alcune zone. Inoltre, le operazioni di pulizia si concentrano di solito su rifiuti di dimensioni macro e non riescono a rilevare la presenza di microplastiche a causa delle loro piccole dimensioni.

26. Ocean Conservancy. (2020). 2020 Report. International Coastal Cleanup. [https://oceanconservancy.org/wp-content/uploads/2020/09/2020-Report\\_-FINALE.pdf](https://oceanconservancy.org/wp-content/uploads/2020/09/2020-Report_-FINALE.pdf)

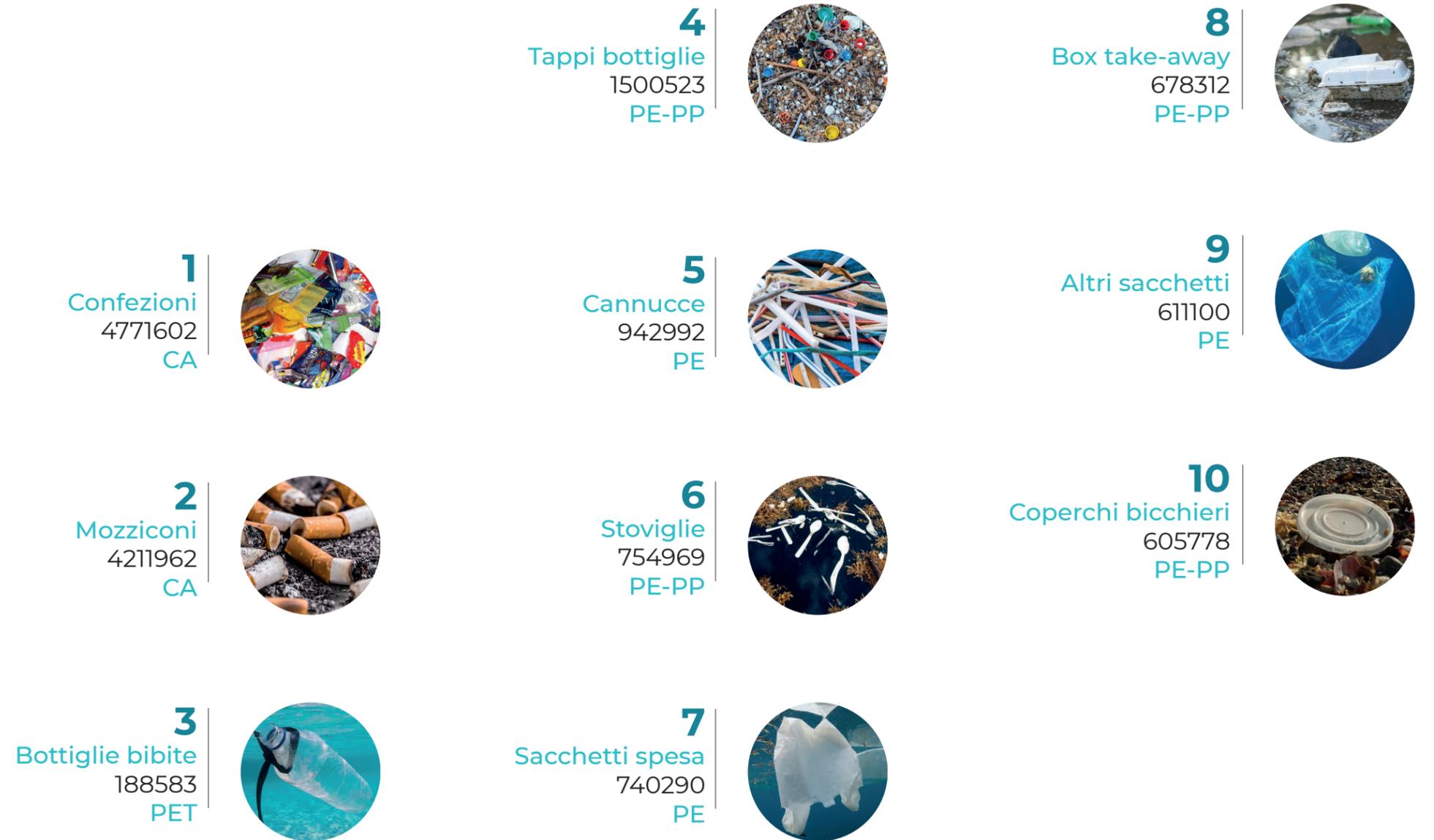


Fig. 5 - Top 10 rifiuti raccolti durante l'International Coastal Cleanup 2019: focus su unità raccolte e materiale.

## 1.2.4

### La crisi sanitaria da COVID-19 e le ricadute sull'ecosistema marino

Recentemente è stato riscontrato l'insorgere di un nuovo tipo di inquinamento dovuto a milioni di rifiuti monouso contaminati. In seguito al lockdown, dovuto alla pandemia di COVID-19, secondo la società di consulenza aziendale Grand View Research, le vendite globali di sole mascherine chirurgiche monouso sono destinate a salire alle stelle da una stima di 800 milioni di dollari nel 2019 a 166 miliardi di dollari nel 2020.<sup>27</sup>

L'Organizzazione Mondiale della Sanità ha richiesto un aumento del 40% della produzione di DPI monouso. In un articolo pubblicato sulla rivista

Science nel settembre 2020 si legge che, se la popolazione globale aderisse a uno standard di una mascherina facciale monouso al giorno dopo la fine delle misure di blocco, la pandemia potrebbe comportare un consumo globale mensile e uno spreco di 129 miliardi di mascherine facciali e 65 miliardi di guanti.<sup>28</sup> Le conseguenze del lockdown sull'inquinamento riguardano anche l'aumento esponenziale della produzione di involucri e packaging per cibo da asporto.

A Singapore è stato conteggiato un aumento di 1'400 tonnellate di rifiuti di plastica durante

le 8 settimane di blocco in seguito all'aumento di pasti da asporto confezionati e i prodotti alimentari consegnati a domicilio. Si prevede che le dimensioni del mercato globale degli imballaggi in plastica passeranno da 909,2 miliardi di dollari USA nel 2019 a 1012,6 miliardi entro il 2021, con un tasso di crescita annuo composto del 5,5%, dovuto principalmente alla risposta alla pandemia.

Questa crisi sanitaria globale esercita una pressione supplementare sulle normali pratiche di gestione dei rifiuti. Lo smaltimento improprio di appena l'1% delle maschere facciali si traduce

in oltre 10 milioni di articoli, del peso di 30'000-40'000 kg. I dati storici ci dicono che circa il 75% della plastica prodotta in risposta al coronavirus diventerà probabilmente un rifiuto che intaserà le discariche e galleggerà nei nostri mari.

Tuttavia, gli 1,56 miliardi di mascherine che probabilmente entreranno nei nostri oceani nel 2020 sono solo la punta dell'iceberg", ha detto Teale Phelps Bondaroff, autore principale del rapporto e direttore della ricerca per OceansAsia, un'organizzazione di conservazione marina con sede a Hong Kong.



Foto estratta da CGTN

27. United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD). (2020, Luglio 27). Growing plastic pollution in wake of COVID-19: how trade policy can help. <https://unctad.org/en/pages/newsdetails.aspx?OriginalVersionID=2440>

28. Adyel, T.M. (2020, Settembre 11). Accumulation of plastic waste during COVID-19. *Science*, Vol. 369, Issue 6509, pp. 1314-1315. DOI: 10.1126/science.abd9925

## 1.3

### Oceani di plastica: le rotte e le zone di accumulo dei detriti

Come già evidenziato, secondo le ultime stime più di 8 milioni di tonnellate (range 4,8-12,7) raggiungono ogni anno mari e oceani del Pianeta.<sup>29</sup>

Gran parte dei rifiuti plastici giungono in mare aperto lungo le vie fluviali. Tra 1,15 e 2,41 milioni di tonnellate di plastica fluiscono ogni anno dal sistema fluviale globale negli oceani.<sup>30</sup> I 20 fiumi più inquinanti si trovano per lo più in Asia e lungo i loro letti fluisce il 67% dell'input di rifiuti annuale globale, questi fiumi coprono il 2,2% della superficie continentale e rappresentano il 21% della popolazione globale. Inoltre, i primi 122 fiumi inquinanti (4% della superficie totale della terraferma e 36% della popolazione globale) hanno contribuito per più del 90% nel trasporto dei rifiuti di plastica, con 103 fiumi situati in Asia, otto in Africa, otto in Sud e Centro America e uno in Europa. Le emissioni stimate di plastica dai fiumi asiatici hanno rappresentato l'86% dell'input globale totale.

Una densità di popolazione considerevolmente elevata, combinata a percentuali di rifiuti plastici gestiti in modo scorretto relativamente elevati e ad episodi di forti piogge, ha portato a questo contributo predominante del continente asiatico, con un input annuo stimato di 1,21 (range 1,00-2,06) milioni di tonnellate all'anno.

Si stima che il fiume cinese Yangtze sia il più grande bacino idrografico contribuente, con un input annuo di 0,33 (range 0,31-0,48) milioni di tonnellate di plastica scaricate nel Mar Cinese Orientale, seguito dal bacino del Gange, tra In-

dia e Bangladesh, con un input calcolato di 0,12 (range 0,10-0,17) milioni di tonnellate all'anno. L'input combinato dei fiumi Xi, Dong e Zhujiang in Cina, che confluiscono tutti nel Mar Cinese Meridionale nel delta del fiume Pearl, è stimato a 0,106 (range 0,091-0,169) milioni di tonnellate all'anno, ponendo questo bacino in terza posizione.

Dopo la Cina, L'Indonesia è tra i principali tributanti del continente asiatico, con quattro fiumi giavanesi di particolare interesse: il Brantas, il Solo, il Serayu e il Progo Rivers. È stimata un'emissione media annua di 200.000 tonnellate (14,2% del totale globale) dai fiumi e torrenti indonesiani, provenienti principalmente dalle isole di Giava e Sumatra.

Il resto del mondo contribuisce con il restante 14% di plastica fluviale, con il 7,8% proveniente dall'Africa con 109'200 (range 85'700-192'000) tonnellate all'anno, il 4,8% dal Sud America con 67'400 (range: 52'700-119'000) tonnellate all'anno, 0,95% dall'America centrale e settentrionale con 13'400 (range: 8'880-28'200) tonnellate all'anno, 0,28% dall'Europa con 3'900 (range: 2'310-9'320) tonnellate all'anno, e il restante 0,02% dalla regione Australiana con 300 (range: 193-707) tonnellate all'anno.<sup>31</sup>

30-31. Lebreton, L.C.M., van der Zwet, J., Damsteeg, J.W., Slat, B., Andrady, A., Reisser, J. (2017). River plastic emissions to the world's oceans. *Nature Communications*. <https://www.nature.com/articles/ncomms15611>

## 1.3.1

### Garbage patches

Stime recenti riportano come oggi siano presenti oltre 150 milioni di tonnellate di plastica negli oceani del mondo. Senza un'efficace inversione di rotta, entro il 2025 gli oceani conterranno 1 tonnellata di plastica ogni 3 tonnellate di pesce ed entro il 2050 ci sarà, in peso, più plastica che pesce.<sup>32</sup>

L'inquinamento da plastica è una delle emergenze ambientali più gravi dell'epoca moderna. Mari e oceani sono invasi dalla plastica, al punto che si sono formate delle vere e proprie isole: le cosiddette Plastic island o il Great Garbage Patch. Secondo la National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) degli Stati Uniti il termine "isola" non sarebbe corretto per indicare quello che non è affatto una massa solida di rifiuti che galleggia sulla superficie. Le garbage patches, sono formate da correnti oceaniche rotanti chiamate "giroscopi".

La distribuzione e l'accumulo di rifiuti è influenzata, in particolare, da fattori geomorfologici e idrografici, dai venti prevalenti e dalle attività antropiche. Gli hot spot di accumulo sono in tutti gli habitat marini e si distribuiscono sulle coste vicino alle aree popolate, in particolare nelle spiagge, nelle acque superficiali pelagiche, ma anche canyon sottomarini, dove i rifiuti provenienti dalla terra si accumulano in grandi quantità e il processo di degradazione è molto più lento.

Il più famoso ammasso galleggiante di rifiuti è senza dubbio il Great Pacific Garbage Patch, conosciuto anche come Pacific Trash Vortex, l'ag-

32. Ellen MacArthur Foundation, *New Plastic Economy*. (2017). *The new plastics economy: rethinking the future of plastics & catalysing action*. [https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/NPEC-Hybrid\\_English\\_22-11-17\\_Digital.pdf](https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/NPEC-Hybrid_English_22-11-17_Digital.pdf)

glomerato di rifiuti più grande del mondo che si sposta nell'Oceano in base alle correnti marine. Mentre alcune aree della stessa hanno più rifiuti di altre, la maggior parte dei detriti è fatta di microplastica.

Il Great Pacific Garbage Patch copre una superficie stimata di 1,6 milioni di chilometri quadrati, un'area grande il doppio del Texas o tre volte la Francia. A causa della variabilità stagionale e interannuale dei venti e delle correnti, la posizione e la forma del GPGP cambiano costantemente. Solo gli oggetti galleggianti che sono prevalentemente influenzati dalle correnti e meno dai venti sono rimasti probabilmente all'interno della topa. La massa della plastica nella Great Pacific Garbage Patch (GPGP) è stata stimata in circa 80.000 tonnellate, ovvero 4-16 volte di più rispetto ai calcoli precedenti. Un totale di 1990 milioni di pezzi di plastica sono stati stimati galleggiare nel Pacifico settentrionale - un conteggio di plastica che equivale a 250 pezzi di detriti per ogni essere umano nel mondo. La stragrande maggioranza delle materie plastiche recuperate durante l'indagine condotta da Lebreton e colleghi erano realizzate in polietilene rigido o duro (PE) o polipropilene (PP), o in attrezzi da pesca abbandonati (in particolare reti e corde costituiscono il 46% dei rifiuti che compongono il GPGP). Le dimensioni variano da piccoli frammenti a oggetti più grandi e reti da pesca delle dimensioni di un metro. Se si considera la massa totale, il 92% dei detriti trovati nella topa è costituito da oggetti più grandi di 0,5 cm, e i tre quarti della massa totale sono fatti di macro e

29. McCallum, W. (2018). *How To Give Up Plastic*. Penguin Life and Imprint of Penguin Books Ltd, Londra, UK.



Foto estratta da The Ocean Cleanup.

**150 Mt**  
 plastica presente  
 negli oceani

mega plastica. Tuttavia, in termini di numero di oggetti, il 94% del totale è rappresentato da microplastica.

La seconda garbage patch più ampia è la North Atlantic Garbage Patch, con un'estensione di 40 milioni di km<sup>2</sup>, contenente al suo interno 930 milioni di pezzi di plastica.

Un'altra grande patch si trova tra Perù e Cile, la South Pacific Garbage Patch, un ammasso di rifiuti che si estende per una superficie che è di 8 volte quella dell'Italia, si contano in quest'area 491 milioni di pezzi di plastica.

La South Atlantic Garbage Patch, mossa dalla corrente oceanica, è la meno conosciuta poiché si estende per km lontana dalle rotte commerciali, è formata da ben 297 milioni di pezzi. L'Indian Ocean Garbage Patch è una distesa densa di 1300 milioni di detriti di plastica, scoperta nel 2010 al largo delle coste indiane, è la seconda per numero di detriti. Di recente scoperta è, invece, l'Arctic Garbage Patch che si trova nel mare di Barents, dove si sono accumulati i rifiuti della società europea che per la corrente si sono poi andati a depositare di fronte alle coste della Norvegia. L'isola è molto più piccola delle altre fin qui nominate, ma costituisce un serio pericolo per l'ecosistema marino della zona.

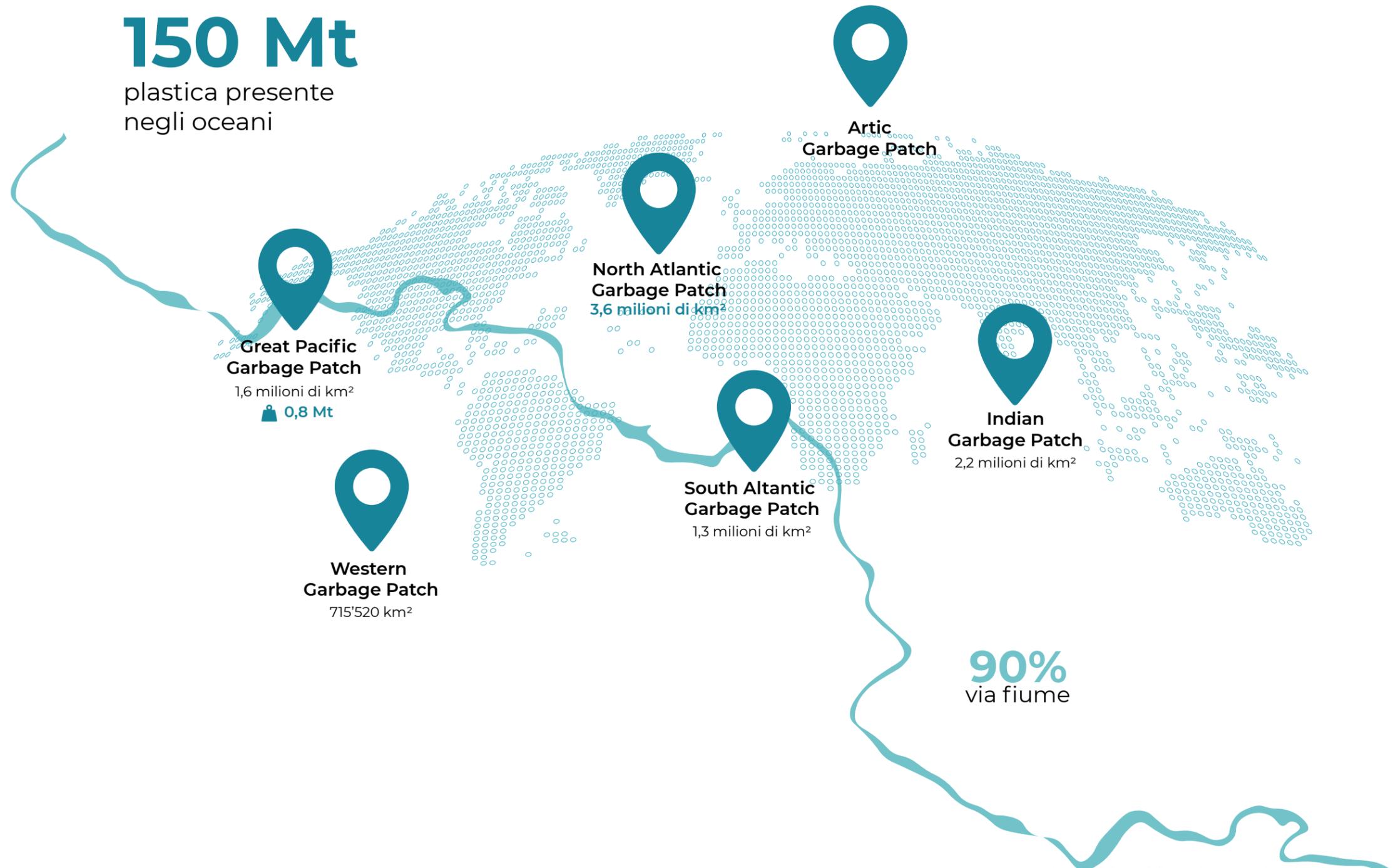


Fig. 6 - Identificazione delle Garbage Patches: focus su estensione e massa di detriti.

## 1.4

### I danni dell'inquinamento plastico marino

Molte incidenze dell'impatto della plastica sugli ecosistemi e sulla fauna selvatica sono state documentate.<sup>33</sup> È ampiamente riconosciuto che non è ancora nota l'intera portata degli impatti sugli ecosistemi dell'inquinamento da materiali plastici. L'UNEP ha stimato che ogni anno l'inquinamento causato dai detriti plastici comporta un danno di oltre 13 miliardi di dollari agli ecosistemi marini.

Esistono tre principali vie attraverso le quali i detriti plastici possono danneggiare la fauna selvatica: imbrigliamento, ingestione e interazione.

#### Imbrigliamento

Sono stati documentati casi di imbrigliamento per 344 specie, comprese tutte le specie di tartarughe marine, più di due terzi delle specie di foche, un terzo delle specie di balene, un quarto degli uccelli marini, 89 specie di pesci e 92 specie di invertebrati.

Corde, reti e attrezzature da pesca abbandonate sono i detriti che più comunemente causano l'imbrigliamento, tuttavia sono stati registrati casi avvenuti a causa di altri detriti come gli imballaggi.

#### Ingestione

L'ingestione di plastica può avvenire involontariamente, intenzionalmente o indirettamente attraverso l'ingestione di specie di prede contenenti plastica.

È stata documentata per almeno 233 specie marine, comprese tutte le specie di tartarughe ma-

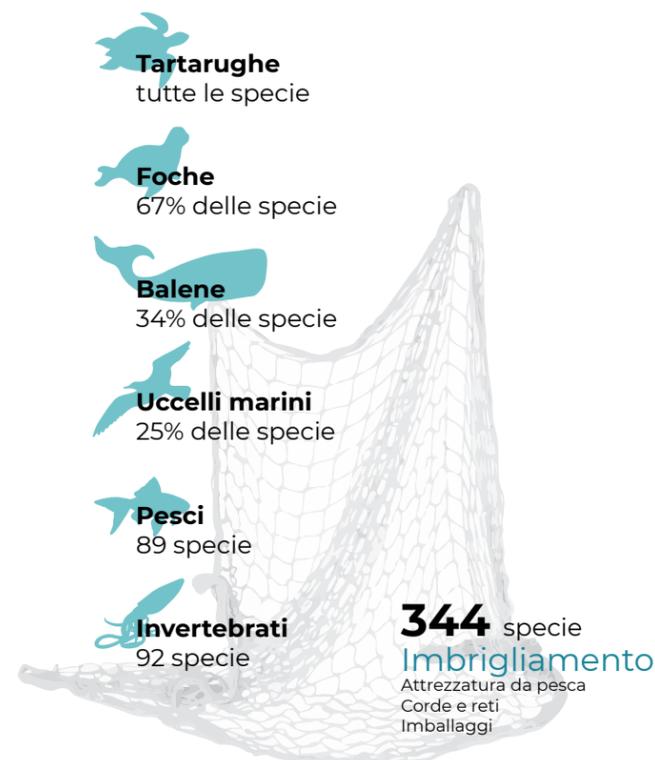


Fig. 7 - Danni da imbrigliamento con macroplastiche da parte di specie marine.

rine, più di un terzo delle specie di foche, 92 specie di pesci, 6 specie di invertebrati, il 59% delle specie di balene e il 59% degli uccelli marini.

La dimensione del materiale ingerito dipende dalle dimensioni dell'organismo stesso che la ingerisce. Particelle molto piccole, come le fibre di plastica, possono essere assorbite da piccoli organismi come le ostriche o le cozze che si nutrono di fibre; pellicole di plastica, pacchetti di sigarette e imballaggi alimentari sono stati trovati in grandi specie di pesci. Casi documentati di capodogli hanno mostrato l'ingestione di materiali molto grandi, tra cui 9 m di corda, 4,5 m di tubo flessibile, due vasi di fiori e grandi quantità di teli di plastica.

L'ingestione di plastica può avere molteplici impatti sulla salute dell'organismo. Grandi volumi di plastica possono ridurre notevolmente la capacità dello stomaco, portando ad un falso senso di sazietà. La plastica può anche ostruire o perforare l'intestino, causare lesioni ulcerative o rotture gastriche, portando alla morte. In laboratorio sono state osservate anche risposte biochimiche all'ingestione di plastica. Queste risposte includono lo stress ossidativo, la rottura metabolica, la ridotta attività enzimatica e la necrosi cellulare. L'ingestione di microplastica raramente causa la mortalità in un organismo. Per questo motivo, i valori di "concentrazione letale" (LC), che spesso vengono misurati e riportati per i contaminanti, non esistono. Ci sono però alcune eccezioni documentate: la comune esposizione del ghiozzo (la più numerosa famiglia di

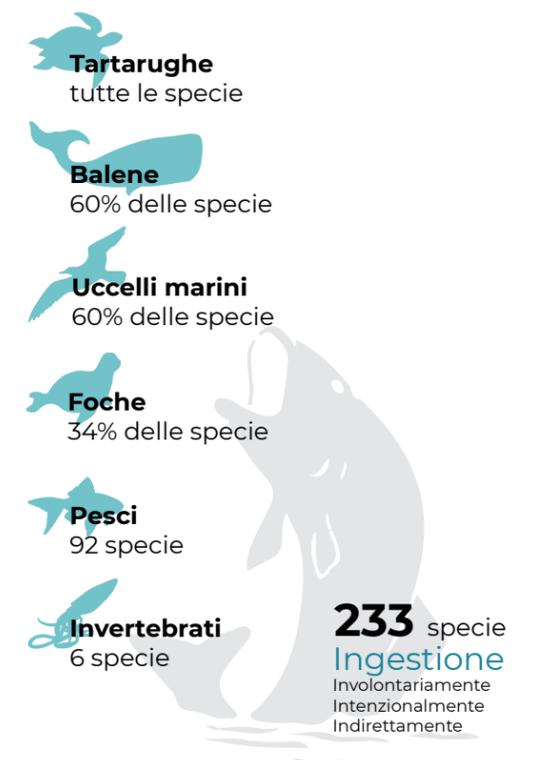


Fig. 8 - Danni da ingestione di macro e microplastiche da parte di specie marine.

33. Ritchie, H., Roser, M. (2018, Settembre). Plastic Pollution. Our World in Data. <https://ourworldindata.org/plastic-pollution>

pesci ossei) al polietilene e al pirene; le cozze verdi asiatiche esposte al polivinilcloruro (PVC); e i neonati di *Daphnia magna* esposti al polietilene. Ci sono sempre più prove che l'ingestione di microplastica possa influenzare il consumo di prede, portando ad un calo di energia, inibendo la crescita e avendo impatti sulla fertilità. Quando gli organismi ingeriscono microplastiche, esse possono occupare spazio nell'intestino e nell'apparato digerente, portando a una riduzione dei segnali di alimentazione.

#### Interazione

Per interazione si intende collisioni, ostruzioni, abrasioni. Ci sono molteplici scenari in cui questo può avere un impatto sugli organismi. È stato dimostrato, ad esempio, che gli attrezzi da pesca causano abrasioni e danni agli ecosistemi della barriera corallina in caso di collisione. Le strutture dell'ecosistema possono essere danneggiate seguito all'interferenza della plastica con il substrato, per esempio avendo un impatto negativo sulla disponibilità di materia organica e sullo scambio di ossigeno.



Foto di Noel Guevara estratta da Greenpeace.

## 1.4.1

### I danni delle microplastiche

La microplastica presente negli oceani può anche interferire con la capacità dell'oceano di assorbire e sequestrare l'anidride carbonica.<sup>34</sup> Gli oceani della Terra hanno assorbito il 20-40 per cento di tutto il carbonio antropogenico emesso dagli albori dell'era industriale. Le piante microscopiche (fitoplancton) e gli animali (zooplancton) svolgono un ruolo fondamentale nella cosiddetta "pompa biologica del carbonio", che cattura il carbonio sulla superficie dell'oceano e lo trasporta negli oceani profondi, impedendogli di rientrare nell'atmosfera. Gli esperimenti condotti in laboratorio suggeriscono che questo inquinamento plastico può ridurre la capacità del fitoplancton di fissare il carbonio attraverso la fotosintesi. Così come il fitoplancton è il principale fissatore di carbonio negli ecosistemi oceanici, lo zooplancton è il primo e più importante consumatore di fitoplancton. Ancora più importante dal punto di vista climatico, lo zooplancton è fondamentale per prendere il carbonio fissato dal fitoplancton e trasportarlo nelle profondità oceaniche sotto forma di pellet fecale. Senza questa fase critica del processo, il CO<sub>2</sub> fissato dal fitoplancton rientrerebbe rapidamente nelle acque superficiali e nell'atmosfera. Inoltre dimostrano che l'inquinamento plastico, oltre a ridurre i tassi metabolici, può avere ripercussioni sul successo riproduttivo e la sopravvivenza dello zooplancton che trasferisce il carbonio nell'oceano profondo.

La ricerca su questi impatti è ancora agli inizi, ma le prime indicazioni che l'inquinamento da plastica possa interferire con il più grande pozzo

di carbonio naturale del pianeta dovrebbero essere motivo di immediata attenzione e di seria preoccupazione.

#### Danni per l'uomo

Attualmente ci sono pochissime prove dell'impatto che la microplastica può avere sull'uomo.

Per la salute umana, sono le particelle più piccole - micro e nano-particelle che sono abbastanza piccole da essere ingerite - ad essere più preoccupanti. Ci sono diversi modi in cui le particelle plastiche presenti nell'ecosistema marino possono essere assorbite dall'organismo umano. Le attuali teorie sull'esposizione umana e sulla tossicità delle nanoplastiche identificano l'ingestione come la principale modalità di esposizione. È possibile, infatti, che le microplastiche vengano passate a livelli più elevati nella catena alimentare, fenomeno noto con il termine di bioaccumulazione. Ciò può verificarsi quando una specie consuma organismi di livello inferiore nella catena alimentare che hanno microplastiche nell'intestino o nei tessuti. È stata documentata la presenza di microplastiche all'interno dei pesci, perciò esse si trovano nei livelli più alti della catena alimentare.

Tuttavia, le microplastiche nei pesci tendono ad essere presenti nell'intestino e nel tratto digestivo, parti del pesce non tipicamente mangiate. Sono state inoltre identificate micro e nanoplastiche nei bivalvi (cozze e ostriche) coltivati per il consumo umano.

34. Center for International Environmental Law, CIEL. (2019). Plastic & Climate. The hidden cost of a plastic planet. <https://www.ciel.org/wp-content/uploads/2019/05/Plastic-and-Climate-FINAL-2019.pdf>

Recentemente, il potenziale accumulo di microplastica da parte di organismi umani è stato valutato attraverso la meta-analisi.<sup>35</sup>

Attraverso queste analisi, gli autori hanno calcolato che gli adulti sarebbero stati esposti a una media da 258 a 312 particelle microplastiche al giorno. Gli autori hanno inoltre determinato che l'accumulo sarebbe differente a seconda dell'età e il sesso degli individui e a seconda della tipologia di esposizione, consumo orale o all'inalazione. Data la disparità di dimensioni tra le micro e nanoplastiche, la stima dell'esposizione alle nanoparticelle è esponenziale. Sono stati sug-

geriti tre possibili effetti tossici delle particelle di plastica: le particelle di plastica stesse, il rilascio di inquinanti organici persistenti assorbiti e la lisciviazione degli additivi plastici.<sup>36</sup>

La plastica presente negli oceani, oltre a essere composta da composti chimici che possono rivelarsi di per sé nocivi, causando l'insorgenza di infiammazioni e patologie più gravi tra cui il cancro<sup>37</sup>, può anche agire da spugna, assorbendo le tossine presenti nell'acqua compresi i policlorobifenili (PCB), classe di composti chimici utilizzati molto negli anni Trenta nei rivestimenti ignifughi e le lampade al fluoro. I PCB, supera-

to il livello considerato di soglia per la sicurezza, possono causare molti problemi tra cui l'abbassamento delle difese immunitarie.<sup>38</sup>

Ad oggi, non vi sono state prove chiare dell'accumulo di inquinanti organici persistenti o di additivi plastici lisciviati nell'uomo. La continua ricerca in questo settore è importante per comprendere meglio il ruolo della plastica all'interno di ecosistemi più ampi e il rischio per la salute umana.

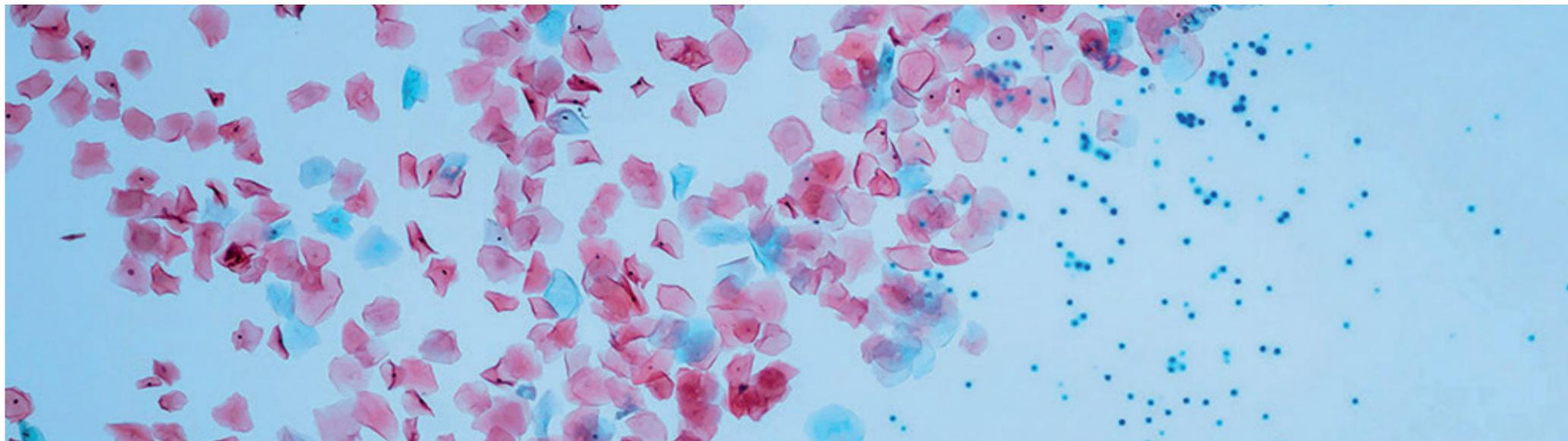


Foto estratta da Water Industry Journal.

35. Cox, K.D., Covernton, G.A., Davies, H.L., Dower, J.F., Juanes, F., Dudas, S.E. (2019). Human Consumption of Microplastics. Environmental Science & Technology. <https://www.wellandgood.com/wp-content/uploads/2019/09/Cox-et-al.-2019-Human-Consumption-of-Microplastics.pdf>

36. Iñiguez, M.E., Conesa, J.A., Fullana, A. (2017, Agosto 17). Microplastics in Spanish Table Salt. Scientific Reports. <https://www.nature.com/articles/s41598-017-09128-x>

37. Stapleton, P.A. (2019, Ottobre). Toxicological considerations of nano-sized plastics. AIMS Environmental Science. <https://www.aimspress.com/fileOther/PDF/environmental/Environ-06-05-367.pdf>

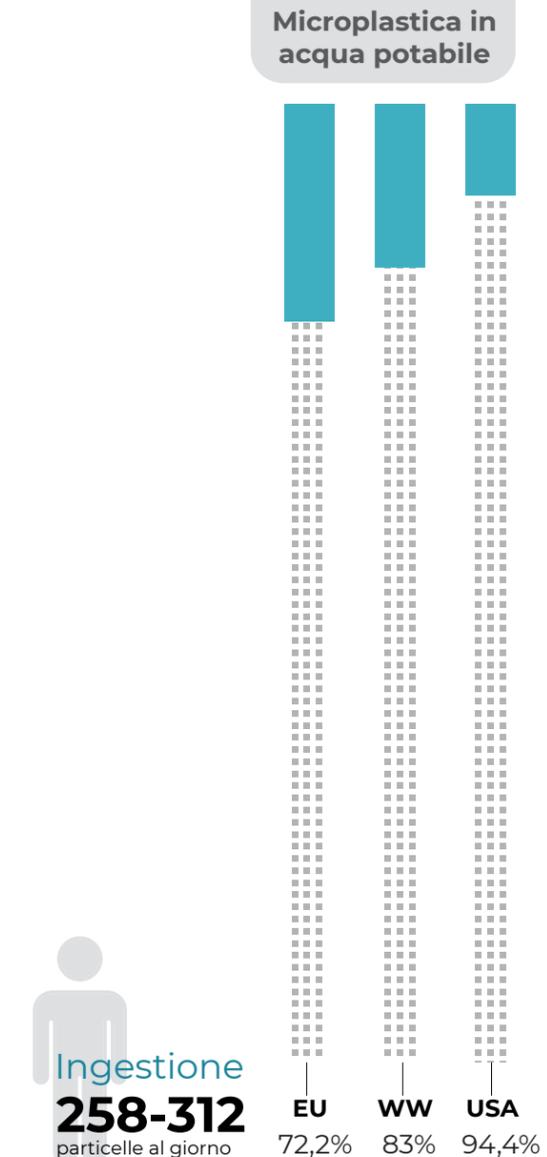


Fig. 9 - Quantità di microplastiche contenute nell'acqua e ingerite in media da un essere umano.

38. McCallum, W. (2018). How To Give Up Plastic. Penguin Life and Imprint of Penguin Books Ltd, Londra, UK.



## 2. I rifiuti plastici nel bacino del Mar Mediterraneo

Nel capitolo precedente si è indagato il tema dell'inquinamento marino fornendo una panoramica del problema a livello globale e generale. Il presente capitolo indaga la situazione del Mar Mediterraneo.

## 2.1

### Hotspot di accumulo nel bacino

Nel Mediterraneo non esistono vere e proprie isole di plastica, ma la situazione non è affatto rosea. Il Mediterraneo è considerato il sesto più grande zona di accumulo dei rifiuti marini. Tre modelli di stima indicano che tra il 21% e il 54% di tutte le particelle microplastiche globali (pari al 5-10% della massa globale) si trovano nel bacino del Mediterraneo. I numeri descrivono una vera emergenza: la plastica rappresenta il 95% dei rifiuti nel Mediterraneo e proviene principalmente da Turchia (144 tonnellate al giorno), Spagna (126), Italia (90), Egitto (70) e Francia (66). Nel complesso l'Europa riversa in mare ogni anno tra le 150 e le 500 mila tonnellate di macroplastiche e tra le 70 e 130 mila tonnellate di microplastiche. La concentrazione di microplastiche nel Mediterraneo è di 1,25 milioni di frammenti per km<sup>2</sup>, quasi quattro volte superiore a quella della Great Garbage Patch nell'Oceano Pacifico settentrionale, per un totale di 247 milioni di pezzi, aggiudicandosi la sesta posizioni tra le zone di accumulo con maggiore quantità di detriti.<sup>39</sup>

I 6,6 milioni di tonnellate di rifiuti in plastica non raccolti, scaricati apertamente o smaltiti in discariche incontrollate, denominati collettivamente rifiuti mal gestiti, sono la principale fonte di fuoriuscita di plastica nel Mar Mediterraneo.

Circa il 10% dell'inquinamento terrestre alla fine diventa inquinamento marino.

Il 50% della plastica che entra nel bacino del Mediterraneo deriva dalle attività costiere; il 30% arriva dall'entroterra attraverso i fiumi: il Ceyhan e il Seyhan, in Turchia, il delta del Po e il Nilo, sono i

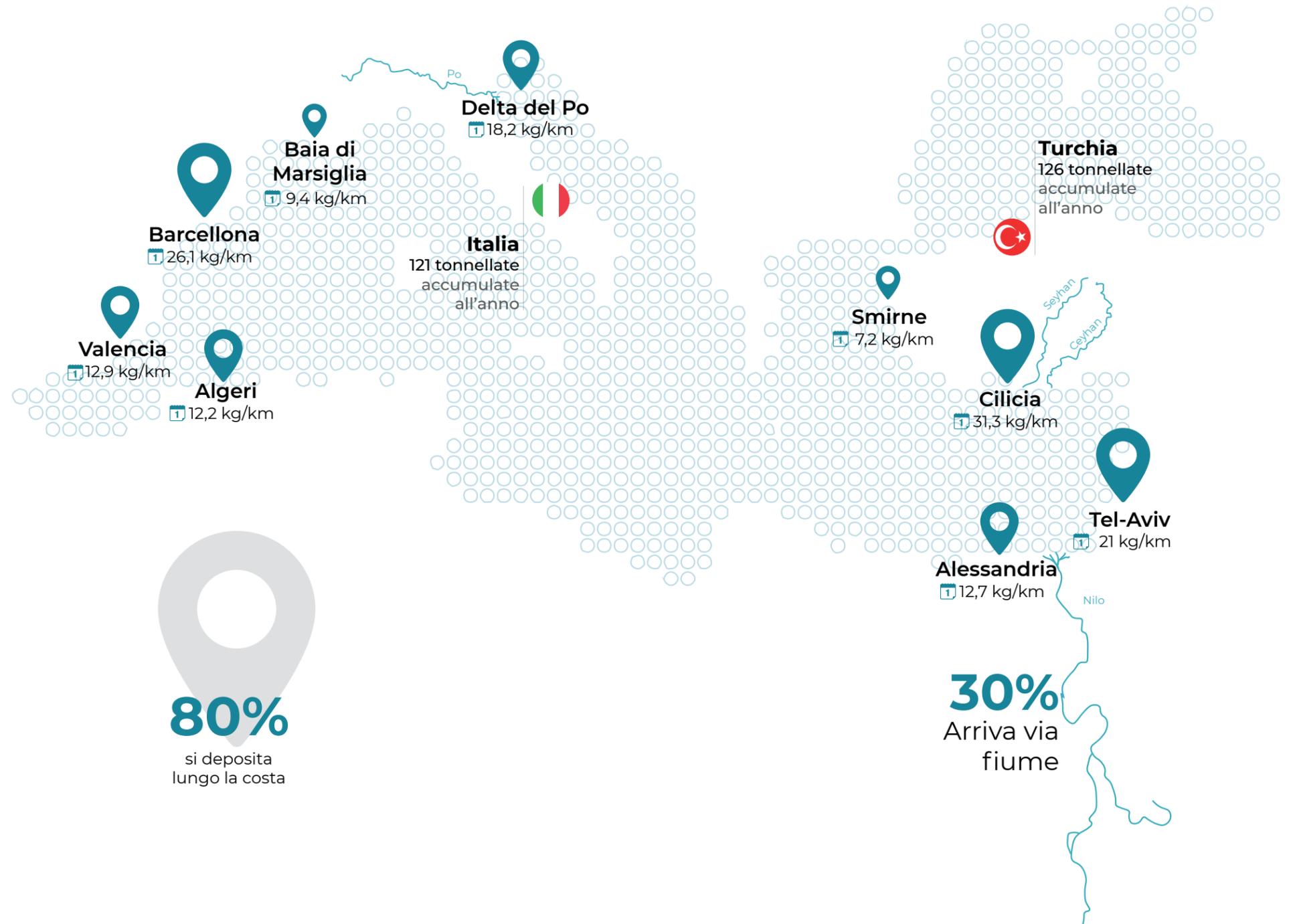


Fig. 10 - Identificazione delle zone di accumulo principali nel bacino del Mediterraneo: focus sulla densità dei depositi registrati durante l'anno.

39. Statista. (2019, Ottobre). Estimated quantities of plastic in major marine areas (in billion pieces)\*. <https://www.statista.com/statistics/1165951/plastic-volume-in-major-marine-areas-worldwide/>

fiumi che si alimentano di più la fuoriuscita della plastica nel bacino.

In contrasto con gli oceani globali, l'80% della plastica fuoriuscita nel Mediterraneo, nel corso di un decennio ritorna a depositarsi a riva, inquinando coste e litorali.

Ogni giorno, in media 5,1kg di plastica si accumula lungo ogni chilometro di costa. Data la lunghezza delle coste e le elevate concentrazioni di plastica nelle acque costiere, l'Italia e la Turchia (12,1kT/anno) accumulano ogni anno la maggior parte dei detriti plastici della costa, rispettivamente 126 e 121 tonnellate all'anno. Si stima che i rifiuti plastici che si accumulano sui fondali marini siano nove volte più piccoli rispetto ai rifiuti che si accumulano lungo le coste, ma sono quasi impossibile da recuperare.<sup>40</sup>

Durante i mesi estivi, i turisti aumentano la popolazione totale del bacino mediterraneo di oltre un terzo. Durante questo periodo, i rifiuti prodotti aumentano notevolmente: La Grecia vede un aumento dei rifiuti del 23-26%, mentre in Italia l'aumento è fino al 30% nelle zone costiere. Le strutture locali di gestione dei rifiuti sono spesso sopraffatte da questi rifiuti aggiuntivi, che possono portare ad una maggiore quantità di rifiuti mal gestiti e ad un maggiore rischio di inquinamento. Di conseguenza, i rifiuti marini aumentano fino al 40% sulle coste del Mediterraneo durante l'alta stagione estiva.<sup>41</sup>

40. WWF. (2019). Stop the flood of plastic. How Mediterranean countries can save their sea. Report. <https://wwf.be/assets/IMAGES-2/NEWS/Plastic/WWF-MMI-Report-2019-Stop-the-Flood-of-Plastic-low.pdf>



Foto estratta da Project Aware.

41. WWF. (2018, Luglio 8). Out of the plastic trap: saving the Mediterranean from plastic pollution. [http://awsassets.panda.org/downloads/a4\\_plastics\\_med\\_web\\_08june\\_new.pdf](http://awsassets.panda.org/downloads/a4_plastics_med_web_08june_new.pdf)

## 2.1.1

### Il progetto Project AWARE®

La grande quantità di dati esistenti sui rifiuti marini dei fondali marini del Mediterraneo proviene principalmente da programmi scientifici condotti attraverso indagini a strascico e veicoli a distanza (ROV); una piccola quantità di dati proviene anche dalle indagini del censimento visivo subacqueo (UVC) effettuate dai subacquei SCUBA. Il limite principale di questo metodo è che può essere indagata solo una piccola area alla volta, inoltre l'uso di questa tecnica è limitato a profondità inferiori a 40 m.

In occasione del progetto Project AWARE®, dal 2011 al 2018, sono state condotte 468 immersioni

in 172 località costiere del Mar Mediterraneo con lo scopo di raccogliere informazioni circa la quantità e qualità dei rifiuti marini presenti nel bacino. Durante questi anni sono stati raccolti 69'104 rifiuti marini per un totale di 47'442 kg.<sup>42</sup>

Nel complesso, le materie plastiche/polimeri sono stati la macro-categoria più abbondante, rappresentando il 54,50% del totale dei rifiuti raccolti, seguita dal metallo (23,46%) e dal vetro/ceramica (11,40%). Nel complesso, queste categorie hanno rappresentato l'89,36% dei detriti totali.



Foto estratta da Project Aware.

42. Consoli, P., Scotti, G., Romeo, T., Fossi, M.C., Esposito, V., D'Alessandro, M., Battaglia, P., Galgani, F., Figurella, F., Pragnell-Raasch, H., Andaloro, F. (2020, Gennaio). Characterization of seafloor litter on Mediterranean shallow coastal waters: Evidence from Dive Against Debris®, a citizen science monitoring approach. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2019.110763>

A seguito dell'analisi del set di dati di Project AWARE Dive Against Debris, i primi venti rifiuti marini identificati, elencati nella tabella, hanno contribuito per il 73,92% al totale dei rifiuti e i più abbondanti sono stati i frammenti di plastica con il 9,46%, seguiti da lattine per bevande (7,45%), bottiglie di vetro (6,47%), bottiglie di plastica (6,33%) e filtri per sigarette (5,14%).

Gli oggetti legati alla pesca hanno rappresentato il 14,8% della quantità complessiva e gli oggetti più abbondanti sono stati le lenze da pesca (4,96%), gli affondatori da pesca, le esche artificiali e gli ami (3,82%), le corde sintetiche (1,47%) e le reti da pesca (1,23%). Circa il 60% di questi oggetti sono costituiti da plastica.

Nel complesso, i sacchetti di plastica (sia i sacchetti per la spesa e la vendita al dettaglio che quelli per la spazzatura) costituivano una percentuale significativa (4,60%).

Gli articoli di plastica monouso rappresentano circa il 32,94% del totale dei rifiuti marini (inclusi gli articoli non di plastica) presenti sul fondo del Mediterraneo. I più comuni articoli monouso in plastica sono stati le bottiglie per bevande (19,21%), il filtro per sigarette (15,60%), i bocchini per sigari (10,32%), i sacchetti per la spesa e la vendita al dettaglio (2,42%).

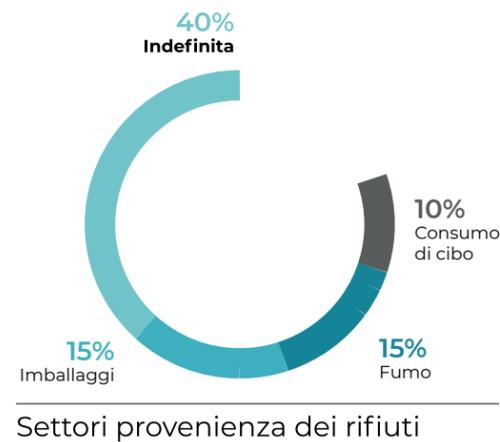
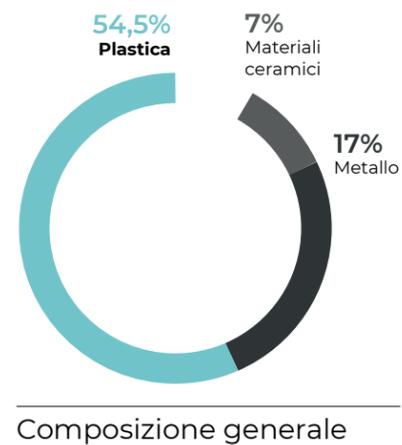


Fig. 11 - Composizione dei rifiuti marini presenti nel Mar Mediterraneo.

Categoria rifiuto	Rifiuto	N.	%
Plastica	Frammenti	6539	9,46
Metallo	Lattine bibite	5150	7,45
Vetro/ceramica	Bottiglie bibite	4472	6,47
Plastica	Bottiglie bibite	4372	6,33
Plastica	Filtri sigarette	3552	5,14
Plastica	Lenze da pesca	3425	4,96
Metallo	Affondatori, esche, ami	2637	3,82
Vetro/ceramica	Frammenti	2504	3,62
Metallo	Frammenti	2420	3,50
Plastica	Bocchini sigari	2349	3,40
Plastica	Sacchetti: alimentari/vendita al dettaglio	2173	3,14
Metallo	Tubature e armature	1957	2,83
Plastica	Tappi e coperchi	1889	2,73
Plastica	Stoviglie	1623	2,35
Fibre/tessuti naturali	Corde e lacci	1279	1,85
Plastica	Corde (nylon)	1014	1,47
Plastica	Bottiglie bibite 2L o più	1011	1,46
Plastica	Sacchetti: spazzatura	1006	1,46
Plastica	Contenitori: fast food/ porta pranzo	862	1,25
Plastica	Reti da pesca	847	1,23

Tabella 1 - Contributo percentuale (%) dei primi venti detriti marini trovati sui fondali del Mar Mediterraneo.



Fig. 12 - Top 10 rifiuti raccolti durante Project AWARE Dive Against Debris: focus su unità raccolte e materiale.

## 2.2

### Settori di provenienza dei rifiuti marini

Il 65% della plastica consumata nei paesi del Mediterraneo diventa rifiuto nel giro di un anno. I Paesi che si affacciano sulle coste del Mediterraneo producono ogni anno circa 24 milioni di tonnellate di rifiuti plastici gestendo solo il 72% attraverso trattamento controllato.<sup>43</sup>

L'ufficio statistico dell'Unione Europea, Eurostat, fornisce dei dati attendibili riguardo la generazione di rifiuti per categoria<sup>44</sup>, grado di nocività e settori di provenienza, in collaborazione con gli istituti nazionali di statistica e altre autorità nazionali negli Stati membri dell'UE, autorità statistiche dei paesi dello Spazio economico europeo (SEE) e della Svizzera. La piattaforma permette di navigare tra una grande quantità di dati in continuo aggiornamento e fornisce una fotografia della situazione relativa al periodo di

tempo dal 2004 al 2018. I dati relativi ai Paesi extra UE sono stati estrapolati dal report redatto dal WWF "Stop the flood plastic. How Mediterranean countries can save their sea".

L'infografica, iniziando dal centro e via via allontanandosi, aiuta a visualizzare come i rifiuti prodotti e dispersi sono ripartiti tra i Paesi che si affacciano sul Mediterraneo. La maggior parte dei rifiuti plastici prodotti provengono da: la mancata raccolta e dal trattamento dei rifiuti stessi (E-38); rifiuti urbani (EP-HH); edilizia (F); industria chimica e farmaceutica (C20-22); editoria e media audiovisivi (C17-18); prodotti per cibo, bevande e tabacco (C10-12); elettronica e pc (C26-30); agricoltura (A); settore tessile (C13-15); e il mobilio (C31-33).

La Francia è il Paese che produce più rifiuti plastici: 4,47Mt all'anno. Seguono: l'Italia, con 3,91Mt; la Turchia, con 3,69Mt; l'Egitto, con 3,02Mt; la Spagna, con 2,37Mt; la Grecia, con 0,71Mt; il Marocco, con 0,55Mt; la Croazia, con 0,41Mt; e la Tunisia, con 0,24Mt.

L'infografica (figura 13) illustra, ove è stato possibile recuperare i dati, i principali settori di provenienza dei rifiuti plastici prodotti Paese per Paese. In particolare, per quanto riguarda l'Italia, si noti come, la grande maggioranza dei rifiuti plastici prodotti sono riconducibili ai rifiuti solidi urbani (EP-HH), seguiti, seppure in percentuali decisamente minori, dai rifiuti provenienti dai settori: dell'editoria (C17-18); chimica e farmaceutica (C20-22); prodotti per cibo, bevande e tabacco (C10-12); elettronica e pc (C26-30); set-

tore tessile (C13-15); mobilio (C31-33); costruzioni (F); agricoltura (A).

L'ultimo anello permette di visualizzare la quantità di rifiuti plastici dispersi nell'ambiente marino. Nel complesso, si stima che nel Mediterraneo vengano dispersi ogni anno in media 0,57Mt di rifiuti plastici.

Da notare che, Francia e Italia, che producono più rifiuti, rispetto agli altri Paesi risultano essere quelli che ne disperdono di meno, rispettivamente 0,01Mt e 0,04Mt. L'Egitto risulta essere il primo Paese per dispersione con 0,25Mt di rifiuti plastici dispersi nel Mediterraneo, seguito da: Turchia, con 0,11Mt; Italia, con 0,04Mt; Francia, Tunisia, Croazia, Marocco, Grecia e Spagna, ciascuno con 0,01Mt.



Foto estratta da Ohga!

43. WWF. (2019). Stop the flood of plastic. How Mediterranean countries can save their sea.

44. Eurostat. Generation of waste by waste category, hazardousness and NACE Rev. 2 activity. [https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-datasets/-/env\\_wasgen](https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-datasets/-/env_wasgen)

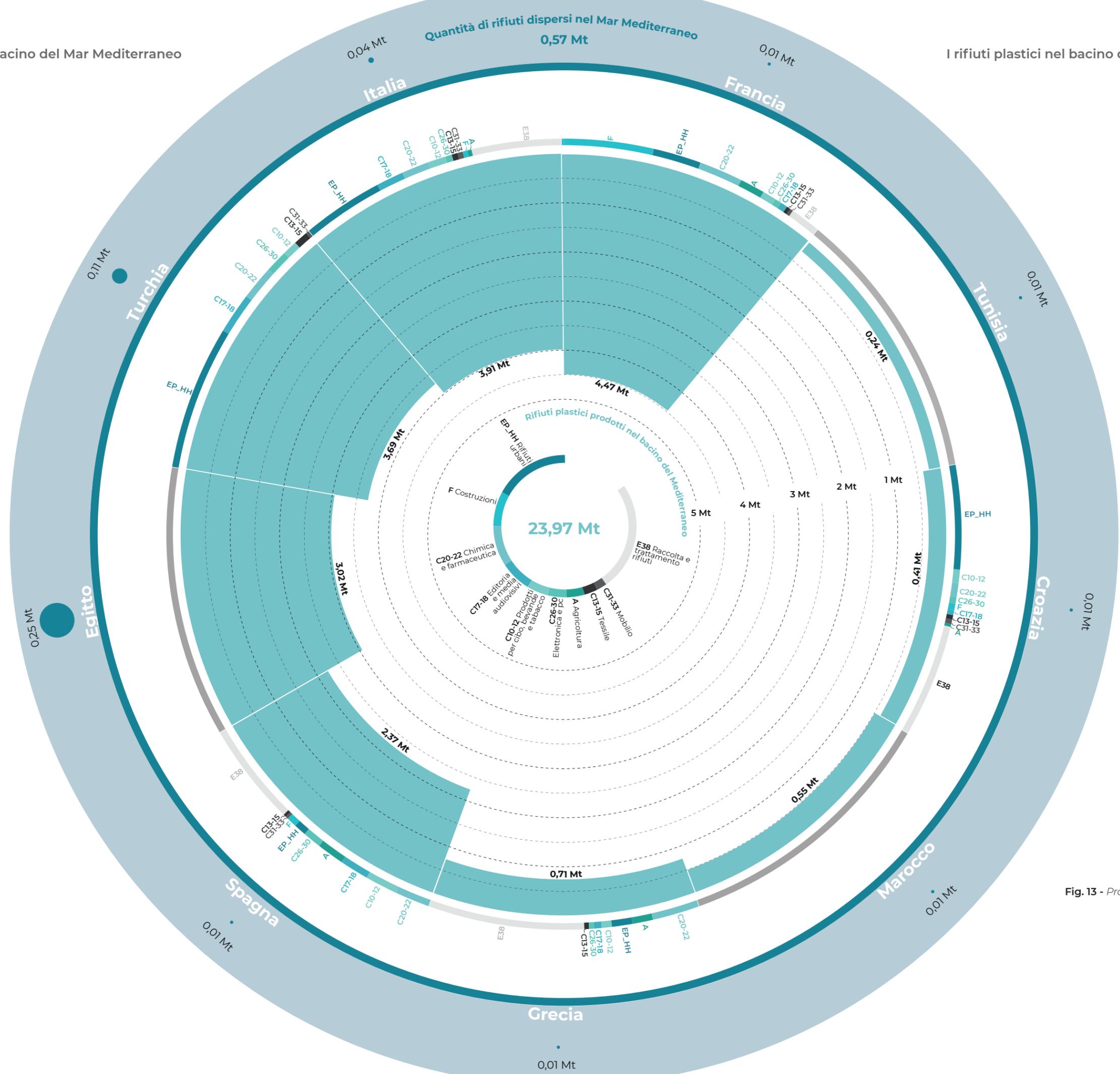


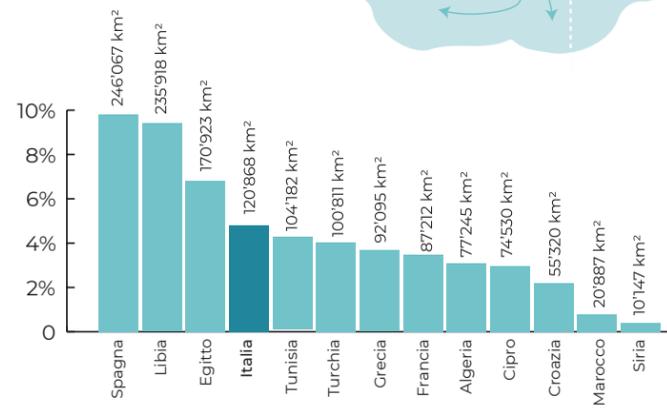
Fig. 13 - Provenienza dei rifiuti dispersi nel Mediterraneo

## 2.3

### Detriti sulle coste italiane: le indagini di Legambiente

L'incidenza dell'inquinamento da rifiuti è ben visibile anche sulle spiagge italiane. Lo dimostra l'annuale indagine di Legambiente, Beach Litter 2019, che, da sei anni, analizza tipologia e quantità dei rifiuti spiaggiati per meglio comprendere il fenomeno italiano e accendere i riflettori sulla scorretta gestione dei rifiuti a monte, la principale causa dell'elevata e drammatica presenza dei rifiuti in mare.

L'indagine Beach Litter 2019 è stata effettuata su 93 spiagge, per un totale di 396,750mq analizzati grazie al lavoro dei circoli e regionali di Legambiente e centinaia di volontari, cittadini e



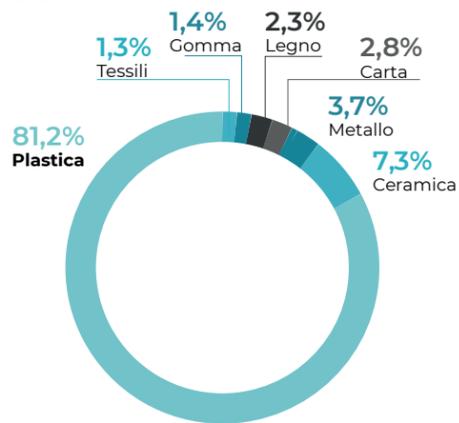
Acque giurisdizionali nel Mediterraneo (2010)



Fig. 14 - Indagine Beach Litter 2019: spiagge analizzate, correnti marine e acque giurisdizionali.

studenti. Il protocollo utilizzato durante le indagini condotte da Legambiente è stato sviluppato nell'ambito dell'iniziativa MarineLitter Watch dell'Agenzia Europea dell'Ambiente.<sup>45</sup>

I dati 2019 si discostano poco dalle precedenti indagini, confermando la notevole incidenza della plastica, il materiale che da solo rappresenta l'81% di tutti i rifiuti trovati sui transetti delle 93 spiagge. Oltre la metà (il 66%) dei rifiuti registrati sono rappresentati da sole 10 tipologie di oggetto. Pezzi e frammenti di plastica o di polistirolo rappresentano la prima categoria di rifiuti più presenti sulle spiagge italiane, il 21,3%. Seguono tappi e coperchi di bevande (il 9,6%), mozziconi di sigarette (è stato trovato l'equivalente di 359 pacchetti di sigarette in soli 9 km), cotton fioc (il 7,4% di tutti i rifiuti monitorati) e materiale da costruzione (con oltre 4mila rifiuti legati a sversamenti illegali in piena spiaggia). non mancano le bottiglie di plastica (45 ogni 100 metri) e stoviglie di plastica come piatti, bicchieri, posate e cannucce (34 ogni 100 metri) che insieme ad altre tipologie di rifiuti evidenziano come l'usa e getta di plastica, se viene disperso nell'ambiente, rappresenti uno dei principali nemici del nostro mare.



Composizione generale

Fig. 15 - Composizione dei rifiuti presenti sulle coste italiane censiti da Legambiente nel 2019.

45. Legambiente. (2019, maggio). Beach litter. Indagine sui rifiuti nelle spiagge italiane. Legambiente, Roma: via Salaria 403. [https://www.legambiente.it/wp-content/uploads/dossier\\_beachlitter2019.pdf](https://www.legambiente.it/wp-content/uploads/dossier_beachlitter2019.pdf)



Fig. 16 - Top 10 rifiuti raccolti durante l'indagine condotta dai circoli Legambiente Beach Litter 2019: focus su unità raccolte e materiale.

**Beach Litter 2020**

L'indagine Beach Litter 2020, prima attività associativa condotta dai Circoli di Legambiente dopo il lockdown nei mesi di Marzo e Maggio 2020, ha visto i volontari impegnati nel monitoraggio di 43 spiagge in 13 regioni italiane per un'area complessiva di 189'000 metri quadrati. L'indagine ha portato al censimento di 28'137 rifiuti con una media di 654 ogni 100 metri.<sup>46</sup>

I dati 2020 si discostano poco dalle precedenti indagini, confermando la notevole incidenza della plastica. Su circa la metà delle spiagge campionate, la percentuale di plastica eguaglia o supera il 90% del totale dei rifiuti, mentre in una spiaggia su tre sono stati rinvenuti rifiuti legati all'emergenza sanitaria: di cui guanti 56,8%, mascherine 34,1% e altri oggetti riconducibili 9,1%. Il 42% di tutti i rifiuti monitorati da Legambiente riguarda i prodotti usa e getta.



Foto estratta da Ohga!

46. Legambiente. (2020, 10 luglio). Indagine beach litter 2020 di Legambiente: censiti 654 rifiuti ogni cento metri di spiaggia. Legambiente, Roma: via Salaria 403. <https://www.legambiente.it/indagini-beach-litter-2020-di-legambiente-censiti-654-rifiuti-ogni-cento-metri-di-spiaggia/>

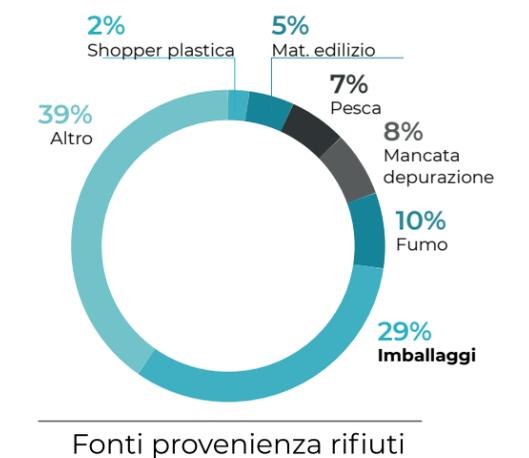
**2.3.1****Le fonti dei rifiuti dispersi nell'ambiente marino italiano**

La plastica è il materiale più trovato (81% degli rifiuti rinvenuti), seguita da vetro/ceramica (7%), metallo (4%) e carta/cartone (3%). Per 1 spiaggia su 3 la percentuale di plastica eguaglia o supera il 90% del totale dei rifiuti monitorati.<sup>47</sup>

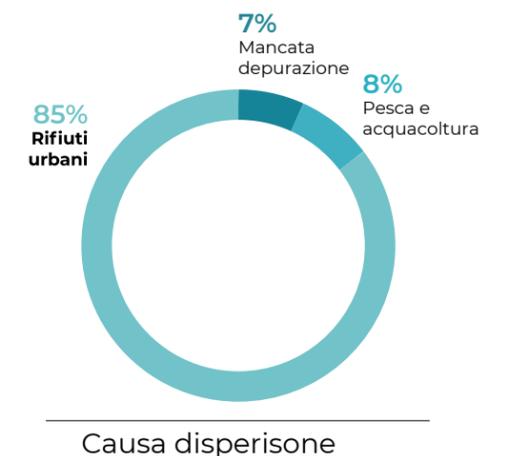
La cattiva gestione dei rifiuti urbani resta la causa principale (per l'85%) della presenza dei rifiuti sulle spiagge italiane, assieme alla carenza dei sistemi depurativi e della cattiva abitudine di buttare i rifiuti urbani nel wc (l'8% dei rifiuti): si tratta soprattutto di cotton fioc ma anche blister di medicinali, contenitori delle lenti a contatto, aghi da insulina, assorbenti o applicatori e altri oggetti di questo tipo che ritroviamo sulle spiagge. Pesca e acquacoltura sono responsabili del 7% dei rifiuti monitorati: reti, calze per la coltivazione dei mitili, lenze, scatoline delle lenze, non solo pesca professionale ma anche amatoriale.

A esclusione dei rifiuti da mancata depurazione e da pesca e acquacoltura, i rifiuti che si disperdono sulle coste italiane a causa della cattiva gestione sono rappresentati per il 29% da imballaggi alimentari e non, per il 10% da rifiuti da fumo, principalmente mozziconi di sigaretta ma anche accendini, pacchetti di sigarette e imballaggi dei pacchetti, per il 5% da materiali da costruzione abbandonati e per il 2% da buste di plastica nonostante siano al bando in Italia dal 2013.

47. Legambiente. (2019, maggio). Beach litter. Indagine sui rifiuti nelle spiagge italiane. Legambiente, Roma: via Salaria 403. [https://www.legambiente.it/wp-content/uploads/dossier\\_beachlitter2019.pdf](https://www.legambiente.it/wp-content/uploads/dossier_beachlitter2019.pdf)



Fonti provenienza rifiuti



Causa disperisione

Fig. 17 - Provenienza dei rifiuti raccolti durante l'indagine condotta dai circoli Legambiente Beach Litter 2019.

## 2.4

### Danni causati all'ambiente marino del Mediterraneo

Il Mediterraneo è un bacino semichiuso considerato uno degli hotspot di biodiversità del mondo, che ospita il 7,5% della biodiversità globale<sup>48</sup> con un'alta percentuale di endemismo, specie di interesse per la conservazione (come diversi cetacei, tartarughe marine, foca monaca) e habitat in pericolo e protetti [ad esempio, praterie dell'endemica Posidonia oceanica, assemblaggi coralligeni, foreste animali lato e coralli di acque profonde. Alcuni di questi habitat a rischio sono scogliere biogeniche che forniscono complessità strutturale agli habitat del fondo marino e sostengono specie ed ecosistemi unici. Diverse pressioni antropogeniche dirette e indirette (inquinamento industriale, urbano e agricolo, sviluppo costiero, rifiuti marini, pesca, aumento della sedimentazione, arricchimento organico, sviluppo costiero, estrazione di minerali in alto mare ed esplorazione petrolifera, cavi sottomarini, etc.) minacciano questi sistemi biocostruttivi vulnerabili, così come il cambiamento climatico. In particolare, la diffusa presenza di rifiuti marini rappresenta una delle minacce più importanti per le scogliere biogeniche, che porta a un degrado di questi habitat e degli organismi associati.<sup>49</sup>

Il Mediterraneo è un mare densamente popolato con un intenso utilizzo delle coste, ed è notevole per i suoi contributi all'economia e al commercio globale. Le pressioni storiche e attuali hanno portato a cambiamenti irreversibili nell'ecologia del Mar Mediterraneo.<sup>50</sup> Gli ecosistemi mediterranei sono alterati e minacciati a un ritmo sempre più veloce, e questo bacino è una delle aree



Fig. 18 - Danni da ingestione di macro e microplastiche da parte di specie marine.

48. Bianchi, C. N., and Morri, C. (2000). Marine biodiversity of the Mediterranean Sea: situation, problems and prospects for future research. Mar. Poll. Bull. 40, 367–376. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0025326X00000278?via%3Dihub>

49. De Carvalho-Souza, G. F., Llope, M., Tinôco, M. S., Medeiros, D. V., Maia-Nogueira, R., and Sampaio, C. L. S. (2018). Marine litter disrupts ecological processes in reef systems. Mar. Pollut. Bull. 133, 464–471. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0025326X18303783?via%3Dihub>

più colpite e inquinate del mondo.

Si stima che nel Mediterraneo, 134 specie animali sono vittime dell'ingestione di materiale plastico: 60 specie di pesci, tutte e 3 le specie di tartarughe marine, 9 specie di uccelli marini e 5 specie di mammiferi marini (capodogli, balenottere, tursiopi, delfini, delfini di Risso e delfini striati). Tutte le specie di tartarughe marine che vivono nel Mediterraneo sono state trovate ad ingerire plastica, in alcuni campioni sono stati trovati fino a 150 frammenti di plastica. Il 18% dei tonni e dei pesci spada ha detriti plastici nello stomaco per la maggior parte cellophan e PET; lo stesso vale per il 17% degli squali bocca nera delle Baleari. Le concentrazioni di particelle plastiche registrate tra gli organismi che popolano il Mediterraneo sono tra le più alte mai registrate. Solo negli ultimi anni, un crescente interesse si sta concentrando anche sulla distribuzione e le lesioni degli habitat tobentici e degli invertebrati causati dai rifiuti antropogenici che si accumulano sul fondo del mare. Ad oggi, sono disponibili conoscenze limitate e frammentarie sull'effetto dei rifiuti sul regno bentonico, in particolare per i sistemi di barriera corallina<sup>51</sup> e il Mar Mediterraneo.

Dal punto di vista economico, le perdite regionali attribuite all'inquinamento da materie plastiche sono stimate essere pari a 641 milioni di euro all'anno, il turismo risulta il settore più colpito.

50. Micheli, F., Halpern, B. S., Walbridge, S., Ciriaco, S., Ferretti, F., Fraschetti, S., et al. (2013). Cumulative human impacts on Mediterranean and Black Sea marine ecosystems: assessing current pressures and opportunities. PLoS One 8: e79889. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0079889>



Foto estratta da National Geographic.

51. De Carvalho-Souza, G. F., Llope, M., Tinôco, M. S., Medeiros, D. V., Maia-Nogueira, R., and Sampaio, C. L. S. (2018). Marine litter disrupts ecological processes in reef systems. Mar. Pollut. Bull. 133, 464–471. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0025326X18303783?via%3Dihub>



### 3. La domanda di plastica e la gestione del fine vita

Per comprendere l'entità dell'apporto della plastica all'ambiente naturale e agli oceani del mondo, è necessario prendere in analisi le catene di produzione, distribuzione e gestione dei rifiuti in plastica. Il seguente capitolo indaga la crescente domanda di plastica a livello globale, i settori principali d'impiego e l'annosa questione della gestione del fine vita dei rifiuti plastici generati.

## 3.1

### La domanda globale

Le materie plastiche sono derivati di materiali organici naturali come la cellulosa, il carbone, il gas naturale, il sale e, ovviamente, il petrolio greggio. Si stima che, annualmente, la produzione di plastica utilizzi il 4% del petrolio e dei gas globali.

La plastica è un materiale versatile, durevole ed economico. Queste caratteristiche sono il motivo per cui la plastica viene utilizzata in grande quantità per la realizzazione di svariati prodotti, usa e getta e non. La costante corsa al consumo si è tradotta nella produzione di una grande mole di rifiuti, che il mondo non è in grado di gestire.

La produzione di materie plastiche genera problematiche ad ogni livello della propria catena. Il ciclo di vita della plastica inizia dalla produzione di manufatti in plastica, i produttori non sono oggi ritenuti responsabili degli impatti negativi della produzione e del fine vita, tanto che il prezzo di mercato della plastica vergine non include l'intero ciclo di vita della plastica, ossia i costi per la natura e le società. Negli Stati Uniti, in Cina e in Europa, il settore petrolchimico, non essendo classificato come energivoro, è esentato dagli obblighi imposti dalle normative sulle emissioni. I produttori di plastica vergine, noti come trasformatori, hanno una responsabilità limitata sui rifiuti e sull'inquinamento da plastica, fattori quindi ampiamente ignorati durante la progettazione dei loro prodotti.

Il basso costo dei materiali plastici fa sì che ven-

ga favorito l'acquisto di oggetti di plastica monouso piuttosto che oggetti equivalenti, più costosi, riutilizzabili nel tempo perché realizzati con altri materiali.

Tuttavia la plastica è tra i materiali a più alto consumo energetico da produrre, il report redatto nel 2019 a cura del Center for International Environmental Law (CIEL), con la collaborazione di altri enti quali l'organizzazione no profit Environmental Integrity Project e il movimento #breakfreefromplastic, stima che per ogni tonnellata di plastica prodotta vengano rilasciate 1,89 Mt di CO<sub>2</sub>.<sup>52</sup> Una componente significativa delle emissioni generate a causa della produzione di manufatti di plastica deriva dall'elettricità e dal calore di cui i processi di produzione necessitano.

Applicando la stima delle emissioni di 1,89 tonnellate di CO<sub>2</sub>/tonnellata di resina plastica prodotta, la produzione di plastica potrebbe emettere 1,26 Gt di CO<sub>2</sub> all'anno entro il 2030-equivalente alle emissioni di 277 impianti a carbone da cinquecento megawatt. Anche supponendo che l'attuale espansione rallenti dopo il 2030, le emissioni annuali della produzione di plastica potrebbero salire a 2,5 Gt entro il 2050, emettendo tanta CO<sub>2</sub> quanta ne emettono 549 centrali a carbone da cinquecento megawatt. Le emissioni cumulative tra il 2015 e il 2050 supererebbero 52 Gt, pari a quasi 30 anni di emissioni di tutte le centrali a carbone, gas e petrolio degli Stati Uniti. Sulla sua traiettoria attuale, la produzione di plastica da sola potrebbe consumare più del

12% del bilancio di carbonio rimanente della terra entro il 2050 e 111 Gt o più se le emissioni continueranno fino alla fine del secolo.<sup>53</sup>

La grande quantità di processi industriali e di percorsi da cui i combustibili fossili diventano plastica, e il numero di fasi di tale produzione, rendono estremamente difficile l'attribuzione specifica delle emissioni industriali di gas serra ai diversi processi produttivi. Se si considerano i diversi parametri di emissione negli Stati Uniti e in Europa, la produzione di una tonnellata di PE

emetterà 1,675 Mt di CO<sub>2</sub>; PP, 1,55 Mt; PET, 2,275 Mt; PVC, 2,095 Mt; PS, 3,2 Mt.

Alcuni prodotti in plastica hanno una durata di vita inferiore a un anno, altri di oltre 15 anni e altri ancora oltre 50. Si stima che in meno di tre anni, quasi la metà di tutta la plastica diventi rifiuto. Oltre il 75% di tutta la plastica prodotta sino ad oggi (6300Mt) è già diventata rifiuto. Attualmente il 37% dei rifiuti di plastica non è gestito o è gestito male, il che incrementa il rischio che si trasformi in una fonte di inquinamento



Foto estratta da Sciencing.

52-53. Center for International Environmental Law. (2019). Plastic & Climate. The hidden cost of a plastic planet. CIEL. <https://www.ciel.org/wp-content/uploads/2019/05/Plastic-and-Climate-FINAL-2019.pdf>

ambientale. Nel 1950 il mondo produceva solo 2 milioni di tonnellate all'anno. La riduzione dei costi di produzione ha portato a un incremento del mercato globale di materie plastiche vergini di quasi 200 volte, arrivando a produrre, nel 2016, 396 milioni di tonnellate<sup>54</sup> che equivalgono a 53 kg per ogni persona al mondo - in quell'anno la produzione europea raggiunse complessivamente 38 milioni di tonnellate- con un conseguente calo del loro prezzo di vendita. Successive stime di mercato globale registrano 348 milioni di tonnellate nel 2017 e 359 milioni di tonnellate nel 2018,<sup>55</sup> la produzione Europea ha contribuito con 64,4 e 64,1 milioni di tonnellate rispettivamente nel 2017 e nel 2018.

Dal grafico che traccia l'andamento della produzione di materie plastiche si nota un leggero calo tra il 2009 e il 2010 in seguito alla crisi finanziaria del 2008, che ha avuto ripercussioni gravi anche nella produzione e nel consumo di risorse e di energia. Il World Economic Forum (WEF) prevede che la produzione e l'utilizzo della plastica crescerà del 3,5 - 3,8% all'anno fino al 2030. Altri organismi prevedono crescita maggiori, più che doppie rispetto al trend attuale, il Material Economics prevede che entro il 2050 ogni anno verranno prodotti 800 milioni di tonnellate, l' International Energy Agency (IEA) prevede una crescita leggermente più lenta, ma prevede comunque un aumento di quasi il 70 per cento della produzione di materiali termoplastici chiave tra il 2017 e il 2050. In linea con la crescita della produzione di plastica, le stime di Mitsubishi Chemical Techno Research prevedono una cre-

scita della produzione di etilene e propilene- gli idrocarburi chiave per i principali materiali termoplastici- rispettivamente del 2,6% e del 4,0% all'anno, fino al 2025. Se le tendenze di crescita continueranno, entro il 2050 la plastica rappresenterà il 20% del consumo globale di petrolio.

Oggi, la Cina da sola rappresenta il 30% della produzione globale di resina e il 68% della produzione globale di fibre PP&A (poliftalammide). Il continente asiatico nella sua complessità rappresenta più della metà della produzione di plastica vergine mondiale (51%) seguita quasi a pari merito dal North American Free Trade Agreement, NAFTA con il 18% e L'Unione Europea con il 17%, seguono con netta inferiorità le produzioni del Medio Oriente e dell'Africa (7%), dell'America Latina (4%) e della Comunità degli Stati Indipendenti, CIS (3%).

Le proiezioni relative alla domanda globale di plastica prevedono un aumento generale della richiesta nei prossimi 80 anni. Si stima che i Paesi in via di sviluppo del continente africano, dell'America Latina, dell'Asia e del Medio Oriente avranno un forte incremento del proprio fabbisogno di materie plastiche che rappresenterà più dei 2/3 della domanda globale. La Cina e il resto dell'Asia andranno via via a ridurre la loro richiesta di materie polimeriche ma non prima del 2050 mentre l'Europa e il Nord America non riusciranno a ridurre il proprio fabbisogno mantenendolo costante nel tempo.

54. WWF. (2019). Responsabilità e rendicontazione. Le chiavi per risolvere l'inquinamento da plastica. <https://www.greenplanner.it/wp-content/uploads/2019/03/Responsabilit%C3%A0-e-rendicontazione-REPORT-PLASTICA.pdf>

55. PlasticEurope. (2019). Plastics – the Facts 2019. An analysis of European latest plastics production, demand and waste data. [https://www.plasticseurope.org/application/files/9715/7129/9584/FINAL\\_web\\_version\\_Plastics\\_the\\_facts2019\\_14102019.pdf](https://www.plasticseurope.org/application/files/9715/7129/9584/FINAL_web_version_Plastics_the_facts2019_14102019.pdf)

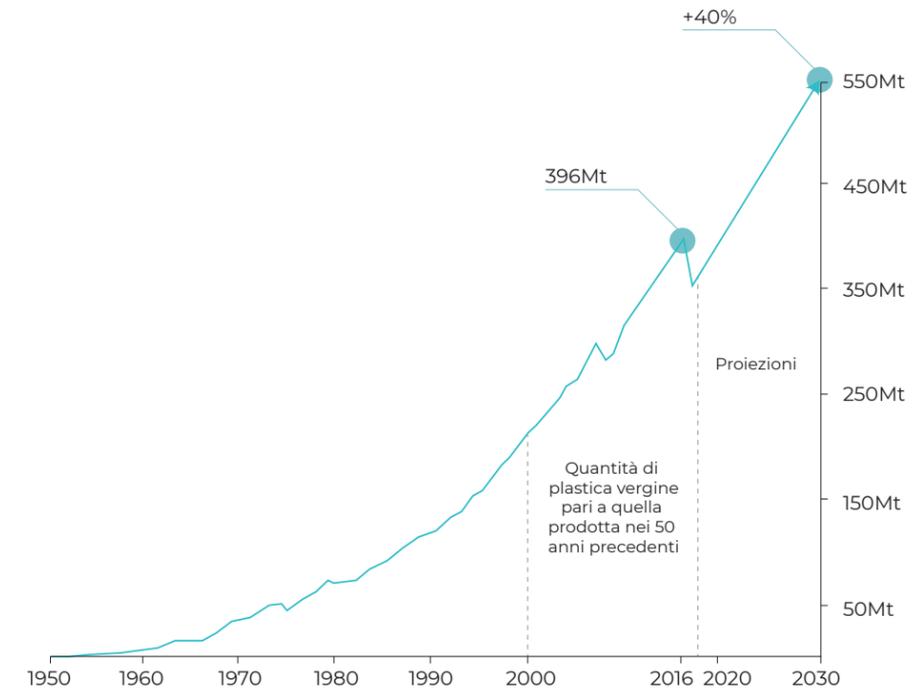


Fig. 19 - Quantità di plastica vergine prodotta e proiezioni per il futuro.

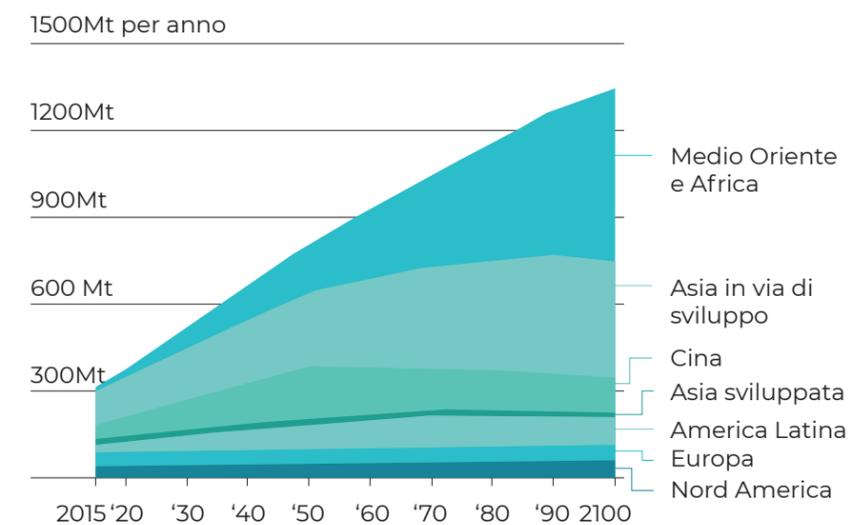


Fig. 20 - Proiezioni domanda globale di materiali polimerici.

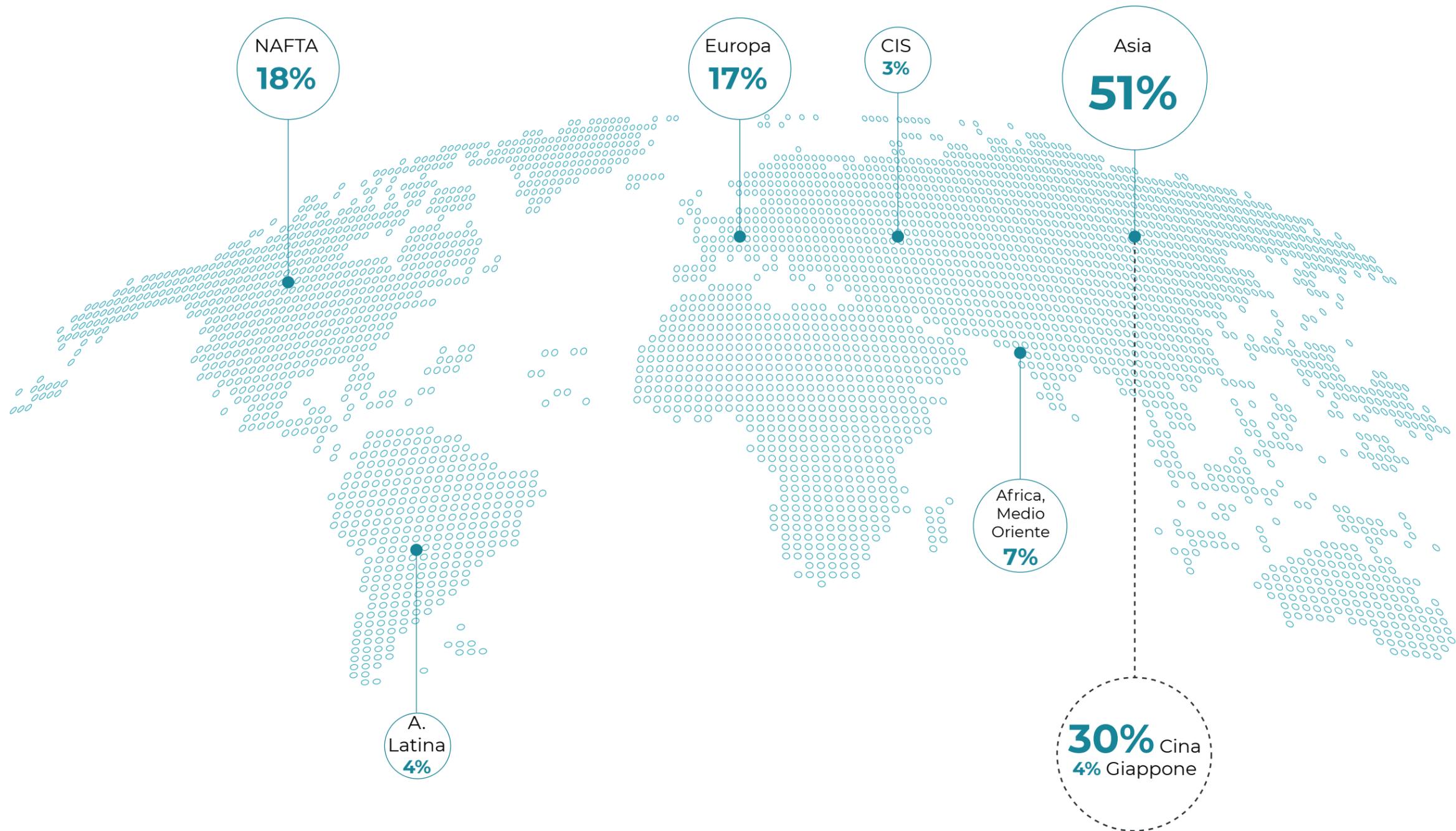


Fig. 21 - Produzione di polimeri sintetici a livello globale.

### 3.1.1

#### Plastica prodotta per settore

La produzione di polimeri sintetici a livello globale è dominata dalle poliolefine - polietilene e polipropilene. Le poliolefine sono dominanti per alcuni motivi. In primo luogo, possono essere prodotte utilizzando gas naturale relativamente poco costoso. In secondo luogo, sono i polimeri sintetici più leggeri prodotti su larga scala; la loro densità è così bassa che galleggiano. Terzo, le poliolefine resistono ai danni causati da acqua, aria, grasso, solventi per la pulizia - tutte cose che questi polimeri potrebbero incontrare durante l'uso. Infine, sono facili da modellare in prodotti, mentre sono abbastanza robusti da non deformare l'imballaggio fatto con loro in un camion per le consegne che sta seduto al sole tutto il giorno.

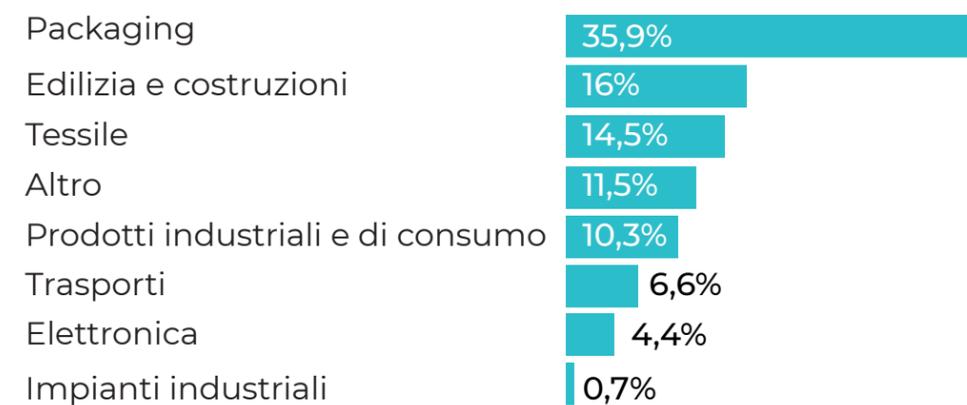
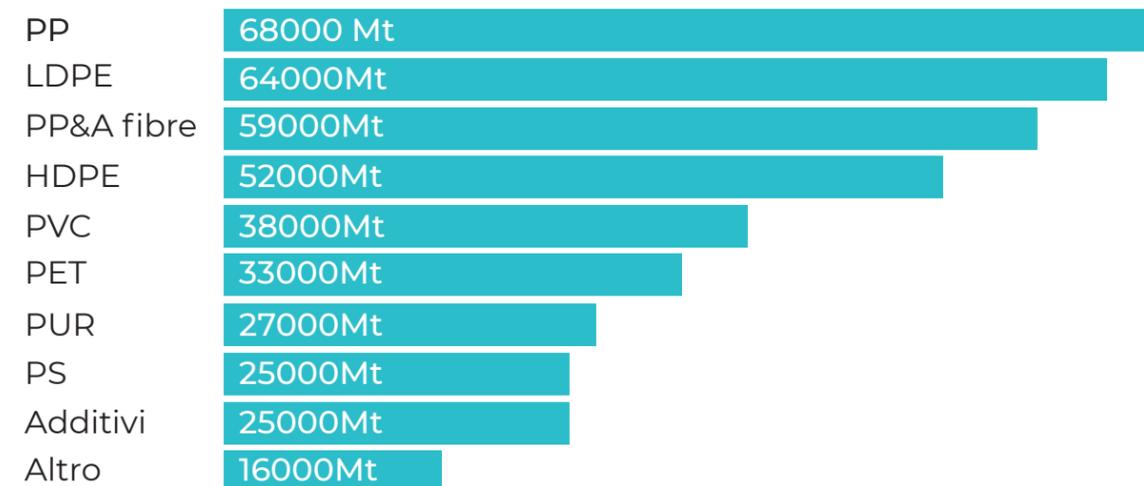
Tuttavia, i materiali plastici hanno gravi svantaggi. Si degradano lentamente, il che significa che le poliolefine sopravvivono nell'ambiente per decenni o secoli. Nel frattempo, l'azione delle onde e del vento le abrada meccanicamente, creando microparticelle che possono essere ingerite da pesci e animali, risalendo la catena alimentare verso di noi. Il settore automobilistico utilizza quantità sempre maggiori di termoplastici, principalmente per ridurre il peso e quindi raggiungere standard di efficienza del carburante più elevati. L'Unione Europea stima che il 16% del peso di un'automobile media sia costituito da componenti in plastica, soprattutto per le parti e i componenti interni.

Oltre 70 milioni di tonnellate di termoplastici all'anno sono utilizzati nel settore tessile, so-

prattutto nell'abbigliamento e nella moquette. Più del 90% delle fibre sintetiche, in gran parte polietilene tereftalato, sono prodotte in Asia. La crescita dell'uso di fibre sintetiche nell'abbigliamento è avvenuta a scapito delle fibre naturali come il cotone e la lana, che richiedono notevoli quantità di terreno agricolo per essere prodotte. L'industria delle fibre sintetiche ha visto una crescita drammatica per l'abbigliamento e la moquette, grazie all'interesse per proprietà speciali come l'elasticità, l'assorbimento dell'umidità e la traspirabilità.

Come nel caso degli imballaggi, i tessuti non sono comunemente riciclati. Il cittadino americano medio genera ogni anno oltre 90 libbre di rifiuti tessili. Secondo Greenpeace, la persona media nel 2016 ha acquistato ogni anno il 60% di capi d'abbigliamento in più rispetto alla persona media di 15 anni prima e li conserva per un periodo di tempo più breve.<sup>56</sup>

56. United States Environmental Protection Agency (EPA). (2017). Advancing Sustainable Materials Management: 2017 Fact Sheet. [https://www.epa.gov/sites/production/files/2019-11/documents/2017\\_facts\\_and\\_figures\\_fact\\_sheet\\_final.pdf](https://www.epa.gov/sites/production/files/2019-11/documents/2017_facts_and_figures_fact_sheet_final.pdf)



**Fig. 22 -** Tipologie di polimeri prodotti e utilizzo di materie plastiche per settore, dati relativi al 2015.

## 3.2

### La gestione del rifiuto plastico

Le conseguenze negative della plastica sono connesse, inoltre, a un sistema globale di gestione dei rifiuti che è fragile e che faticosamente tenta di adattarsi alle riforme delle politiche commerciali nazionali. Nel 2016, il 4% (13Mt) dei rifiuti plastici globali è stato esportato: di questo il 50% è stato prodotto dai Paesi del G7. La Cina ha recentemente inserito regole più stringenti per le importazioni di rifiuti nel proprio Paese, innalzando fortemente gli standard di qualità della plastica. Questo di fatto rende impossibile, per i Paesi del G7, l'esportazione dei propri rifiuti in Cina in quanto difficilmente questi raggiungono gli standard richiesti, soprattutto a causa della presenza di elevate concentrazioni di contaminanti.

Dato che i due terzi delle esportazioni di rifiuti plastici erano dirette in Cina, ulteriori modifiche ai modelli commerciali potrebbero avere un impatto significativo sull'inquinamento da plastica. Il bando cinese sull'import di rifiuti farà sì che, dal 2030, 111 milioni di tonnellate di rifiuti plastici dovranno essere ridistribuiti a livello globale. Se chi esporta non aumenterà gli standard di qualità della propria plastica, abbassando la contaminazione, o se i Paesi non investiranno nella propria capacità di riciclaggio, il commercio internazionale di materie plastiche rimarrà fragile e rischierà di aggravare gli attuali danni all'ambiente.

Si stima che entro il 2030, le emissioni di CO<sub>2</sub> derivanti dalla gestione dei rifiuti plastici potrebbero aumentare del 50% in quanto il trat-

tamento standard dei rifiuti - diverso dal riciclaggio - rimane l'opzione economicamente più vantaggiosa. In assenza di un sistema di controllo, il ricorso all'incenerimento per il recupero energetico della plastica rischia di diventare più problematico delle sue emissioni di CO<sub>2</sub> a causa del rilascio di inquinanti tossici per la natura e le persone. La probabilità che ciò avvenga dipende dalla presenza di normative ambientali regionali che lo consentano e dalle prestazioni degli impianti di incenerimento, il tutto connesso con la prevista crescita annua fino al 2023 del 7,5% della capacità di incenerimento dei rifiuti in Asia.

Dopo il bando cinese all'importazione, Malesia, Vietnam e Thailandia sono diventate rapidamente le principali destinazioni dei rifiuti in plastica globali. Tuttavia, queste nazioni, nel periodo compreso tra l'entrata in vigore del bando cinese e la metà del 2018, hanno introdotto misure restrittive alle importazioni. A quel punto, le esportazioni di rifiuti plastici a livello mondiale (la maggior parte provenienti da Stati Uniti, Germania, Regno Unito e Giappone) sono state dirette in massa verso l'Indonesia e la Turchia, che risultano ancora oggi tra i principali importatori a livello globale. Relativamente ai dati del 2018 (da gennaio e novembre), i principali esportatori risultano, nell'ordine, Stati Uniti (16,5% delle esportazioni totali), Giappone (15,3 per cento), Germania (15,6%), Regno Unito (9,4%) e Belgio (6,9%). In questa speciale classifica l'Italia si colloca all'undicesimo posto con un contributo pari al 2,25% di tutti i rifiuti in plastica esportati. Riguardo lo stesso periodo i primi 5 Paesi impor-

tatori sono risultati: Malesia (15,7% delle importazioni totali), Thailandia (8,1%), Vietnam (7,6%), Hong Kong (6,8%) e Stati Uniti (6,1%).<sup>57</sup>

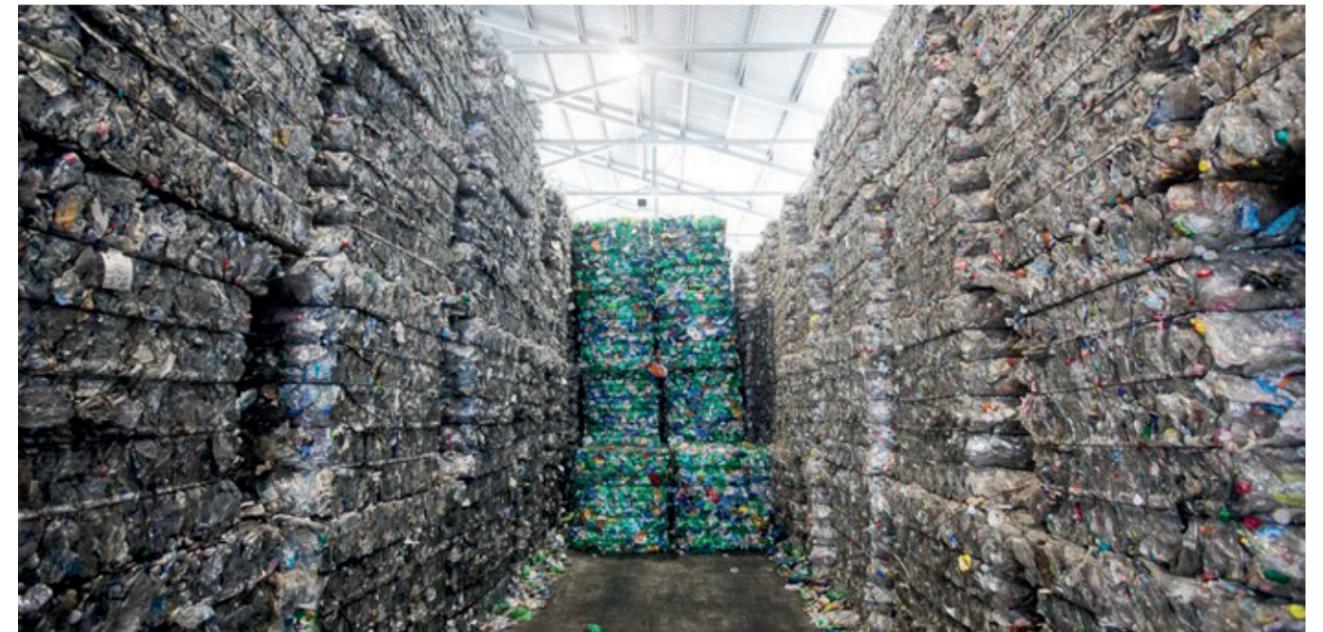


Foto estratta da Greenreport.

<sup>57</sup>. Greenpeace.(2019, aprile 23). Le rotte globali, e italiane, dei rifiuti in plastica. [https://www.greenpeace.org/static/planet4-italy-stateless/2019/04/b7485886-le-rotte-globali-e-italiane-dei-rifiuti-in-plastica\\_def.pdf](https://www.greenpeace.org/static/planet4-italy-stateless/2019/04/b7485886-le-rotte-globali-e-italiane-dei-rifiuti-in-plastica_def.pdf)

## 3.2.1

### Il mercato della plastica riciclata

Tra il 1950 e il 2015, la produzione cumulativa di rifiuti di plastica primaria e secondaria (riciclata) è stata pari a 6300 milioni di tonnellate. Di questi, circa il 12% è stato incenerito e solo il 9% è stato riciclato -di cui solo il 10% è stato riciclato più di una volta. Circa 4900 Mt. - il 60% di tutte le plastiche prodotte sono state scartate e sono state accumulate nelle discariche o disperse nell'ambiente naturale.

Nel 2018, il 90,5% della plastica mondiale è sfuggito al riciclaggio. L'efficacia della gestione dei

rifiuti plastici è strettamente correlata al reddito di ogni nazione. Nei Paesi a basso e medio reddito, i tassi di raccolta sono ridotti mentre sono elevati quelli di dispersione in natura e nelle discariche abusive. I tassi di raccolta della plastica sono, invece, generalmente più elevati nei Paesi ad alto reddito, sebbene non ancora esenti da problemi quali il basso indice di riciclaggio, il ricorso preferenziale alla discarica e all'incenerimento. L'incapacità globale di gestire i rifiuti plastici si traduce quindi in un terzo della plastica totale, (pari a 100 milioni di tonnellate), che

si trasforma in inquinamento terrestre o marino.

Attualmente, solo il 20% dei rifiuti di plastica viene raccolto per essere riciclato, sia perché la maggior parte dei materiali plastici riciclati sono di qualità inferiore rispetto alla plastica vergine e quindi vengono commercializzati ad un prezzo inferiore, sia perché i costi operativi delle attività di riciclaggio sono oggi proibitivi a causa degli elevati oneri per la raccolta e separazione dei rifiuti e della fornitura limitata di plastiche riciclabili.

Tuttavia, i limiti del riciclaggio possono essere superati apportando migliorie sia alla qualità delle plastiche riciclate sia attraverso la riduzione dei rifiuti plastici misti e contaminati sia sfruttando l'aumento delle economie di scala.

Come visto, gli imballaggi in plastica rappresentano il 35,9% della produzione totale di prodotti in plastica. Gli imballaggi sono uno dei tipi di rifiuti di plastica più problematici, in quanto sono tipicamente progettati per un uso singolo, onnipresenti nella spazzatura ed estremamente dif-



Foto estratta da Dezeen.

ficili da riciclare. Un costante aumento nell'uso di imballaggi flessibili e multistrato ha aggiunto sfide alla raccolta, alla separazione e al riciclaggio. Mentre il 40% dei rifiuti di imballaggi in plastica viene smaltito in discariche sanitarie, il 14% va in impianti di incenerimento e solo il 14% è stato raccolto per il riciclaggio, il 12% non è stato riciclato nella stessa o simile qualità della forma originale. Il restante 32% segue altri percorsi, tra cui lo scarico a cielo aperto, l'incenerimento a cielo aperto e il rilascio incontrollato sulla terraferma e nell'acqua.<sup>58</sup>

L'incenerimento è spesso pensato come una facile risposta all'inquinamento da plastica su larga scala e a terra. Tuttavia, l'incenerimento, compresa la termovalorizzazione, crea la maggior parte delle emissioni di CO2 tra i metodi di gestione dei rifiuti in plastica.

Spesso pubblicizzato per la sua capacità di trasformare i rifiuti in energia, l'incenerimento converte i rifiuti in inquinanti atmosferici, ceneri pesanti, ceneri volanti, gas di combustione, acque reflue, fanghi di trattamento delle acque reflue e calore mediante combustione. Nelle aree urbane, l'incenerimento dei rifiuti avviene in impianti di termovalorizzazione (WTE) e in altri impianti industriali, tra cui caldaie, cartiere e forni per cemento, in cui i rifiuti raccolti vengono bruciati con carbone o biomassa in un processo noto come co-incenerimento.

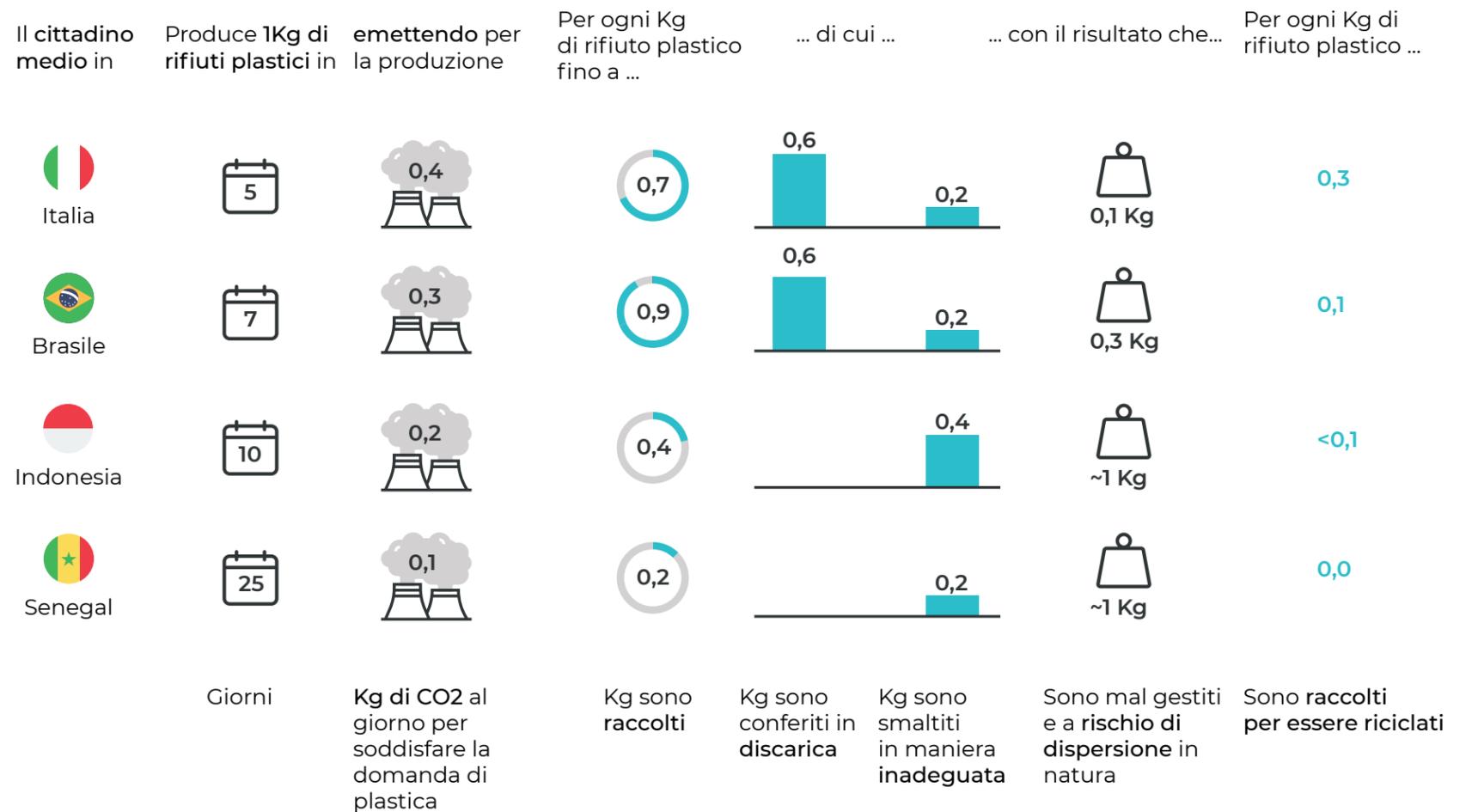


Fig. 23 - Analisi del destino di 1Kg di plastica in diversi paesi, estrapolazione basata su dati relativi a LDPE.

58. D'Ambrières, Woldemar. (2019, 1 marzo). Plastics recycling worldwide: current overview and desirable changes. Field Actions Science Reports. Special Issue 19. <http://journals.openedition.org/factsreports/5102>



## 4. I mercati europei e la gestione del fine vita

Nel capitolo precedente si è indagato il tema della produzione, dell'impiego delle resine polimeriche nei diversi settori industriali e della gestione dei rifiuti fornendo una panoramica della tematica a livello globale e generale. Il presente capitolo indaga il medesimo tema prima a livello europeo e poi dei Paesi che si affacciano sul bacino del Mediterraneo. Il tema della gestione dei rifiuti plastici verrà analizzato anche a livello nazionale.

## 4.1

### La domanda europea per settore e tipologia

Nel 2018 la domanda dei trasformatori europei -produttori di plastica vergine- per quanto riguarda materiali termoplastici, poliuretani e altre materie plastiche ha raggiunto quota 61,8 milioni di tonnellate.

I sei maggiori paesi europei per popolazione (Germania, Italia, Francia, Spagna, Regno Unito e Polonia) e il Benelux coprono quasi l'80% della domanda europea.

In Europa gli imballaggi e l'edilizia rappresentano di gran lunga i più grandi settori di utilizzo finale della plastica rispettivamente per il 39,9% e 19,8%. Il terzo più grande mercato di utilizzo finale è quello dell'industria automobilistica (9,9%) seguito dai settori elettronico (6,2%); sport, casa e tempo libero (4,1%); agricolo (3,4%).

La domanda per tipologia di resine vede un'equa ripartizione dei numeri di produzione. Il 19,3% della domanda riguarda la produzione di polipropilene (PP) utilizzato per la realizzazione di packaging alimentari, contenitori per microonde, tubi, parti di automobili, carte di credito, ecc.; a seguire il 17,5% riguarda il polietilene a bassa densità (PE-LD e PE-LLD) destinato alla realizzazione di borse, vassoi e contenitori riutilizzabili, pellicole per uso agricolo, imballaggio alimentare, ecc.; il 12,2% polietilene a medio ed alta densità (PE-HD e PE-MD) per giocattoli, bottiglie per prodotti, tubi e casalinghi, ecc.; il 10% polivinilcloruro (PVC) per telai di finestre, profili, pavimenti e rivestimenti, isolamento dei cavi, tubi, piscine, ecc.; il 7,9% poliuretano (PUR) per isolamento di edifici, cuscini e materassi, schiu-

me isolanti per frigoriferi, ecc.; il 7,7% di polietilene tereftalato (PET) per bottiglie per acqua, bevande analcoliche, succhi di frutta, detersivi, ecc.; il 6,4% di polistirene (PS) per imballaggi alimentari, isolamento degli edifici, apparecchiature elettriche ed elettroniche, rivestimento interno per frigoriferi, montature per occhiali, ecc.; ABS (acrilonitrile butadiene stirene), PBT (polibutilentereftalato), PC (policarbonato), PMMA (polimetilmetacrilato), PTFE (politetrafluoroetilene) e altre resine compongono la restante fetta di mercato europeo del 19%.

Nel 2018 gli USA sono stati il primo partner commerciale dell'industria europea delle materie plastiche il cui mercato ha raggiunto un saldo commerciale positivo di oltre 15 miliardi di euro.

Nel 2019 è proseguito il trend negativo della produzione di materie plastiche nelle forme primarie e dei prodotti di gomma, ma i prodotti plastici hanno registrato una leggera ripresa. Le stime all'inizio del 2019 prevedevano un tasso di crescita stimato di -5% per lo stesso anno e un 0,5% per il 2020.

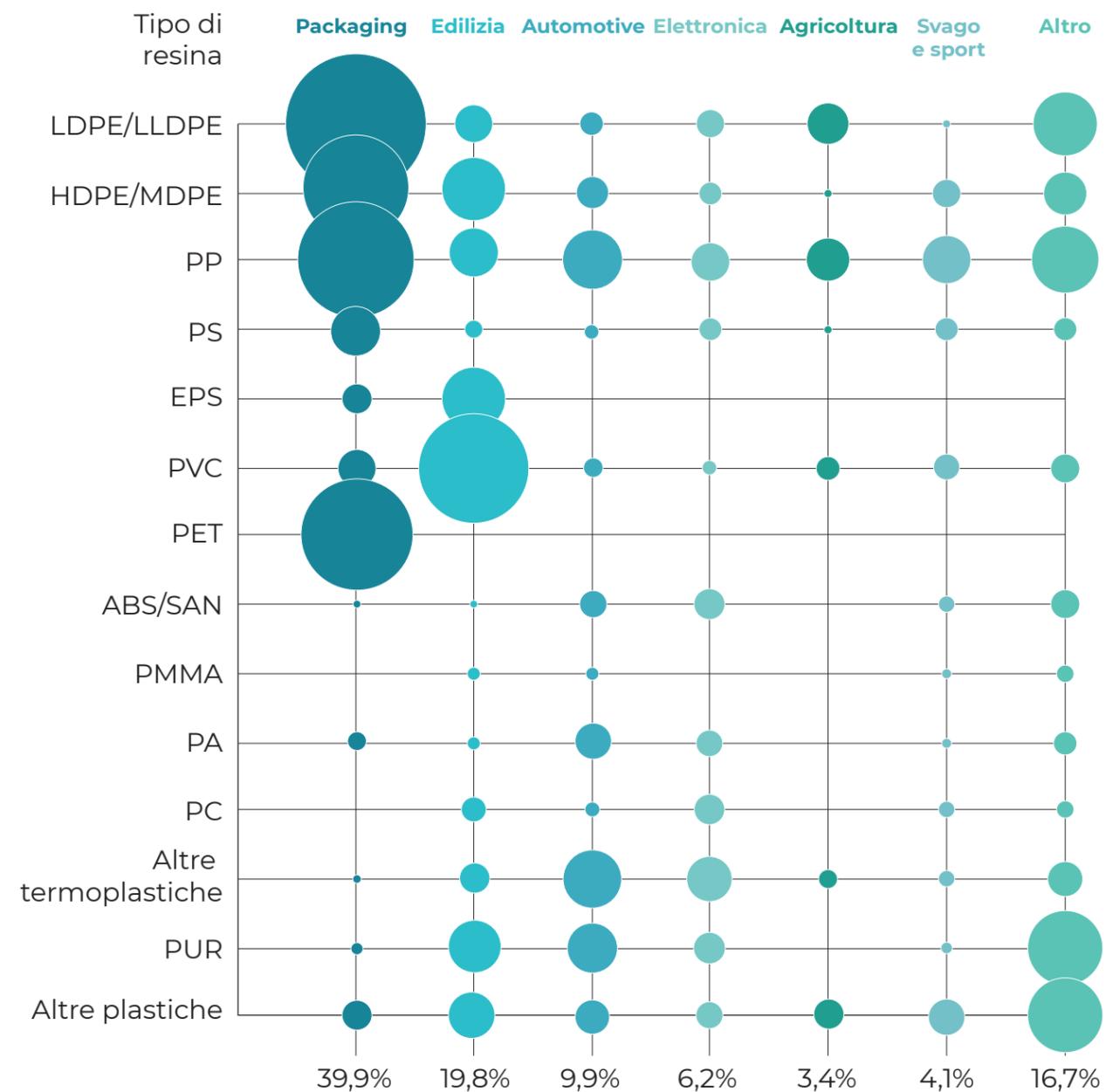


Fig. 24 - Domanda europea per tipologia di resine.

## 4.2

### La gestione europea del rifiuto plastico

La plastica rappresenta l'1% dei rifiuti prodotti annualmente dai Paesi europei. Negli anni vi è stato un tentativo di inversione di rotta da parte dell'Unione Europea nella gestione dei rifiuti plastici, così, nel 2018, 29,1 milioni di tonnellate di rifiuti di plastica sono stati raccolti per essere trattati, tuttavia il 25% della plastica post-consumo è stata comunque mandata in discarica. Più della metà di tutti i rifiuti in plastica post-consumo viene raccolta attraverso il sistema di raccolta di rifiuti misti, in cui la quota di plastica varia dal 2 all'8%. Il 48% della plastica riciclata proviene da rifiuti raccolti separatamente a casa o in attività commerciali. I consumatori quindi giocano un ruolo importante nello sforzo di riciclare più plastica. Le percentuali di riciclaggio dei rifiuti di plastica sono 10 volte superiori al momento della raccolta differenziata rispetto agli schemi di raccolta mista.<sup>59</sup>

Nonostante percentuali di raccolta dei rifiuti plastici in crescita, nel processo di riciclaggio viene scartata quasi la metà della plastica raccolta, perché gran parte di essa non può essere avviata al riciclo per motivi di salute, di sicurezza o di contaminazione.<sup>60</sup>

Più di 9 milioni di tonnellate di rifiuti plastici post-consumo sono stati avviati al riciclaggio. Quasi l'80% è stato trattato in Europa per produrre circa 5 milioni di tonnellate di plastica riciclata.<sup>61</sup> Una parte dei rifiuti post-consumo raccolti viene inviata al riciclaggio al di fuori dell'Europa. Inoltre, in tutti i processi industriali, la quantità in uscita è inferiore alla quantità in entrata a

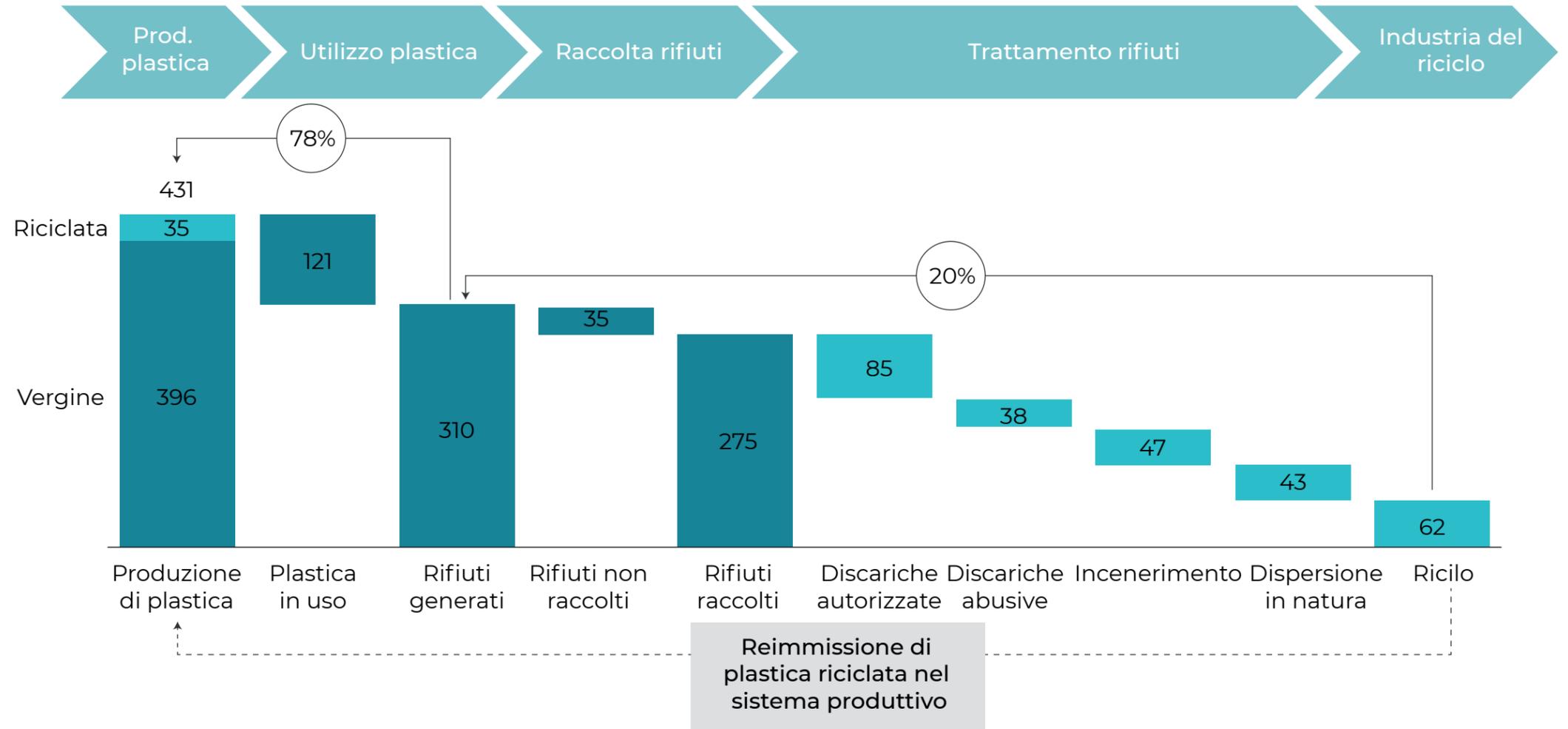


Fig. 25 - Cinque fasi della catena del valore della plastica. Dati in milioni di tonnellate, 2016.

59-61. PlasticEurope. (2019). The circular Economy for plastics. A European overview. <https://www.plastic-seurope.org/en/resources/publications/1899-circular-economy-plastics-european-overview>

60. Adopting Alternative Materials to Reduce Marine Plastic Litter.

causa di impurità e residui. Dal 2006, la quantità totale di rifiuti plastici inviati alle strutture per il riciclaggio sono aumentate di due volte. Nel 2016, per la prima volta nella storia, i Paesi dell'Unione europea hanno avviato a riciclo più rifiuti in plastica di quanti non ne abbiano smaltiti in discarica. Sebbene le quantità smaltite in discarica siano diminuite del 44% rispetto al 2006, 7,2 milioni di tonnellate di rifiuti di plastica sono ancora finite in discarica nel 2018.

Per quanto riguarda il settore produttivo più importante, nel 2018 sono stati raccolti 17,8 milioni di tonnellate di rifiuti di imballaggi post-consumo in plastica, i dati mostrano un andamento positivo con una tendenza al riciclaggio, tuttavia più del 18% (3,3Mt) di questi rifiuti viene ancora inviato in discarica. In media, 1Mt di imballaggi in plastica contiene il 79% di carbonio combustibile, che libererebbe 790 kg di carbonio, o circa 2,9 Mt di CO<sub>2</sub>, nell'atmosfera. Il riciclaggio di una tonnellata di imballaggi in plastica in nuovi prodotti consente di risparmiare quasi 1,4 Mt di CO<sub>2</sub>. Più della metà dei paesi europei ha tassi di riciclaggio degli imballaggi in plastica superiori al 40%. Repubblica Ceca, Spagna e Paesi bassi raggiungono tassi oltre il 50%.

Nel 2014 un'analisi di Plastic Recyclers Europe poneva come obiettivo raggiungibile entro il 2020 ed economicamente vantaggioso, il riciclo del 62% di tutti i rifiuti di plastica.<sup>62</sup> Secondo l'analisi più di 24 milioni di tonnellate di plastica destinati alle discariche sarebbero dovuti essere recuperati e 11 milioni di tonnellate di materia-

le riciclate sarebbe dovuto essere reimmesso nel mercato. Secondo questa previsione, questa operazione avrebbe portato a un risparmio di più di 4,5 miliardi di euro grazie alla sostituzione di plastica vergine e creato circa 360.000 posti di lavoro.

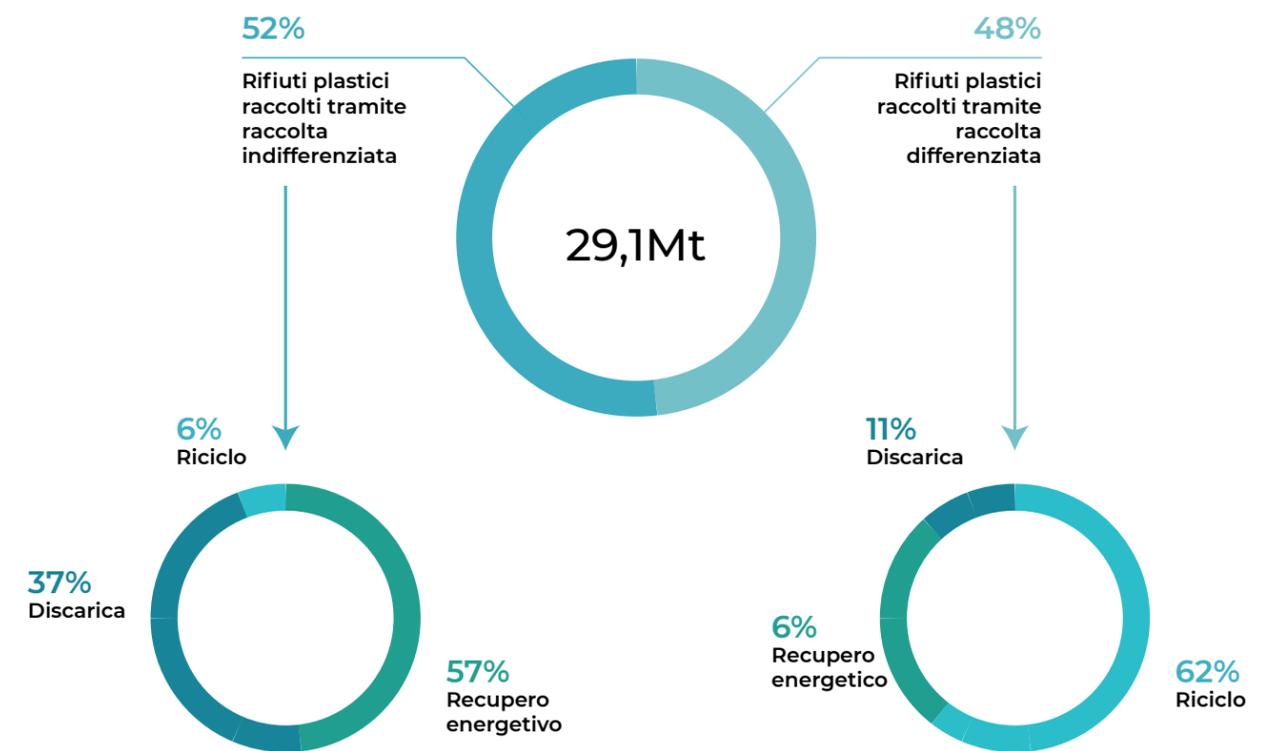
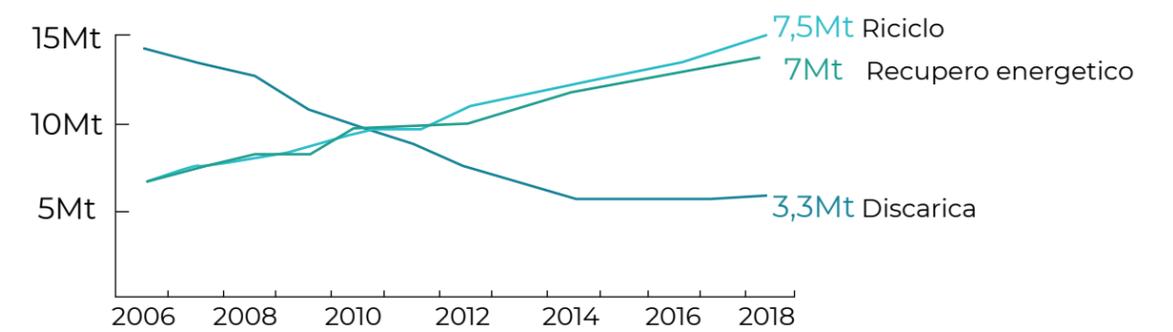
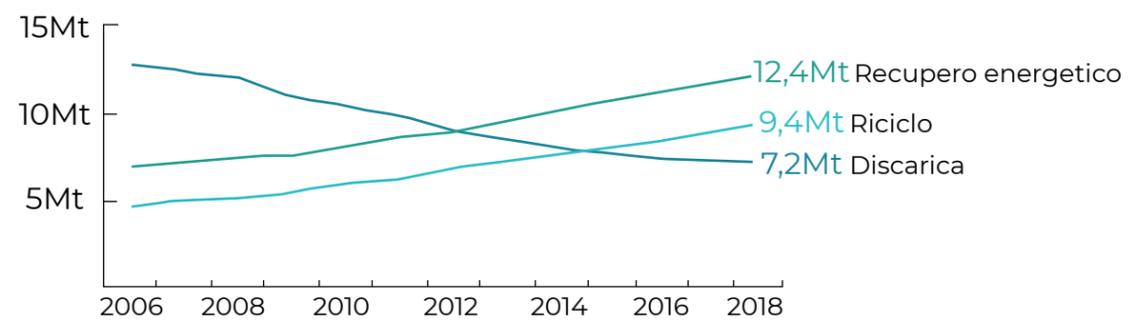


Fig. 26 - Quantità e destino dei rifiuti plastici raccolti in Europa.

62. Commissione Europea. (2014, Febbraio 10). Reintegrare i rifiuti di plastica nell'economia. [https://ec.europa.eu/environment/efe/news/bringing-plastic-waste-back-economy-2014-02-10\\_it](https://ec.europa.eu/environment/efe/news/bringing-plastic-waste-back-economy-2014-02-10_it)



Crescita media annuale 2006-2018

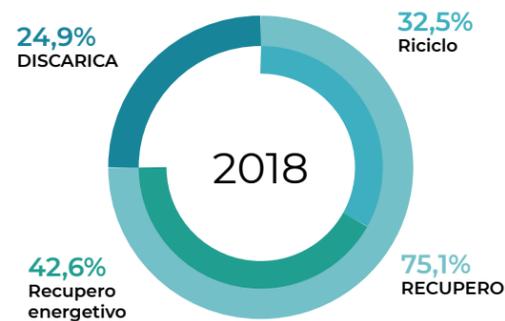


Fig. 27 - Destino dei rifiuti plastici post-consumo in Europa.



Crescita media annuale 2006-2018

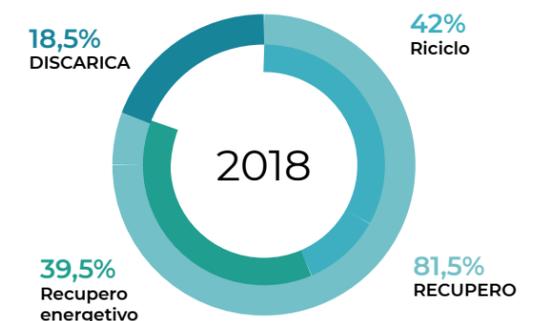


Fig. 28 - Destino dei packaging plastici post-consumo in Europa.

## 4.2.1

### Le esportazioni verso l'Asia

Per quanto riguarda il traffico di rifiuti plastici, da quando il governo di Pechino ha imposto il diktat all'import, si sta diffondendo un recente fenomeno tutto europeo. «Si tratta di un fenomeno di export via terra verso altri Paesi europei, Stati entrati da poco in Unione, dove i controlli sono meno accurati e si privilegia l'interesse economico al rispetto della legalità, dell'ambiente e della salute umana», precisa Pennisi, Sostituto procuratore della Direzione nazionale antimafia per cui si occupa di redigere nel rapporto annuale il capitolo dedicato alle ecomafie e ai crimini ambientali.<sup>63</sup> Spedire il rifiuto verso un altro Paese europeo significa bypassare molti step di verifica e controllo: è possibile agilmente spedire camion di rifiuti plastici verso Stati dell'Ue, e anche se poi l'impianto estero non tratta il rifiuto correttamente ma lo esporta a sua volta ad altre destinazioni, l'operazione apparentemente risulta corretta. Slovenia e Croazia hanno assunto un ruolo importantissimo all'interno dell'export di rifiuti in quanto la triangolazione tra Paesi europei si conclude inevitabilmente con una spedizione verso l'Asia. È cambiata la modalità, ma «siamo comunque di fronte alle condizioni per un perfetto traffico internazionale illecito di rifiuti» afferma Claudia Salvestrini, direttrice di Polieco.

«Fino ad oggi, l'Europa ha gestito l'enorme quantità di scarti plastici grazie alla possibilità di metterne una grande quantità su navi dirette a Oriente», continua Favoino, che è anche coordinatore del Comitato Scientifico di Zero Waste Europe. «Al contrario, dobbiamo costruire

proprio in Europa tutta l'infrastrutturazione ed adottare gli adeguamenti strategico-organizzativi per rendere il modello europeo realmente circolare - chiude Favoino. Ad oggi, mentre il Vecchio Continente aspira a perseguire un'economia circolare, il sistema ancora sopravvive grazie all'esportazione di rifiuti lontano dall'Ue ed allo smaltimento di gran parte degli imballaggi immessi al consumo», il che configura un modello più lineare che circolare.



Foto estratta da Export Expert Magazine.

63. Greenpeace.(2019, aprile 23). Le rotte globali, e italiane, dei rifiuti in plastica. [https://www.greenpeace.org/static/planet4-italy-stateless/2019/04/b7485886-le-rotte-globali-e-italiane-dei-rifiuti-in-plastica\\_def.pdf](https://www.greenpeace.org/static/planet4-italy-stateless/2019/04/b7485886-le-rotte-globali-e-italiane-dei-rifiuti-in-plastica_def.pdf)

## 4.2.2

### Il mercato europeo della plastica riciclata

Il piano europeo per l'economia circolare varato nel 2019, EU Action Plan for the Circular Economy, prevede che, entro il 2030, almeno il 55% dei rifiuti di imballaggio in plastica sia destinato al riciclaggio.<sup>64</sup> I Paesi leader nel riciclaggio della regione, Italia, Francia e Spagna, possono fissare obiettivi più elevati, per mettere in parallelo i principali riciclatori di imballaggi europei come la Germania (attualmente al 50%) e il Regno Unito (attualmente al 46%). L'Italia, dovrebbe puntare ad aumentare il riciclaggio degli imballaggi al 65% entro il 2025 e all'80% entro il 2030. La direttiva UE sulle materie plastiche monouso prevede l'integrazione del 25% di materiale riciclato in tutte le bottiglie di plastica PET entro il 2025 e del 30% entro il 2030.

Gli imballaggi rappresentano il 70-80 % di tutti i rifiuti plastici generati, ma solo il 40% circa della plastica prodotta, concentrando quindi gli sforzi solo sulla gestione dei packaging in plastica si perde di vista il resto 60% dei manufatti plastici. L'innovazione nel riciclaggio meccanico e chimico sarà necessaria per garantire che i rifiuti in plastica provenienti da settori durevoli, come l'edilizia e le costruzioni, i trasporti, l'elettronica e altro ancora, possano essere riciclati e generare valore aggiunto. L'aumento dei tassi di riciclaggio richiede anche l'eliminazione dell'uso di elementi di disturbo, come gli additivi di plastica e alcune resine.

La domanda di plastica riciclata oggi rappresenta solo il 6% circa della domanda di plastica in Europa, questo ha portato nel 2018 a una produ-

zione e un reimpiego di 4 milioni di tonnellate di plastica riciclata.

A seconda della loro qualità, i materiali riciclati possono essere utilizzati in diverse applicazioni. Un sistema di riciclaggio a circuito chiuso (ad es. da bottiglia a bottiglia) non è sempre possibile, in particolare nelle applicazioni ad alte prestazioni, dove è necessaria la massima qualità per soddisfare le specifiche del prodotto e i requisiti normativi. Attualmente, i riciclati sono utilizzati principalmente in edilizia, l'imballaggio e l'agricoltura. Con l'aiuto di un metodo di riciclaggio e una tecnologia di separazione innovativi, la qualità dei materiali riciclati aumenterà e di conseguenza anche la gamma di applicazioni.

Il consorzio PlastiCircle, che riunisce venti organizzazioni europee, mira a promuovere la transizione verso un'economia circolare e a contribuire agli obiettivi di gestione e riciclaggio dei rifiuti dell'Unione Europea fino al 2030. Mentre si riconsiderano le varie fasi della vita dei rifiuti - dalla raccolta al trasporto, dallo smistamento al riciclaggio - PlastiCircle mira in ultima analisi a trasformare i rifiuti in prodotti di valore. Il consorzio sta reinventando il processo di trattamento degli imballaggi in plastica per ottenere tassi di riciclaggio più elevati, una migliore qualità e materie prime secondarie più economiche, nonché un migliore recupero e valorizzazione all'interno della stessa catena del valore.

In particolare, il consorzio si sta concentrando sullo sviluppo di contenitori intelligenti per la

raccolta differenziata dei rifiuti, sul miglioramento dei percorsi di trasporto e delle tecnologie di selezione e ritrattamento, trasformando infine i rifiuti di imballaggio in prodotti a valore aggiunto come pannelli in schiuma, parti automobilistiche, membrane per tetti, sacchi per l'immondizia, asfalto e arredo urbano.

Infine, come ultimo obiettivo di PlastiCircle vi è la definizione di nuovi piani di business e la promozione di attività di formazione e sensibilizzazione per i cittadini, le istituzioni e le aziende private. Questo progetto è ad oggi in atto in tre città pilota: Alba Iulia in Romania, Valencia in Spagna e Utrecht nei Paesi Bassi.

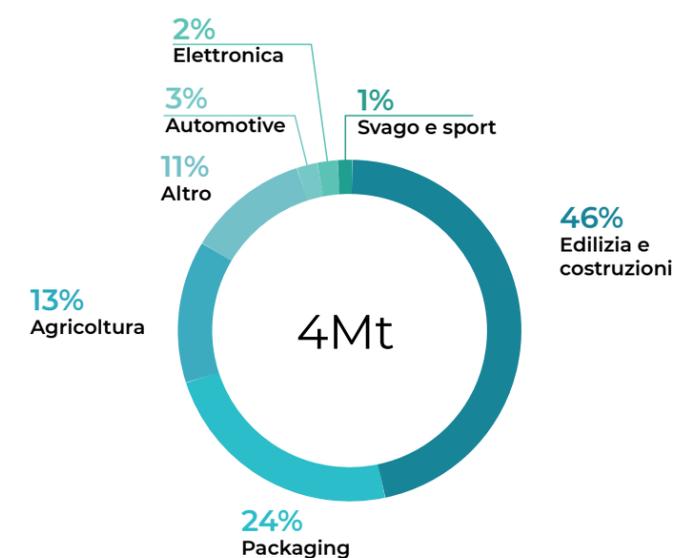


Fig. 29 - Quantità di plastica riciclata immessa nella produzione europea e settori di utilizzo.

64. PlasticEurope. (2019). The circular Economy for plastics. A European overview. PlasticEurope AISBL, Brussels. <https://www.plasticseurope.org/en/resources/publications/1899-circular-economy-plastics-european-overview>

## 4.3

## La gestione del rifiuto plastico da parte dei Paesi del Mediterraneo

La produzione di plastica per persona è molto alta nei paesi mediterranei, 23 kg in più rispetto alla media globale.

Il 65% della plastica consumata nei paesi del Mediterraneo diventa rifiuto nel giro di un anno. Come già evidenziato, i Paesi che si affacciano sulle coste del Mediterraneo producono ogni anno circa 24 milioni di tonnellate di rifiuti plastici gestendo solo il 72% attraverso trattamento controllato dei rifiuti, alcuni paesi hanno tassi di gestione superiori ad altri paesi. Dei rifiuti prodotti, 20,4 milioni di tonnellate (85%) sono raccolti, lasciando 3,6 milioni di tonnellate (15%) non raccolte e potenzialmente disperse nella natura. Dei rifiuti raccolti, il 72% è gestito attraverso il trattamento controllato dei rifiuti: 10,2 milioni di tonnellate (42%) finiscono in discariche controllate; 3,3 milioni di tonnellate (14%) vengono inceneriti; e solo 3,9 milioni di tonnellate (16%) vengono riciclate.<sup>65</sup>

I rifiuti rimanenti sono gestiti in modo inadeguato con 0,2 milioni di tonnellate (1%) che finiscono in discariche non controllate e 2,8 milioni di tonnellate vengono scaricate illegalmente. In Italia e in Turchia, gli imballaggi rappresentano almeno l'80% del totale dei rifiuti prodotti.

Pochi paesi della regione hanno raggiunto tassi significativi di raccolta differenziata per la plastica. L'Italia è uno dei pochissimi Paesi del Mediterraneo ad aver implementato un flusso di raccolta differenziata per la plastica, che raccoglie il 38% dei rifiuti plastici del Paese. I tassi di raccolta variano a livello subnazionale in Italia, poiché le regioni del Nord raccolgono il 57% dei rifiuti

65. WWF. (2019). Stop the flood of plastic. How Mediterranean countries can save their sea.

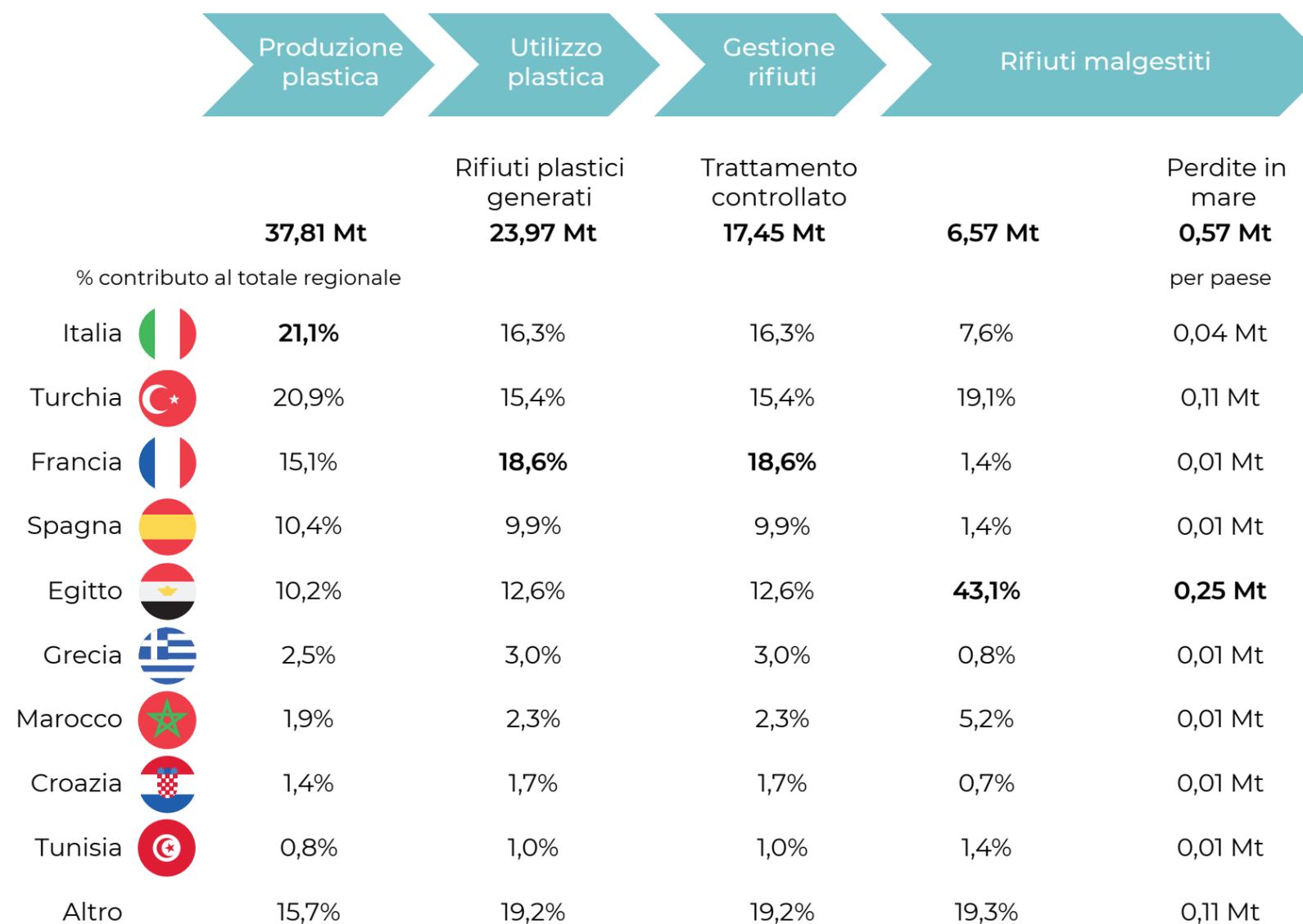


Fig. 30 - Il sistema della plastica che provoca l'inquinamento del Mar Mediterraneo.

in plastica, mentre le regioni del Sud raccolgono solo il 27%. La Francia raggiunge tassi elevati attraverso la raccolta porta a porta, mentre la Grecia, la Turchia e la Tunisia hanno bassi livelli di raccolta differenziata.

In seguito alla riforma cinese delle norme di qualità per i rifiuti di plastica importati, iniziata nel 2018, la bilancia commerciale globale dei rifiuti di plastica ha subito cambiamenti significativi. Da allora, un volume significativo di scambi

commerciali globali di rifiuti si è spostato verso paesi con minori restrizioni rispetto alla Cina.

A partire dal 2018, i rifiuti importati in Turchia sono cresciuti fino a circa il 3,5% rendendola uno dei primi dieci importatori globali di rifiuti. La plastica importata è di qualità superiore rispetto ai rifiuti di plastica prodotti a livello nazionale, grazie a processi di selezione e trattamento più efficaci, ed è quindi di maggior valore per i riciclatori. Un'ampia porzione della capacità di

riciclaggio turca è occupata da rifiuti importati provenienti dal Regno Unito, dal Belgio e dalla Germania. Turchia e Marocco si sono trovati impreparati ad accogliere i nuovi flussi di materiale plastico proveniente dai paesi esteri, ciò significa che la plastica raccolta ed esportata per il riciclaggio in queste nazioni potrebbe essere finita in discariche, inceneritori o discariche aperte.<sup>66</sup>



Foto estratta da Openpolis.

66. Greenpeace.(2019, aprile 23). Le rotte globali, e italiane, dei rifiuti in plastica. [https://www.greenpeace.org/static/planet4-italy-stateless/2019/04/b7485886-le-rotte-globali-e-italiane-dei-rifiuti-in-plastica\\_def.pdf](https://www.greenpeace.org/static/planet4-italy-stateless/2019/04/b7485886-le-rotte-globali-e-italiane-dei-rifiuti-in-plastica_def.pdf)

## 4.4

### La gestione dei rifiuti plastici in Italia

Relativamente alle frazioni di interesse prendiamo in considerazione i dati relativi all'anno 2018 in quanto è possibile effettuare una analisi sulla base di dati completi relativi alla produzione, alla raccolta e alla gestione dei rifiuti plastici urbani. I rifiuti solidi urbani (RSU) possono essere considerati una documentazione degli usi e degli stili di vita di chi li ha prodotti. Infatti, le tipologie di rifiuti differiscono non solo da stato a stato, ma anche all'interno di uno stesso stato. Si distinguono i rifiuti urbani pericolosi (RUP) che contengono un'elevata dose di sostanze pericolose come pile e medicinali scaduti. Nel 2018 sono stati prodotti in Italia 3,91Mt di rifiuti plastici di cui: 2,17Mt raccolti e classificati come rifiuti plastici urbani; e il restante come rifiuti speciali cioè i rifiuti prodotti nell'ambito delle attività agricole, costruzione e demolizione, lavorazioni industriali, commerciali, artigianali e derivanti dall'attività di recupero e smaltimento di rifiuti stessi. I rifiuti plastici raccolti comprendono: 0,8Mt di rifiuti non derivanti da imballaggio e 1,37Mt derivanti da imballaggi e rifiuti tipici, di cui 1,22Mt sono stati raccolti tramite Raccolta Differenziata.<sup>67</sup>

Da questi dati risulta evidente che la maggior parte della frazione di rifiuti plastici prodotti in Italia è rappresentata dagli imballaggi (80%). Per quanto riguarda la gestione di questi rifiuti, 0,82Mt di viene effettivamente gestita in Italia, 0,22Mt risulta mal gestita sul suolo italiano a rischio di dispersione in natura: si stima, come già visto, che 0,04Mt di questi rifiuti raggiungano il Mar Mediterraneo. L'Italia come altri Paesi

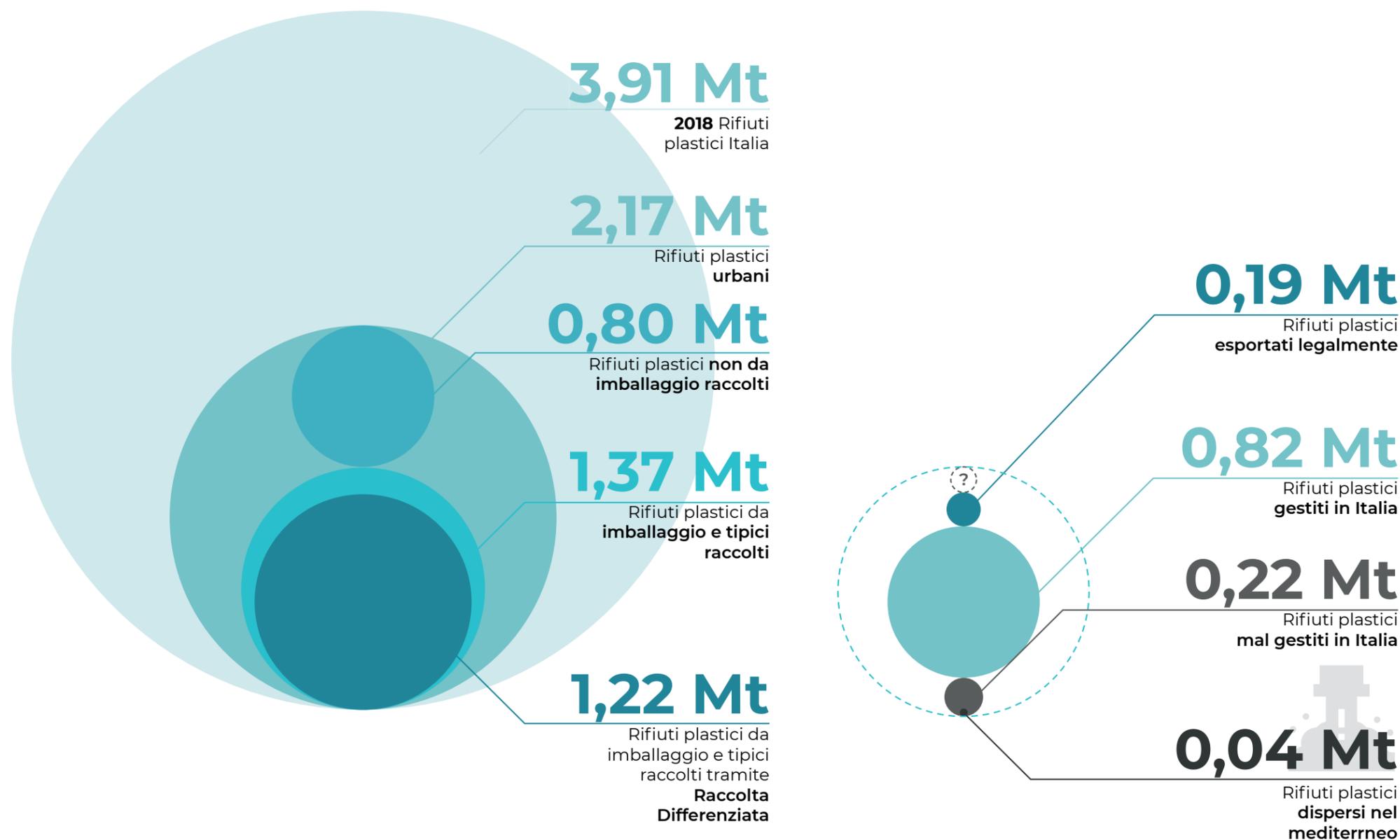


Fig. 31 - Raccolta e destino della frazione rifiuti plastici prodotti in Italia.

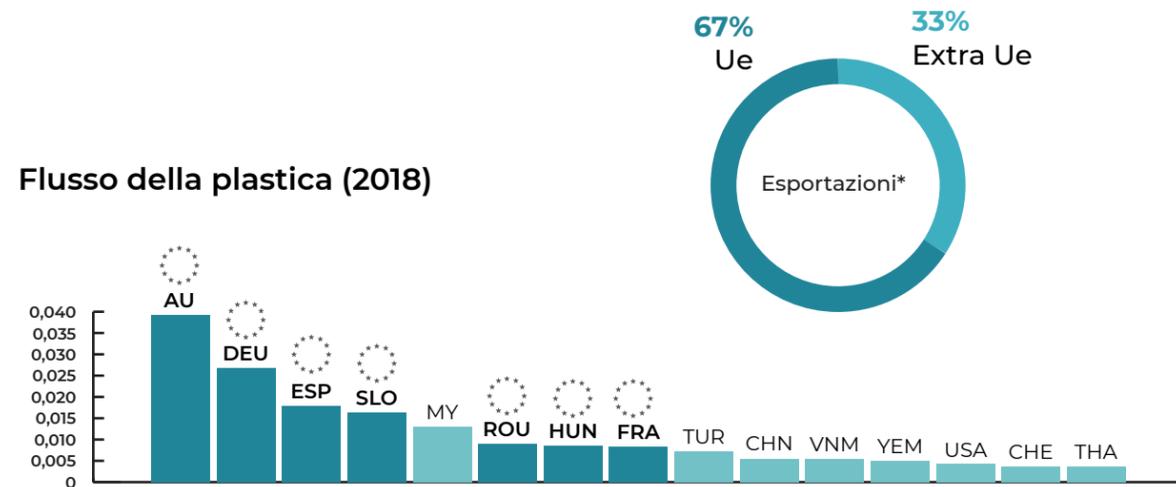
67. Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale. (2019). Rapporto Rifiuti urbani. ISPRA, Roma: Via Vitaliano Brancati, 48 - 00144. [https://www.isprambiente.gov.it/files2019/pubblicazioni/rapporti/Rapporto%20Rifiuti%20Urbani\\_Dati%20di%20Sintesi\\_n%20314\\_2019\\_DEF.pdf](https://www.isprambiente.gov.it/files2019/pubblicazioni/rapporti/Rapporto%20Rifiuti%20Urbani_Dati%20di%20Sintesi_n%20314_2019_DEF.pdf)

dell'Ue, esporta una quantità di rifiuti plastici che non riesce a gestire. Secondo l'ultimo report internazionale di Greenpeace l'Italia è all'undicesimo posto tra i principali esportatori di rifiuti plastici al mondo: solo nel 2018, ha spedito all'estero 0,19Mt, per un giro d'affari di 58,9 milioni di euro. La Cina, in particolare, riceveva il 42% dei rifiuti plastici italiani che venivano inviati «in impianti fatiscenti, spesso inesistenti, e ancor più spesso privi dei sistemi di sanificazione e di lavaggio» racconta Claudia Salvestrini, direttrice di Polieco, consorzio nazionale per il riciclaggio

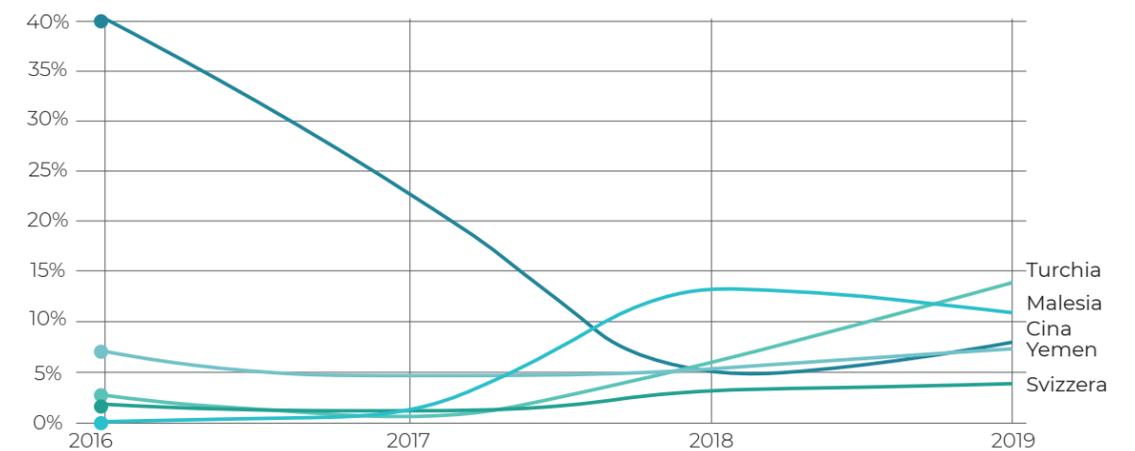
dei rifiuti dei beni a base di polietilene. Tuttavia, nel 2018, rispetto al 2016, la Cina, in seguito alla riforma già menzionata, ha ridotto dell'83,5% il volume di rifiuti italiani importati, accogliendo di fatto solo 2,8% dei nostri scarti plastici, che hanno cambiato rotta: in Malesia le importazioni nel 2018 sono aumentate del 195,4% rispetto al 2017, segue Turchia (+191,5% rispetto al 2017), Vietnam (in leggera decrescita rispetto al 2017 ma aumentato del 153% rispetto al 2016), Yemen, Usa e Thailandia (+770%).

Stando ai dati di Eurostat, da anni l'Italia invia fuori dall'Ue un terzo dei suoi rifiuti in plastica, teoricamente per essere riciclati. La normativa a cui fare riferimento è il "Regolamento del Parlamento europeo e del Consiglio" del 14 giugno 2006, n.1013, secondo cui i rifiuti che escono dall'Europa possono essere esportati solo in Paesi in cui saranno trattati secondo norme equivalenti a quelle europee in merito al rispetto dell'ambiente e della salute umana. Tuttavia, ci sono dei dubbi sul fatto che questo accada sempre nella maniera più corretta.

Stando ai dati di Eurostat, le spedizioni di scarti di materie plastiche non sembrano destinate a diminuire, almeno nel breve periodo. Infatti, in media, tra il 2016 e il 2017 sono stati esportati quasi 250 mila tonnellate l'anno di plastica. Dati confermati nel 2018, che ha visto una lieve flessione rispetto ai quantitativi esportati ma non rispetto al valore economico dell'export. Il diktat cinese ha messo in evidenza un aspetto importante della situazione Italiana: la carenza di impianti di recupero e riciclo. In Italia esistono numerosi impianti di piccole dimensioni (che



**Flusso della plastica fuori dall'Ue**



**Fig. 32 - Flusso di rifiuti plastici spediti dall'Italia.**

trattano tra le 3 mila e le 5 mila tonnellate/annue), e non più di cinque impianti da 50 mila tonnellate. La direttrice del consorzio individua in questa mancanza un profondo limite per il settore, che invece, secondo la direttrice, dovrebbe "migliorare gli impianti di riciclo finali esistenti e aprirne di nuovi".<sup>68</sup> Eppure, secondo il parere di altri esperti, il riciclo è solo un piano B, dal momento che non riusciamo a riciclare la totalità della plastica immessa al consumo. Come ha evidenziato il rapporto dello scorso giugno "Plastica: il riciclo non basta", redatto dalla Scuola Agraria del Par-

co di Monza per conto di Greenpeace, di fronte all'emergenza plastica è evidente il fallimento del sistema di riciclo, spesso invocato come soluzione da multinazionali e politici. Enzo Favoino, tecnico e ricercatore presso la Scuola Agraria del Parco di Monza, precisa "L'unica via per non venire sommersi dalla plastica resta il riuso, la riprogettazione per la riduzione e la durevolezza, nonché l'adozione di tutti gli strumenti tecnologici e normativi che possano portare l'Europa a potere definirsi realmente con un modello di economia circolare".

#### 4.4.1

### I traffici illegali tra Italia e Malesia

Greenpeace ha ottenuto documenti riservati che hanno permesso di concentrarsi esclusivamente sulle spedizioni dirette di rifiuti plastici italiani in Malesia, escludendo i quantitativi di plastica italiana destinati alla Malesia ma spediti attraverso l'intermediazione di aziende di paesi terzi (spedizioni indirette) o le materie prime secondarie. L'indagine di Greenpeace Italia pone dubbi significativi anche sulla legalità delle spedizioni del 2018. Già nel luglio 2018, la Malesia aveva preventivamente chiuso molti impianti di riciclaggio per problemi di sicurezza e normati-

vi. Come misura precauzionale, tra agosto e dicembre 2018, tutte le licenze per le industrie del settore sono state ritirate in attesa di una nuova valutazione. In seguito a questa sospensione, ci si sarebbe aspettati un calo dei flussi di esportazione verso il paese. Invece, l'indagine di Greenpeace mette in evidenza come 3.500 tonnellate di rifiuti plastici siano state inviate dall'Italia alla Malesia tra agosto e dicembre 2018, per un valore complessivo di 660.000 euro. Questo traffico illegale sta avendo effetti negativi sulla vita quotidiana dei cittadini malesi, costretti a vivere in

#### Gestione dei rifiuti plastici in Italia (2018)

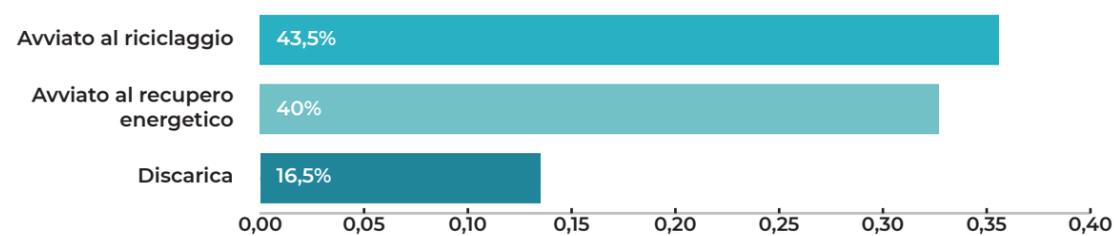


Fig. 33 - Gestione dei rifiuti plastici in Italia: dati 2018.

68. Murgese, E. (2019, 23 aprile). Altro che riciclo, ecco dove vanno a finire i nostri rifiuti di plastica. Greenpeace. <https://www.greenpeace.org/italy/storia/5241/altro-che-riciclo-ecco-dove-vanno-a-finire-i-nostri-rifiuti-di-plastica/>

#### Flusso illegale della plastica verso la Malesia (Gennaio-Settembre 2019)

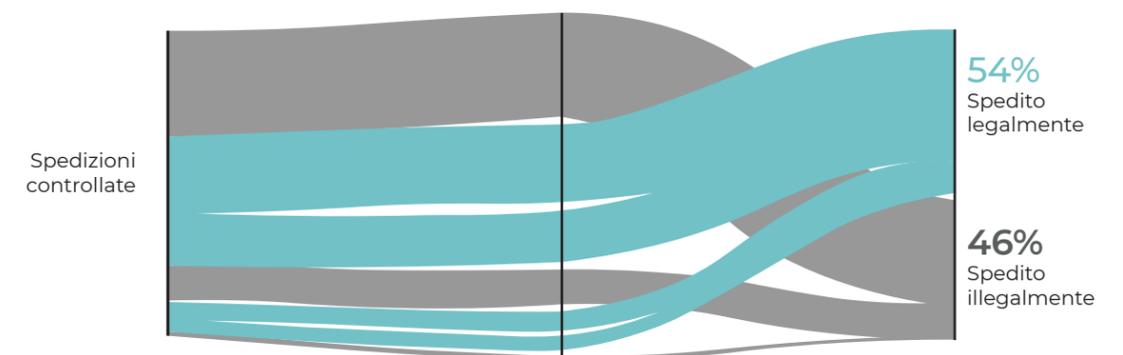


Fig. 34 - Flusso di rifiuti plastici spediti dall'Italia alla Malesia: spedizioni illegali e spedizioni regolari.

un territorio sempre più inquinato. Come dimostrato da precedenti ricerche di Greenpeace, le fabbriche di riciclaggio della plastica che operano illegalmente stanno creando gravi problemi all'ambiente e alla salute pubblica.

Nell'agosto 2019, Greenpeace ha analizzato campioni di acqua, suolo e frammenti di plastica da diverse discariche illegali di rifiuti plastici stranieri (anche italiani) in Malesia. I risultati sono allarmanti: in campioni di frammenti di plastica nel terreno sono state rilevate alte concentrazioni di metalli pesanti (come cadmio e piombo) e la presenza di inquinanti organici persistenti, come ritardanti di fiamma bromurati e ftalati (noti interferenti endocrini utilizzati nella produzione di alcuni materiali plastici). Sostanze chimiche pericolose sono state trovate anche in campioni di cenere, mista a plastica, raccolti in una delle discariche illegali dove sono stati rilevati idrocarburi, tra cui il benzo(a)pirene, un noto cancerogeno umano. La situazione documentata da Greenpeace in Malesia è inaccettabile per un paese progressista dell'UE come l'Italia. Inoltre, l'indagine evidenzia, ancora una volta, una delle tante criticità relative alla gestione del materiale plastico alla fine del ciclo di vita del prodotto.

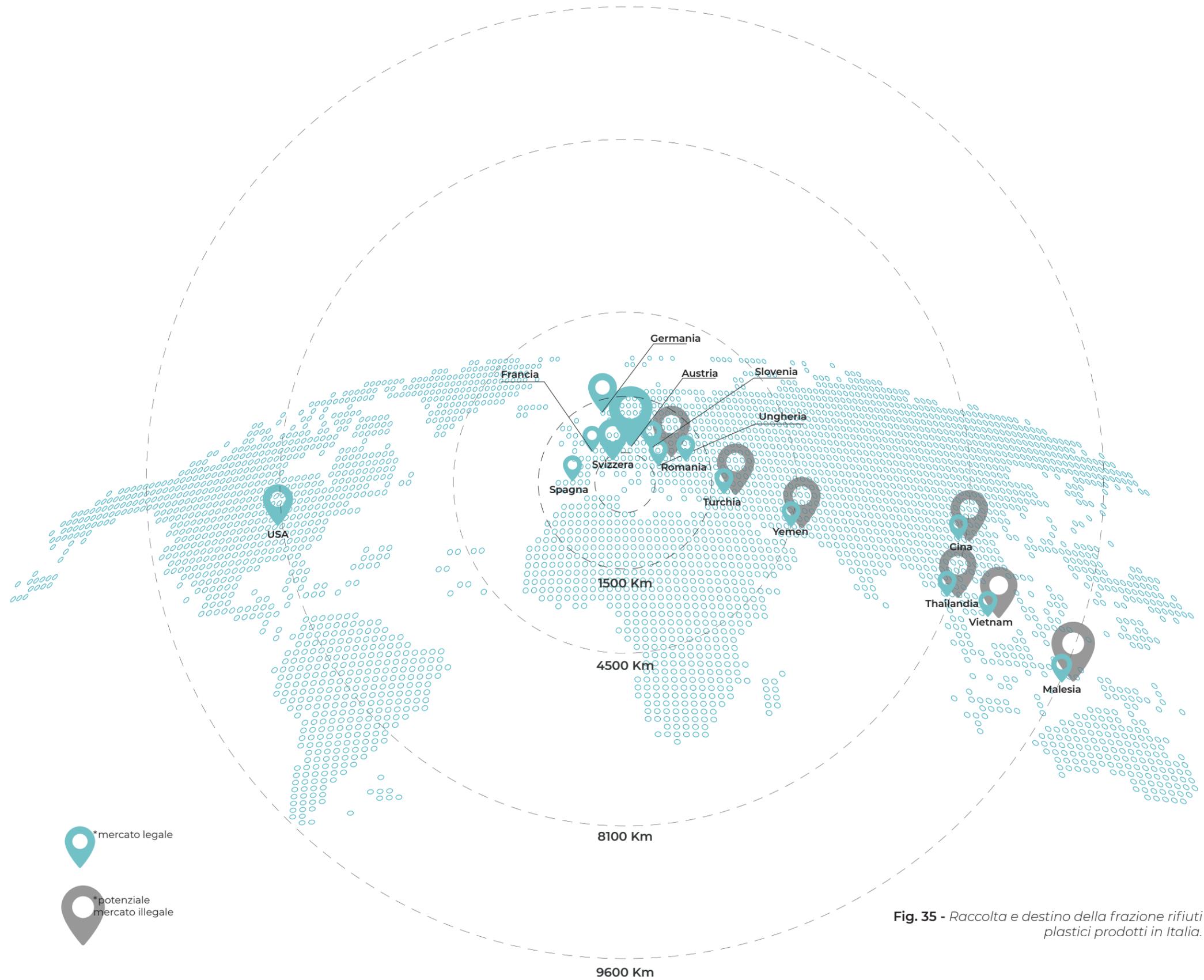


Fig. 35 - Raccolta e destino della frazione rifiuti plastici prodotti in Italia.



## 5. Strategie contro la plastica monouso

Arginare i rifiuti di plastica, il conseguente inquinamento e ,in primis, la produzione di plastica "usa e getta" è un tema complesso e dibattuto a tutti i livelli delle catene decisionali nazionali e internazionali. In questo capitolo verranno presentate le principali linee di intervento previste a livello europeo e internazionale per arginare la produzione di quegli articoli identificati come principali fonti del problema dell'inquinamento dell'ambiente marino.

## 5.1

### Gli oggetti monouso al centro del dibattito

Giuseppe Ungherese, responsabile campagna Inquinamento per Greenpeace Italia, commenta i numeri relativi alla quantità di rifiuti dispersi: "Sono necessari interventi urgenti che riducano subito la produzione, soprattutto per quella frazione di plastica spesso inutile e superflua rappresentata dall'usa e getta che oggi costituisce il 40% della produzione globale di plastica". Dunque, il primo provvedimento è quello di interrompere la spirale di produzione e spreco di plastica. Questo implica una revisione delle abitudini di consumo: poiché tutto quello che finisce in mare viene per l'80% dalla terraferma, la prevenzione è alla portata di ogni cittadino, delle amministrazioni locali e dei governi. In quest'ottica governi nazionali e comunitari di tutto il mondo hanno varato una serie di strategie per limitare l'uso e la produzione di plastica monouso.

Gli oggetti di plastica giocano un ruolo centrale nella cultura della plastica. È spesso in specifici tipi di oggetti che noi, come individui e società, incontriamo più direttamente i lati problematici della plastica. Gli oggetti rendono la dinamica della plastica tangibile in modi che le complesse analisi del ciclo di vita non possono fare. La loro tangibilità è essenziale per mobilitare l'azione politica: forniscono punti focali per i movimenti sociali e le ONG che hanno come obiettivo ridurre il consumo di plastica. Le analisi relative agli oggetti di plastica sono aumentate costantemente nel tempo. La letteratura si è concentrata su quattro oggetti che hanno guadagnato un notevole interesse, vale a dire i sacchetti di

plastica, le bottiglie di plastica, le microplastiche e la plastica monouso, in quanto essi rappresentano oggetti chiave nei dibattiti politici riguardanti la plastica.

#### Sacchetti di plastica

Il sacchetto di plastica è stato uno dei primi oggetti a dare forma alle politiche sulla plastica, soprattutto attraverso politiche pubbliche volte a ridurre il consumo e per questo è l'oggetto che ha ricevuto il maggior esame nella letteratura scientifica. I testi studiano il comportamento, l'atteggiamento e gli effetti delle politiche pubbliche in singoli paesi, come Inghilterra, Irlanda, Botswana, Portogallo, Stati Uniti; singole città, per esempio Buenos Aires e Toronto; o stati federali. Alcuni studi assumono una prospettiva globale sulle iniziative per le borse di plastica. Il numero delle principali politiche volte a frenare il consumo di sacchetti di plastica è aumentato significativamente dall'inizio degli anni 2000, da circa 20 nel 2003 a 160 politiche nel 2018.<sup>69</sup> Sono stati messi in atto sia imposte che duri divieti che, nel complesso, hanno portato a riduzioni del consumo in molte regioni, ma gli effetti cumulativi a livello globale sono difficili da determinare.

#### Bottiglie di plastica

Un altro oggetto di plastica molto usato e contestato è la bottiglia. Si stima che il consumo globale di bottiglie di plastica nel 2016 sia stato di 500 miliardi, ovvero 1 milione ogni minuto. È stato previsto un aumento del 20% entro la fine del

2021.<sup>70</sup> A livello globale, meno della metà di esse vengono raccolte per essere riciclate, e solo il 7% viene trasformato in nuove bottiglie. Analogamente al sacchetto di plastica, le bottiglie di plastica hanno un posto di rilievo nella letteratura. Uno dei lavori chiave sulle bottiglie di plastica, di Hawkins et al. (2015), fa un'indagine onnicomprensiva sulla bottiglia di plastica guardando sia agli aspetti culturali, come le narrazioni di disidratazione nella nostra contemporanea "cultura on-the-go", sia al graduale subentro dell'acqua del rubinetto all'acqua in bottiglia in vari luoghi

del mondo. In relazione a ciò, Fantin, Scalbi, Ottaviano e Masoni (2014) dimostrano che l'acqua del rubinetto ha quasi sempre un'impronta ambientale inferiore a quella dell'acqua in bottiglia. Orset et al. (2017) confrontano il comportamento dei consumatori in relazione a diversi tipi di bottiglie di plastica e altre politiche ambientali relative all'acqua in bottiglia. Truelove, Yeung, Carrico, Gillis e Raimi (2016) sostengono che il riciclaggio delle bottiglie di plastica ha portato a una ricaduta del comportamento pro-ambiente in altre aree. Infatti, gli schemi di restituzione del



Foto di Nico Cardin estratta da WWF.

69. Nielsen, T., Hasselbalch, J., Holmberg, K., Strippli, J. (2019, agosto 8). Politics and the plastic crisis: A review throughout the plastic life cycle. WIREs Energy and Environment, 9(1). <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/wene.360>

70. Dauvergne, P. (2018a). The power of environmental norms: Marine plastic pollution and the politics of microbeads. Environmental Politics, 27(4)

71. Commissione Europea. (2018, Gennaio 16). Comunicato della Commissione al Parlamento Europeo, al Consiglio, al Comitato economico e sociale europeo e al comitato delle regioni. Strategia europea per la plastica nell'economia circolare. [https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:2df5d1d2-fac7-11e7-b8f5-01aa75ed71a1.0018.02/DOC\\_1&format=PDF](https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:2df5d1d2-fac7-11e7-b8f5-01aa75ed71a1.0018.02/DOC_1&format=PDF)

deposito per le bottiglie di plastica stanno diventando più popolari, diffondendosi in nuove aree geografiche e in altri oggetti di plastica. Quindi, mentre la bottiglia di plastica è contestata, il riciclo delle bottiglie di plastica è spesso evidenziato come una delle poche storie di successo del riciclo della plastica.<sup>71</sup> Nonostante questo successo, la bottiglia di plastica è ancora oggetto di molti dibattiti politici. Per esempio, quando la Commissione europea ha recentemente proposto l'obbligo di tappi legati sulle bottiglie di plastica per bevande, è stata fortemente contra-

stata da Coca-Cola, Danone, Nestlé e PepsiCo.<sup>72</sup>

### Plastica monouso

I dibattiti riguardanti l'uso dissoluto di sacchetti e bottiglie di plastica mettono in luce il nostro rapporto con la plastica più in generale, e soprattutto il nostro atteggiamento nei confronti del monouso: il dibattito sulla plastica monouso è la frontiera della politica degli oggetti di plastica. Questi dibattiti sono il simbolo di un crescente antagonismo contro la plastica. Pahl et al. (2017) hanno suggerito di dare agli oggetti

monouso cartelli di avvertimento simili a quelli sulle sigarette e sull'alcol. Diversi paesi hanno già introdotto divieti su una serie di articoli monouso, o sono in procinto di farlo.<sup>73</sup> Il Regno Unito, la Commissione Europea e l'India hanno, in parallelo, proposto una legislazione per ridurre il consumo di una serie di oggetti di plastica monouso, tra cui utensili di plastica, piatti e cannucce.<sup>74-75</sup> Esiste un ampio corpo di relazioni non accademiche e iniziative politiche sulla plastica monouso.

Uno dei rapporti più approfonditi proviene dal Programma delle Nazioni Unite per l'ambiente e si intitola "Single-use Plastics: A Roadmap for Sustainability"<sup>76</sup>.

Gli imballaggi di plastica per alimenti sono un altro punto significativo del dibattito riguardo la plastica monouso. Tuttavia, l'imballaggio di plastica è promosso come necessario per mantenere la qualità del cibo, l'igiene e la longevità ed è fondamentale per il funzionamento dei supermercati moderni, agendo come "la pelle



Foto estratta da RGA Online.

72. Morgan, S. (2018, ottobre 22). Drinks giants rail against EU bottle cap plan. EURACTIV. <https://www.euractiv.com/section/circular-economy/news/drinks-giants-rail-against-eu-bottle-cap-plan/>

73. Hughes, L. (2018, gennaio 10). Theresa may targets plastics in war on 'throwaway culture'. Financial Times. <https://www.ft.com/content/31125996-f62e-11e7-88f7-5465a6ce1a00>

74. Environmental Audit Committee. (2018). Disposable packaging: Coffee cups. House of Commons. 2nd Report of Session 2017-19. Londra.

75. Commissione Europea. (2018, maggio). Proposal for a directive of the European Parliament and of the council on the reduction of the impact of certain plastic products on the environment. Brussels.

del commercio".<sup>77</sup> Zero Waste Europe e Friends of the Earth sostengono che, nonostante il sostanziale aumento del materiale di imballaggio in plastica utilizzato in Europa, lo spreco alimentare non è diminuito.<sup>78</sup> L'eccesso di imballaggi viene contestato sia da attori consolidati che da nuovi attori nel settore della vendita al dettaglio, ad esempio attraverso la creazione di supermercati a rifiuti zero, corsie e sezioni senza plastica nei supermercati convenzionali, e imballaggi senza plastica. Un buon esempio di mobilitazione politica qui è la forma di protesta del "plastic attack", in cui i clienti scartano la merce che hanno appena acquistato al supermercato e lasciano l'imballaggio alla cassa perché il supermercato se ne occupi e lo ricicli.

### Microplastiche

La microplastica si trova ovunque: nelle profondità della Fossa delle Marianne, nel ghiaccio artico, nel suolo, nell'aria, persino all'interno di esseri umani e animali. Due fonti chiave di microplastiche che hanno ricevuto notevole attenzione in letteratura sono le microsfele e i tessuti. Le microsfele rappresentano una piccola parte dell'inquinamento da microplastiche, esistono già delle alternative e le aziende cosmetiche, anche in regioni senza divieti di microsfele, hanno già iniziato a eliminarle gradualmente. I divieti di microsfele sono stati combattuti ferocemente in molte aree, per esempio in California da Johnson & Johnson. Il tessile è un'altra grande tematica che emerge quando si discute di fonti di microplastiche. Le fibre plastiche, come il po-

liestere, il nylon e l'acrilico, rilasciano microfibre quando vengono lavate, che negli anni sono diventate una delle principali fonti di microplastiche negli ambienti marini.<sup>79</sup> Le microplastiche sono un argomento in crescita ed è probabile che gli studi su altre fonti chiave, come i pneumatici delle automobili, o quelli che esplorano la prevalenza e gli effetti di particelle ancora più piccole, le nanoplastiche, saranno di crescente interesse scientifico.

Diverse campagne delle ONG sulla plastica sono organizzate intorno a oggetti di plastica di uso quotidiano, perché rappresentano modi molto tangibili e diretti per far riflettere i cittadini sul tema. Tuttavia, si tende a prendere di mira oggetti semplici che sono facili da regolare o sostituire. Questo lascia temi più complessi non affrontati, e impegna solo simbolicamente la produzione e il consumo di plastica a livello sistemico.

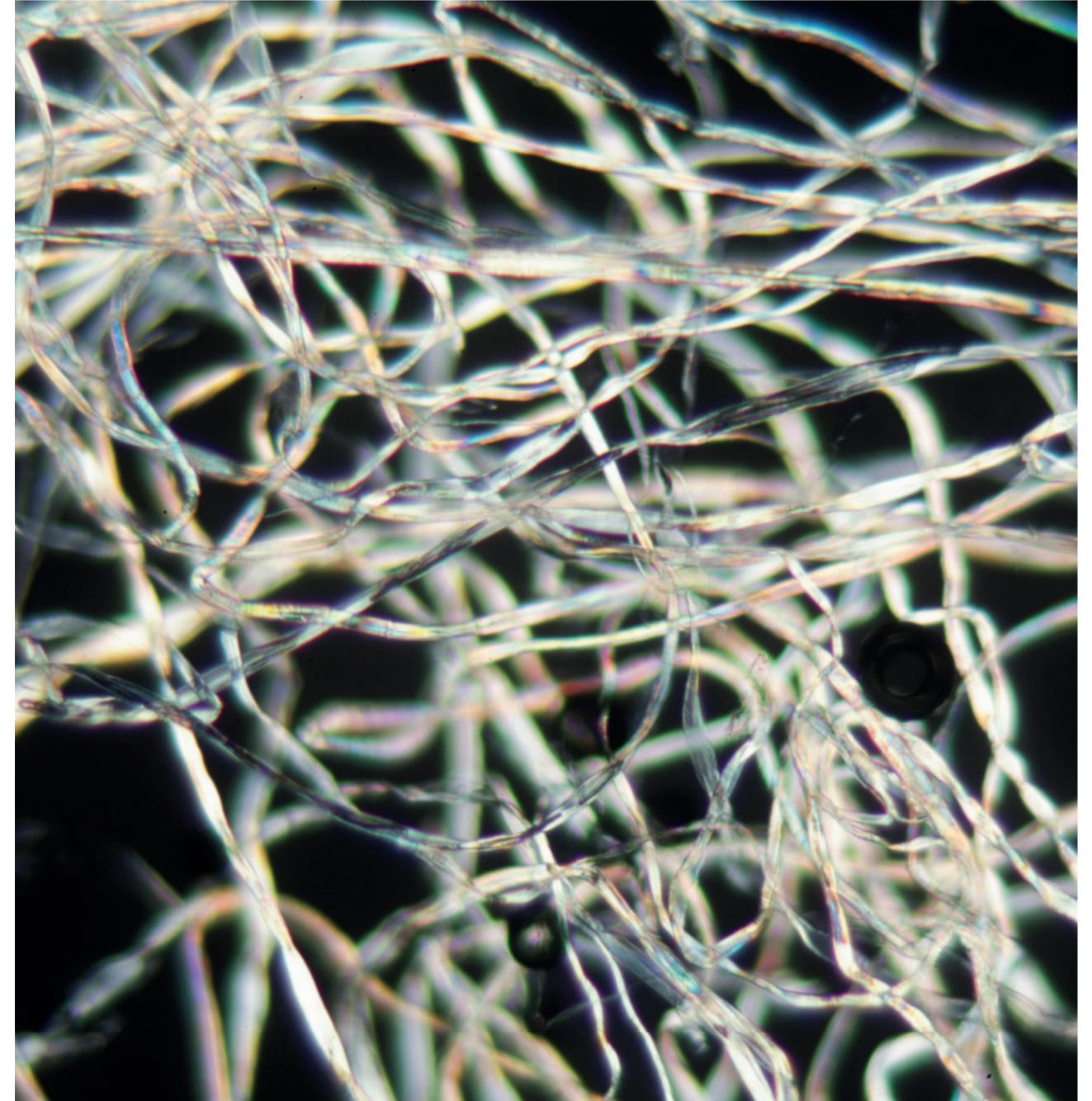


Foto estratta da Oxwash.

76. United Nations Environment Programme. (2018). Single-use plastics: A roadmap for sustainability. UNEP, Nairobi, Kenya.

77. Hawkins, G. (2018). The skin of commerce: Governing through plastic food packaging. *Journal of Cultural Economy*, 11

78. Schweitzer, J. P., Gionfra, S., Pantzar, M., Motterhead, D., Watkins, E., Petsinaris, F., et Janssens, C. (2018). Unwrapped: How throwaway plastic is failing to solve Europe's food waste problem (and what we need to do instead). Institute for European Environmental Policy (IEEP). A study by Zero Waste Europe and Friends of the Earth Europe for the Rethink Plastic Alliance.

79. Napper, I. E., Thompson, R. C. (2016). Release of synthetic microplastic plastic fibres from domestic washing machines: Effects of fabric type and washing conditions. *Marine Pollution Bulletin*, 112.

## 5.2

### Le politiche europee e la posizione dell'Italia

Nel dicembre 2015 la Commissione Europea ha adottato un piano d'azione dell'UE per l'economia circolare, in cui ha individuato la plastica come priorità chiave e si è impegnata a elaborare "una strategia per affrontare le sfide poste dalle materie plastiche in tutte le fasi della catena del valore e tenere conto del loro intero ciclo di vita".<sup>80</sup>

Nel 2017 l'UE ha confermato la sua intenzione di volersi concentrare sulla produzione e l'uso della plastica e di adoperarsi verso il conseguimento dell'obiettivo della riciclabilità di tutti gli imballaggi di plastica entro il 2030.<sup>81</sup> Per raggiungere questo obiettivo sono stati fissate alcune misure:

- migliorare la progettazione e sostenere l'innovazione per rendere più semplice il riciclaggio della plastica e dei prodotti di plastica. La Commissione ha stimato che prodotti meglio progettati per un riciclaggio più semplice porterebbero a un risparmio di 77-120€ per ogni tonnellata di rifiuti plastici;

- ampliare e migliorare la raccolta differenziata dei rifiuti di plastica per garantire all'industria del riciclaggio fattori produttivi di qualità;

- potenziare e modernizzare la capacità di selezione dei rifiuti e riciclaggio dell'UE;

- creare mercati sostenibili per la plastica riciclata e rinnovabile.

Tuttavia, come già sottolineato, gli imballaggi

rappresentano solo il 40% circa della plastica prodotta, concentrando quindi gli sforzi solo sulla gestione dei packaging in plastica si perde di vista il resto 60% dei manufatti. Per quanto riguarda la tematica delle microplastiche diversi Stati membri dell'UE hanno notificato alla Commissione progetti di legge per vietare la microplastica in determinati prodotti cosmetici. Il Consiglio ha invitato la Commissione ad adottare misure per la microplastica, soprattutto per quella presente nei cosmetici e nei detergenti. In linea con le procedure REACH per la limitazione delle sostanze che pongono rischi per l'ambiente o la salute, la Commissione ha chiesto all'Agenzia europea per le sostanze chimiche di riesaminare la base scientifica per l'adozione di misure normative a livello di UE.

Il 28 maggio 2018, la Commissione Europea ha proposto un insieme di misure ad ampio raggio, sotto forma della direttiva sulla plastica monouso, per contribuire a contrastare i rifiuti di plastica. Le nuove norme sono proporzionate e concepite su misura per ottenere i migliori risultati, con misure diverse applicate a prodotti diversi. La proposta si focalizza sui 10 oggetti in plastica monouso rinvenuti più di frequente sulle spiagge europee. Questi rappresentano l'86% di tutti gli oggetti in plastica monouso sulle spiagge e circa la metà di tutti i rifiuti marini in plastica. Nella direttiva rientra un divieto per gli oggetti in plastica quali cannucce, bastoncini cotonati in plastica, piatti e posate in plastica, palettine in plastica per mescolare il caffè e bastoncini per palloni in plastica. Oltre agli oggetti monouso

da vietare, il Parlamento europeo propone che gli Stati membri debbano ridurre almeno del 25% l'uso di vari altri oggetti entro il 2025. Di questi prodotti fanno parte i contenitori per alimenti monouso, quali i contenitori per hamburger e i contenitori monoporzione di alimenti freschi o trasformati che non richiedono ulteriore preparazione, quali frutta, verdura, dessert o gelati venduti in confezioni singole. I paesi dell'UE dovranno stilare piani nazionali per incoraggiare l'impiego di prodotti utilizzabili più volte (nonché riutilizzati e riciclati) e raggiungere l'obiettivo indicato.<sup>82</sup>

80. Commissione europea. (2015, dicembre 2). L'anello mancante - Piano d'azione dell'Unione europea per l'economia circolare. -[https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:8a8ef5e8-99a0-11e5-b3b7-01aa75ed71a1.0009.02/DOC\\_1&format=PDF](https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:8a8ef5e8-99a0-11e5-b3b7-01aa75ed71a1.0009.02/DOC_1&format=PDF)

81. Commissione Europea. (2018, Gennaio 16). Comunicato della Commissione al Parlamento Europeo, al Consiglio, al Comitato economico e sociale europeo e al comitato delle regioni. Strategia europea per la plastica nell'economia circolare. [https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:2df5d1d2-fac7-11e7-b8f5-01aa75ed71a1.0018.02/DOC\\_1&format=PDF](https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:2df5d1d2-fac7-11e7-b8f5-01aa75ed71a1.0018.02/DOC_1&format=PDF)

82. Commissione Europea. (2018, maggio 28). Proposta di direttiva del Parlamento Europeo e del Consiglio sulla riduzione dell'incidenza di determinati prodotti di plastica sull'ambiente. [https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:fc5c74e0-6255-11e8-ab9c-01aa75ed71a1.0008.02/DOC\\_1&format=PDF](https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:fc5c74e0-6255-11e8-ab9c-01aa75ed71a1.0008.02/DOC_1&format=PDF)



Foto estratta da Eumetsat.

## 5.2.1

### European Plastic Pact

Nel marzo 2020 il Parlamento europeo ha varato un pacchetto di misure che vieta, entro il 2021, oggetti di plastica monouso.<sup>83</sup> La riforma, che l'associazione dei produttori di plastica vuole sia applicata in modo uniforme in tutti i Paesi membri, dovrebbe ridurre i costi dell'inquinamento marino di 22 miliardi di euro da qui al 2030. Il Patto prevede che entro il 2025 tutti gli imballaggi in plastica e i prodotti in plastica monouso siano progettati per essere riutilizzabili e riciclabili, che la plastica vergine in prodotti e imballaggi si riduca di almeno il 20%, che aumenti la capacità di raccolta, selezione e riciclaggio del 25%, che si giunga almeno al 30% di materie plastiche riciclate per azienda.

Dal 2021 è bandita una lunga serie di oggetti monouso oggi utilizzati comunemente: posate e piatti di plastica, cannucce, bastoncini cotonati, sacchetti di plastica e contenitori per alimenti in polistirolo espanso. Entro il 2029, il 90% delle bottiglie di plastica dovrà essere raccolto separatamente. Entro il 2025, il 25% delle bottiglie di plastica dovrà contenere materiale riciclato; ed entro il 2030 la quota dovrà salire al 30%. L'obiettivo della direttiva è di imporre l'uso di materiali diversi o più semplicemente il riutilizzo eventualmente di oggetti in plastica.

Il Patto europeo per la plastica è il primo patto regionale ad unirsi alla rete globale del Patto per la plastica della Ellen Macarthur Foundation, è stato lanciato nella primavera del 2019 dal Ministero francese della transizione Ecologica e Solidale, dal Ministero olandese delle Infrastrutture

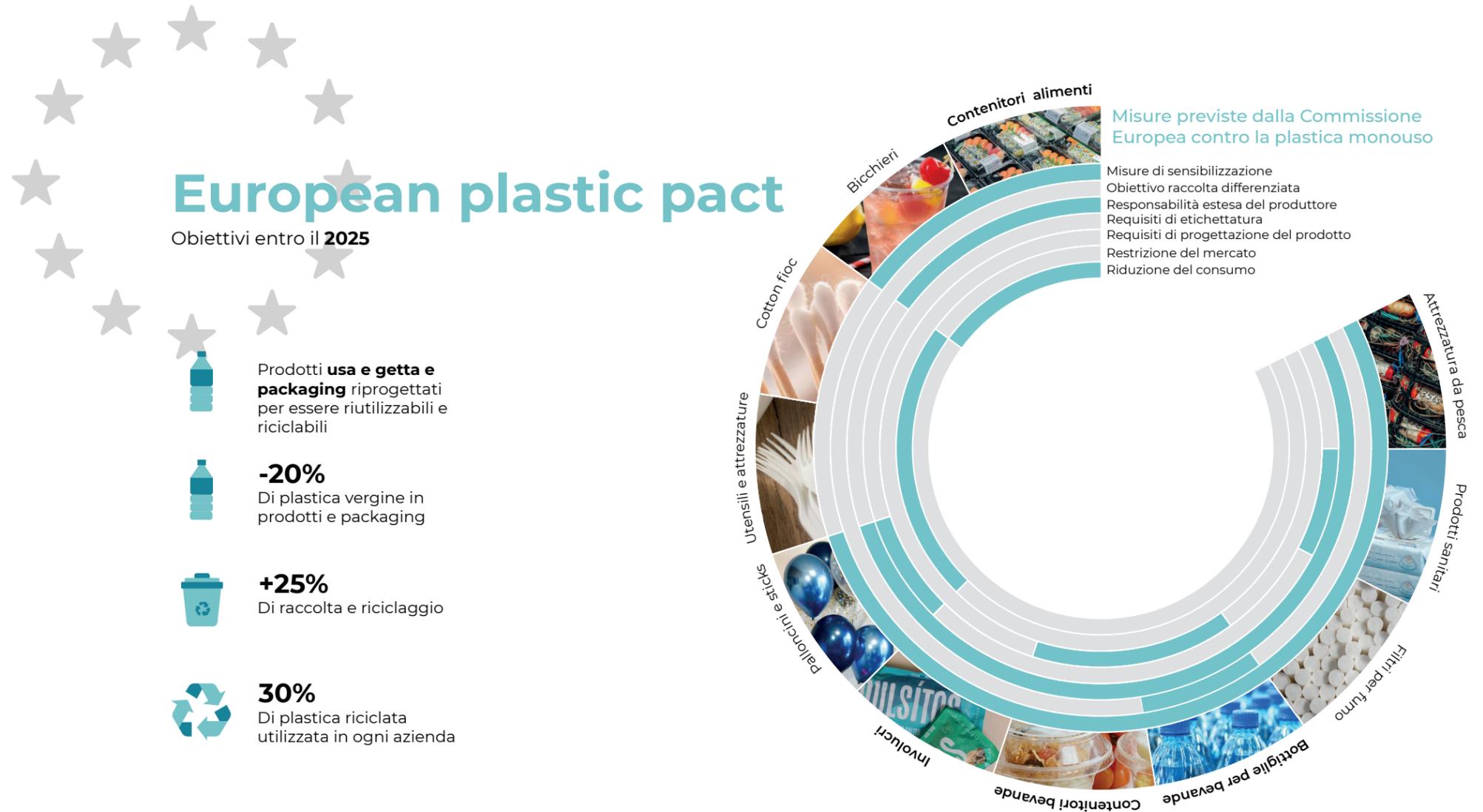


Fig. 36 - Misure previste dall'European Plastic Pact varato nel marzo 2020.

83. European Plastic Pact. <https://europeanplastic-pact.org/>.

e della Gestione delle Acque, e dal Ministero danese dell'Ambiente e dell'Alimentazione, in consultazione con più di 80 organizzazioni di tutta Europa. Il Patto riunisce i governi e i leader di tutta la filiera e sostiene questo processo offrendo una piattaforma unica per scambiare idee, mostrare buone pratiche e discutere le sfide, necessarie per costruire un nuovo default circolare da seguire per tutti. I governi che aderiscono all'European Plastic Pact si impegnano ad attuare politiche che creino un ambiente favorevole, con investimenti nelle infrastrutture di raccolta e riciclo di rifiuti, politiche fiscali di sostegno, sensibilizzazione dei consumatori. "Abbiamo aderito con convinzione al Patto europeo sulla plastica" – ha affermato il ministro dell'Ambiente italiano Sergio Costa. "Siamo convinti che una tematica così complessa come quella legata alla plastica, e il contrasto all'inquinamento prodotto, necessiti di strumenti condivisi tra i Paesi europei e tra i molteplici attori coinvolti nella gestione. Il Patto è uno strumento prezioso per affrontare meglio il ciclo della plastica, dalla progettazione dei prodotti alla produzione al corretto riciclo". "Del resto – ha aggiunto il ministro -, siamo già pienamente attivi a livello nazionale. Stiamo lavorando, con i ministeri competenti, a un piano nazionale sulla plastica sostenibile. La campagna plastic free del ministero dell'Ambiente ha avuto numerosissime adesioni, inclusa quella del Quirinale. La legge 'Salvamare', già approvata alla Camera, è fondamentale per liberare il mare dai rifiuti e dalla plastica".



Fig. 37 - Misure di intervento necessarie evidenziate dalla Ellen McArthur Foundation.

**Tappi, bottiglie e contenitori bevande (packaging)**

1 Tipologia di rifiuto più presente in assoluto



**Bicchieri di plastica (packaging)**

49% Dei rifiuti generati dal consumo di cibi da asporto sono bicchieri



**Contenitori alimenti da asporto e stoviglie usa e getta (packaging)**

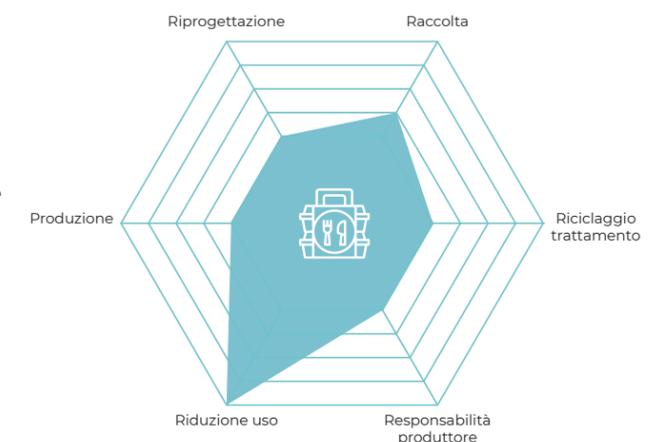


Fig. 38 - Misure previste dalla Commissione Europea nella direttiva contro la plastica monouso.

## 5.2.2

### Horizon Europe 2021-2027

Durante l'ultima fase del progetto Horizon 2020, programma europeo dedicato alla ricerca e all'innovazione, la Commissione ha cercato di massimizzare l'impatto dei finanziamenti europei focalizzandosi su pochi temi considerati cruciali, tra i quali la riduzione della plastica e più in generale l'economia circolare. L'annuncio di questi bandi sottolinea come, oltre il tema della gestione dei rifiuti plastici che hanno generato grande interesse e proposte progettuali, la riduzione della produzione è un fattore altamente cruciale ed è inderogabile occuparsi di questa

tematica per contrastare l'inquinamento marino. Sulla base del successo dell'esperienza di Horizon 2020, il nuovo Programma Quadro, Horizon Europe 2021-2027, continuerà a sostenere e promuovere l'eccellenza scientifica in Europa con un nuovo approccio basato sulle missioni, in modo da perseguire un maggior impatto in ambito sociale, economico e ambientale.<sup>84</sup> Ogni missione funzionerà come un portafoglio di azioni - come progetti di ricerca, misure politiche o anche iniziative legislative - per raggiungere un obiettivo misurabile che non potrebbe

essere raggiunto attraverso azioni individuali. In particolare, sono state individuate cinque aree di intervento e tra queste una riguarda la salute degli oceani, mari, acque costiere e interne. In questa area una missione sarà quella di sensibilizzare i cittadini sull'importanza della salute di oceani, mari, acque costiere e interne, e aiutare a sviluppare soluzioni su una serie di questioni. Alcuni degli obiettivi delle missioni in questo settore sono:

- soluzioni sistemiche per la prevenzione, la riduzione, l'attenuazione e la rimozione dell'inquina-

- mento marino, compresa la plastica;
- la transizione verso un'economia circolare e blu;
- adattamento e mitigazione dell'inquinamento e del cambiamento climatico nell'oceano uso e gestione sostenibile delle risorse oceaniche;
- sviluppo di nuovi materiali, compresi i sostituti della plastica biodegradabile, nuovi alimenti;
- pianificazione dello spazio urbano, costiero e marittimo;
- gestione dell'oceano;
- economia degli oceani applicata alle attività marittime.



Immagine estratta da Eunews.

84. Commissione Europea. (2020, Settembre 17). Horizon 2020 - Work Programme 2018-2020. Climate action, environment, resource efficiency and raw materials. [https://ec.europa.eu/research/participants/data/ref/h2020/wp/2018-2020/main/h2020-wp1820-climate\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/research/participants/data/ref/h2020/wp/2018-2020/main/h2020-wp1820-climate_en.pdf)

## 5.3

### L'Agenda 2030 e il Piano di Sviluppo Sostenibile

Nel settembre 2015 più di 150 leader internazionali si sono incontrati alle Nazioni Unite con l'obiettivo di redigere un piano di sviluppo globale che fosse sostenibile per il benessere dell'ecosistema e dell'uomo.<sup>85</sup>

La comunità degli Stati ha approvato l'Agenda 2030 per uno sviluppo sostenibile, i cui elementi essenziali sono i 17 obiettivi di sviluppo sostenibile (OSS/SDGs, Sustainable Development Goals) e i 169 sotto-obiettivi, i quali mirano a porre fine alla povertà, a lottare contro l'ineguaglianza e allo sviluppo sociale ed economico. Inoltre riprendono aspetti di fondamentale importanza per lo sviluppo sostenibile quali l'affrontare i cambiamenti climatici e costruire società pacifiche entro l'anno 2030.

Gli OSS hanno validità universale, vale a dire che tutti i Paesi devono fornire un contributo per raggiungere gli obiettivi in base alle loro capacità.

Tra questi punti spiccano due obiettivi in stretta correlazione al tema dell'inquinamento degli ecosistemi marini a causa della contaminazione dovuta ai materiali plastici. Il primo tra questi è l'Obiettivo 6, che mira a garantire a tutta la popolazione accesso all'acqua potabile, il secondo è l'Obiettivo 14 che ha come scopo la salvaguardia e la conservazione degli ecosistemi marini.

#### Obiettivo 6

L'accesso all'acqua potabile e ai servizi igienici è un diritto umano e, insieme con le risorse idriche, un fattore determinante in tutti gli aspetti dello sviluppo sociale, economico e ambientale.



Immagine estratta da Agenzia per la Coesione Territoriale.

85. Agenzia Italiana per la Cooperazione allo Sviluppo. Obiettivi di sviluppo sostenibile | SDGs. <https://www.aics.gov.it/home-ita/settori/obiettivi-di-sviluppo-sostenibile-sdgs/#:~:text=La%20nuova%20Agenda%20per%20lo,singole%20realta%20nazionali%20di%20poverta%20C3%A0>.

Gli OSM del 2000 contenevano obiettivi su acqua e servizi igienici potabile, ma non hanno affrontato altri aspetti fondamentali per lo sviluppo sostenibile, come la gestione delle risorse idriche, la gestione delle acque reflue, la qualità dell'acqua onde prevenire i disastri connessi. Il Goal 6 comprende quindi ulteriori obiettivi come la protezione e il ripristino degli ecosistemi legati all'acqua (tra cui montagne, foreste, zone umide, fiumi e laghi). Obiettivo 6 mira a migliorare la qualità dell'acqua e ridurre l'inquinamento delle acque, in particolare quello da sostanze chimiche pericolose. Si sostiene anche la cooperazione transfrontaliera, come la chiave per la gestione delle risorse idriche in modo integrato a tutti i livelli.

Gli obiettivi del goal sono esplicitati nei seguenti punti:

- 6.1 Ottenere entro il 2030 l'accesso universale ed equo all'acqua potabile che sia sicura ed economica per tutti;
- 6.2 Ottenere entro il 2030 l'accesso ad impianti sanitari e igienici adeguati ed equi per tutti e porre fine alla defecazione all'aperto, prestando particolare attenzione ai bisogni di donne e bambine e a chi si trova in situazioni di vulnerabilità;
- 6.3 Migliorare entro il 2030 la qualità dell'acqua eliminando le discariche, riducendo l'inquinamento e il rilascio di prodotti chimici e scorie pericolose, dimezzando la quantità di acque reflue non trattate e aumentando considerevolmente il riciclaggio e il reimpiego sicuro a livello globale;

- 6.4 Aumentare considerevolmente entro il 2030 l'efficienza nell'utilizzo dell'acqua in ogni settore e garantire approvvigionamenti e forniture sostenibili di acqua potabile, per affrontare la carenza idrica e ridurre in modo sostanzioso il numero di persone che ne subisce le conseguenze;
- 6.5 Implementare entro il 2030 una gestione delle risorse idriche integrata a tutti i livelli, anche tramite la cooperazione transfrontaliera, in modo appropriato;
- 6.6 Proteggere e risanare entro il 2030 gli ecosistemi legati all'acqua, comprese le montagne, le foreste, le paludi, i fiumi, le falde acquifere e i laghi;
- 6.a Espandere entro il 2030 la cooperazione internazionale e il supporto per creare attività e programmi legati all'acqua e agli impianti igienici nei paesi in via di sviluppo, compresa la raccolta d'acqua, la desalinizzazione, l'efficienza idrica, il trattamento delle acque reflue e le tecnologie di riciclaggio e reimpiego;
- 6.b Supportare e rafforzare la partecipazione delle comunità locali nel miglioramento della gestione dell'acqua e degli impianti igienici.

#### Obiettivo 14

L'Obiettivo 14 mira a varare una serie di azioni per conservare e servirsi degli oceani e delle loro risorse in modo durevole e sostenibile. Il Goal mira a ridurre in modo significativo tutti i tipi di inquinamento marino, riducendo al minimo l'acidificazione degli oceani entro il 2025, affrontando in modo sostenibile la gestione e la protezione degli ecosistemi marini e costieri.

Esso mira inoltre, entro il 2020, a regolamentare la raccolta in modo efficace e a bloccare la pesca eccessiva, ponendo fine alla pesca illegale e non regolamentata e le pratiche di pesca distruttive.

Gli obiettivi del goal sono esplicitati nei seguenti punti:

- 14.1 Entro il 2025, prevenire e ridurre in modo significativo ogni forma di inquinamento marino, in particolar modo quello derivante da attività esercitate sulla terraferma, compreso l'inquinamento dei detriti marini e delle sostanze nutri-

tive;

14.2 Entro il 2020, gestire in modo sostenibile e proteggere l'ecosistema marino e costiero per evitare impatti particolarmente negativi, anche rafforzando la loro resilienza, e agire per il loro ripristino in modo da ottenere oceani salubri e produttivi;

14.3 Ridurre al minimo e affrontare gli effetti dell'acidificazione degli oceani, anche attraverso una maggiore collaborazione scientifica su tutti i livelli;

14.4 Entro il 2020, regolare in modo efficace la



Foto di Enric Sala estratta da Ble Ocean Network.

pesca e porre termine alla pesca eccessiva, illegale, non dichiarata e non regolamentata e ai metodi di pesca distruttivi. Implementare piani di gestione su base scientifica, così da ripristinare nel minor tempo possibile le riserve ittiche, riportandole almeno a livelli che producano il massimo rendimento sostenibile, come determinato dalle loro caratteristiche biologiche;

14.5 Entro il 2020, preservare almeno il 10% delle aree costiere e marine, in conformità al diritto nazionale e internazionale e basandosi sulle informazioni scientifiche disponibili più accurate;

14.6 Entro il 2020, vietare quelle forme di sussidi alla pesca che contribuiscono a un eccesso di capacità e alla pesca eccessiva, eliminare i sussidi che contribuiscono alla pesca illegale, non dichiarata e non regolamentata e astenersi dal reintrodurre tali sussidi, riconoscendo che il trattamento speciale e differenziato per i paesi in via di sviluppo e per quelli meno sviluppati che sia appropriato ed efficace, dovrebbe essere parte integrante dei negoziati per i sussidi alla pesca dell'Organizzazione Mondiale del Commercio;

14.7 Entro il 2030, aumentare i benefici economici dei piccoli stati insulari in via di sviluppo e dei paesi meno sviluppati, facendo ricorso a un utilizzo più sostenibile delle risorse marine, compresa la gestione sostenibile della pesca, dell'acquacoltura e del turismo;

14.a Aumentare la conoscenza scientifica, sviluppare la capacità di ricerca e di trasmissione della tecnologia marina, tenendo in considerazione i criteri e le linee guida della Commissione Oceanografica Intergovernativa sul Trasferimento di Tecnologia Marina, con lo scopo di migliorare la

salute dell'oceano e di aumentare il contributo della biodiversità marina allo sviluppo dei paesi emergenti, in particolar modo dei piccoli stati insulari in via di sviluppo e dei paesi meno sviluppati;

14.b Fornire l'accesso ai piccoli pescatori artigianali alle risorse e ai mercati marini;

14.c Potenziare la conservazione e l'utilizzo sostenibile degli oceani e delle loro risorse applicando il diritto internazionale, come riportato nella Convenzione delle Nazioni Unite sul Diritto del Mare, che fornisce il quadro legale per la conservazione e per l'utilizzo sostenibile degli oceani e delle loro risorse, come riferito nel paragrafo 158 de "Il futuro che vogliamo".

## 5.3.1

### Il Decennio del Mare

Le Nazioni Unite hanno dichiarato il 2021 – 2030 la "Decade of Ocean Science for Sustainable Development" (Decennio delle Scienze del Mare per lo Sviluppo Sostenibile). Questa iniziativa punta a mobilitare la comunità scientifica, i governi, il settore privato e la società civile intorno a un programma comune di ricerca e di innovazione tecnologica.

Non possiamo gestire ciò che non comprendiamo: ad oggi solo il 19% del fondo dell'oceano è mappato e ci sono vaste zone dell'oceano profondo e delle regioni artiche e polari di cui non sappiamo praticamente nulla. All'inizio del terzo millennio, la scienza oceanica è ampiamente competente per la diagnosi dei problemi. Tuttavia, la sua capacità di offrire soluzioni di diretta rilevanza per lo sviluppo sostenibile richiede un massiccio aggiornamento. Nel 2016, la Commissione Oceanografica Intergovernativa dell'UNESCO (IOC) ha avviato un progetto per tale obiettivo. Nel dicembre 2017, questo lavoro è culminato nella proclamazione da parte della 72a sessione dell'Assemblea generale delle Nazioni Unite (UNGA) del Decennio delle Nazioni Unite della scienza dell'oceano per lo sviluppo sostenibile 2021-2030 (denominato "Decennio del Mare"). Mentre il mondo si adatta a una nuova normalità, l'oceano dovrà svolgere un ruolo centrale negli sforzi di recupero post-pandemia.<sup>86</sup> L' High Level Panel for a Sustainable Ocean Economy ha recentemente concluso che gli investimenti sostenibili basati sull'oceano potrebbero produrre benefici almeno cinque volte superiori ai loro costi, confermando la loro im-

portanza come parte di un approccio olistico per assicurare una ripresa post COVID-19 equa e inclusiva. Il Decennio del Mare crea le condizioni per questa rivoluzione facilitando un cambiamento di paradigma nella progettazione e fornitura di conoscenza qualitativa e quantitativa degli oceani per informare soluzioni che contribuiranno all'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile. La missione del Decennio del Mare è "catalizzare soluzioni scientifiche trasformativo per lo sviluppo sostenibile sviluppo sostenibile". L'Ocean Decade sarà implementato su base volontaria all'interno del quadro giuridico della Unione sul Diritto del Mare (UNCLOS). Il Decennio ha stabilito sette risultati concreti per la società:

1. Un oceano pulito in cui le fonti di inquinamento vengono identificate e rimosse;
2. Un oceano sano e resistente in cui gli ecosistemi marini sono mappati e protetti; Un oceano prevedibile in cui la società ha la capacità di comprendere le condizioni oceaniche attuali e future;
3. Un oceano sicuro in cui la società comprenda e possa rispondere ai cambiamenti delle condizioni dell'oceano;
4. Un oceano produttivo che supporti un'alimentazione sostenibile e un'economia oceanica sostenibile;
5. Un oceano trasparente con accesso aperto a

86. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. Implementation Plan Summary. UNESCO. [https://decenniodelmare.it/wp-content/uploads/2020/08/687-20-IOC-Decade-Implementation-Plan-Summary-compressed\\_1597065320.pdf](https://decenniodelmare.it/wp-content/uploads/2020/08/687-20-IOC-Decade-Implementation-Plan-Summary-compressed_1597065320.pdf)

dati, informazioni e tecnologie;

6. Un oceano stimolante e coinvolgente in cui la società comprenda e valorizzi l'oceano in relazione al benessere umano e allo sviluppo sostenibile.

L'ambizione del Decennio va oltre la capacità di ogni singola nazione, ogni singolo gruppo di stakeholder, ogni singola generazione o ogni singola disciplina scientifica. Il Decennio del Mare coinvolge un'ampia gamma di stakeholder per allineare collettivamente la loro ricerca, gli investimenti e le iniziative intorno a una serie di priorità comuni.



**2021** United Nations Decade  
**2030** of Ocean Science  
for Sustainable Development



Foto estratta da IOC-UNESCO.



## 6. Gli imballaggi plastici per il beverage

Arginare i rifiuti di plastica e l'inquinamento da plastica è un problema complesso, tenuto conto del fatto che si tratta di un materiale molto diffuso e considerato il nesso con le tendenze sociali e i comportamenti individuali. L'analisi si sofferma sul settore delle bevande in quanto assorbe il 20% degli imballaggi plastici impiegati nel settore food&beverage.

Fra i materiali del packaging per bevande, il più utilizzato è il PET, impiegato nel 59,3% dei casi. Oltre a proteggere il prodotto e consentirne la movimentazione, l'imballaggio è, per il settore del beverage, anche un importante strumento di marketing.

## 6.1

### Il settore italiano delle bevande e il mix packaging

Ripartito tra bevande alcoliche e bevande analcoliche, il comparto nel suo complesso occupa un'ampia porzione del settore alimentare. Analizzando le valutazioni di IRI Infoscan, nel 2019 <sup>87</sup> - anno in cui il manifatturiero italiano si è distinto per stabilità - l'area bevande ha dimostrato una buona dinamicità, registrando un +2,2% di fatturato rispetto al 2018.

In base alle analisi della Banca dati dell'Istituto Italiano Imballaggio, dal punto di vista quantitativo, il settore ha registrato un +2,3% portando

le bevande prodotte in Italia nel 2019 a superare i 25.300 milioni di litri. Ancora in termini quantitativi, sono risultati piuttosto stabili i consumi, fermi a un esiguo +0,3% (e quindi in linea con l'andamento generale dell'industria manifatturiera). I 25.300 milioni di litri di bevande raggiunti nel 2019 sono suddivisi tra 77% bevande analcoliche e 23% alcoliche. Il trend positivo della produzione è sostenuto dal +5% delle esportazioni, che arrivano a superare i 4.600 mln di litri; risultano stabili le importazioni. I consumi nazionali, sempre in termini di volume, crescono del +1,6%.

Le ipotesi evolutive per il 2020 sono molto caute: Se, da un lato, i consumi sono stati sostenuti dalle vendite online e in generale dalla continuità produttiva garantita da quasi tutto il comparto alimentare, dall'altro va considerato il disastroso andamento dell'Horeca (solo parzialmente in ripresa durante i mesi estivi). In base alle analisi dell'Istituto, si ipotizza un +0,6% in produzione, sostenuta però quasi esclusivamente dal mercato interno, viste le previsioni di un calo del 3% nelle esportazioni. I dati effettivi saranno disponibili a partire da ottobre 2021.

#### Il mercato delle bevande alcoliche

Vini, spumanti, birra, superalcolici e aperitivi: nel 2019, la produzione globale espressa a volume è cresciuta del 6%. Nell'ambito delle bevande alcoliche, le più rappresentative sono i vini e spumanti che, insieme, occupano il 63% del segmento e crescono del 3,8% (gli spumanti da soli crescono del 9%). Per quanto riguarda il 2020, si ipotizza che saranno proprio gli alcolici a risentire maggiormente dell'"effetto lock-down", anche a causa dei pesanti cali dell'Horeca, portando il segmento a un -1,8%.

Bilancio del settore bevande (valori in milioni di litri)

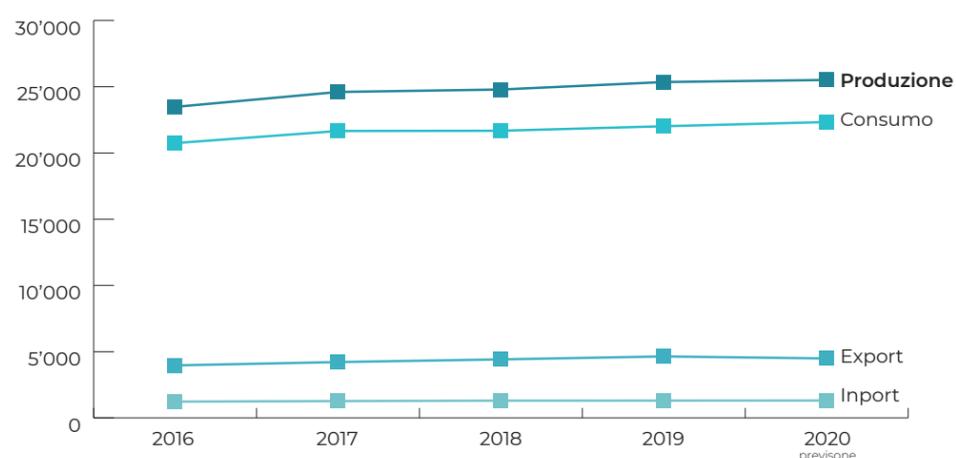


Fig. 39 - Evoluzione del bilancio del settore bevande italiano.

<sup>87</sup> Iascone, B. (2020, ottobre). Le bevande in Italia: valori e volumi. ItaliaImballaggio magazine. <https://www.italiaimballaggio.network/it/le-bevande-italia-valori-e-volumi-iascone-istituto-italiano-imballaggio>



Fig. 40 - Suddivisione mercato bevande italiano nel 2019 e suddivisione del mercato bevande alcoliche.

### Il mercato delle bevande analcoliche

Nel 2019 anche le bevande analcoliche hanno registrato trend positivi, sebbene con ritmi più moderati rispetto agli alcolici. La produzione è in crescita del +1,2% rispetto al 2018, con volumi superiori ai 19.300 mln di litri. Per quanto riguarda il commercio estero, le esportazioni crescono di un esiguo 0,7%, mentre le importazioni registrano un andamento decisamente migliore (+17%). Il consumo risulta crescere dell'1,6%. In base all'analisi dei volumi, la bevanda più rappresentativa del segmento è l'acqua minerale, che tocca uno share del 73%. Nel 2019, la produzione italiana di acqua minerale registra un +1,7% e supera i 14,700 mln di litri. Un trend, questo, di certo influenzato dal +3,7% delle esportazioni ma anche dall'andamento del mercato interno che vede crescere i propri volumi dell'1,5%. Ottime le performance delle importazioni, che chiudono il 2019 al +8%.

Nel 2020 si dovrebbe registrare un +1% in termini produttivi, confermando che le vendite presso la GDO hanno retto molto bene durante il lockdown. Anche l'export di bevande analcoliche subirà un arretramento, che si tradurrà in un tasso del -2,8%, mentre le importazioni saranno stabili e i consumi positivi (+1,8%).

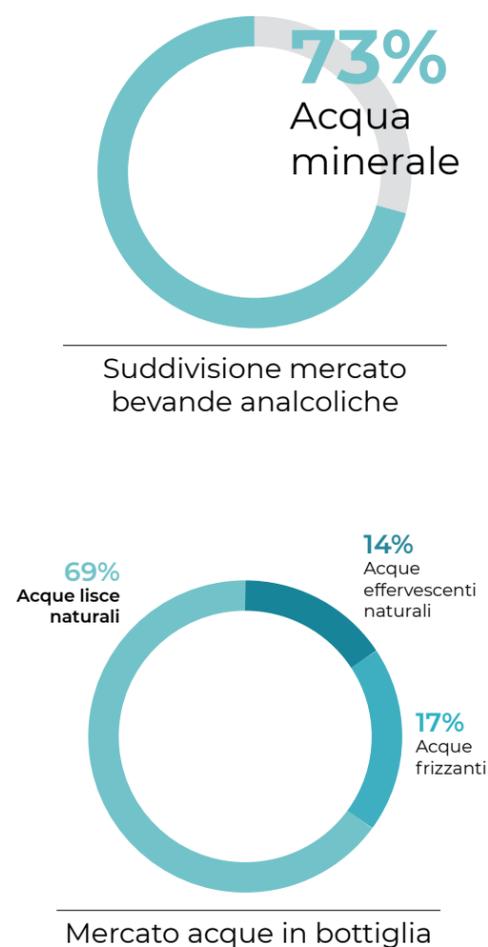


Fig. 41 - Suddivisione del mercato italiano delle bevande analcoliche nel 2019.

## 6.1.1

### Il confezionamento delle bevande

Il packaging, come è noto, resta una variabile strategica del settore beverage. Molto spesso la competizione fra diverse tipologie di imballaggio si gioca all'interno degli uffici marketing e comunicazione e spesso la scelta di un materiale rispetto a un altro diventa una questione strategica. Ne è un esempio il ritorno alla bottiglia di vetro per alcune famosissime bevande carbo-nate, oppure il ricorso all'imballaggio flessibile da converter nel confezionamento dei succhi di frutta a scapito del brick.

Il mix del packaging del settore bevande globale (alcoliche + analcoliche) vede dominare la bottiglia in plastica (59,3%), seguita dal vetro (30,6%). I contenitori rigidi in cellulosa poliaccoppiata hanno una quota di partecipazione pari al 2,9%, le lattine al 2,5% e la voce "altro" al 4,7% (cheer pack, bicchierini di plastica, distribuzione alla spina, fustini keg, damigiane). Per quanto riguarda il confezionamento delle bevande alcoliche, "sovrana indiscussa" del comparto resta la bottiglia di vetro sia a per-dere che a rendere: vari tentativi di sostituirla con

### Evoluzione mix del packaging settore bevande

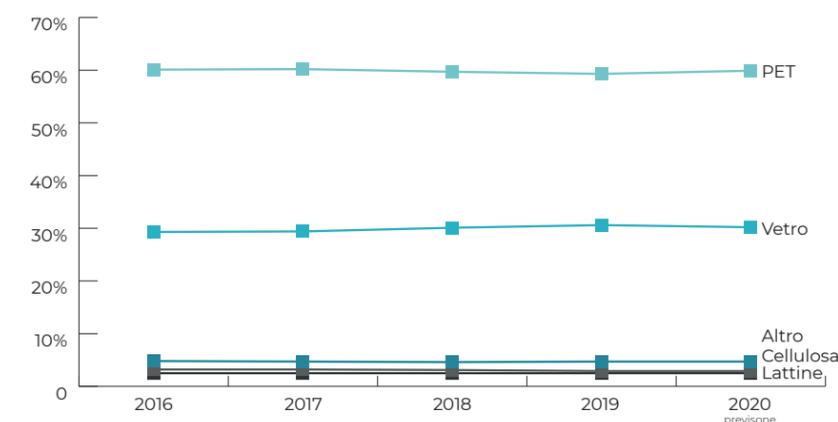


Fig. 42 - Evoluzione del mix del packaging del settore bevande.

altri materiali - plastiche o brick - non ne hanno intaccato le quote di mercato (77,6%). Con il 13% di share segue la voce "altro", dove troviamo fustini, damigiane ed erogatori di bevande alla spina. I brick rappresentano il 5,5% del mix del packaging, le lattine di metallo sono al 3% e le bottiglie di plastica rappresentano solo lo 0,9%. Nel segmento bevande analcoliche, la bottiglia di plastica destinata in prevalenza all'acqua minerale ha il predominio (78,1% in crescita); il vetro registra una quota pari al 15,5%, seguito a distanza da brick (2%), lattine (2,3%) e dalla voce "altro"

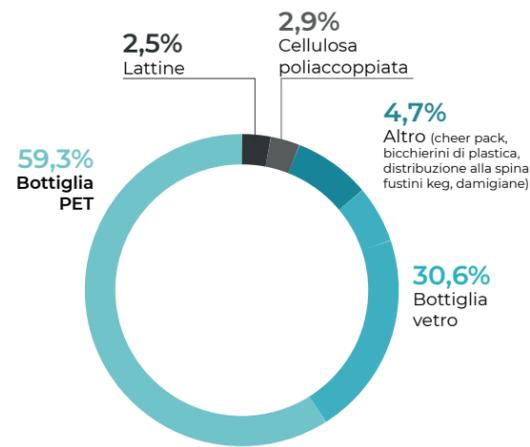
(2,1%) che comprende cheerpack, fusti ed erogatori alla spina. Per quanto riguarda l'evoluzione del packaging nei prossimi anni, si prevede che la maggiore sensibilità verso i temi ambientali orienterà le scelte degli operatori verso tipologie di imballaggio sostenibile, prodotto ricorrendo, per esempio, a materie prime provenienti da riciclo (come le bottiglie in rPET per confezionare acqua minerale). Ma anche la sempre maggior diffusione di formati più piccoli caratterizzerà il prossimo futuro, così come l'ampia diffusione di borracce riutilizzabili per il consumo di bevande

piatte, specie acqua minerale.

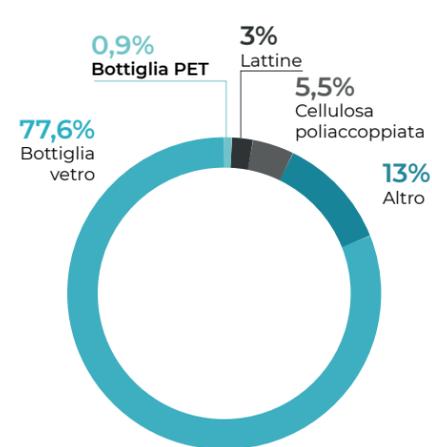
Anche nei soft drinks risulta in netta prevalenza la plastica (69%), seguita da lattine (14%) ed erogatori per bevande alla spina (9,5%). Il vetro, che continua a crescere in maniera costante, registra un 7,5%.

Analizzando l'andamento delle varie tipologie di packaging, si evince che la plastica, sebbene nettamente al di sopra di altri imballaggi per quantità, negli ultimi due anni abbia subi-

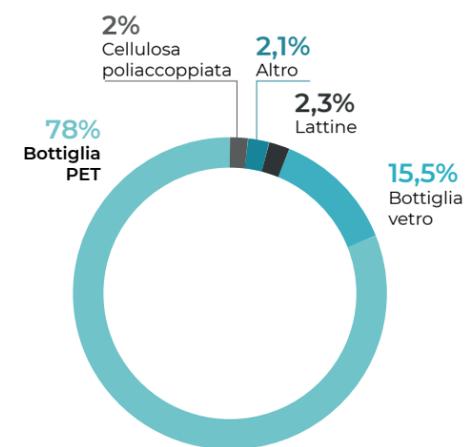
to qualche lieve calo, in particolare nel piccolo formato. Politiche di marketing hanno portato i più importanti marchi del settore a investire con decisione sul ritorno alla bottiglia di vetro in formato 50 cl e 33 cl, che ha dunque recuperato qualche posizione. Tuttavia la passione degli italiani per l'acqua in bottiglia di plastica non dà una spinta alla vendita di quella in bottiglie di vetro. È da constatare dunque che l'urgente emergenza climatica e la lotta alla plastica non hanno ancora modificato, in modo determinante, le scelte di consumo dell'acqua imbottigliata.



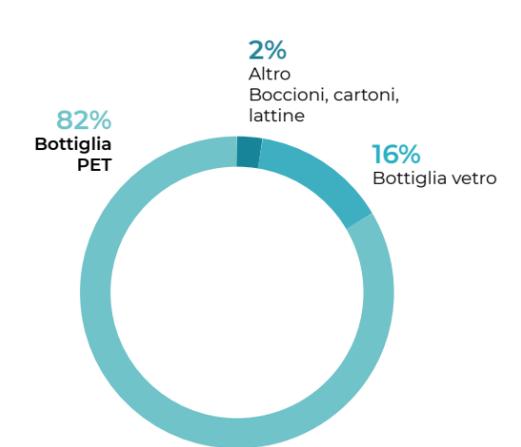
Mix packaging bevande



Mix packaging bevande alcoliche



Mix packaging bevande analcoliche



Mix packaging acque in bottiglia

Fig. 43 - Mix del packaging del settore bevande nel 2019.

## 6.2

### Il successo italiano dell'acqua in bottiglia

Dagli anni '80, quando la plastica ha progressivamente sostituito il vetro come materiale usato per le bottiglie, la produttività degli stabilimenti è aumentata senza sosta e con essa la vendita; un fenomeno confermato a livello mondiale e particolarmente accentuato in Italia, il nostro Paese risulta infatti essere oggi il maggior consumatore europeo di acqua in bottiglia e terzo al mondo dopo Emirati Arabi e Messico. Un mercato, quello italiano, che ha visto nel 2015 il confezionamento di oltre 13,5 miliardi di litri di acqua (dei quali oltre 1 miliardo di litri destinato

al mercato estero). Il panorama internazionale mostra inoltre che, già dal 2011, le acque confezionate hanno sorpassato nei consumi tutte le altre tipologie di bevande (bibite lisce e gassate, succhi di frutta, ecc), con un volume annuo superiore ai 245 miliardi di litri.

Negli ultimi dieci anni, le vendite totali a volume delle acque minerale imbottigliate in plastica, si sono più che raddoppiate, passando dai circa 5 miliardi di bottiglie del 2009 ai circa 10 miliardi di bottiglie del 2019: una crescita costante, nono-

stante la guerra alla plastica si sia andata intensificando progressivamente. Come evidenziano i dati ISMEA relativi al 2019, gli incrementi delle vendite hanno interessato in modo particolare il Sud e la Sicilia (+ 2,7%), in un contesto di aumento generalizzato (+0,9% il dato nazionale). Da segnalare inoltre che la quota più importante dei consumi sia relativa all'acqua naturale, tipologia disponibile dai rubinetti delle nostre case, ma che invece ha rappresentato il 71% dei volumi di vendita: parliamo di circa 7 miliardi e 200 mila bottiglie acquistate nel 2019, un valore quasi tri-

plicato nel giro di soli 3 anni.

Nel 2019 il consumo complessivo annuo è stato di 13,5 miliardi di litri con un consumo pro capite di 222 litri/anno, il più alto a livello europeo e uno dei più alti a livello mondiale. L'annuario Acquititalia<sup>88</sup> fornisce innanzitutto una panoramica essenziale ma completa del mercato nazionale, con riferimento alla produzione & consumi, mix prodotti, consumatori e occasioni di consumo, packaging, canali di vendita, quadro competitivo. Oltre all'elevato consumo pro-capite, il mer-

#### Consumo acqua in bottiglia (litri/pro capite)

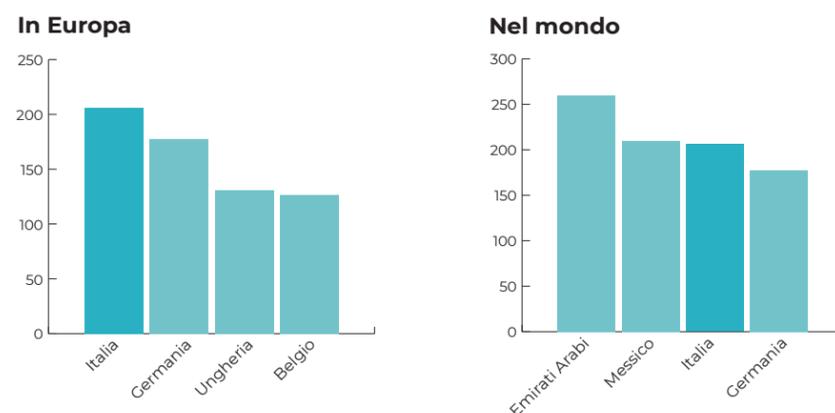


Fig. 44 - Consumo acqua in bottiglia pro capite 2019 e costo al litro dell'acqua in bottiglia in Italia.

#### Fonti di acqua certificate UE top 3

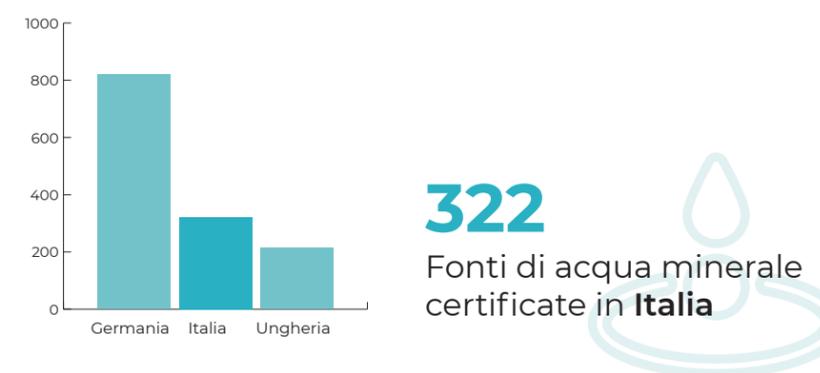


Fig. 45 - Fonti di acque minerali in Italia.

88. Acquititalia. Natural Mineral Water Industry. Annuario 2020 - 2021. (2020, 1 novembre). Beverfood.com Edizioni. <https://www.beverfood.com/quantico/ negozio/prodotto/acquititalia-acque-minerali/>

cato italiano si caratterizza per il fatto che la quasi totalità di acqua confezionata è rappresentata da acqua minerale pura alla sorgente, mentre nella gran parte degli altri Paesi una parte consistente o addirittura maggioritaria dei consumi è rappresentata da acque confezionate trattate, cioè sottoposte a procedimenti di depurazione. La preferenza per l'acqua minerale da parte degli italiani è storica e si collega anche al fatto che il nostro Paese ha una lunga tradizione termalista (molte acque minerali sono collegati con siti termali) ed è particolarmente ricco di sorgenti

naturali, presenti in tutte le regioni della penisola. Ensis ha condotto di recente una ricerca dalla quale emerge con chiarezza il valore e il significato dell'acqua minerale per gli italiani. "Fondamento del valore sociale rivelato dell'acqua minerale è l'elevato valore soggettivo che le viene attribuito dai consumatori che nel tempo, anche nella crisi, ne hanno sempre e comunque ampliato il consumo, collocandola nel ristretto novero dei beni da non tagliare e sui quali, semmai, spendere qualche euro in più. Considerata buona, salutare e sicura gli viene implicitamente

riconosciuto il merito di rendere migliore la qualità della vita quotidiana, minuta, quella che per milioni di persone in fondo dipende anche dalla somma di tante piccole gratificazioni". Sempre dalla ricerca Censis emerge che "Per la maggioranza degli italiani la ragione più importante del consumo di acqua minerale è il gusto e il piacere, riferimenti che prevalgono su altri che pure rinviano a trend sociali molto forti come il salutismo, la sicurezza o la caccia alla convenienza economica. Tra le motivazioni di consumo indicate dai cittadini, come si è visto, c'è il positivo

impatto sulla salute delle persone, che è richiamata come seconda motivazione e la sicurezza come terza motivazione. I due trend, salutismo e sicurezza, hanno dato una spinta specifica al consumo di acqua minerale vista l'importanza soggettiva che gli italiani vi attribuiscono per ogni ambito e prodotto della propria alimentazione".

Acque minerali e altre acque confezionate - il mercato italiano delle acque confezionate è composto per il 97% dalle acque minerali. Le

**90,3%**

Dei consumatori dichiara di acquistare acqua in bottiglia

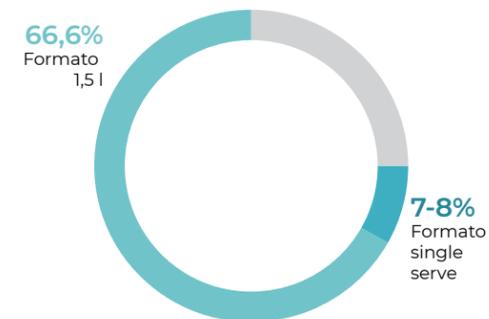
**78,7%**

Dei consumatori dichiara di berne più di un 1,5l al giorno

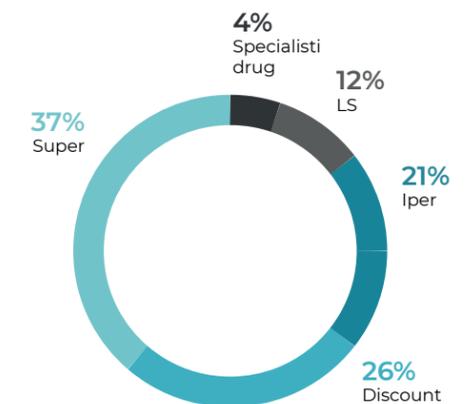
**80%**

Dei consumatori dichiara di preferire le bottiglie in PET

Fig. 46 - Abitudini dei consumatori in relazione al consumo e all'acquisto di acqua in bottiglia nel 2019.



Preferenze di acquisto



Preferenze punti di acquisto

Fig. 47 - Preferenze di acquisto dei consumatori nel 2019.

altre categorie di acque confezionate (acque di sorgente e acque trattate, già presenti in Italia da diversi anni), rappresentano appena il 3% del totale acque consumate e comunque tendono a coprire solo alcuni piccoli segmenti di consumo, come il segmento delle acque in boccioni, mentre in alcuni supermercati e discount sono presenti alcune acque non minerali veicolate come acque da primo prezzo.



Foto estratta da Il Giornale del Cibo.

## 6.2.1

### Lo scenario competitivo

In Italia operano circa 140 stabilimenti di produzione di acque minerali, con una presenza articolata in tutte le regioni italiane, che imbottigliano oltre 250 marche diverse di acqua confezionata. Il numero delle fonti e marche riconosciute dal Ministero della Salute è molto più alto, ma in alcuni casi le relative aziende non hanno fatto seguito agli investimenti produttivi, mentre in molti casi le unità produttive sono cessate per problemi tecnici o economici-finanziari.

L'Italia è uno dei pochi grandi Paesi in cui il settore delle acque minerali non è dominato dalle grandi multinazionali del beverage. A parte l'eccezione di Nestlé-Sanpellegrino, il quadro competitivo italiano è dominato da aziende a controllo familiare che hanno operato con successo per lo sviluppo del mercato.

A livello di marche la situazione è molto più dispersiva. Una quindicina di marche ha raggiunto una copertura territoriale su tutte le regioni d'Italia, con una quota complessiva a volume intorno al 55-60% sul totale mercato; il resto è suddiviso tra le oltre 200 marche regionali e locali, alcune delle quali hanno raggiunto posizioni di forza nelle regioni in cui hanno sede. Le marche private della GDO occupano nell'insieme una quota intorno all'8-9% a valore, largamente inferiore a quella che è la quota media delle private label nel food & beverage italiano.

**140**

Stabilimenti di imbottigliamento in Italia

**260**

Marchi in Italia



**70%**

Della produzione:

*Sanpellegrino Nestlé Waters, San Benedetto, Fonti di Vinadio, Ferrarelle, Lete, Cogedi, Spumador gruppo San Bernardo*

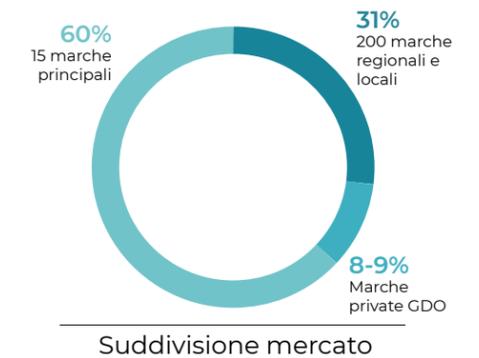


Fig. 48 - Suddivisione della produzione e del mercato dell'acqua in bottiglia.

## 6.2.2

### Il packaging per l'acqua minerale

Nel settore delle acque minerali il packaging rappresenta la principale leva di innovazione. Si lavora sul packaging per cercare di soddisfare le molteplici esigenze di consumo, le varie categorie di consumatori, i diversi canali di vendita, con differenziazioni sui materiali, sui formati, sulla etichettatura e presentazione, ma anche sull'imballo esterno (fardello), che in realtà diventa spesso l'unità di esposizione/acquisto nei punti di vendita a libero servizio. Il packaging è diventato anche uno dei fattori chiave attraverso cui le imprese produttrici tendono a qualificarsi al pubblico per un orientamento alla sostenibilità e alla difesa dell'ambiente, con investimenti continui per migliorare i processi produttivi e creare bottiglie ad alta efficienza ed a minore impatto ambientale. L'affinamento e l'introduzione di nuove tecnologie di produzione delle bottiglie in PET ha consentito a tutta l'industria di ridurre drasticamente il consumo di plastica (con alleggerimento continuo delle confezioni) ed i costi di energia. Al riguardo, di recente la European Federation of Bottled Waters (EFBW), associazione che rappresenta a livello europeo i produttori di acqua in bottiglia, ha annunciato un impegno per l'economia circolare con l'obiettivo di aumentare fino al 90% la percentuale di raccolta di bottiglie PET e l'utilizzo di almeno il 25% di PET riciclato nella loro produzione entro il 2025. Alcuni produttori, in aggiunta, hanno cominciato ad adottare delle bio-bottiglie in plastica vegetale (principalmente PLA). Questi contenitori hanno al momento costi più elevati e disponibilità limitate della materia prima e questo ne frena lo sviluppo. Qualche produt-

tore sta rilanciando anche i contenitori in brik (riciclabili come carta) relativamente all'acqua minerale non gassata. Mentre alcuni produttori hanno deciso di operare solo con bottiglie in vetro, possibilmente con vuoto a rendere. Alcuni, infine, hanno introdotto anche le confezioni in lattina.

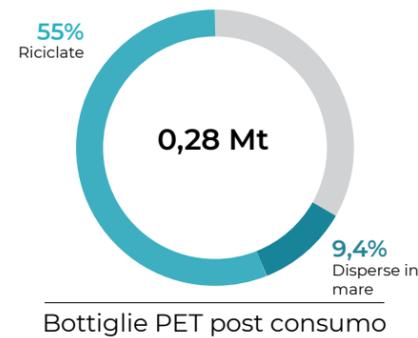
In ogni caso, va rilevato che il tema dell'ecosostenibilità è diventato oramai una delle argomentazioni chiave nella comunicazione istituzionale e commerciale di alcune marche di acqua minerale. Le bottiglie in PET rappresentano ormai i 4/5 del totale consumo di acque confezionate, in grandissima parte di competenza delle bottiglie nei formati grandi per il consumo familiare (1,5 e 2 litri). Il formato da 1,5 litri rappresenta oltre due terzi dei volumi PET, mentre il formato da 2 litri si è particolarmente diffuso nelle regioni meridionali e insulari. Tuttavia, la maggiore crescita si rileva sugli altri formati più piccoli, soprattutto le confezioni single serve, in particolare la mezzo litro. Il mezzo litro è la confezione regina nel consumo fuori casa, a passeggio, in ufficio, a scuola, nei viaggi e nello sport. Nel segmento delle single serve, alcuni produttori propongono anche speciali confezioni ludiche e user-friendly per i bambini. Le confezioni sigle serve valgono oggi il 7-8% a volume, ma con una incidenza molto più elevata a valore per il maggior prezzo euro/litro. Sono stati introdotti anche formati da 75 e 100 cl in PET, tra cui alcune in versione con tappo "push & pull" per gli sportivi e in versione "elegance" per l'Horeca. Le bottiglie in vetro dominano invece nei canali dell'Horeca e del porta-

Fig. 49 - Struttura e funzioni del packaging plastico per l'acqua minerale (a fianco).



a porta: i produttori stanno scoprendo sempre più l'opportunità di migliorare il proprio posizionamento qualitativo e di prezzo attraverso l'adozione di nuovi design prestigiosi e di carattere artistico.

Per il settore water cooler, infine, vengono impiegati i bocconi (dai 5 ai 18,9 litri) in PET o PVC.



**0,03 Mt**

Bottiglie disperse in natura in **Italia**

**18%**

Dei rifiuti trovati sulle spiagge italiane (oltre 15 mila bottiglie)

Fig. 50 - Destino delle bottiglie di plastica post consumo.

### 6.2.3

#### Nuove frontiere per l'acqua in bottiglia

Dal 2021, secondo la nuova Direttiva Europea, tutta la plastica monouso scomparirà. Gli Stati membri hanno convenuto di raggiungere un obiettivo di raccolta delle bottiglie di plastica del 90% entro il 2029; inoltre, le bottiglie di plastica dovranno avere un contenuto riciclato di almeno il 25% entro il 2025 e di almeno il 30% entro il 2030. La complessità che circonda l'individuazione di nuovi materiali emerge considerando le caratteristiche pressoché uniche della plastica: leggera, versatile, con un'ottima resistenza chimica e fisica e ottime proprietà barriera ai gas. Nel mondo del beverage, più che in altri, si moltiplicano i brand che stanno adottando nuovi materiali per i loro packaging.

Dai dati dell'indagine Nomisma dell'Osservatorio Packaging del Largo Consumo, dedicati alle tendenze in tema di acquisto e consumo sostenibile, emerge che in ambito food & beverage la sostenibilità del prodotto (prodotti eco-friendly, a basso impatto ambientale...) rappresenta oggi il secondo fattore (36% delle indicazioni) come driver di acquisto principale, dopo la qualità del prodotto (44% dei responsabili acquisti). Quando si immagina un pack sostenibile i consumatori pensano a una confezione fatta con materiali degradabili (56%) o riutilizzabili (39%). Per la categoria bevande nell'immaginario del consumatore sono vetro e cartone/brick a rappresentare i materiali più sostenibili (citati rispettivamente dal 64% e 26%), la plastica è in coda (4%).<sup>89</sup>

Tra i trend del packaging design del 2021 applicati al mondo beverage troviamo, dunque, la sempre più sentita tematica della sostenibilità.

89. Macplas. (2020, 19 febbraio) . Imballaggi: per i consumatori italiani la svolta sostenibile spetta alle aziende <https://www.macplas.it/it/imballaggi-per-i-consumatori-italiani-la-svolta/19321>

Risparmio della quantità di **plastica vergine** utilizzata

**-35%**



**-66%**  
Riduzione peso del tappo



**-30-40%**  
Riduzione peso della bottiglia



**max 50%**  
Utilizzo r-PET per ogni bottiglia

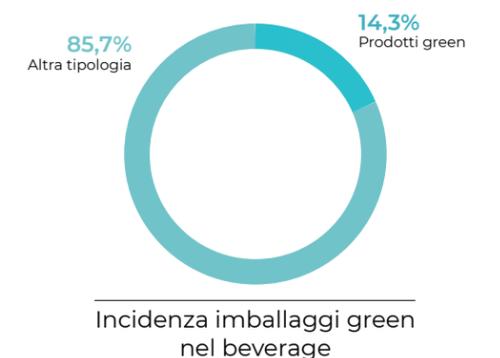


Fig. 51 - Riduzione impiego plastica vergine nelle bottiglie di plastica e incidenza degli imballaggi green nel settore beverage.

Di recente, Bacardi ha annunciato un nuovo progetto che prevederà la realizzazione di innovative bottiglie create a partire dalla carta miscelata insieme all'innovativo biopolimero Nodax PHA, ricavato dai semi delle piante da olio come palma, soia e canola. L'azienda, che ha come obiettivo quello di diventare completamente plastic-free entro il 2030, è convinta che da questa sperimentazione possa nascere un contenitore completamente eco-friendly ed in grado di mantenere le caratteristiche organolettiche dei propri prodotti completamente invariate, come fossero conservati nelle normali bottiglie di vetro. Non è solo la carta ad essere diventata una popolare alternativa nel mondo del packaging. Molti consumatori cercano imballaggi riciclabili, biodegradabili o compostabili, soprattutto quando acquistano cibo e bevande. Secondo il Global Web Index è probabile che il 61% dei Millennial sia disposto a pagare di più per prodotti eco-compatibili o sostenibili.

Da alcuni anni sono sul mercato bottiglie in bioplastica compostabile (meglio conosciuto come PLA o acido polilattico). Si tratta di un materiale in grado di sostituire il PET ricavato dal petrolio utilizzato in tutto il mondo per le bottiglie di acqua minerale, bibite e altri imballaggi per alimenti. La differenza sostanziale è che le bioplastiche sono ricavate dall'amido estratto dal mais oppure da un'alga marina chiamata agar agar, o dalla canna da zucchero e adesso anche dal tubero della manioca, una pianta molto coltivata nelle aree tropicali e sub tropicali. In Italia l'intenzione di modificare il processo produttivo rendendo

più "eco" esiste solo in forma embrionale. Attualmente le aziende imbottigliatrici, tranne sporadici casi, utilizzano per le bottiglie ancora il 100% di PET. Uno dei problemi che ostacola la conversione è il raddoppio del costo di produzione. Attualmente esistono solo una decina di impianti di recupero dislocati nel nord Italia in grado di distinguere i due tipi di contenitori. Questo vuol dire che in assenza di un coordinamento tra produttori e impianti di recupero e riciclo della plastica, la bottiglia di bioplastica finisce irrimediabilmente insieme alle altre, creando seri problemi alle caratteristiche tecniche del polimero di recupero. In Italia un primo tentativo di sostituire la plastica PET delle bottiglie di acqua minerale è stato fatto dieci anni fa circa da l'azienda piemontese Fonti di Vinadio, con l'acqua Sant'Anna Bio bottle da 1,5 litri. Si tratta di una bottiglia ricavata da materia prima ottenuta dalla fermentazione degli zuccheri delle piante dal mais, prodotta dalla Natureworks (azienda Americana). Il sistema permette di risparmiare oltre il 50% di energie non rinnovabili ma, soprattutto, in ottica di una nuova filiera di recupero Bioplastiche permetterebbe di gettare la bottiglia compostabile e biodegradabile nel rifiuto umido di casa. Nel caso specifico di Sant'Anna ci sarebbe anche il problema non ancora risolto riguarda il tappo e il collarino di polietilene che devono essere separati dalla bottiglia. Le vendite di Sant'Anna Bio bottle però non sono mai decollate, e la produzione di poche decine di milioni di pezzi rappresenta una quota ridicola rispetto a oltre un miliardo di contenitori usati dall'azienda.

Alcune soluzioni progettuali che mirano a favorire un minore impatto ambientale delle bottiglie in relazione al tema dei tappi sono: Duo, il tappo realizzato con componenti scomponibili per semplificare il riciclo da parte del consumatore; Pure, una chiusura "polyurethane free" costituita dall'unione di polimeri da fonti rinnovabili – Neos Technology – e da micro-granuli sterilizzati di sughero naturale.

Il tema degli imballaggi intelligenti è molto sentito e sta portando le aziende a studiare nuove

soluzioni per favorire la propria crescita e l'engagement tra i consumatori. Secondo le ricerche, il packaging dotato di realtà aumentata è cresciuto del 120% negli ultimi due anni, proprio per il suo essere particolarmente coinvolgente per i Millennials grazie alla possibilità di inserire giochi, contest, musica e ricette. Oltre ad aumentare il brand engagement, gli imballaggi interattivi permettono di offrire una maggior trasparenza consentendo al consumatore di accedere ad una piattaforma sicura, direttamente dal proprio smartphone, in cui trovare tutte le informa-



Foto estratta da GreenBiz.it.

zioni sulla filiera del prodotto. L'azienda Tapi ha sviluppato i-Tap, ovvero la possibilità di inserire la tecnologia NFC all'interno delle chiusure delle confezioni. Quando ci si avvicinerà alla bottiglia con uno smartphone abilitato, il tag riconoscerà se il prodotto è stato manomesso, aperto o se è ancora sigillato. In questo modo i produttori avranno la possibilità di proteggere i propri prodotti ed avvisare i clienti che quanto contenuto all'interno della bottiglia potrebbe non essere sicuro da consumare. Inoltre il tag permetterà ai brand di offrire esperienze dinamiche ed interattive al cliente, così da migliorare il processo di engagement e fidelizzazione.

L'utilizzo di lattine in alluminio è cresciuto notevolmente negli ultimi anni grazie a caratteristiche distintive, quali leggerezza e resistenza, consentendo alle aziende di imballare e trasportare più facilmente le bevande utilizzando meno materiale. Secondo Mordor Intelligence, infatti, il mercato specifico relativo alle lattine dovrebbe registrare un tasso di crescita annuo pari al 3,2% tra il 2020 ed il 2025.<sup>90</sup>

Anche a causa della recente pandemia da COVID-19, che sta toccando più o meno pesantemente tutto il mondo, i consumatori sono diventati sempre più attenti alla salute. Un trend che già era presente negli ultimi anni, ma che ora sta assolutamente dominando il mercato su diversi settori: la sostenibilità degli imballaggi prima della pandemia era in costante crescita, ed era sostenuta in molti Paesi da politiche governative; ora, tuttavia, la sensibilità è cambiata

nel momento dell'acquisto. La decadenza della sostenibilità come ragione dell'acquisto non implica che i consumatori non siano preoccupati per l'impatto degli imballaggi; anzi, secondo la ricerca, il 75% di loro si dichiara molto o estremamente preoccupato dall'inquinamento dei mari; il 72% dalla produzione di rifiuti e il 70% dai cambiamenti climatici. Dall'indagine McKinsey emerge che per il futuro i consumatori italiani vorrebbero acquistare soprattutto imballaggi riciclati o in plastica riciclabile, o ancora realizzati a base di fibre. Chiedono però una scelta più vasta e più informazione.<sup>91</sup>

Vediamo di seguito alcuni casi studio di packaging alternativi, presenti sul mercato o in via di sviluppo. L'analisi puntuale di questi casi studio si sofferma esplicitando quelle caratteristiche essenziali comparabili con le peculiarità precedentemente evidenziate per la bottiglia di plastica (Figura 47): tipologia e materiale del contenitore, sistema di chiusura, sistema di etichettatura, packaging secondario, shelf life.

90. Tapi. i cinque trend del beverage packaging design per il 2021. <https://tapigroup.it/news/i-cinque-trend-del-beverage-packaging-design-per-il-2021/>

91. Industria Italiana. (2020, 30 ottobre). Packaging sostenibile? Con il Covid non è più un'esigenza primaria. Parola di McKinsey. <https://www.industriaitaliana.it/ima-coesia-aetna-cavanna-goglio-gruppo-fabbri-sacmi/>



Foto estratta da High Water Hazard Seltzer.

### Sant'Anna BioBottle



Acqua Sant'Anna  
tutti i formati  
2,02€/l

materiale:  
Bio PLA da mais

chiusura:  
tappo a vite HDPE

contenitore:  
stampaggio per soffiaggio

etichetta:  
film termoretraibile

pack secondario:  
film termoretraibile

shelf life:  
illimitato

*compostabile in 80 giorni*

92. Acqua Sant'Anna Bio Bottle. <https://www.santanna.it/bio-bottle/?nocache>

### Sant'Anna Eco



Acqua Sant'Anna  
50cl  
2,02€/l

materiale:  
PET e 30% rPET

chiusura:  
tappo a vite HDPE

contenitore:  
stampaggio per soffiaggio

etichetta:  
film termoretraibile

pack secondario:  
film termoretraibile

shelf life:  
illimitato

93. Acqua Sant'Anna. <https://www.santanna.it/acqua-santanna/>

### Acqua in lattina



Acqua San Benedetto  
33cl  
2,02€/l

materiale:  
alluminio

chiusura:  
coperchio con linguetta

contenitore:  
corpo cilindrico imbutito

etichetta:  
stampata sul contenitore

pack secondario:  
film termoretraibile

shelf life:  
illimitato

94. -San Benedetto. (2019, 9 maggio). Tutti i perchè dell'acqua in lattina. <https://www.sanbenedetto.it/che-bella-scoperta/lattine-sleek/>

### Bottiglia di alluminio



Acqua Filette  
45cl  
4,79€/l - luxury

materiale:  
alluminio

chiusura:  
tappo a vite

contenitore:  
bottiglia imbutita

etichetta:  
stampata sul contenitore

pack secondario:  
box cartone ondulato

shelf life:  
illimitato

95. Acqua filette presenta le esclusive bottiglie in alluminio all'Albergatore Day 2020. (2020, 20 gennaio). Beverfood.com. <https://www.beverfood.com/acqua-filette-esclusive-bottiglie-alluminio-all-albergatore-day-2020-wd/>

**Bottiglia di carta**



*Choose Water*  
50cl

chiusura:  
tappo a vite alluminio

involucro esterno:  
carta riciclata biodegradabile

fodera interna:  
bioplastica

etichetta:  
carta lucida High Gloss

pack secondario:  
-

shelf life:  
meno di 18 mesi

96. Recycling point. (2018, maggio). Choose Water: l'acqua in bottiglia che vorrebbe dire addio alla plastica!. <https://www.recyclingpoint.info/choose-water-lacqua-in-bottiglia-che-vorrebbe-dire-addio-alla-plastica/>

**Eco 1 green**



*Paper water bottle*  
50cl

chiusura:  
tappo a vite

involucro esterno:  
carta riciclata compostabile

fodera interna:  
plastica biodegradabile

etichetta:  
stampata sul contenitore

pack secondario:  
-

shelf life:  
-

65% compostabile

97. Paper water bottle product. <https://paperwater-bottle.com/products/>

**Acqua in brick**



*Acqua Fiuggi*  
33cl  
2,64€/l

materiale:  
Tetra Pack e plastica da canna di zucchero

chiusura:  
tappo a vite

contenitore:  
brick

etichetta:  
stampata sul contenitore

pack secondario:  
x3 brick film termoretraibile  
box cartone ondulato

shelf life:  
illimitato

98. Acqua Fiuggi in Tetra Pack: le proprietà benefiche di Fiuggi in un formato che rispetta l'ambiente. (2020, 11 giugno). Beverfood.com. <https://www.beverfood.com/acqua-fiuggi-tetra-pack-proprieta-benefiche-fiuggi-formato-rispetta-ambiente-wd/>

**PABOCO**



*Paper Bottle Company per Coca Cola*  
33cl

chiusura:  
tappo a vite alluminio;  
tappo in biocomposito

involucro esterno:  
carta riciclata biodegradabile

fodera interna (e collo):  
plastica riciclata

etichetta:  
stampata sul contenitore;  
incisione laser

pack secondario:  
-

shelf life:  
illimitato

99. Coca-Cola joins Paboco Pioneer Community to help advance Paper Bottle innovation. (2019, 16 ottobre). American Chamber of Commerce in Bulgaria. <https://amcham.bg/2019/10/16/coca-cola-joins-paboco-pioneer-community-to-help-advance-paper-bottle-innovation/>

REMINDER

DRINK WATER

OK

## 7. Bere acqua riducendo il consumo di plastica usa e getta

Secondo l'istituto di statistica, in Italia, basterebbe evitare di consumare acqua minerale per ridurre del 20% la produzione e il consumo di plastica alimentare.

Come dimostrato da diversi studi condotti da Legambiente e Università Bicocca, l'acqua minerale e l'acqua della rete idrica sono assolutamente comparabili, inoltre, il business dell'acqua in bottiglia, non rappresenta un settore di interesse per nessuna delle catene di supermercati rendendo dunque la riduzione della minerale in bottiglia un obiettivo attuabile ma che necessita di un approccio diversificato che sappia coinvolgere i gestori della rete idrica pubblica e i cittadini.

## 7.1

### La rete idrica in Italia

In occasione della Giornata mondiale dell'acqua, istituita dall'ONU e celebrata ogni anno il 22 marzo, l'Istat fornisce un focus tematico annuale attraverso l'integrazione di più fonti informative statistiche tra le quali figurano i primi risultati del "Censimento delle acque per uso civile" relativo all'anno 2018.<sup>100</sup> Le famiglie intervistate valutano la fornitura di acqua potabile sotto vari aspetti: interruzioni della fornitura, livello di pressione, odore, sapore e limpidezza, frequenza di lettura dei contatori e della fatturazione, comprensibilità delle bollette. Nel 2019, così come nell'anno

precedente, il giudizio su questi aspetti del servizio resta piuttosto moderato e non raggiunge una piena soddisfazione. Rispetto all'assenza di interruzioni della fornitura, quasi il 90% delle famiglie italiane si dichiara molto o abbastanza soddisfatto, tranne che in Calabria, Sicilia e Sardegna, dove molte famiglie risultano poco o per niente soddisfatte (rispettivamente 36,8%, 32,4% e 25,6%). Anche sul giudizio nei confronti del livello di pressione dell'acqua, Calabria (30,4%), Sicilia (25,3%) e Sardegna (22,9%) registrano le quote più alte di famiglie poco o per niente sod-

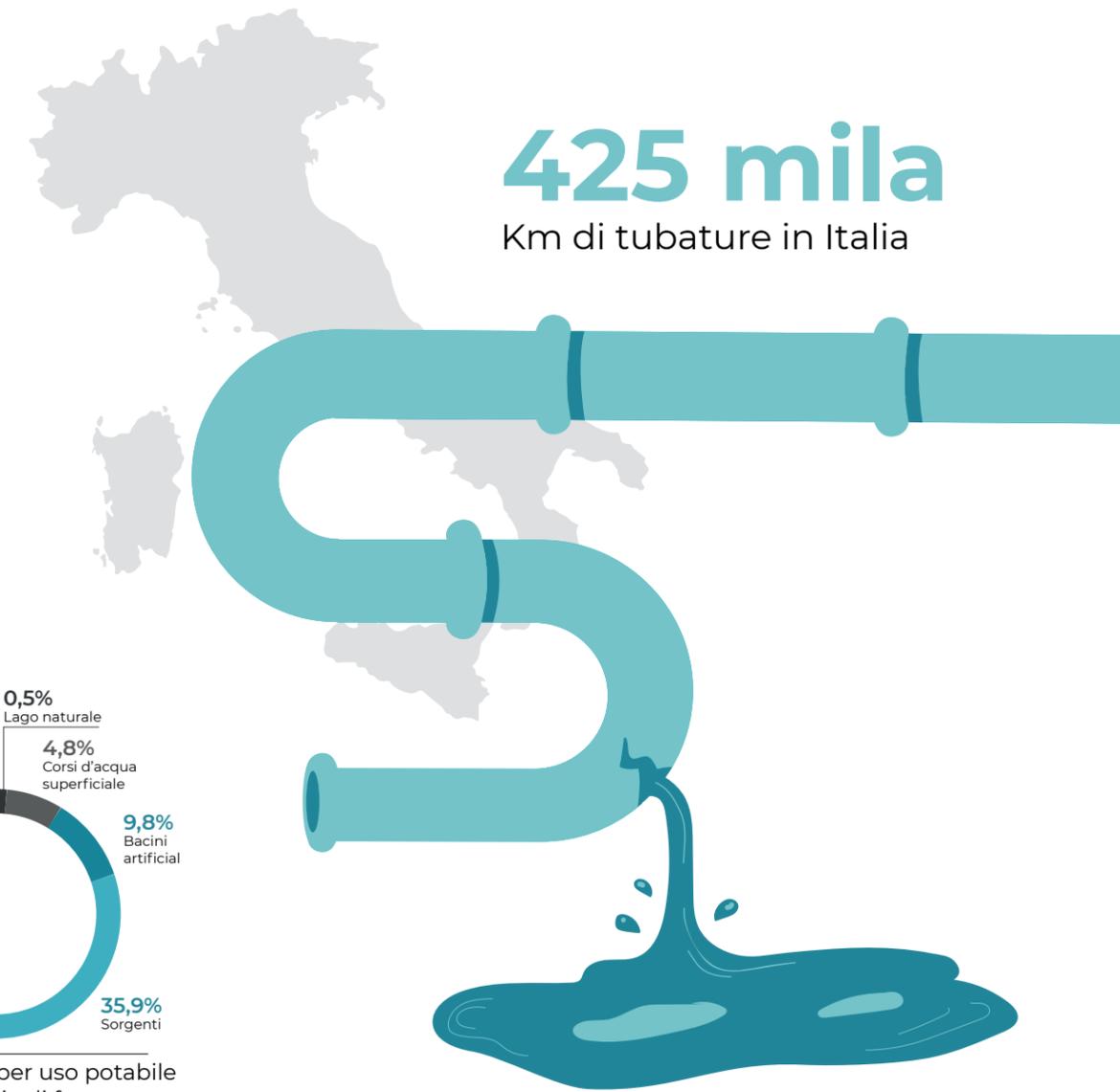
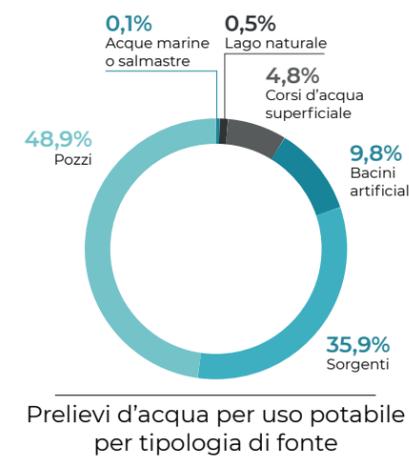
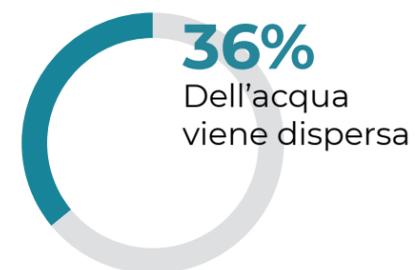
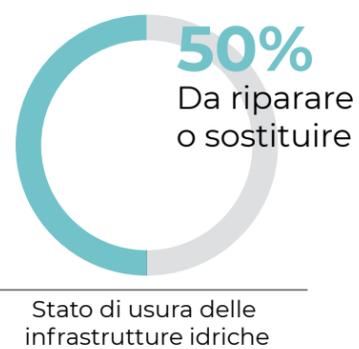
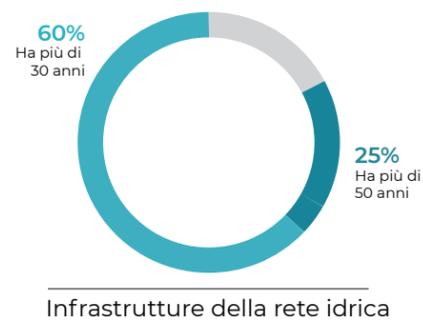


Fig. 52 - Stato dell'arte della rete idrica italiana.

100. Istituto nazionale di statistica. (2020, 20 marzo). LE STATISTICHE DELL'ISTAT SULL'ACQUA | ANNI 2018-2019 Si riducono i prelievi di acqua per uso potabile: 419 litri per abitante al giorno (9,2 miliardi di metri cubi). Istat. <https://www.istat.it/it/files/2020/03/Le-statistiche-Istat-sull%E2%80%99acqua.pdf>

disfatte, a fronte di un valore nazionale pari al 14,2%. Nel 2019 quasi tre famiglie su quattro (il 75,9%) si ritengono molto o abbastanza soddisfatte rispetto all'odore, al sapore e alla limpidezza dell'acqua. La quota di famiglie insoddisfatte è invece ben al di sopra della media nazionale in Sardegna (42,8%), Calabria (40,4%), Sicilia (38,8%) e Umbria (32,7%). Nel 2019 si attesta all'8,6% la quota di famiglie che lamentano irregolarità nel servizio di erogazione dell'acqua nelle loro abitazioni. È un valore in lieve calo rispetto al 2018 e molto distante dai picchi rilevati a partire dal 2002 e, soprattutto, da quello del 2003 (17,0%).

Nel 2018 il volume di acqua complessivamente prelevato per uso potabile, utilizzato per garantire gli usi idrici domestici, pubblici, commerciali e produttivi sul territorio italiano, è pari a 9,2 miliardi di metri cubi. Un approvvigionamento così consistente è reso possibile da un prelievo giornaliero di 25,0 milioni di metri cubi di acqua, che corrisponde a 419 litri giornalieri per abitante. L'84,8% del prelievo nazionale di acqua per uso potabile deriva da acque sotterranee (48,9% da pozzo e 35,9% da sorgente), il 15,1% da acque superficiali (9,8% da bacino artificiale, il 4,8% da corso d'acqua superficiale e lo 0,5% da lago naturale) e il restante 0,1% da acque marine o salmastre (Figura 5). Più della metà dei prelievi proviene da fonti di approvvigionamento che si trovano nelle regioni del Nord-ovest e del Sud. In particolare, la Lombardia è la regione dove si preleva il maggior volume di acqua per uso potabile (il 15,4% del totale nazionale). Quantitativi consistenti si captano anche nel Lazio (12,5%) e

in Campania (10,1%). La variabilità sul territorio è forte, riconducibile, oltre che alle diverse esigenze idriche, all'ubicazione dei corpi idrici, alle diverse infrastrutture di trasporto dell'acqua e alle performance del servizio: dai 116 litri per abitante al giorno della Puglia agli oltre 2 mila del Molise. In particolare, nell'area del Mezzogiorno vi sono consistenti scambi idrici tra regioni, al fine di garantire le esigenze idropotabili dei territori in cui è minore la disponibilità della risorsa. Nel 2018, per la prima volta negli ultimi vent'anni, si riducono i prelievi per uso potabile (-2,7% rispetto al 2015). A variare notevolmente è stata la composizione del volume prelevato per tipologia di fonte: vi sono meno prelievi da sorgente e invaso a favore delle captazioni da pozzo. Rispetto al 2015, i prelievi da lago naturale e bacino artificiale si riducono complessivamente del 7,6%, i prelievi da sorgente e corso d'acqua superficiale rispettivamente del 3,8% e del 3,2%, mentre le captazioni da pozzo rimangono pressoché stabili (-0,7%). In calo anche i prelievi da acque marine o salmastre (-7,1%), che rappresentano ancora una parte minima della risorsa prelevata.

Nelle reti di distribuzione dell'acqua potabile dei 109 comuni capoluogo di provincia/città metropolitana sono stati immessi in rete, nel 2018, 2,5 miliardi di metri cubi di acqua (378 litri per abitante al giorno) e ne sono stati erogati per usi autorizzati agli utenti finali 1,6 miliardi di metri cubi (237 litri per abitante al giorno, sia fatturati sia forniti ad uso gratuito). Ne deriva che il 37,3% dell'acqua immessa in rete è andato disperso, e non è arrivato agli utenti finali (era il 39,0% nel

Reti di distribuzione: perdite totali percentuali e lineari (valori percentuali su volume immesso e m<sup>3</sup>/die per km di rete)

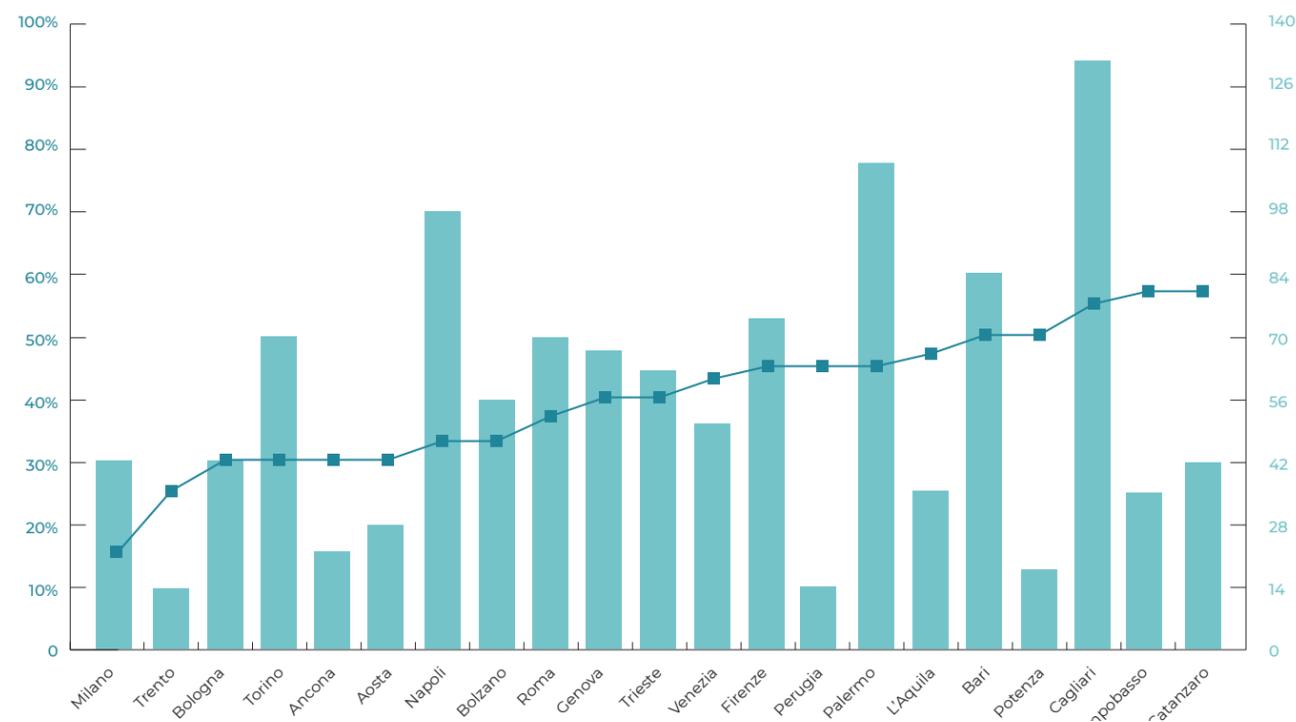


Fig. 53 - Perdite della rete di distribuzione nei principali capoluoghi di regione italiana.

2016), con ripercussioni finanziarie e ambientali di rilievo, soprattutto considerando gli episodi sempre più frequenti di scarsità idrica che interessano il nostro territorio. In un comune su tre si registrano perdite totali superiori al 45%. Le perdite totali di rete si compongono, oltre che di una parte fisiologica, che incide inevitabilmente su tutte le infrastrutture idriche, anche di una parte dovuta a vetustà degli impianti e a rotture, componente prevalente soprattutto in alcune aree del territorio. Le infrastrutture idriche si compongono di 425 mila km di tubature di cui

la metà necessita di riparazioni o sostituzioni a causa di usura, condizione derivante anche dal fatto che il 25% delle tubature ha più di 60 anni e il 50% più di 30.

L'Italia si posiziona in fondo alla classifica europea per investimenti nel settore idrico. In assoluto gli investimenti pro capite più elevati si registrano in Slovenia (300 euro), Svizzera (240 euro) e in Norvegia (190). In Francia (100 euro) e in Germania (90) gli investimenti nella rete idrica sono rispettivamente superiori 2,5 volte e 2,2

volte a quelli italiani con tariffe molto più elevate dell'Italia (3,67 euro per metro cubo in Francia e 4,98 euro per metro cubo in Germania rispetto a una media di 1,87 euro per metro cubo in Italia). Le minori tariffe italiane limitano strutturalmente i nuovi investimenti nella rete infrastrutturale idrica.



Foto estratta da MM SPA.

Tasso di investimento nel settore idrico dei paesi europei 2020 (euro/abitante/anno)

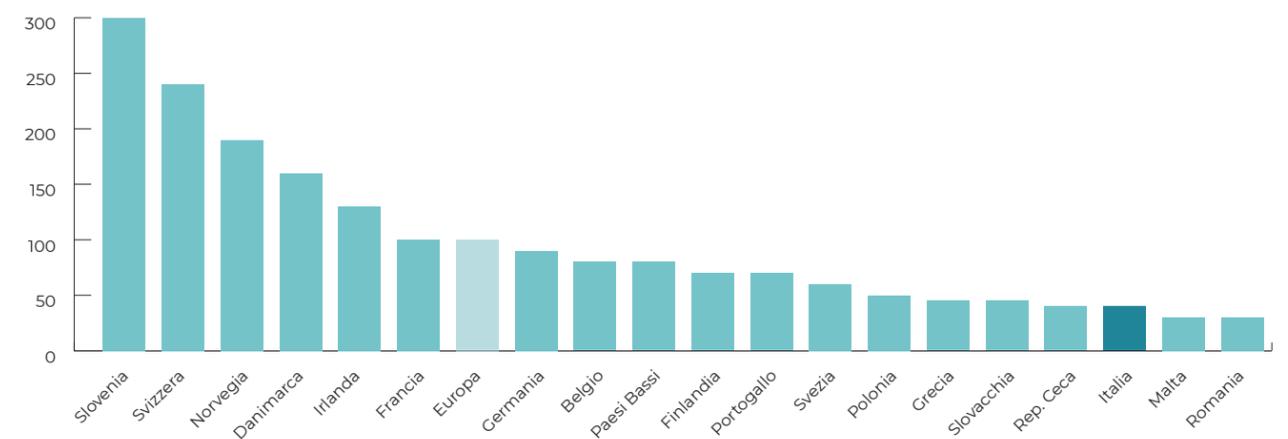


Fig. 54 - Tasso di investimento nel settore idrico in Europa nel 2020.

## 7.2

### Il servizio idrico integrato e la qualità dell'acqua potabile

Di servizio idrico integrato si parla per la prima volta in Italia nella cosiddetta legge Galli (l. num. 36 del 5 gennaio 1994), recante Disposizioni in materia di risorse idriche, in cui viene descritto all'articolo 4 come "costituito dall'insieme dei servizi pubblici di captazione, adduzione e distribuzione di acqua ad usi civili, di fognatura e di depurazione delle acque reflue"; tale servizio va gestito all'interno di ambiti territoriali ottimali. Nel 2006, il decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 recante norme in materia ambientale abroga la legge Galli e ridefinisce il servizio pubblico integrato come "costituito dall'insieme dei servizi pubblici di captazione, adduzione e distribuzione di acqua ad usi civili, di fognatura e di depurazione delle acque reflue, e deve essere gestito secondo principi di efficienza, efficacia ed economicità, nel rispetto delle norme nazionali e comunitarie". Il gestore di tale servizio deve quindi curare la gestione, nel proprio territorio di competenza, di: acquedotto, captazione, adduzione e distribuzione delle risorse idriche per utenze domestiche, pubbliche, commerciali, agricole, industriali; fognatura, raccolta e convogliamento delle acque reflue nella pubblica fognatura; depurazione, trattamento mediante impianti di depurazione delle acque reflue scaricate nella pubblica fognatura.

Nel 2019 il Gruppo Hera è stata la seconda multiutility nel settore idrico in termini di volumi di acqua erogata (289 milioni di metri cubi).<sup>101</sup> L'attività svolta dal Gruppo Hera riguarda dunque il servizio idrico e, in particolare, la gestione integrata di tutte le fasi necessarie a rendere

l'acqua fruibile e disponibile all'uso e consumo civile e industriale: dal prelievo alla potabilizzazione fino alla distribuzione agli utenti, dalla gestione dei sistemi fognari alla depurazione fino alla restituzione delle acque all'ambiente. La gestione dell'insieme degli impianti di captazione, potabilizzazione e distribuzione dell'acqua sino al cliente finale costituisce il cosiddetto servizio acquedottistico. Nel 2019 la quantità di acqua immessa in rete dal Gruppo supera i 418 milioni di metri cubi in lieve calo rispetto al 2018 (-0,9%). Il mix delle fonti di approvvigionamento mostra una variazione minima rispetto al 2018. Il periodo meno siccitoso del 2019 ha comunque comportato un maggior riequilibrio delle fonti con minor utilizzo delle acque di falda (-1,1%) rispetto al 2018. Il processo di analisi ambientale è stato condotto per ciascun processo in alcuni impianti/servizi, rappresentativi di cluster con caratteristiche omogenee. In particolare, nel valutare l'impatto ambientale dell'utilizzo della risorsa idrica, sono tenute in considerazione il tipo di approvvigionamento idrico e la quantità di acqua consumata/prelevata in relazione all'output prodotto. Dalle valutazioni effettuate è emerso come questo aspetto sia da tenere sotto controllo in alcuni impianti del ciclo idrico. Dati il sistema di approvvigionamenti e la tipologia impiantistica, gli scenari di rischio ambientale (ovvero il rischio di aggravare gli impatti sull'ambiente stesso) connessi alle modalità di utilizzo della risorsa idrica sono risultati con basso impatto.

I trattamenti di potabilizzazione sono finalizzati a rendere l'acqua conforme ai requisiti previ-

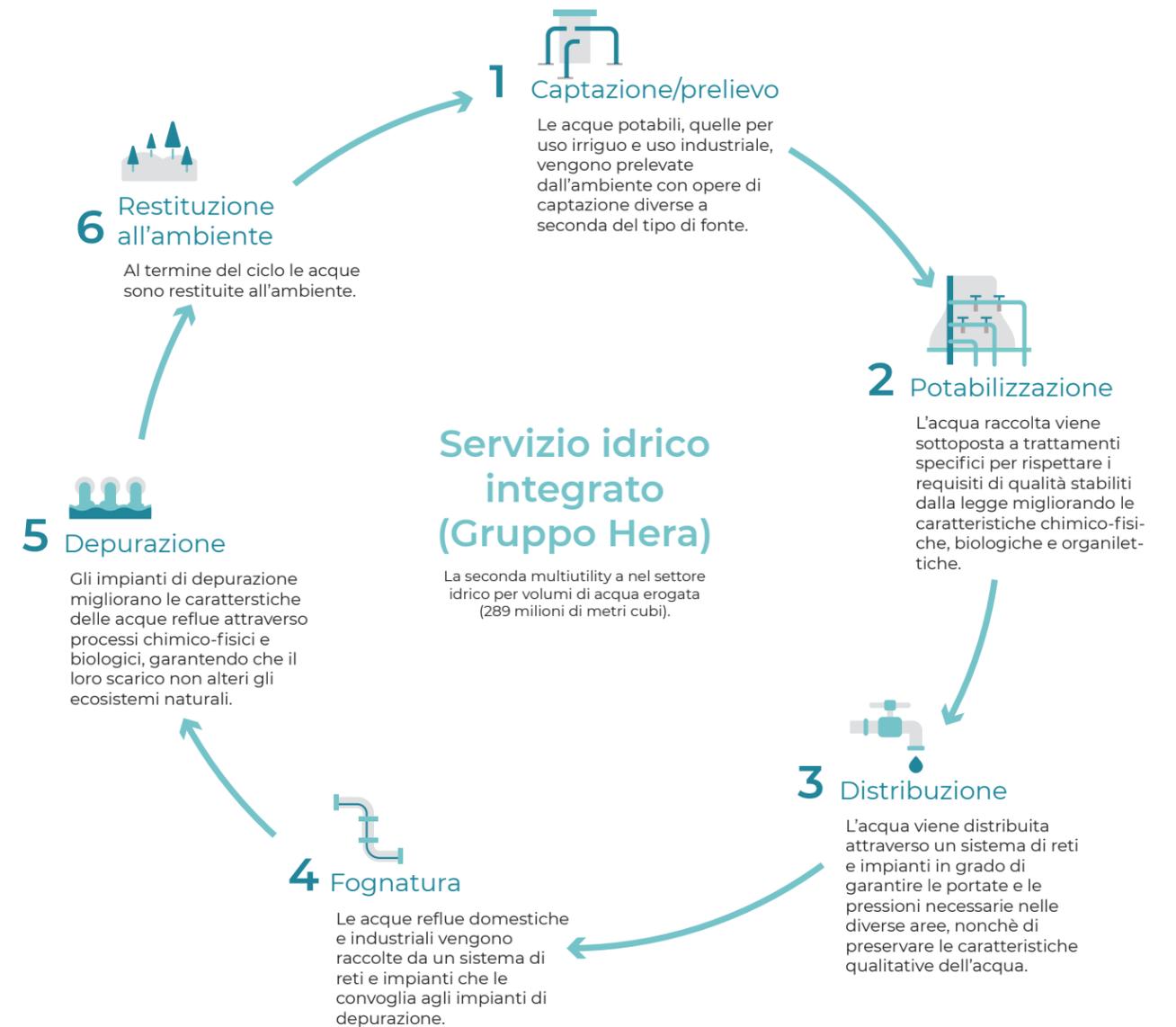


Fig. 55 - Funzionamento del servizio idrico integrato.

<sup>101</sup> Gruppo Hera. (2019). In buone acque. Perché bere l'acqua del rubinetto. Gruppo Hera. 12° edizione dati 2019.

sti per gli usi potabili migliorandone gli aspetti organolettici (colore, odore, sapore), chimici (ad esempio effettuando la rimozione di ferro e manganese) e microbiologici (disinfettando l'acqua si elimina l'eventuale presenza di microrganismi patogeni quali ad esempio Escherichia coli). I principali trattamenti, sono illustrati in ordine di sequenza. Nella filiera di trattamento la disinfezione è indispensabile per garantire al consumatore finale un'adeguata protezione igienico-sanitaria. Il dosaggio di disinfettanti a base di cloro, sia nell'impianto di produzione sia lungo la rete di distribuzione, garantisce la rimozione all'origine dei microrganismi potenzialmente patogeni e la persistenza necessaria a evitare il loro sviluppo durante la distribuzione. L'introduzione della clorazione, unitamente ai trattamenti di filtrazione, ha ridotto drasticamente a livello mondiale la diffusione di patologie connesse all'acqua utilizzata per l'alimentazione. Affinché l'acqua perda l'odore e il sapore derivanti dalla presenza di cloro, è sufficiente adottare piccoli accorgimenti domestici come lasciare l'acqua in una brocca, in modo da consentire al cloro di volatilizzarsi gradualmente. È preferibile inoltre consumarla fredda dato che l'acqua a bassa temperatura risulta più gradevole.

L'acqua potabilizzata viene immessa nella rete di distribuzione e, attraverso serbatoi di compenso e impianti di sollevamento, raggiunge i clienti finali scorrendo fino ai rubinetti. L'accertamento della qualità dell'acqua prelevata e distribuita comporta un'attività di monitoraggio e controllo che viene effettuata secondo modalità applicate su tutti gli acquedotti gestiti. Più in particolare, annualmente viene stilato il Piano di Controllo



Fig. 56 - Processo di potabilizzazione dell'acqua.

**Confronto qualità dell'acqua distribuita dal gruppo Hera e le acque minerali rispetto ai parametri del D.Lgs. n. 31/2001 (Confronto effettuato con i dati indicati sulle etichette di 16 acque minerali)**

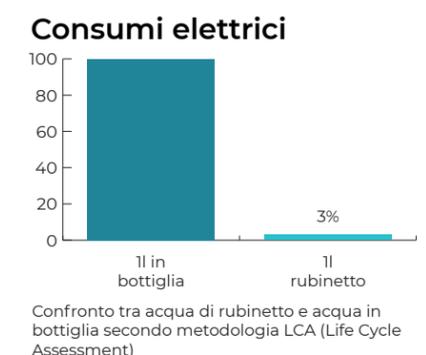
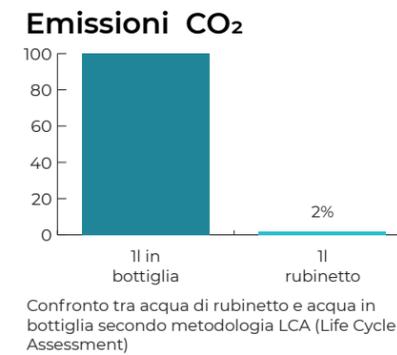
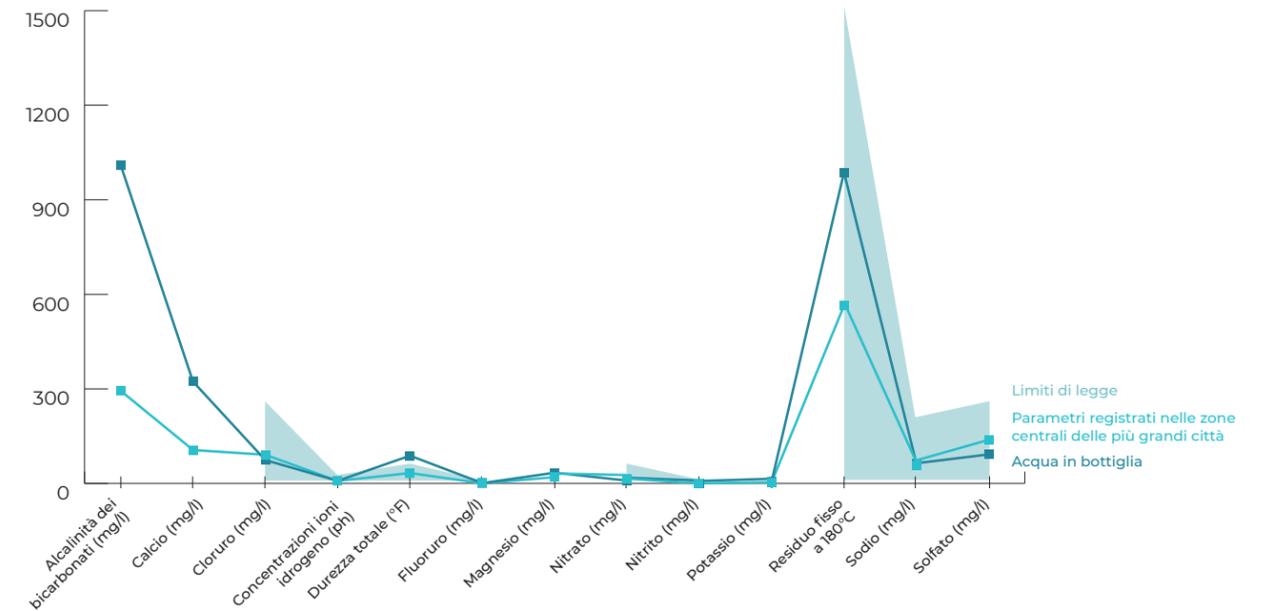


Fig. 57 - Confronto qualità e impatto ecologico dell'acqua di rubinetto e le acque minerali confezionate.

Analitico del servizio idrico integrato. Tale documento ha l'obiettivo di garantire la conformità legislativa e assicurare un elevato standard qualitativo del prodotto. Nel 2019 presso i laboratori del Gruppo Hera sono state effettuate sulle acque potabili 406.957 analisi, comprensive di tutte le analisi eseguite per il processo acquedotto nel suo complesso. Corrispondono ad una media di 1.115 analisi al giorno e, di queste, il 62% è stato effettuato su campioni prelevati nelle reti di distribuzione. La qualità dell'acqua di rubinetto è rendicontata attraverso una tabella che riporta

i valori relativi ad alcuni parametri. I parametri considerati consentono di caratterizzare l'acqua dell'acquedotto dal punto di vista qualitativo e di confrontarne le principali caratteristiche con quelle delle acque minerali in commercio.

## 7.2.1

### Perchè preferire l'acqua di rubinetto

Il confronto dei risultati medi delle analisi effettuate sull'acqua distribuita da Hera con le etichette delle principali acque minerali evidenzia l'ottima qualità dell'acqua di rubinetto che Hera mette a disposizione di circa 3,6 milioni di persone.

Per nitrato, cloruro e solfato (gli ultimi due parametri indicatori) si riscontrano valori superiori a quelli riportati nelle etichette delle acque minerali, ma per questi parametri i valori rilevati dalle analisi effettuate da Hera e dalle aziende

sanitarie locali sono inferiori dell'87% (cloruro), dell'84% (nitrato) e dell'80% (solfato) rispetto al limite di legge; per tutti e tre i parametri il 100% dei campioni analizzati sono conformi alla legge.



#### Durezza

Si riferisce alla concentrazione di calcio e magnesio, è un parametro di confronto con l'acqua minerale. Il calcio disciolto nell'acqua può provocare formazione di calcare ma non danneggia l'organismo umano.



#### Torbidità

fenomeno causato dalla presenza di sostanze solide o colloidali in sospensione (ossidi di ferro). Fenomeni difficilmente evitabili.



#### Il cloro

Potente ossidante, uccide i microorganismi eventualmente presenti nell'acqua all'origine. Nelle concentrazioni presenti nell'acqua potabile non ha alcun effetto sull'organismo umano.



#### Ecologica

Scegliendo l'acqua del rubinetto, nel territorio gestito dal Gruppo Hera, si possono risparmiare fino a 800 milioni di bottiglie.



#### Buona e sicura

Classificabile come oligominerale, l'acqua distribuita dal Gruppo è sottoposta a 2900 analisi al giorno, il 99,9% è conforme alla legge.



#### Economica

Considerando un consumo di 1,5l al giorno, una famiglia di 3 persone può risparmiare fino a 460€ l'anno.



#### Comoda

Disponibile direttamente in casa, senza dover trasportare bottiglie.

Fig. 58 - Parametri di confronto per stabilire la qualità dell'acqua potabile.

Fig. 59 - Vantaggi dell'acqua di rubinetto.

## 7.2.2

### Le politiche europee verso il Goal 6

Nel febbraio 2019 il Consiglio dell'Unione Europea ha approvato una posizione comune sulla proposta di revisione della direttiva sull'acqua potabile, che aggiorna gli standard qualitativi e le regole per il monitoraggio dell'acqua di rubinetto, e prevede un giro di vite per alcuni contaminanti e disposizioni per migliorare l'accesso all'acqua. Una particolare attenzione è stata prevista per le sostanze perfluoroalchiliche (Pfas). Nel marzo 2019 il Parlamento Europeo ha adottato la posizione in prima lettura della proposta di direttiva. A dicembre 2019 è stato raggiunto un accordo provvisorio tra il Consiglio e il Parlamento europeo, accordo che è stato poi confermato a febbraio 2020 da parte degli ambasciatori degli Stati membri presso l'Unione Europea. Dopo l'approvazione della posizione del Consiglio da parte del Parlamento la Direttiva entrerà in vigore e dovrà essere recepita dagli Stati Membri. La Commissione vuole assicurare che l'alta qualità dell'acqua di rubinetto sia mantenuta nel lungo periodo. La proposta di modifica della Direttiva migliorerà la qualità e la sicurezza dell'acqua aggiungendo sostanze nuove ed emergenti alla lista dei criteri utilizzati per determinare la sicurezza dell'acqua. Queste integrazioni tengono conto delle conoscenze scientifiche più recenti e delle raccomandazioni dell'Organizzazione Mondiale della Sanità.

Le nuove regole richiederanno agli Stati Membri di migliorare l'accesso per tutte le persone, specialmente per le categorie vulnerabili e per i gruppi marginalizzati che a oggi hanno accesso limitato all'acqua di rubinetto. Questo vuol dire

installare sistemi per la distribuzione di acqua di rubinetto in spazi pubblici, organizzare campagne di informazione dei cittadini sulla qualità dell'acqua e incoraggiare le amministrazioni e chi gestisce edifici pubblici a facilitare l'accesso all'acqua di rubinetto. Un'ulteriore importante modifica nella legislazione fornirà ai cittadini informazioni semplici e accessibili, anche on line, sulla qualità e sulla disponibilità di acqua di rubinetto nelle aree in cui vivono, migliorando così la fiducia nell'acqua di rubinetto. La riduzione del consumo di acqua in bottiglia può aiutare le famiglie europee a risparmiare oltre 600 milioni di euro all'anno. Con l'aumento della fiducia nell'acqua di rubinetto, i cittadini possono anche contribuire a ridurre la produzione di rifiuti plastici e l'inquinamento marino.



Foto estratta da Unsplash.

## 7.3

### Analisi dei consumi e dell'utenza

Aqua Italia (federata Anima - Confindustria) dal 2006 commissiona biennialmente a Istituti indipendenti di ricerca lo studio sulla propensione al consumo di acqua potabile, trattata e non, con l'obiettivo di conoscere l'evoluzione di comportamenti e atteggiamenti della popolazione italiana nei confronti dell'acqua del sindaco. La Ricerca 2020, realizzata da Open Mind Research su un campione di 2000 individui maggiorenni e rappresentativi della popolazione italiana, è stata condotta in un'ottica di continuità metodologica con le precedenti.<sup>102</sup> I consumi degli

italiani stanno cambiando anche in base al quadro socio-economico complessivo, il 77,6% della popolazione italiana ha bevuto acqua del rubinetto (trattata e non) negli ultimi 12 mesi, con un tasso di crescita nel 2018 che sfiora il 4%. Tra tutti coloro che la bevono il 48,7% dichiara di farlo sempre o quasi sempre. I motivi principali per i quali quest'anno gli intervistati hanno dichiarato di bere l'acqua del rubinetto (trattata o non trattata) afferiscono principalmente alla "comodità nel disporre" (25%), all'"attenzione per l'ambiente" (24,8%) ossia evitare di trasportare e smaltire

bottiglie di plastica, dato significativamente più alto rispetto agli anni precedenti, soprattutto per i più giovani (18-24 anni) con il 43,7% contro il 32,1% della media nazionale. A seguire la consapevolezza che "l'acquedotto comunale fa maggiori controlli sull'acqua rispetto ai produttori dell'acqua in bottiglia" (24%), alla bontà dell'acqua "la bevo perché è buona" (23,2%) ed al "minor costo rispetto all'acqua in bottiglia" (19,7%). Nel 28% dei casi (trend in crescita di oltre il 6% rispetto al 2018) si rileva la presenza di almeno un sistema di affinaggio dell'acqua che permet-

te di trattare l'acqua del rubinetto da bere, per ottenere migliori caratteristiche organolettiche. Tra questi sistemi, l'8,6% è rappresentato dalle caraffe filtranti (invariato rispetto al 2018), l'11,1% dai sistemi per l'eliminazione del cloro (erano il 6,3% nel 2018) e il 2,8% dagli apparecchi con sistema di osmosi inversa. Si rileva la presenza di almeno un apparecchio soprattutto nelle famiglie più numerose (41,3% nelle famiglie con 4 componenti, 39,2% nelle famiglie con 5 o più componenti) e nelle famiglie con il capofamiglia giovane (51,8% con il capofamiglia con età fino

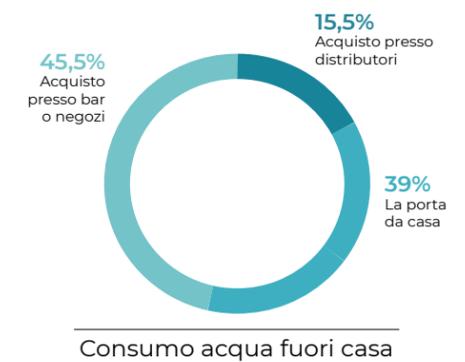
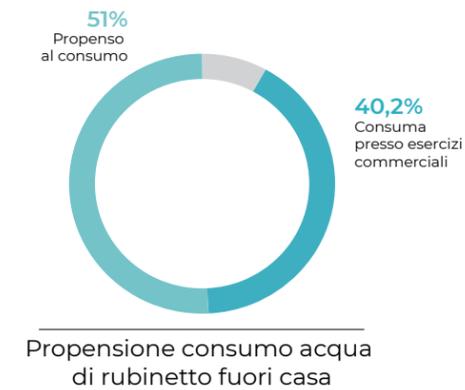
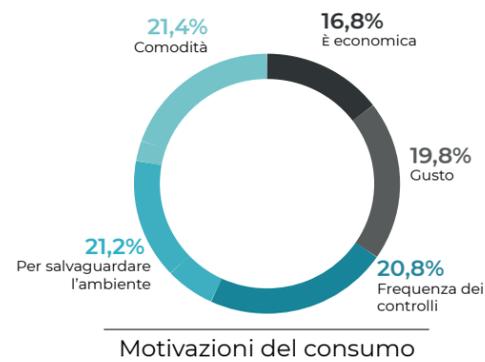


Fig. 60 - Dati sul consumo dell'acqua di rete in ambiente domestico.

Fig. 61 - Dati sul consumo dell'acqua fuori casa.

102. Aqua Italia (2020). Comunicato stampa. Acqua del rubinetto: il 77,6 % degli italiani la beve. Ufficio Stampa Associazione Aqua Italia. [https://www.anima.it/kdocs/1982420/aqua\\_italia\\_comunicato\\_stampa\\_dati\\_inediti\\_propensione\\_consumo\\_acqua\\_rubinetto\\_2020def.pdf](https://www.anima.it/kdocs/1982420/aqua_italia_comunicato_stampa_dati_inediti_propensione_consumo_acqua_rubinetto_2020def.pdf)

a 34 anni). Tra tutti coloro che hanno un apparecchio di affinaggio dell'acqua domestico circa un terzo ha sottoscritto un abbonamento per la manutenzione periodica.

Inoltre, si è indagato su quanto gli italiani siano propensi a bere acqua trattata del rubinetto fuori casa: il 27,3% degli intervistati la beve negli esercizi commerciali (+3,6% rispetto al 2018) e il 51% la berrebbe se gliela offrissero. In generale tra coloro che hanno già un'abitudine al consumo dell'acqua potabile si riscontra una maggiore consuetudine al consumo di acqua trattata negli esercizi commerciali (bar e ristoranti): 40,2% dichiara di "berla già" ed il 51,1% dichiara che la berrebbe se venisse offerta. Si è indagato sull'approvvigionamento dell'acqua da bere fuori casa: il 64,4% opta per l'acquisto di acqua in bottiglia (48% da bar/negozi e 16,4% da distributori automatici a pagamento), questo comportamento risulta più accentuato tra chi beve raramente o mai l'acqua del rubinetto (72,4% vs. 64,4%). Il 41,2% porta l'acqua da casa, soprattutto tra coloro che sono abituati a consumarla abitualmente dal rubinetto.

In merito alla preoccupazione degli italiani nei confronti della presenza di sostanze contaminanti nell'acqua del rubinetto, il 26,8% (in calo di quasi 8 punti percentuali rispetto al 2018) si è dichiarato estremamente preoccupato e il 62,6% abbastanza preoccupato. Tra chi ha già un'abitudine al consumo dell'acqua potabile del rubinetto, si riscontra una preoccupazione per i contaminanti chimici più bassa della media del-

la popolazione (14% vs. 26,8%). Al contrario, per coloro che abitualmente non bevono acqua del rubinetto, tale preoccupazione è molto elevata (39% vs. 26,8%).

Una ricerca svolta da The European House – Amброsetti svolta nel 2019 ha rilevato che in Italia il costo dell'acqua si attesta a 1,87 euro per metro cubo contro i 3,67 della Francia, il doppio, e i 4,98 della Germania, poco meno del triplo. Squilibri ancora più alti se si guarda ai dati relativi alle singole città: ad esempio a Roma il costo è di 1,7 euro per metro cubo mentre a Berlino è di 6 euro per metro cubo. Il confronto evidenzia come in Italia le tariffe siano tra le più basse d'Europa.

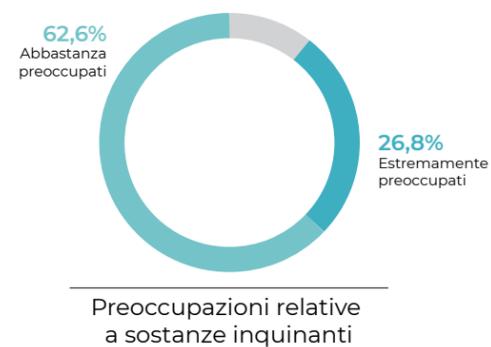


Fig. 62 - Dati sulla preoccupazione dei consumatori circa la sicurezza dell'acqua di rete.

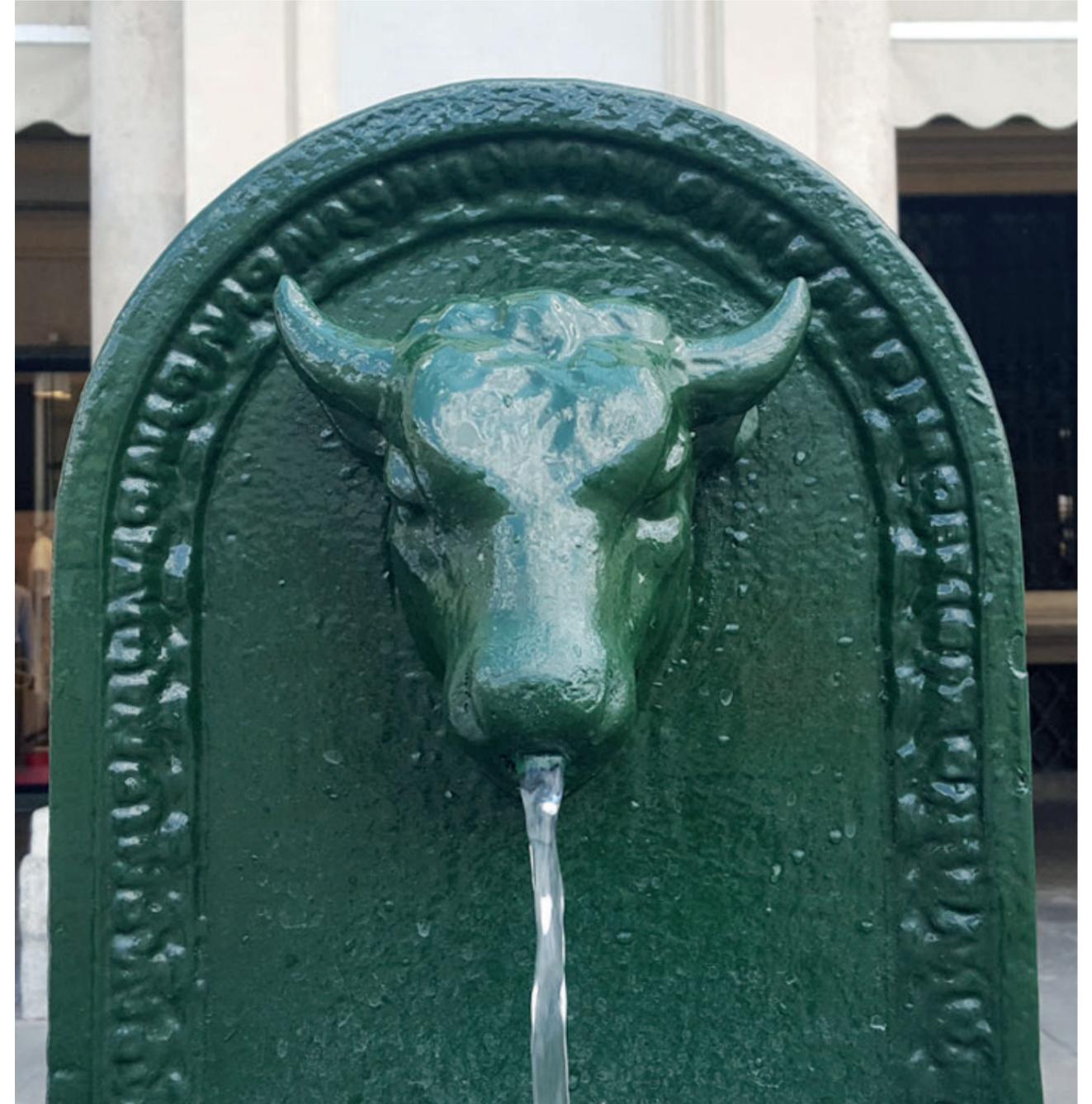


Foto estratta da Guida Torino.

## 7.4

## Casi studio e best practices

Come emerso dai dati raccolti in precedenza forniti da ISTAT, Legambiente e Università Bicocca l'acqua minerale e l'acqua del rubinetto sono assolutamente comparabili, l'istituto nazionale di statistica afferma inoltre che preferire l'acqua di rubinetto all'acqua minerale ridurrebbe di ben il 20% la produzione e il consumo di plastica alimentare. Il business dell'acqua in bottiglia, inoltre, non risulta affatto di interesse per le principali catene di supermercati dislocati sul territorio nazionale, fattore che lascia un ampio margine di intervento ai progettisti in un'ottica di un approccio diversificato che sappia coinvolgere gli attori sul territorio.

I diversi casi studio hanno saputo offrire un'alternativa al consumo di acqua minerale evidenziando quali fossero i punti chiave delle diverse soluzioni. Congiuntamente a questa raccolta è stato possibile stilare una serie di linee guida da seguire per sviluppare una soluzione progettuale che sappia tenere in considerazione i requisiti e le necessità rilevati in precedenza.

In prima battuta verranno analizzati quei servizi che hanno previsto lo sviluppo di medium fisici. Da questi primi casi studio emerge come necessità, per qualsiasi servizio che vuole offrire un'alternativa al consumo d'acqua in bottiglia, la necessità di coinvolgere attivamente l'utente, rendendolo un consumatore consapevole e parte integrante del servizio stesso.

### Casa dell'acqua | Squizzi Acqua pulita & buona



Servizio di erogazione di acqua pubblica potabile di qualità. Al distributore è stato associato un servizio di raccolta di qualsiasi flacone e bottiglia di plastica riciclabile. La macchina accreditata sulla tessera del cittadino un centesimo, ogni 5 bottiglie di plastica si copre il costo di un litro di acqua.

- ✓ Punti di ricarica alla spina
- ✓ Reverse machine
- ✓ Punti strategici sul territorio
- ✓ Sensibilizzazione del consumatore
- ✓ Prezzo inferiore rispetto all'acqua in bottiglia
- ✗ Pochi punti di ricarica sul territorio
- ✗ Trasporto

103. Marini, F. (2020, 25 maggio). Acqua a Km zero per molti Comuni del Piceno e del Fermano grazie a Squizzi e la sua "Casa dell'acqua". Associazione Nextolife. <https://nextolife.it/alimentazione/acqua-a-km-zero-per-molti-comuni-del-piceno-e-del-fermano-grazie-a-squizzi-e-la-sua-casa-dellacqua/>

### Refill Station | Bluewater Pure delicious water

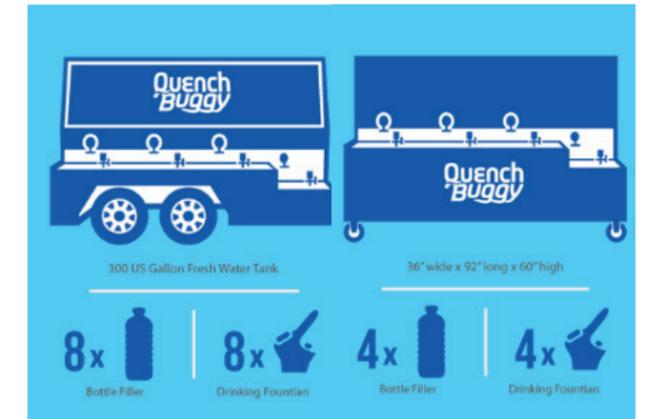


L'azienda svedese di impianti per il trattamento e la depurazione dell'acqua, ha installato, presso un punto vendita della catena supermercati olandese Ekoplaza ad Amsterdam un punto acqua che fornisce acqua potabile pura, priva di micro-plastiche e altri contaminanti che vanno dal piombo ai pesticidi.

- ✓ Acqua gratuita
- ✓ Sensibilizzazione del consumatore
- ✓ Possibilità di ricaricare diversi formati
- ✓ Posizione strategica presso i supermercati
- ✗ Pochi punti di ricarica sul territorio
- ✗ Trasporto

104. Bluewater. <https://www.bluewatergroup.com/about-us/>

### Quench Buggy | Quench Buggy Free water at all festivals and events



Servizio a noleggio di postazioni d'acqua mobili attivo nei Paesi del nord degli Stati Uniti. Nato per essere utilizzato durante eventi, sono stati utilizzati anche durante progetti di sensibilizzazione verso i consumatori gestiti dai fornitori di acqua pubblica. Nel 2020 hanno sviluppato l'unità singola "Quench Cart" con tecnologia touchless.

- ✓ Eventi plastic free
- ✓ Accessibilità a bambini e disabili
- ✓ Diverse modalità di approvvigionamento
- ✓ Sensibilizzazione del consumatore
- ✓ Possibilità di essere allacciato al sistema idrico locale
- ✗ Postazione occasionale

105. Quench Buggy. <https://quenchbuggy.com/rent-a-buggy/>

**Skywell 5TE Sharp | Skywell**  
A glass of fresh air



Generatore d'acqua atmosferica. Il sistema si compone di tre cisterne: le particelle di aria condensata vengono purificate grazie a filtri, successivamente l'acqua viene mineralizzata ed erogata calda (fino 92°C) o fredda. Per il funzionamento è necessaria una presa di corrente, i consumi sono comparabili a quelli medi di un frigorifero.

- ✓ Possibilità di fornire acqua in luoghi dove non è accessibile
- ✓ Consumo energetico contenuto
- ✓ Acqua calda e fredda

- ✗ Manutenzione frequente necessaria
- ✗ Costo molto elevato per manutenzione
- ✗ Usato principalmente negli uffici e non per lo scopo per cui è stato sviluppato

106. Skywell. <http://www.skywell.com/>

**Acqua Alma Point | Celli Group**  
The sustainable drinking experience



Servizio che offre una esperienza personalizzata che inizia con un App dedicata che conosce e rileva abitudini personali e livello di idratazione. Il dispenser riconosce la bottiglia e la riempie secondo il bisogno di acqua e i propri gusti (fino a 4 differenti aromi). Tramite la app si può condividere la propria drinking experience sui social network.

- ✓ Alto grado di connettività
- ✓ Profiling delle abitudini di idratazione
- ✓ Possibilità di personalizzare la bevanda
- ✓ Sensibilizzazione del consumatore

- ✗ Necessità di acquistare la smart bottle
- ✗ Pochi distributori sul territorio
- ✗ Monitora solo le ricariche effettuate presso i distributori connessi

107. Cosmetal. Progetto Acqua Alma Point. <https://www.cosmetal.com/it/AcquaAlmaPoint>

**Refill + | Nestlé**  
Drink water the way you want it



Progetto in fase di sviluppo di un sistema di idratazione che utilizza IoT per fornire bevande alternative salutari. Il dispenser viene collegato alla rete idrica filtrando e depurando l'acqua e ne permette la personalizzazione. La smart bottle mette in relazione l'app e il dispenser che, tenendo conto dei gusti, suggeriscono altre personalizzazioni.

- ✓ Alto grado di connettività
- ✓ Profiling delle abitudini di idratazione
- ✓ Possibilità di personalizzare la bevanda
- ✓ Sensibilizzazione del consumatore

- ✗ Pochi distributori sul territorio
- ✗ Monitora solo le ricariche effettuate presso i distributori connessi

108. Refill plus. Nestlé. <https://www.refillplus.com/ch/how-our-water-machine-works>

**Drinkfinity | PepsiCo**  
A drink for every you



Servizio lanciato per la prima volta in Brasile nel 2014, si è sviluppato negli Stati Uniti: prevede la vendita di capsule e borracce compatibili per la personalizzazione della bevanda. In una base d'acqua il consumatore potrà sciogliere il flavour che preferisce, grazie alle capsule assortite disponibili. In ogni capsula gli ingredienti si presentano secchi e pronti alla miscela.

- ✓ Possibilità di personalizzare la bevanda ovunque
- ✓ Non necessita di un distributore

- ✗ Non tiene traccia delle abitudini di idratazione

109. PepsiCo. (2018, 20 febbraio). New DRINKFINITY Encourages People to "Peel, Pop and Shake" to Create Personalized Beverages for Every Lifestyle at Any Time of Day. <https://www.pepsico.com/news/press-release/new-drinkfinity-encourages-people-to-peel-pop-and-shake-to-create-personalized-b02202018>

**LARQ | LARQ**  
A smart way to sip



Borraccia autopulente in acciaio INOX. Si attiva col tocco di un bottone e purifica l'interno dai germi, garantendo la continua disponibilità di acqua pulita. Si può anche scegliere la modalità automatica, per cui la luce a Led si attiva ogni due ore. l'1% dei ricavi viene destinato a progetti di cooperazione per combattere l'inquinamento da plastica.

- ✓ Sensibilizzazione del consumatore
- ✓ Focus sul tema della salute
- ✓ Creazione di una community con forte senso di appartenenza e fiducia

- ✗ Non tiene traccia delle abitudini di idratazione

110. LARQ. <https://www.livelarq.com/>

**Ocean Bottle | Blue Bite**  
Small bottle. Big impact



La borraccia è dotata di un codice nfc che permette dunque l'associazione della borraccia con l'app dedicata. L'applicazione permette di identificare i punti di ricarica disponibili sul territorio e, una volta effettuata la ricarica, l'utente dovrà comunicare, attraverso una apposita schermata dell'app, di averla effettuata senza però comunicare la quantità d'acqua effettivamente ricaricata, l'app ringrazierà l'utente per aver risparmiato una bottiglia di plastica.

- ✓ Sensibilizzazione del consumatore
- ✓ Profiling delle abitudini di idratazione
- ✓ Informazioni sull'impronta ecologica

- ✗ Dati accessibili solo tramite app
- ✗ Calcolo non preciso della quantità d'acqua
- ✗ Registrazione della ricarica sull'app non automatica

111. Ocean Bottle. <https://oceanbottle.co/>

**HidrateSpark 3 | Hidrate Inc.**



Borraccia dotata di uno stick integrato che, immerso nell'acqua, è in grado di monitorarne il flusso. Lo stick misura i cambiamenti nel campo elettrico causati dalla presenza di acqua, per misurare l'altezza del liquido contenuto all'interno della bottiglia. Dopo ogni ricarica è necessario posizionare in piano la borraccia per far sì che il sensore verifichi il livello dell'acqua. Otto LED presenti sullo stick si illuminano per ricordare all'utente di bere.

- ✓ Sensibilizzazione del consumatore
- ✓ Profiling delle abitudini di idratazione
- ✓ Alto grado di connettività

- ✗ Dati accessibili solo tramite app
- ✗ Calcolo non preciso della quantità d'acqua
- ✗ Registrazione della ricarica sull'app solo in presenza di una connessione internet

112. HidrateSpark. HidrateSpark3 Smart Water Bottle & Free Hydration Tracker App. <https://hidratespark.com/products/black-hidrate-spark-3>

**HidrateSpark STEEL | Hidrate Inc.**  
The world's smartest water bottle



Progetto in fase di sviluppo di un sistema di idratazione che utilizza IoT per fornire bevande alternative salutari. Il dispenser viene collegato alla rete idrica filtrando e depurando l'acqua e ne permette la personalizzazione. La smart bottle mette in relazione l'app e il dispenser che, tenendo conto dei gusti, suggeriscono altre personalizzazioni.

- ✓ Alto grado di connettività
- ✓ Profiling delle abitudini di idratazione
- ✓ Calcolo preciso della quantità d'acqua
- ✓ Sensibilizzazione del consumatore

- ✗ Dati accessibili solo tramite app
- ✗ Registrazione della ricarica sull'app solo in presenza di una connessione internet

113. HidrateSpark. HidrateSpark STEEL - Insulated Stainless Steel Bluetooth Smart Water Bottle & Free Hydration Tracker App. <https://hidratespark.com/products/hidratespark-steel>

Nella seconda raccolta l'attenzione viene posta su quei casi studio che hanno voluto scardinare l'erronea credenza che l'acqua della rete pubblica non sia sicura coinvolgendo l'utente affinché maturi questo cambio di prospettiva.

L'analisi si è poi concentrata su app e piattaforme web più interessanti che permettono di ricaricare e consumare acqua pubblica gratuitamente.

### Kranavatn | Inspired by Iceland Islandic tap water



Campagna di rebranding dell'acqua del rubinetto promossa dall'ente nazionale del turismo islandese in un'ottica di promozione dell'ecoturismo. Firmando la challenge i partecipanti ricevono un buono in denaro equivalente a quanto avrebbero speso per acquistare bottiglie d'acqua, il buono è spendibile nei principali punti vendita al dettaglio e per il tempo libero.

- ✓ Coglie di sorpresa gli utenti
- ✓ Risolvere un problema di percezione
- ✓ Premia i partecipanti
- ✓ Sensibilizzazione del consumatore

- ✗ Ha una portata locale
- ✗ Ha una durata limitata, occasionale

114. Inspired by Iceland, Kranavatn /. (2019, giugno). Contagious. <https://www.contagious.com/news-and-views/inspired-by-iceland>

### Water Battle | Culligan Don't be #unconscious



L'azienda di impianti per il trattamento dell'acqua ha creato la piattaforma "Water Battle" con l'obiettivo di aumentare la consapevolezza dei cittadini sulla propria impronta ambientale con un invito a rendersi parte attiva del cambiamento e ad adottare le soluzioni impiantistiche proposte dall'azienda per i diversi settori: casa, azienda, ristorazione.

- ✓ Modalità gioco
- ✓ Sensibilizzazione del consumatore
- ✓ Elevato coinvolgimento nella lotta contro la plastica monouso

- ✗ Campagna a fini di lucro
- ✗ Scarsa accessibilità delle informazioni

115. Culligan. Il consumo di acqua in bottiglia in Italia e nel mondo. <https://www.culligan.it/il-consumo-acqua-in-bottiglia-in-italia-e-nel-mondo/>

### Choose tap | Yarra Valley Water Refillers welcome



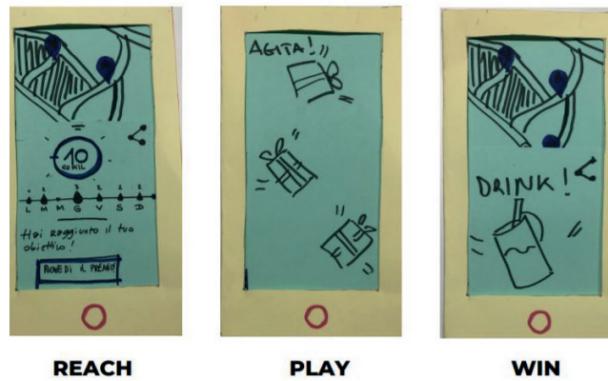
La più grande azienda di servizi idrici al dettaglio di Melbourne, ha creato una community di leader della distribuzione di acqua di tutto il paese che invita tutti gli australiani ad abbandonare la plastica in favore dell'acqua di rubinetto. Insieme ad aziende e organizzazioni promuovono l'acqua del rubinetto presso i loro dipendenti e clienti, contribuendo a ridurre l'uso di plastica.

- ✓ Community di leader del settore
- ✓ Veicolo di informazioni precise contestuali
- ✓ Diverse modalità di approvvigionamento
- ✓ Sensibilizzazione del consumatore
- ✓ Elevato coinvolgimento nella lotta contro la plastica monouso

- ✗ Scarsa accessibilità delle informazioni
- ✗ Interfaccia poco user friendly

116. Choosetap. <https://choosetap.com.au/>

**WE! We drink** | jaminmilan 2019  
A plastic free transformation project



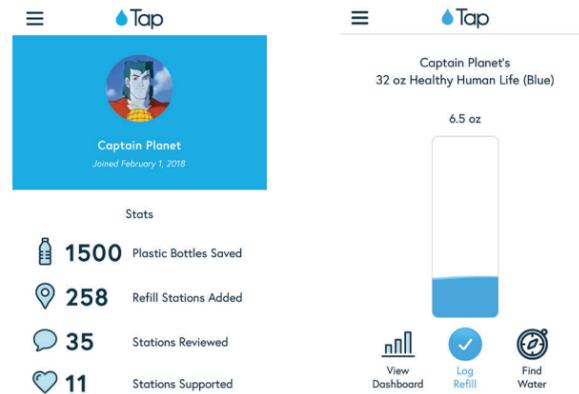
Progetto nato nel contesto dell'evento Global Service Jam 2019 tenutosi a Milano. La sfida è ridurre l'uso da parte delle persone di bottiglie d'acqua, migliorando le azioni sostenibili. È nato un servizio fornito dal sistema pubblico che mira ad attivare la trasformazione plastic free a partire dall'azione degli adolescenti con azioni di hacking delle fontane.

- ✓ Coinvolgimento di utenti molto giovani
- ✓ Sensibilizzazione del consumatore
- ✓ Alto grado connettività
- ✓ Premia i consumatori
- ✓ Servizio disponibile sempre e ovunque

✗ Progetto non sviluppato

117. Wewe! Global Jam HQ. <https://submit.globaljams.org/gallery/WBRYmgrj/BROVoXDm?search=0b64fc9234b891b1-6>

**Find tap** | Tap Project Inc.  
A glass of fresh air



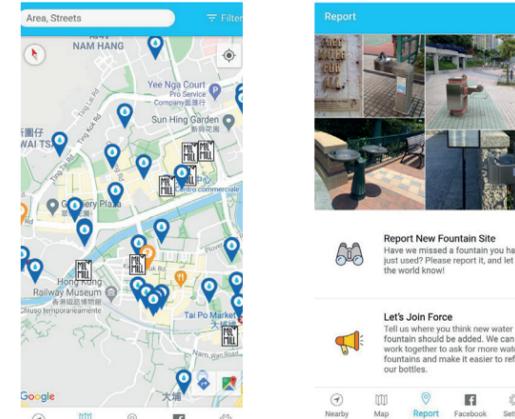
Software che permette di tracciare la propria idratazione e i propri risultati confrontandoli con quelli della community. I membri acquistano gli adesivi contenenti Qr code identificativi e mettono in relazione la propria borraccia e le fonti d'acqua sul territorio. Grazie alla community nuove fonti d'acqua vengono aggiunte e recensite in ogni momento.

- ✓ Profiling delle abitudini di idratazione
- ✓ Sensibilizzazione del consumatore
- ✓ Hacking di fontane e borracce
- ✓ Creazione di una community con forte senso di appartenenza e fiducia

✗ Scarsa accessibilità alla piattaforma  
✗ Monitoraggio limitato delle ricariche  
✗ Grande quantità di informazioni di scarsa accessibilità

118. Find tap. <https://findtap.com/software>.

**Water for free** | Go Green H.K.  
Water for free



Applicazione sviluppata nella città di Hong Kong, permette di individuare sul territorio luoghi pubblici ed esercizi commerciali dove poter ricaricare la propria borraccia gratuitamente. È possibile recensire, segnalare nuovi punti acqua individuati sul territorio e suggerire luoghi dove si ritiene necessaria l'installazione. Nel 2019 hanno installato più di 60 distributori in scuole e centri di aggregazione.

- ✓ Possibile coinvolgimento commercianti
- ✓ Possibilità di selezionare il tipo di fonte
- ✓ Possibilità di suggerire nuovi punti dove installare fontane

✗ Ha una portata locale  
✗ Non da informazioni sull'impronta ecologica  
✗ L'utente deve comunicare all'app di aver effettuato la ricarica manualmente

115. Water For Free. <https://waterforfree.org/zh/>

**Refill** | City to Sea  
Join the refill movement



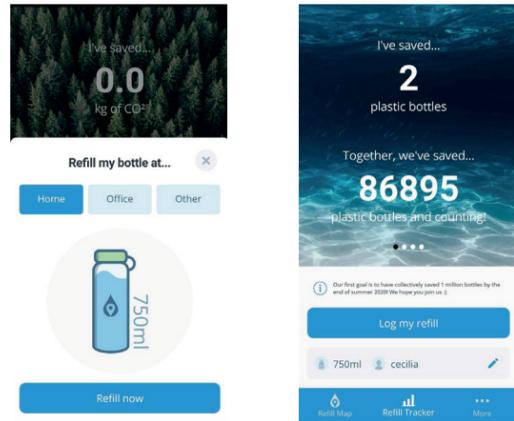
App che permette di trovare i luoghi in cui le poter ricaricare la borraccia, la tazza per il caffè, il cestino del pranzo, comprare alla spina generi alimentari e prodotti per la pulizia e la cura personale. L'app tiene traccia dei tuoi progressi riguardo le bottiglie di plastica risparmiate, la riduzione dell'impronta carbonio e i luoghi aggiunti.

- ✓ Possibile coinvolgimento commercianti
- ✓ Profiling delle abitudini di idratazione
- ✓ Informazioni sull'impronta ecologica

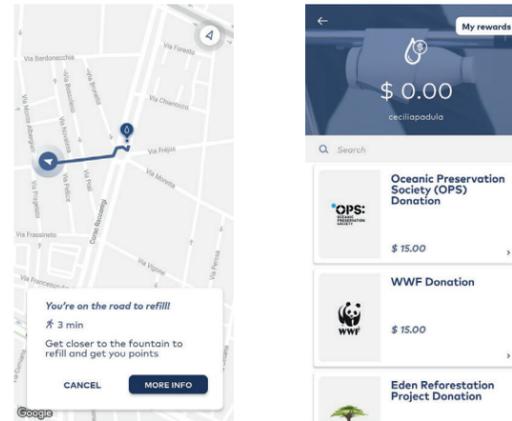
✗ Ha una portata locale  
✗ Non tiene conto della capacità della borraccia

119. About Refill. <https://www.refill.org.uk/about/>

### Mymizu | My Mizu Less plastic, more fun!



### Closca water | Closca Design Drink without plastic



Applicazione sviluppata in Giappone in occasione delle Olimpiadi 2020. Permette di individuare sul territorio luoghi pubblici ed esercizi commerciali dove poter ricaricare la propria borraccia gratuitamente. L'app tiene traccia dei tuoi progressi riguardo le bottiglie di plastica risparmiate, la riduzione dell'impronta carbonio e i soldi risparmiati fornendo dati sull'intera community.

- ✓ Informazioni sull'impronta ecologica
- ✓ Possibilità di selezionare il tipo di fonte
- ✓ Permette di registrare qualsiasi ricarica
- ✓ Tiene conto della capacità della borraccia

✗ L'utente deve comunicare all'app di aver effettuato la ricarica manualmente

App sviluppata dallo studio Closca, nato con lo scopo di ispirare il cambiamento offrendo prodotti e servizi per generare una spinta sociale. L'applicazione mostra i punti di ricarica pubblici più vicini e il percorso per raggiungerli. Ricaricando gli utenti guadagnano punti da poter spendere per acquistare i prodotti del marchio o per fare donazioni a enti impegnati per l'ambiente.

- ✓ Premia gli utenti
- ✓ Possibilità di suggerire nuovi punti dove installare fontane

✗ Non permette di registrare le ricariche effettuate presso fonti non presenti nel database

✗ L'utente deve comunicare all'app di aver effettuato la ricarica manualmente

Alla fine di questa analisi di casi studio sono emerse diverse best practices progettuali che possono essere declinate in diversi modi, come i casi studio hanno dimostrato, attraverso la progettazione di servizi integrati.

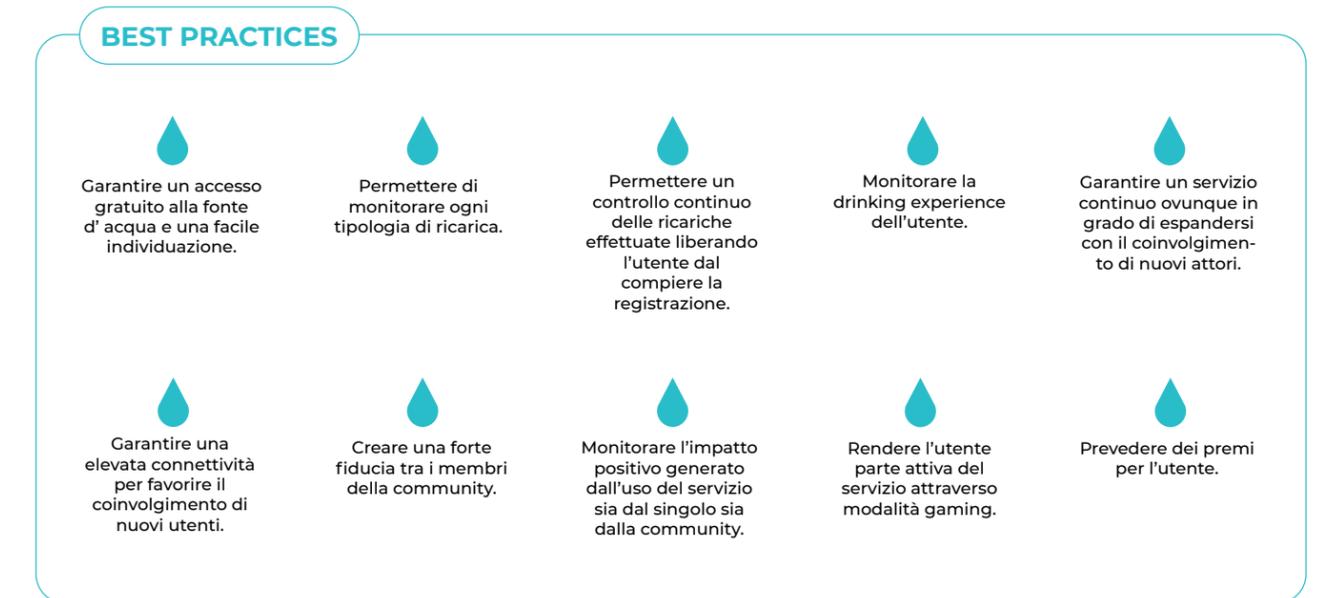


Fig. 63 - Best practices progettuali.

120. Mymizu. <https://www.mymizu.co/home-en#why-my-mizu-en>

121. Closca Water app. <https://closca.com/pages/closca-water-app>

## 7.4.1

### Analisi mercato delle borracce e predisposizione dei consumatori

La borraccia è considerata, anche a livello legislativo, l'oggetto cardine su cui fare affidamento per sensibilizzare in maniera concreta i giovani e le famiglie in merito allo sviluppo sostenibile nella quotidianità e ridurre l'uso di bottiglie di plastica.

In Italia, le vendite di borracce sono aumentate del 20% nel 2019 rispetto al 2018. Secondo un sondaggio di Euromedia Research per Unione Nazionale Consumatori, il 61,6% del campio-

ne intervistato utilizza la borraccia per tutelare l'ambiente. Proprio in virtù della crescente diffusione delle borracce, diventate nell'ultimo anno un vero e proprio status symbol, è nata l'idea dell'indagine che UNC ha commissionato a Euromedia Research, per indagare sulle abitudini di consumo degli italiani rispetto alle borracce.

Il primo dato che emerge dall'indagine è che il 65,1% degli intervistati utilizza fuori casa le bottigliette in PET, a fronte di un 34,9% che predilige

le borracce. Dalla ricerca si deduce che gli utilizzatori tipo delle borracce sono: donne (36%), di un'età media tra 18 e 24 anni (45,9%), soprattutto del Sud (39,7%) e del Nord Ovest (39,1%).

E' interessante quanto emerge sulle motivazioni che spingono i consumatori ad utilizzare le borracce per veicolare scelte progettuali congruenti: il 61,6% degli intervistati dichiara che usa la borraccia perché non inquina l'ambiente; tuttavia l'abitudine è un grande ostacolo da superare

in quanto emerge che il 42,8% degli utenti predilige acquistare bottigliette PET proprio per questa ragione.



Foto estratta da KNITO Europe.

122. Volpe, S. (2020, aprile). Borracce, chi controlla sui prodotti in vendita? Consumatori.it. <https://www.consumatori.it/salute-benessere/borracce-cosa-pensano-consumatori/>

		Donne		Anni				Regioni					Occupazione		
		Donne	Uomini	18-24	25-44	45-64	+65	Nord Ovest	Nord Est	Centro	Sud	Isole	Lavoratori autonomi	Lavoratori dipendenti	Non occupati
Lei per consumare acqua fuori casa preferisce utilizzare/utilizza maggiormente...															
Bottigliette in PET		64,0	66,3	54,1	62,8	62,2	74,8	60,9	73,6	64,6	60,3	71,0	59,0	58,0	71,9
65,1%															
Borraccia		36,0	33,7	45,9	37,2	37,8	25,2	39,1	26,4	35,4	39,7	29,0	41,0	42,0	28,1
34,9%															

		Donne		Anni				Regioni				
		Donne	Uomini	18-24	25-44	45-64	+65	Nord Ovest	Nord Est	Centro	Sud	Isole
Quale è...	Ecologica	9,2	18,3	61,8	29,0	21,7						
	Alla moda											
	Pratica											
	Fa risparmiare											
	Più salutare											
Secondo Lei, per un essere umano è più salutare...												
Bottigliette in PET		24,5	29,3	20,7	28,3	26,8	27,1	28,4	30,9	22,5	23,9	29,9
26,8%												
Borraccia		75,5	70,7	79,3	71,7	73,2	72,9	71,6	69,1	77,5	76,1	70,1
73,2%												

Fig. 64 - Indagine sull'utilizzo di borracce da parte dei consumatori, dati relativi al 2020.



## 8. OHH

### Zero Plastic to Drink

La fase progettuale prende il via a valle di tutta la fase di ricerca e indagine olistica sulle tematiche relative all'inquinamento dell'ecosistema marino legate alle abitudini di idratazione dei consumatori e le strategie messe in campo dai policy maker internazionali, europei e nazionali.

## 8.1

### Il concept di progetto e le linee guida

L'obiettivo cardine intorno a cui ruota il concept progettuale è quello di favorire la nascita di un sentimento di fiducia e fidelizzazione nei confronti del servizio idrico integrato coinvolgendo attivamente i consumatori veicolando un cambiamento nelle abitudini di acquisto e fruizione dell'acqua creando un clima partecipativo e di condivisione dei risultati raggiunti dai singoli e dalla rete, in termini di plastica risparmiata e benefici per l'ecosistema.

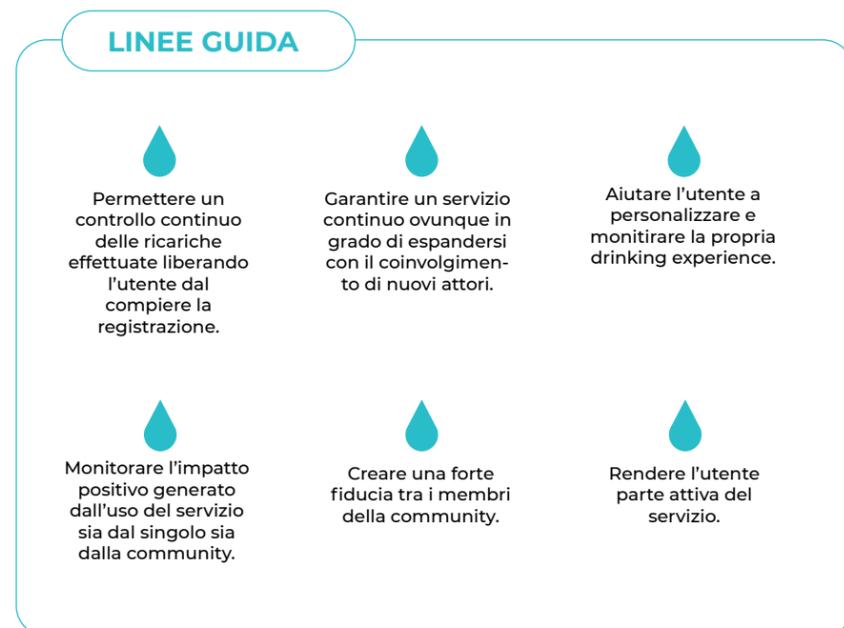


Fig. 65 - Linee guida progettuali.

"STIMOLARE IL CONSUMO DI ACQUA DI RETE, DA PARTE DEL CONSUMATORE, IN QUALSIASI MOMENTO DELLA GIORNATA ATTRAVERSO L'USO DI UNA BORRACCIA, TENENDO TRACCIA DELLE ABITUDINI DI IDRATAZIONE GRAZIE AD UNA INTERAZIONE HANDS-FREE."

## 8.1.1

### I personas

Attraverso la definizione di cinque personas è stato possibile analizzare, quelli che sono le reali necessità, le preoccupazioni e i bisogni latenti delle diverse figure che il progetto intende coinvolgere attivamente, dai più propensi e sensibili al tema del proprio impatto ambientale agli utenti meno propensi ad attuare un cambiamento del proprio stile di vita in favore di

nuovi paradigmi. La creazione delle personas sulla base dei risultati dell'indagine sull'utilizzo e la predisposizione all'utilizzo delle borracce, ha permesso di dare vita a personas che potessero essere quanto più rappresentativi possibili delle diverse tipologie di utenti, permettendo la creazione di una maggiore empatia con loro, veicolando migliori decisioni progettuali.

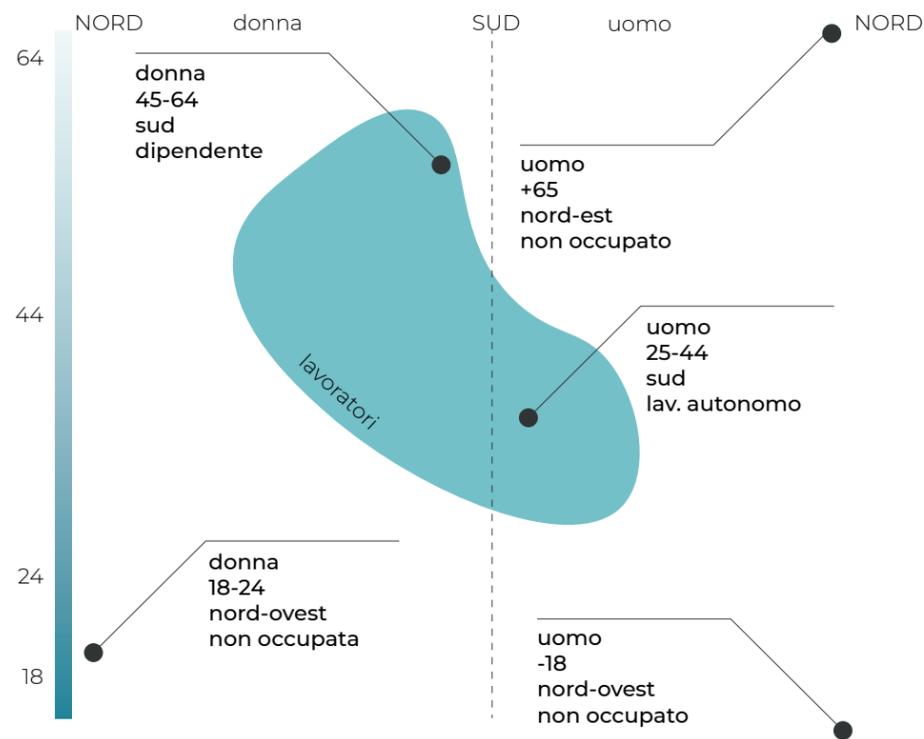


Fig. 66 - Personas identificate.

### Alice Mancini

- 19 anni
- studentessa
- Lavagna
- Torino

- interessi**
- #immersioni subacquee
  - #binge watching serie tv
  - #aggiornare i profili social

#### Info

Alice è nata e cresciuta nel Comune di Lavagna, frazione Cavi, nota zona di villeggiatura estiva della riviera ligure. Si è appena trasferita a Torino per frequentare il corso di Laurea in Scienze Biologiche. Sogna di diventare una biologa marina e monitorare la biodiversità dell'ecosistema marino presso il laboratorio sottomarino situato in corrispondenza del Santuario dei cetacei "Pelagos".

#### Obiettivi

Alice è molto attenta all'ambiente ed aspira ad adottare uno stile di vita zero waste e a contribuire, condividendo la sua esperienza, a realizzare un cambiamento positivo per l'ambiente.

#### Bisogni

Sente il bisogno di sentirsi parte di una community che condivida i propri interessi e il proprio stile di vita.

#### Motivazioni

Alice è alla ricerca di un aiuto concreto per orientarsi nel mondo del consumo consapevole e prendere coscienza dell'impatto positivo che possono avere le singole azioni quotidiane sull'ecosistema marino.

#### Preoccupazioni

È preoccupata di dover confrontarsi con un impegno che non conosce a fondo senza una guida che sappia accompagnarla nel suo viaggio verso una vita zero waste.

#### Personalità



*"Quando ho guardato "A Plastic Ocean" su Netflix mi sono sentita molto colpevole. So che molte persone si stanno impegnando per salvaguardare il nostro mare e voglio contribuire anche io cercando di ridurre la quantità di plastica che compro."*

## Stefano Abadini

-  67 anni
-  pensionato
-  Padova
-  Padova

- interessi**
- #passeggiare
  - #musica jazz
  - #romanzi gialli

### Info

Stefano ha lavorato per 42 anni presso il calzaturificio e da poco è andato in pensione. Sposato, trascorre le maggior parte del giorno a casa ascoltando LP con un vecchio giradischi e aiutando la moglie Enrica nelle faccende domestiche. Durante il pomeriggio, lui e la moglie passeggiano in centro città o si recano in campagne per respirare un pò di aria buona.

### Obiettivi

Vuole mantenersi in salute e passare in serenità gli anni della pensione fuggendo da quella caoticità lavorativa a cui era abituato in fabbrica.

### Bisogni

Stefano cerca di condurre una vita sana, a partire dall'alimentazione e vorrebbe riuscire ad acquistare prodotti sani e genuini ad un prezzo equo.

### Motivazioni

Stefano vuole mantenersi forte e in salute per non dover gravare sulle spalle dei propri figli.

### Preoccupazioni

Uomo abitudinario, non ama i cambiamenti e teme la perdita della tranquillità.

### Personalità



*“Da quando sono in pensione il tempo me lo regalano! Un giro alla Coop lo faccio ogni giorno perchè c'è sempre bisogno di qualcosa.”*

## Luca Girauda

-  14 anni
-  studente
-  Torino
-  Torino

- interessi**
- #giocare a fortnite con gli amici
  - #skateboard
  - #giochi di squadra

### Info

Luca frequenta la terza media presso il Convitto Nazionale Umberto I di Torino. Passa la maggior parte del suo tempo a scuola con i suoi amici e le sue materie preferite sono matematica, geografia e scienze. Dopo scuola, non potendo giocare a calcio, ultimamente, passa il suo tempo giocando ai video giochi o a fare i compiti con la mamma.

### Obiettivi

Luca non vede l'ora di iniziare il liceo a settembre e vorrebbe assolutamente essere in classe con i suoi amici di sempre.

### Bisogni

A causa del coronavirus, Luca riesce a tenersi in contatto con gli amici solo attraverso i videogames, vorrebbe quindi che la mamma gli lasciasse più tempo per poter giocare e usare il cellulare per messaggiare.

### Motivazioni

Passa più tempo possibile giocando ai videogiochi sulla sua console o al cellulare sfidando i propri amici.

### Preoccupazioni

Luca è molto competitivo e, sia che si tratti di videogames o sport, ha paura di non dare il meglio di sè e perdere la partita.

### Personalità



*“Mi piacerebbe passare tutto il tempo giocando e chattando con i miei amici ma mia mamma spesso mi sequestra il cellulare perchè dice che i videogiochi sono diseducativi.”*

## Laura Ricci

-  54 anni
-  insegnante
-  Campobasso
-  Pescara

- interessi**
- #nuove tecnologie
  - #matematica
  - #fotografia

### Info

Laura lavora come insegnante presso il Liceo Scientifico Da Vinci di Pescara. Nubile, cerca sempre nuovi stimoli per tenersi impegnata durante il suo tempo libero. Un po' sbadata, spesso si dimentica di aver preso degli impegni e non si presenta agli appuntamenti. Predilige i discount per risparmiare soldi che preferisce destinare ai suoi diversi hobbies.

### Obiettivi

Laura è sempre alla ricerca di nuove compagnie che condividano i suoi nuovi interessi.

### Bisogni

Le piacerebbe essere più organizzata per potersi ricordare tutte le attività che compie durante la giornata.

### Motivazioni

Un po' stravagante e con la testa fra le nuvole, Laura vorrebbe informarsi di più su argomenti al di fuori del suo lavoro.

### Preoccupazioni

Laura sente la differenza generazionale tra lei e i suoi alunni che spesso la prendono in giro per il suo approccio maldestro alla tecnologia.

### Personalità



*“Ho sempre cercato di offrire ai miei alunni una didattica 2.0, ma noto spesso i limiti della mia generazione nei confronti delle nuove. Per questo chiedo aiuto ai miei nipoti.”*

## Andrea Polidori

-  35 anni
-  fisioterapista
-  Bari
-  Bari

- interessi**
- #canottaggio
  - #escursioni in montagna
  - #viaggiare on the road

### Info

Andrea è un appassionato della natura e adora praticare ogni sorta di sport all'aria aperta, dal trekking allo sci e perfino il canottaggio. Libero professionista, riesce sempre a trovare il tempo per organizzare nuovi viaggi avventurosi a contatto con la natura, il prossimo nella sua bucket list prevede un soggiorno di 5 giorni in van alla scoperta dell'Islanda.

### Obiettivi

Andrea è un amante della natura ed aspira ad adottare uno stile di vita minimalista che gli permetta di portare sempre con se tutte le sue cose.

### Bisogni

Sente il bisogno di sentirsi parte di una community che condivida i propri interessi e il proprio stile di vita.

### Motivazioni

Andrea è sempre molto aperto a nuovi stimoli e punti di vista interessanti riguardo nuovi modalità di viaggio che gli permettano di vivere lo spirito del luogo.

### Preoccupazioni

Andrea non ama la routine perchè è in contrasto con la sua voglia di sperimentare sempre nuove sfide.

### Personalità



*“Per chi viaggia da più tempo come me la riflessione sul minimalismo si sviluppa naturalmente sulla base di quella che era solo l'ossessione per la leggerezza e la compattezza, per la semplicità e la funzionalità.”*

## 8.2

### OHH: Zero Plastic to Drink. Il progetto e gli obiettivi

Il progetto nasce con l'intenzione di stimolare il consumo di acqua di rete, da parte del consumatore, in qualsiasi momento della giornata attraverso l'uso di una borraccia, tenendo traccia delle abitudini di idratazione grazie ad una interazione hands-free tra utente e sistema di tracciamento. Si vuole favorire la nascita di un sentimento di fiducia e fidelizzazione nei confronti del servizio coinvolgendo attivamente i consumatori creando un clima partecipativo e di condivisione dei risultati raggiunti dai singoli e dalla rete, in termini di plastica risparmiata e benefici per l'ecosistema, coinvolgendo gli attori del territorio portando benefici economici, ambientali e sociali.

Bar, pub, ristoranti; circoli culturali, società di mutuo soccorso, possono aderire al progetto diventando un punto di ricarica promuovendo una città più sostenibile valorizzando il proprio marchio e aumentando il flusso di visitatori. Per incentivare l'adesione, agli esercizi aderenti verranno concessi degli sgravi fiscali dell'imposta Tari inizialmente pari al 20% della spesa ma che potrà aumentare in seguito al flusso di acqua erogata monitorabile tramite il portale dell'applicazione. Presso i canali social, il sito web e presso gli esercizi aderenti sarà possibile ricevere tutte le informazioni necessarie per aderire al progetto e acquistare il dispositivo OHH: in seguito all'acquisto del dispositivo verrà fornito ai consumatori una brochure illustrativa del progetto e dei passaggi necessari per adoperare il dispositivo.



#### Finanziamenti

Programma di finanziamento europeo "Orizzonte Europa 2021/2027" che in quanto continuazione dell'edizione 2014/2020, intende sostenere gli innovatori nello sviluppare e portare sul mercato soluzioni ecoinnovative, in particolare nei bandi relativi all'acqua e ai rifiuti.



#### Pubblici esercenti

Bar, pub, ristoranti; circoli culturali, società di mutuo soccorso, possono aderire al progetto diventando un punto di ricarica d'acqua. Per incentivare l'adesione agli esercizi aderenti verranno concessi degli sgravi fiscali.



#### Consumatori

I consumatori saranno incentivati nel consumo di acqua di rete a scapito di quella in bottiglia. Ognuno sarà informato degli impatti positivi delle proprie azioni in termini di CO<sub>2</sub> e bottiglie di plastica risparmiate. L'adesione verrà incentivata dimostrando il risparmio economico e il beneficio ambientale.

#### Horizon Europe 2021-2027

Horizon Europe è l'ambizioso programma di ricerca e innovazione dell'UE per il 2021-2027. Il primo piano strategico di Horizon Europe (2021-2024) dovrebbe essere adottato nel febbraio 2021 (ERC).

Sono state identificate cinque aree di intervento, ognuna con un consiglio di missione e un'assemblea dedicata.



Dispositivo rileva ricarica; applicazione

Agli esercenti sarà fornito un dispositivo in grado di dialogare con le borracce dei consumatori in modo tale da registrare quante ricariche effettua ogni giorno l'esercente. Attraverso l'app, l'esercente può monitorare i dati e le recensioni riguardo il proprio locale.



Dispositivo rileva ricarica; applicazione

I consumatori acquisteranno il dispositivo OHH da aggiungere alla propria borraccia in grado di rilevare la quantità di acqua ricaricata presso gli esercenti, le fontane pubbliche e le fonti domestiche. Il dispositivo fornirà informazioni riguardo i benefici ambientali. L'applicazione fornirà maggiori informazioni riguardo i benefici economici, ambientali e maggiori approfondimenti sul tema dell'acqua di rete.



- Adattamento al cambiamento climatico, compresa la trasformazione della società;
- Cancro;
- Città climaticamente neutre e intelligenti;
- Salute di oceani, mari, acque costiere e interne;
- Salute dei suoli e cibo.



- Sconto del 20% sulla Tari in seguito all'adesione al progetto;



- Creazione di una rete sensibile alle tematiche ambientali;



- Prendere parte a un progetto di imprenditoria orientata alla sostenibilità ambientale.



- Risparmio economico;



- Diventare protagonisti di un cambiamento volto alla salvaguardia dell'ambiente;



- Diventare consumatori consapevoli membri di una community.

Fig. 67 - Attori coinvolti nel progetto e finalità.

Attraverso l'uso di OHH associato alla propria borraccia, i consumatori saranno in grado di rilevare la quantità di acqua ricaricata durante il giorno presso gli esercenti aderenti, le fontane pubbliche e/o le fonti domestiche. Il dispositivo registrerà oltre la quantità d'acqua ricaricata, il conseguente risparmio di bottiglie di plastica, di Co2, mentre l'applicazione fornirà maggiori informazioni riguardo i benefici economici, ambientali e maggiori approfondimenti sul tema dell'acqua di rete e gli obiettivi di sviluppo sostenibile con lo scopo di aumentare la consapevolezza degli utenti.

Il progetto si inserisce in uno scenario internazionale in cui vi è una sempre crescente attenzione verso una corretta idratazione, e più in generale in una promozione di stili di vita e abitudini alimentari più sane e a basso impatto ambientale.

A livello delle catene decisionali il focus più mirato dei programmi di finanziamento su R&I è impostato su una stretta correlazione tra le attività di R&I ed un coinvolgimento maggiore dei cittadini: la mission è quella di "creare un portafoglio di azioni che abbiano un impatto sulla società e sull'elaborazione delle politiche che siano rilevanti per una parte significativa della popolazione." Risulta necessario, dunque, ai fini di una crescente e capillare sensibilizzazione dei consumatori, il coinvolgimento degli attori locali, opinion leader e decision maker pubblici a diversi livelli affinché si possa raggiungere un engagement superiore che porti al raggiungimento dei bisogni latenti degli utenti e degli

obiettivi progettuali prima su piano locale e successivamente sia in grado di espandersi in un'ottica di superamento del paradigma dell'"usa e getta".

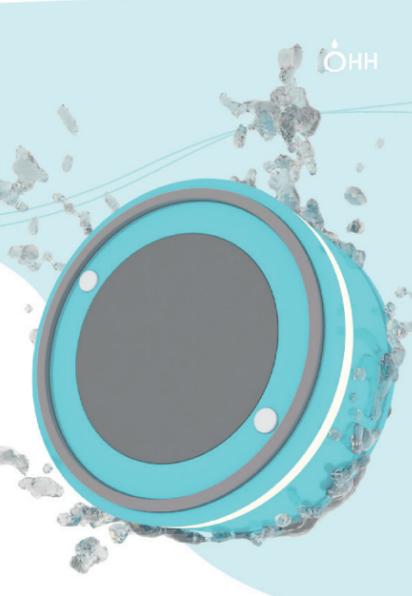
Operativamente il progetto mira a contribuire al raggiungimento degli Obiettivi 6 e 14 dell'Agenda 2030:

-migliorare la qualità dell'acqua e ridurre l'inquinamento, in particolare da sostanze chimiche pericolose (Goal 6) rafforzando la partecipazione delle comunità locali della gestione idrica (Goal 6.b);

-ridurre in modo significativo tutti i tipi di inquinamento marino, riducendo al minimo l'acidificazione degli oceani entro il 2025 (Goal 14) in particolare partendo dalle attività terrestri, compresi i rifiuti marini (Goal 14.1).



Fig. 68 - Mockup sticker vetrofania per esercizi aderenti.



**Sei pronto a dissetarti con meno sprechi?**

Ogni piccola azione conta davvero, raggiungi i tuoi obiettivi e diventa consapevole dei tuoi progressi verso uno stile di vita sostenibile.

**Fai valere le tue ricariche**

**Avvia ricarica**  
Colpisci delicatamente OHH sul fondo. I led perimetrali si illumineranno a intermittenza.

**Calibrazione**  
Appoggia la borraccia su una superficie piana (o sul palmo della mano in mancanza di altra superficie). Aspetta che la luce smetta di lampeggiare e diventi fissa.

**Ricarica borraccia**  
Ricarica la borraccia con la quantità d'acqua desiderata.

**Verifica ricarica**  
Appoggia la borraccia su una superficie piana (o sul palmo della mano in mancanza di altra superficie), e aspetta che la luce si spenga. Hai effettuato la tua ricarica!

**OHH per Agenda 2030**

La comunità degli Stati ha approvato l'Agenda 2030 per uno sviluppo sostenibile, i cui elementi essenziali sono i 17 obiettivi di sviluppo sostenibile. Insieme ad OHH e alla nostra community contribuirai a raggiungere gli Obiettivi 6 e 14.

**Obiettivo 6 acqua pulita**  
Garantire a tutti la disponibilità e la gestione sostenibile dell'acqua e delle strutture igienico sanitarie.

**Obiettivo 14 vita sott'acqua**  
Conservare e utilizzare in modo durevole gli oceani, i mari e le risorse marine per uno sviluppo sostenibile.

**Cosa ci rende unici**

OHH nasce per affiancarti nel tuo viaggio verso uno stile di vita sostenibile. L'innovativa tecnologia OHH si basa su un monitoraggio attivo delle ricariche: associando OHH alla tua borraccia potrai monitorare le tue abitudini di idratazione in qualsiasi situazione, senza l'ausilio del cellulare, e potrai conoscere i traguardi che raggiungerai in termini di plastica risparmiata e benefici per l'ecosistema.

Entra a far parte della community! Scarica l'app e vivi l'esperienza OHH a tutto tondo.

**Sei pronto a dissetarti con meno sprechi?**

Ogni piccola azione conta davvero, raggiungi i tuoi obiettivi e diventa consapevole dei tuoi progressi verso uno stile di vita sostenibile.

**OHH Zero Plastic to Drink**

Trasforma la tua borraccia in una smartbottle: con OHH scoprirai come dissetarti con meno sprechi riducendo l'inquinamento causato dalle bottiglie di plastica. Ricaricando la tua borraccia supererai i tuoi obiettivi e noterai che le tue abitudini e le tue azioni hanno un effetto positivo sul pianeta.

Scarica l'app e cerca i punti acqua più vicini a te, scoprirai i benefici dell'acqua di rubinetto e una qualità che non ti aspetti.

**Subito 20% Risparmia**  
sull'imposta rifiuti (TARI)

**OHH per gli esercenti**

Con OHH, le persone possono rifornirsi d'acqua in ogni momento, scoprire nuovi caffè e negozi e ridurre il consumo di bottiglie di plastica, dissetandosi e proteggendo il nostro ambiente!

Se gestisci un'attività o una struttura, come un caffè, un ristorante, un hotel, uno spazio di co-working o un centro di aggregazione, tutto quello che devi fare è fornire alcuni dettagli per diventare un punto acqua ufficiale di OHH.

Per scoprire i vantaggi fiscali vai sul sito o scarica l'app!

**Fai valere le tue ricariche**

**Avvia ricarica**  
Colpisci delicatamente OHH sul fondo. I led perimetrali si illumineranno a intermittenza.

**Calibrazione**  
Appoggia la borraccia su una superficie piana (o sul palmo della mano in mancanza di altra superficie). Aspetta che la luce smetta di lampeggiare e diventi fissa.

**Ricarica borraccia**  
Ricarica la borraccia con la quantità d'acqua desiderata.

**Verifica ricarica**  
Appoggia la borraccia su una superficie piana (o sul palmo della mano in mancanza di altra superficie), e aspetta che la luce si spenga. Hai effettuato la tua ricarica!

Fig. 69 - Brochure informativa.

## 8.2.1

### Il servizio a sistema

Gli utenti, acquistando il dispositivo OHH e scaricando l'applicazione, possono usufruire delle massime prestazioni offerte dal servizio.

Il dispositivo, senza l'ausilio di un personal device, è in grado di profilare e assistere gli utenti nello sviluppo di una corretta abitudine di idratazione tuttavia, una volta associato il dispositivo al personal device, l'applicazione permetterà all'utente di entrare in contatto con l'intera community OHH, condividendo esperienze e risultati, approfondendo tematiche legate alla

-  Flusso materico
-  Flusso dell'acqua
-  Flusso economico
-  Flusso sociale

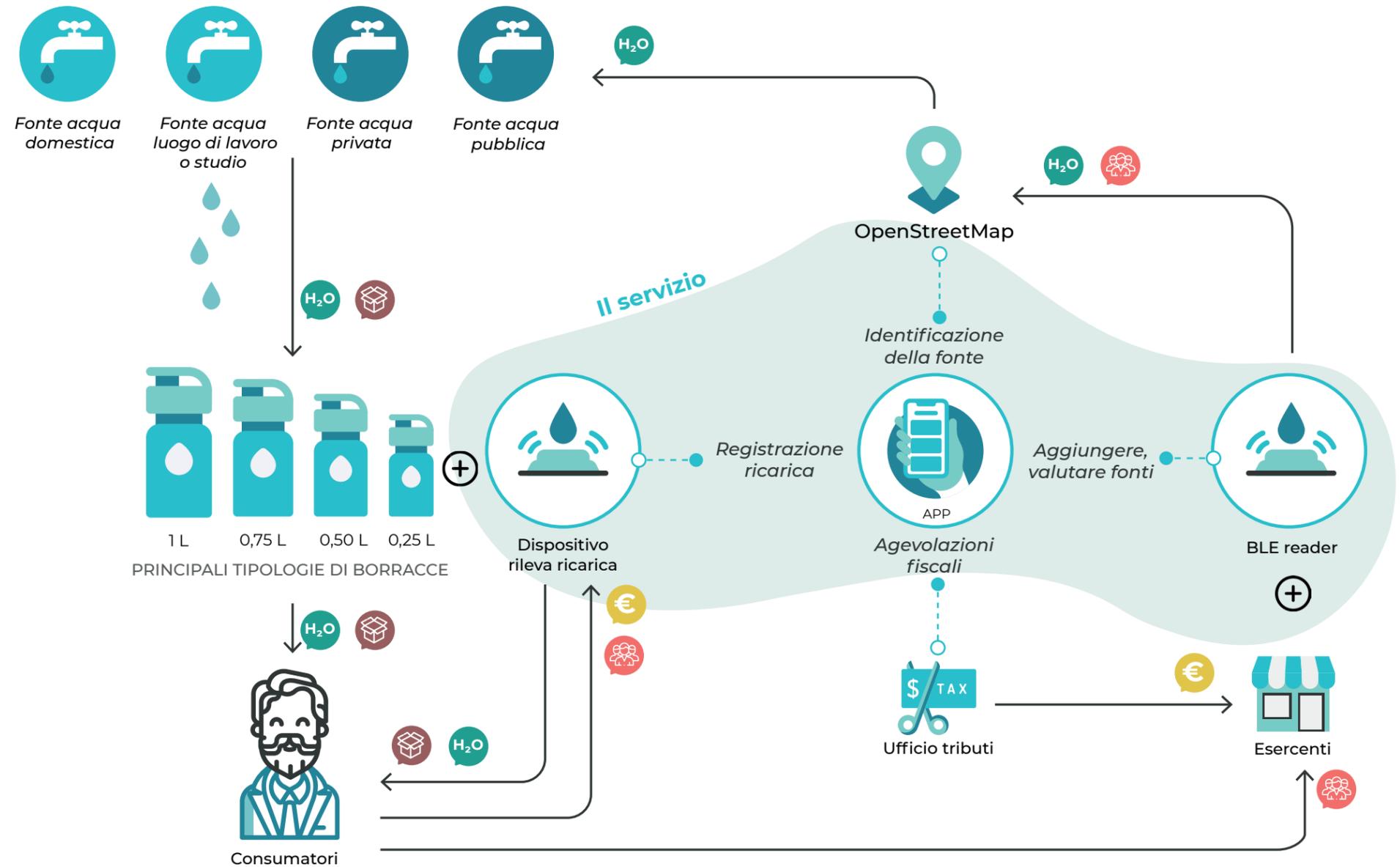


Fig. 70 - Flussi del progetto.

salvaguardia degli ambienti marini e delle fonti d'acqua potabile.

Attraverso l'applicazione è possibile, inoltre, identificare gli esercenti aderenti e le fonti d'acqua pubbliche più vicine grazie ad Open Street Map, un progetto collaborativo finalizzato a creare mappe del mondo a contenuto libero, i cui dati vengono distribuiti con una licenza libera e perciò è possibile utilizzarli liberamente per qualsiasi scopo con il solo vincolo di citare la fonte e usare la stessa licenza per eventuali lavori derivati dai dati di OSM. Per rafforzare il senso di appartenenza, la fiducia nel servizio e l'engagement degli utenti, attraverso l'applicazione è possibile valutare la qualità dell'acqua delle diversi fonti presso cui ci si è riforniti.

Gli elementi che compongono il progetto sono connessi attraverso lo scambio di informazioni e materie prime. I flussi coinvolti negli scambi tra i diversi attori coinvolti possono essere identificati in quattro tipi:

-Flusso materico, il quale riguarda lo scambio di materie prime utili a far funzionare il progetto. In particolare il dispositivo progettato per il conteggio delle ricariche e l'acqua stessa intesa come bene materico;

-Flusso dell'acqua, evidenziato per sottolineare gli attori coinvolti nei processi di fruizione sia come risorsa che come materia prima;

-Flusso economico, che si basa sulla condivisio-

ne di tecnologie e sulla realizzazione di progetti finanziati da terzi per una valorizzazione del territorio;

-Flusso sociale, si basa su una collaborazione reciproca tra gli attori, mira a creare una rete di relazioni virtuose che promuovono l'immagine e il prestigio degli attori coinvolti e rafforzano i legami interpersonali e il senso di appartenenza.

I flussi sono alla base del progetto: per poter funzionare il progetto ha bisogno che i flussi siano in equilibrio tra di loro, generando un sistema che si auto regoli.

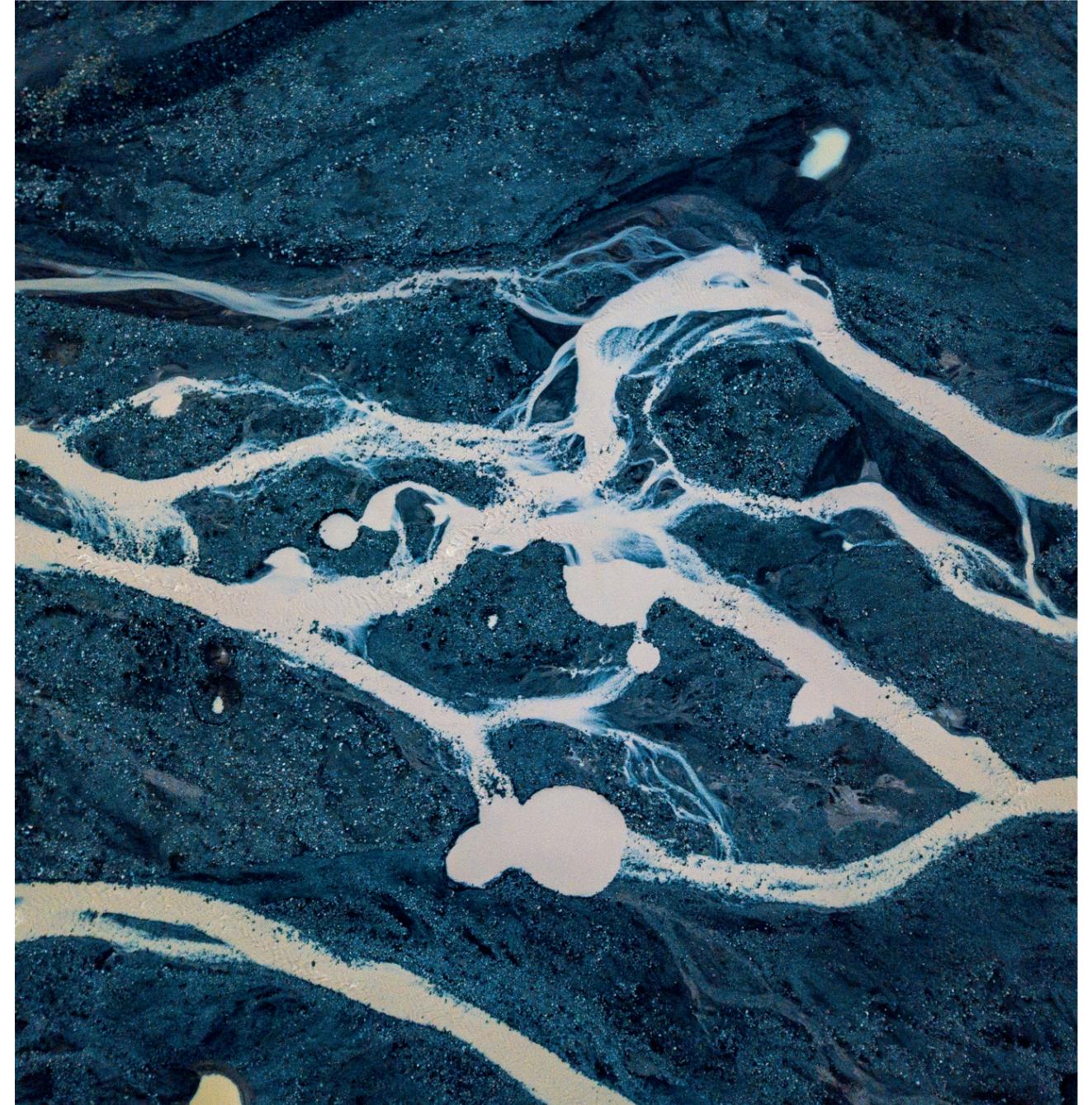


Foto estratta da Unsplash.

## 8.2.2

### Design del logotipo

Il nome del progetto deriva dalla formula chimica dell'acqua, H<sub>2</sub>O, scritta per esteso H-O-H. In particolare, per motivi simbolici, di significato per una facilità di lettura si è scelto di spostare la posizione della prima H alla fine della parola in modo da comporre una variante dell'interiezione oh: OHH. Oh esprime una vasta gamma di sentimenti, in questo caso si vuole sottolineare un sentimento di stupore e meraviglia che l'utente proverà nello scoprire quanto possa essere buona, sicura e dissetante l'acqua del rubinetto

e quanti vantaggi per l'ambiente e per la propria economia possano derivare dall'acquisizione di nuove abitudini e stili di vita più consapevoli.

Il processo di progettazione del logotipo è partito dalla selezione di una font che potesse rispecchiare i valori di trasparenza, fiducia che si vogliono veicolare e che sono alla base del progetto. La scelta è ricaduta su Adam.cg Pro, carattere sans-serif tutto maiuscolo ispirato al Futura. Il suo aspetto nitido e pulito lo rende

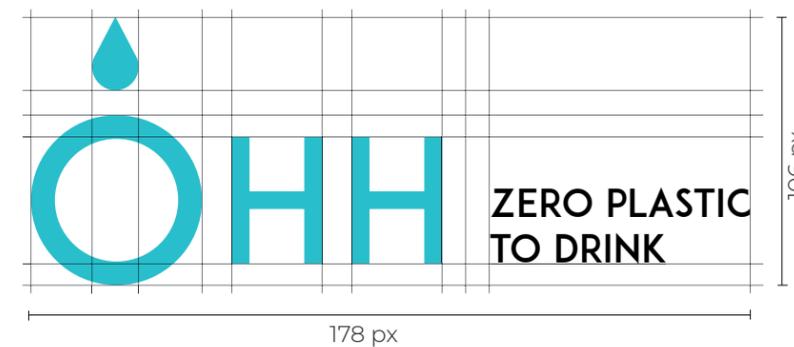
un carattere adatto a rappresentare l'anima del progetto. Il primo elemento del logotipo è sormontato da una goccia, questi due elementi costituiscono insieme il marchio del progetto che può essere utilizzato isolato dal logotipo come elemento grafico.

Per quanto riguarda il payoff si è cercata una espressione per sottolineare la peculiarità del servizio, ovvero ridurre la quantità di plastica derivante dal consumo dell'acqua in bottiglia.

L'espressione Zero Plastic to Drink è semplice, immediata, risultato di una elaborazione retorica capace di far capire subito cosa il progetto si propone di fare per gli utenti.

## ADAM.CG PRO REGULAR

"LOREM IPSUM DOLOR SIT AMET, CONSECTETUR ADIPISCING ELIT, SED DO EIUSMOD TEMPOR INCIDIDUNT UT LABORE ET DOLORE MAGNA ALIQUA. UT ENIM AD MINIM VENIAM, QUIS NOSTRUD EXERCITATION ULLAMCO LABORIS NISI UT ALIQUIP EX EA COMMODO CONSEQUAT. DUIS AUTE IRURE DOLOR IN REPREHENDERIT IN VOLUPTATE VELIT ESSE CILLUM DOLORE EU FUGIAT NULLA PARIATUR. EXCEPTEUR SINT OCCAECAT CUPIDATAT NON PROIDENT, SUNT IN CULPA QUI OFFICIA DESERUNT MOLLIT ANIM ID EST LABORUM."



#### Varianti cromatiche



Sfondo grigio  
#EBEBEB



Sfondo blu  
#35B8CA



Sfondo nero  
#1D1D1B

#### Variante del logo



Fig. 71 - Studio del logotipo e dell'immagine coordinata.

## 8.3

### Il dispositivo

Il problema tecnico che viene risolto dalla soluzione progettuale è il monitoraggio della quantità di acqua ricaricata tramite la propria borraccia. La maggior parte delle tecnologie disponibili sul mercato che risolvono il problema in questione necessitano l'utilizzo di un cellulare per poter funzionare. In particolare, le tecnologie di monitoraggio esistenti si trovano integrate in borracce progettate appositamente. Altre tecnologie che permettono di monitorare le ricariche d'acqua non prevedono un monitoraggio attivo ma piuttosto demandano questo compito all'utente che dovrà comunicare manualmente l'informazione relativa alla ricarica effettuata con la propria borraccia, all'applicazione installata sul proprio smartphone.

Attraverso il dispositivo OHH, invece, è possibile monitorare il dato in relazione a qualsiasi tipologia di borraccia di sezione circolare disponibile sul mercato in quanto il dispositivo progettato è modulare. Il dispositivo è in grado di operare in autonomia senza l'appoggio di nessun altro dispositivo esterno, l'applicazione si affianca al dispositivo per ampliare l'esperienza d'uso: creazione di una community, ricerca fonti idriche sul territorio, approfondimento impatto positivo e Obiettivi di Sviluppo Sostenibili collegati.

In seguito al monitoraggio dell'acqua ricaricata, si invitano i consumatori ad essere più consapevoli delle proprie abitudini e a preferire una fonte di approvvigionamento di acqua potabile che non preveda il consumo di bottiglie di plastica.



Fig. 72 - Compatibilità del dispositivo con le borracce presenti sul mercato.



Fig. 73 - Render del dispositivo.

Il dispositivo proposto ha una dimensione di 30x60x60mm ed è costituito da tre elementi cilindrici: una base (A) che consente al dispositivo di essere agganciato al fondo della borraccia; una seconda componente (B), all'interno della quale sono contenuti gli elementi elettronici, che si avvita sulla prima; una cover (C) in elastomero che permette al dispositivo di adattarsi ai diversi diametri delle borracce a sezione circolare.

La base (A) è stampata in polimero rigido (HDPE) e si posiziona sul fondo della borraccia grazie a un disco in velcro che l'utente potrà ritagliare per adattarlo a seconda delle necessità. Attraverso un sistema ad incastro a vite, la seconda componente si aggancia alla base.

La seconda componente (B) è costituita da tre scocche stampate in HDPE: una (B1) che si avvita alla base inferiore (A); una seconda (B2) intermedia che proteggerà una striscia led perimetrale; una terza (B3) sommitale che completerà l'elemento. Queste tre componenti, sovrapposte, sono unite tra di loro con una coppia di viti autofilettanti a testa piatta da 3x12x1mm. Il disassemblaggio di tali componenti sarà possibile attraverso l'uso di un cacciavite, il che rende mediamente complessa l'operazione.

La cover (C) è disponibile in diverse taglie S, M, L a seconda del diametro della borraccia su cui si desidera installare il dispositivo OHH.



Fig. 74 - Render del dispositivo associato ad una borraccia.

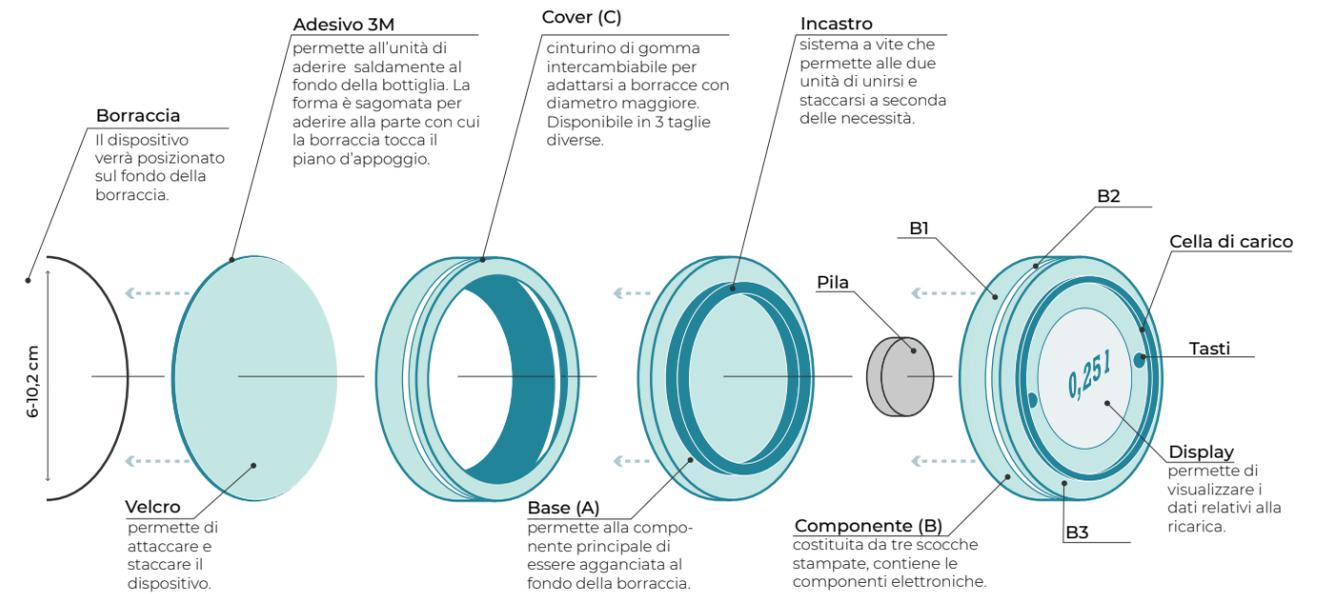
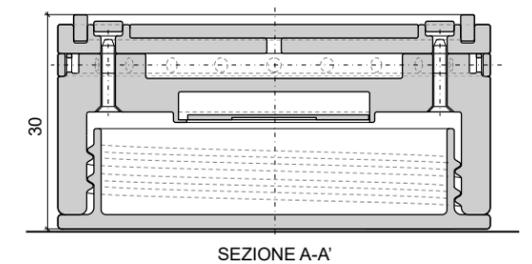
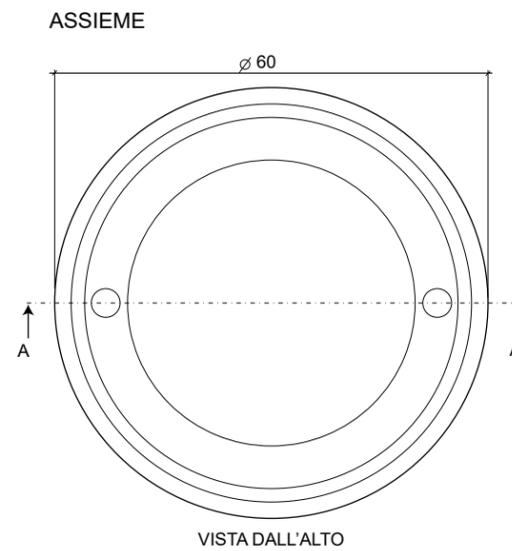
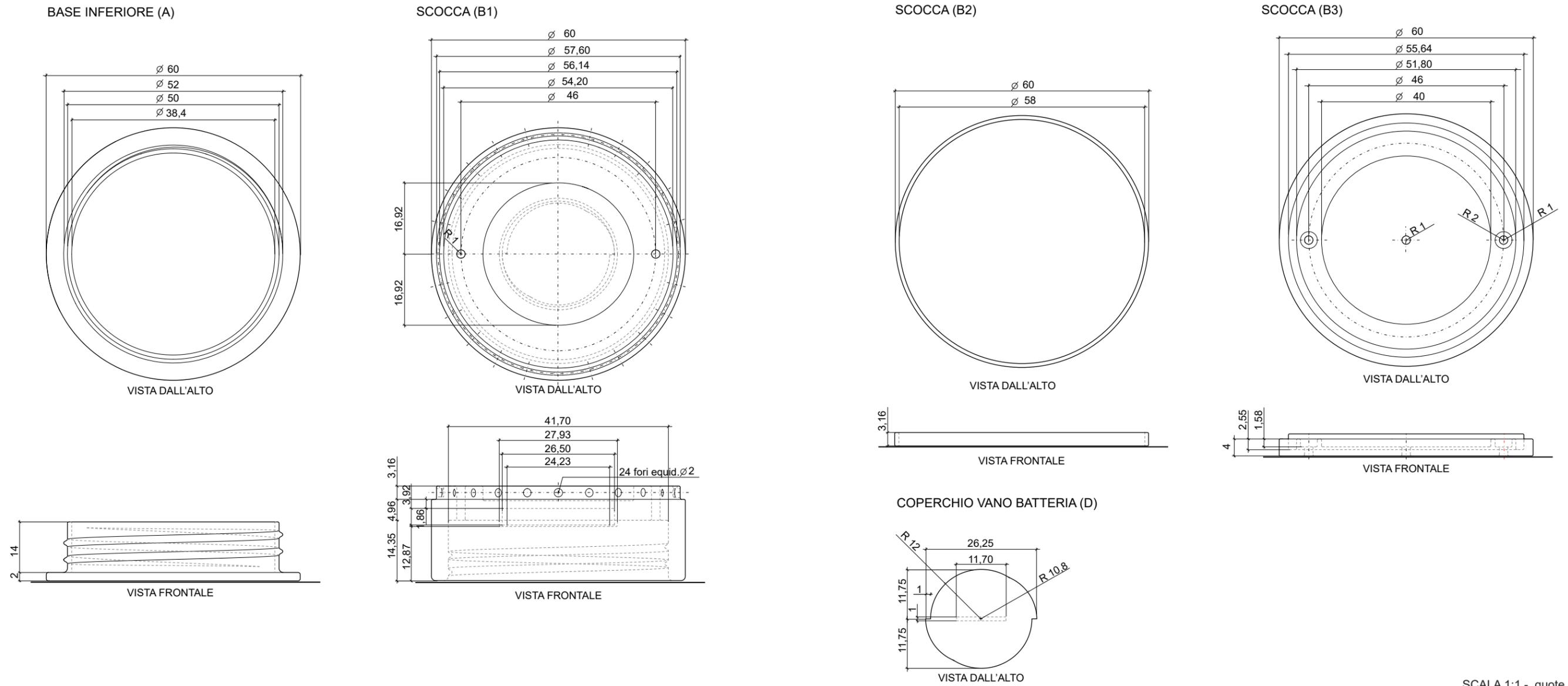


Fig. 74 - Schema assemblaggio dispositivo.



SCALA 1:1 - quote in mm

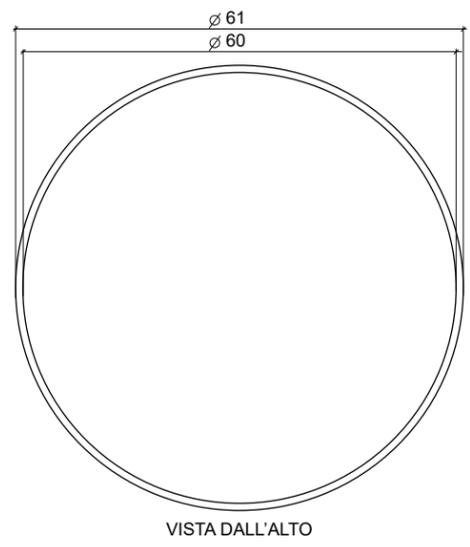
Fig. 75 - Disegni tecnici dispositivo (I).



SCALA 1:1 - quote in mm

Fig. 76 - Disegni tecnici dispositivo (II).

COVER (C)- misura S

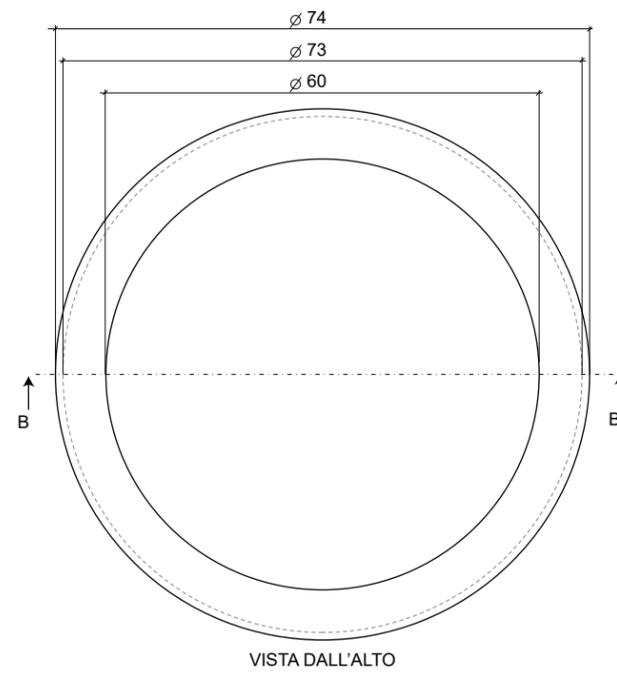


VISTA DALL'ALTO

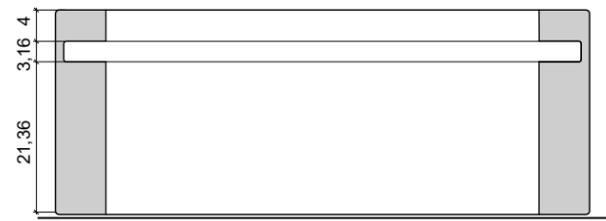


VISTA FRONTALE

COVER (C)- misura M

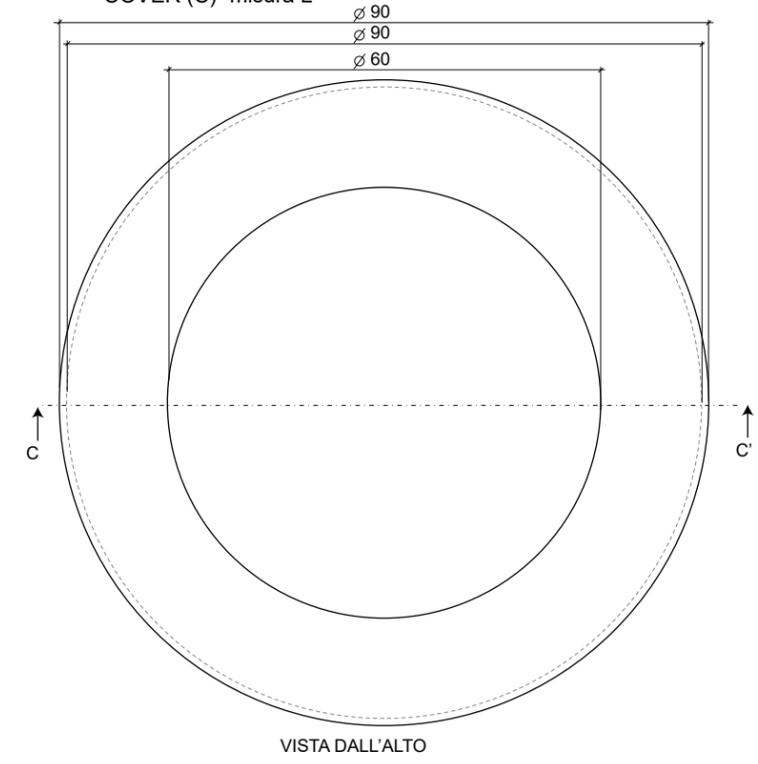


VISTA DALL'ALTO

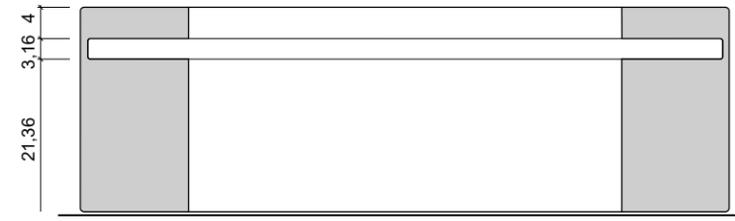


SEZIONE B-B'

COVER (C)- misura L



VISTA DALL'ALTO



SEZIONE C-C'

SCALA 1:1 - quote in mm

Fig. 77 - Disegni tecnici dispositivo (III).

- Disassemblaggio a mano
- Disassemblaggio: medio
- Disassemblaggio con attrezzi
- Disassemblaggio: difficile
- Disassemblaggio: facile
- Componenti elettroniche

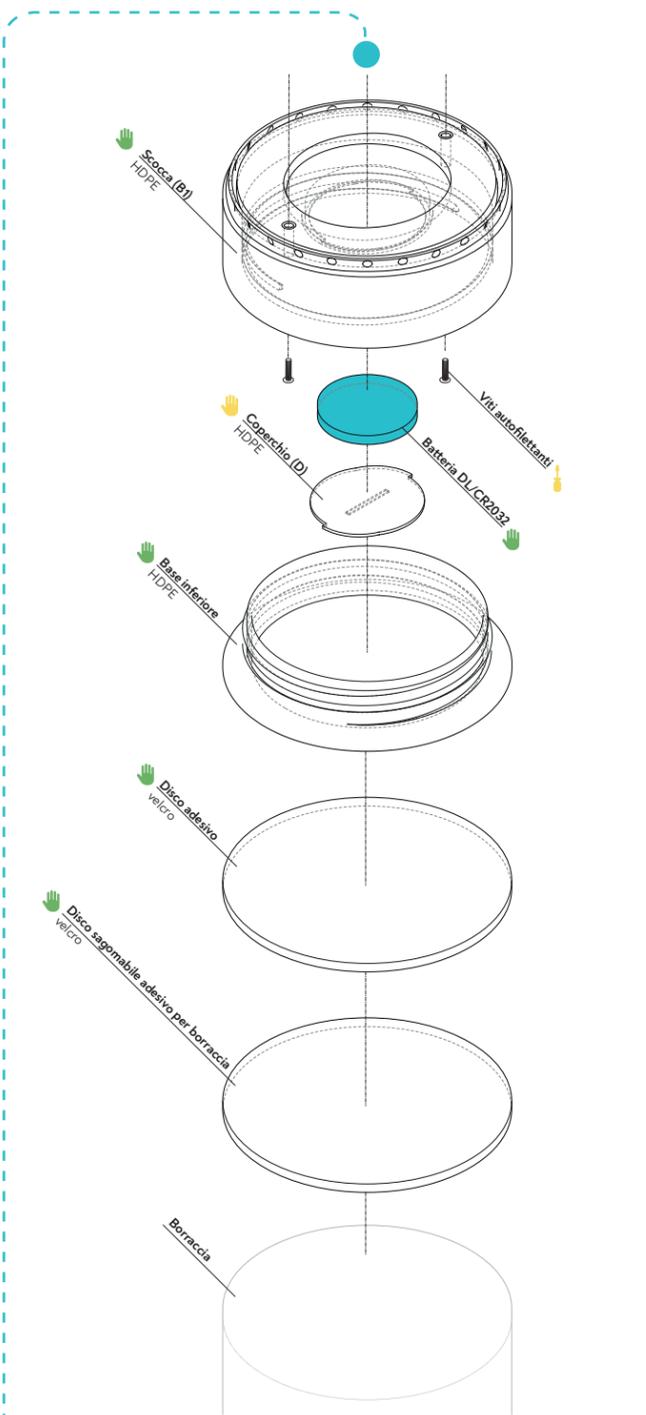
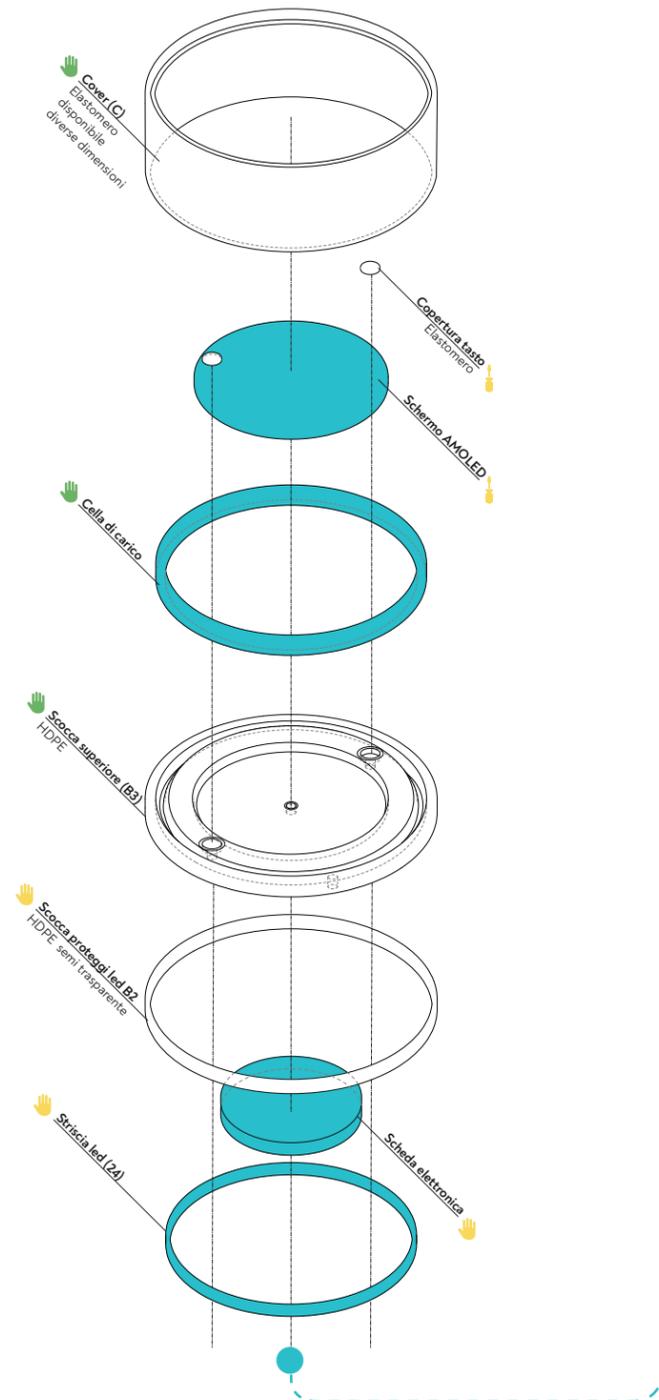


Fig. 78 - Esploso assometrico e schema di assemblaggio.

**Interfaccia**

La schermata principale presenta al centro il numero di litri ricaricati durante il giorno, sulla parte superiore vi è una barra di avanzamento che illustra il progresso nel raggiungimento dell'obiettivo giornaliero di ricarica, nella parte inferiore vi sono riferimenti alla data, all'ora e allo stato

della batteria. Attraverso i due tasti è possibile accendere e spegnere il dispositivo e navigare tra le diverse schermate dell'interfaccia. Con il tasto sinistro si accede alle quattro schermate principali di "info" attraverso le quali è possibile visualizzare: i dati relativi alle ricariche effettuate durante il giorno; il risparmio di CO2, di acqua

**litri ricaricati**

visualizzazione della quantità di acqua aggiunta durante la ricarica. Conclusa la modalità ricarica, mostra il valore totale ricaricato durante il giorno.

**Informazioni base**

informazioni riguardo giorno e orario attuale.



**Schermo AMOLED**

consumo significativamente inferiore rispetto agli schermi oled, caratteristica che permette agli schermi amoled di essere applicati nei dispositivi elettronici portatili, dove il consumo elettrico grava sulla durata della batteria.

**Obiettivo giornaliero**

visualizzazione della quantità di acqua ricaricata durante il giorno in relazione all'obiettivo.

**Modalità**

qualora avviata, informa riguardo lo stato di avanzamento della ricarica.

Fig. 79 - Interfaccia dispositivo (I).

e di bottiglie di plastica corrispondenti; i dati riassuntivi relativi agli ultimi 30 giorni di attività; i dati riepilogativi relativi a tutto il periodo in cui si utilizza la tecnologia. Attraverso il tasto destro è possibile: accedere ad alcune impostazioni e modificarle entrando in modalità edit tenendo premuto il tasto destro; associare il dispositivo, tramite bluetooth, all'app per cellulare dedicata; effettuare il reset delle impostazioni. In modalità edit è possibile modificare il valore delle variabili quali giorno, mese, anno, ore, minuti, target giornaliero di idratazione utilizzando il tasto destro per aumentare il valore e il tasto sinistro per diminuirlo, tenendo nuovamente premuto il tasto destro è possibile confermare il valore selezionato mentre è possibile uscire dalla modalità edit in qualsiasi momento tenendo premuto il tasto sinistro senza apportare modifiche alle impostazioni.

Per incentivare l'utilizzo della tecnologia in modo prolungato e costante è previsto che l'utente, a seconda dei litri di acqua totali raggiunti, si collochi lungo una scala di consapevolezza disposta su sei livelli che potrà approfondire attraverso l'app dedicata. I livelli sono i seguenti: livello 1, "La goccia", da 0L a 1000L; livello 2, "Giro di boa", da 1000L a 2000L; livello 3, "Esploratore", da 2000L a 3000L; livello 4, "Crewmember", da 3000L a 4000L; livello 5, "Il faro", da 4000L a 5000L; livello 6, "Vento in poppa", oltre i 5000L ricaricati.

Per permette al dispositivo di avere un consumo energetico quanto più possibile contenuto, affinché si allunghi la vita della batteria, è stato previsto che l'interfaccia fosse caratterizzata da due colori principali.

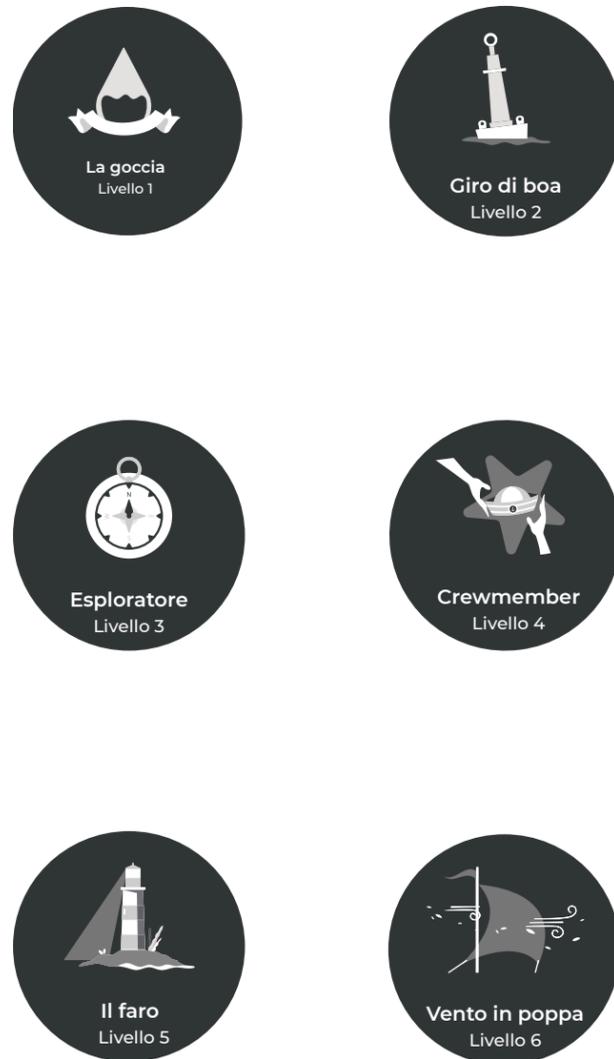


Fig. 80 - Livelli previsti.

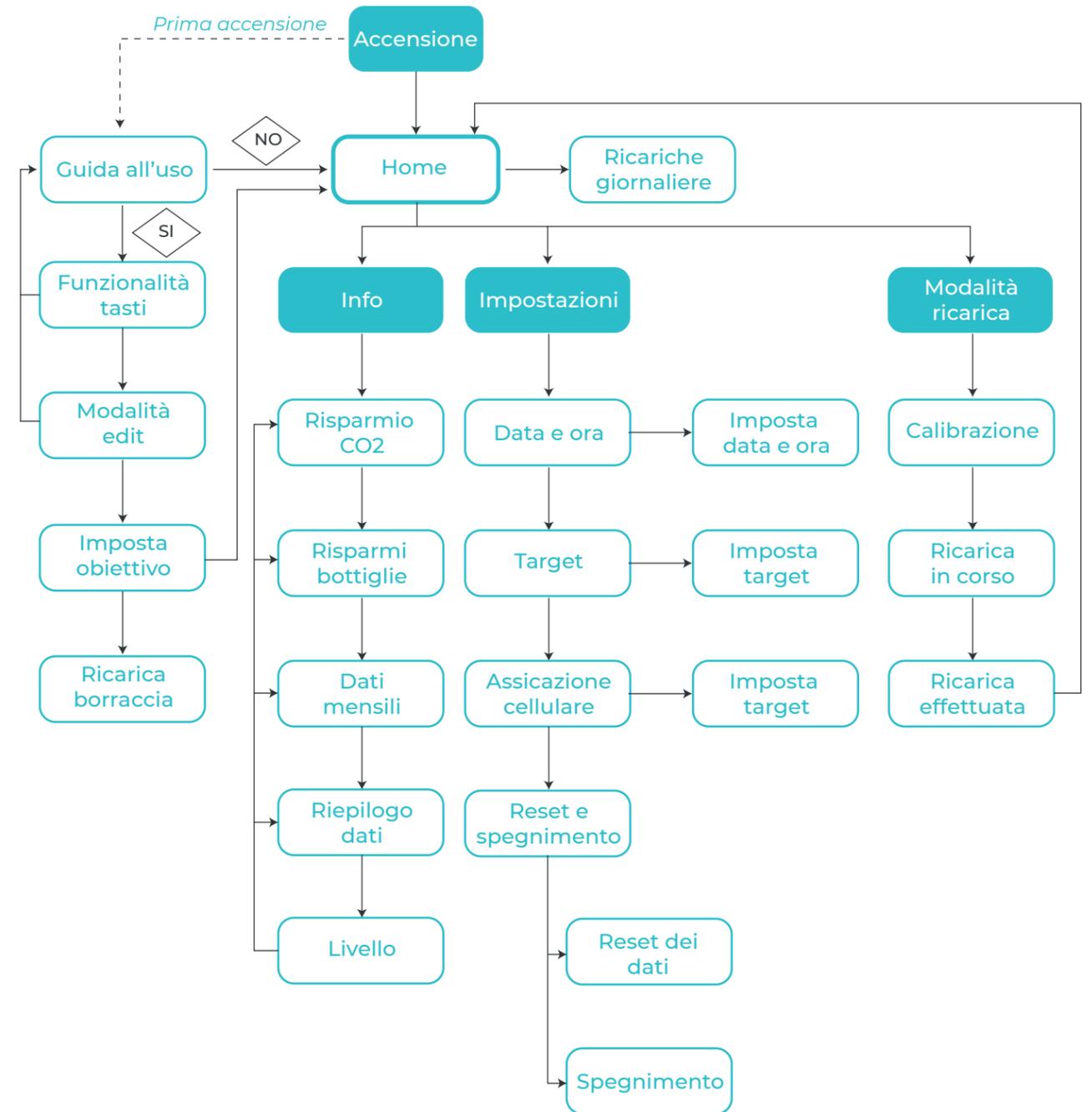


Fig. 81 - Albero funzionamento interfaccia.

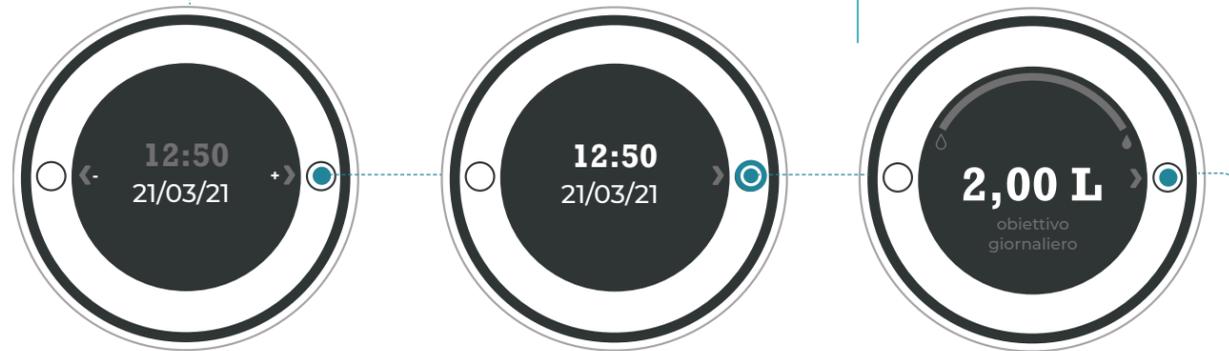


Fig. 82 - Interfaccia dispositivo (III).

Schermate di setting  
Modalità cambio data e ora



Modalità imposta target



Associazione con device mobile



Reset impostazioni e spegnimento



Fig. 83 - Interfaccia dispositivo (IV).

**Bianco**

Colore neutro per eccellenza, è stato utilizzato con diverse percentuali di opacità (parametro dato dalla completa o parziale accensione dei LED predisposti dello schermo): 100% per le scritte e gli elementi principali; 42% per gli elementi di contorno e secondari, quali infografiche sull'utilizzo della batteria e sul completamento di operazioni in corso, elementi di sfondo delle illustrazioni; 91% per creare una triade di sfumature nelle illustrazioni rappresentative dei livelli.

**Nero**

Colore con luminosità nulla, è utilizzato per il background della schermata: i led vengono impostati affinché rimangano spenti nelle aree predisposte.

Per la scelta delle font si è deciso di abbinare due font: basandosi sulla predilezione dei caratteri sans serif per la visualizzazione su piattaforme digitali, si è optato per Montserrat, un carattere dall'alta leggibilità e dallo stile semplice e lineare, utilizzato per la maggior parte del contenuto testuale (e nell'interfaccia dell'applicazione (cap. 8.4)). È stato utilizzato nelle varianti medium e bold per evidenziare la gerarchia tra gli elementi testuali.

Le informazioni testuali relative ai litri ricaricati, ai grammi di CO2 e acqua risparmiati e al numero di bottigliette, sono scritte in carattere Rockwell, un font tipografico slab serif che a causa del suo tratto monodirezionale, è utilizzato principalmente per display o a piccole dimensioni piuttosto che come testo corporeo. È

stato utilizzato nella variante bold per evidenziare maggiormente la gerarchia tra gli elementi testuali.

**Funzionamento e interazione**

Tenendo premuto il tasto sinistro è possibile accendere il dispositivo. In seguito alla prima accensione del dispositivo, verrà proposto all'utente una breve guida esplicativa di funzionamento, per permettergli di utilizzare la tecnologia in autonomia. La guida all'uso del dispositivo (Figura 82) si articola in sette schermate attraverso cui viene illustrata la funzione dei tasti sinistro e destro, viene impostato il target di ricarica giorna-

 Bianco  
# FFFFFFFF

 Nero  
# 000000

## Montserrat Medium

"Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis aute irure dolor in reprehenderit in voluptate velit esse cillum dolore eu fugiat nulla pariatur. Excepteur sint occaecat cupidatat non proident, sunt in culpa qui officia deserunt mollit anim id est laborum."

## Montserrat Bold

**"Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis aute irure dolor in reprehenderit in voluptate velit esse cillum dolore eu fugiat nulla pariatur. Excepteur sint occaecat cupidatat non proident, sunt in culpa qui officia deserunt mollit anim id est laborum."**

## Rockwell Bold

**"Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis aute irure dolor in reprehenderit in voluptate velit esse cillum dolore eu fugiat nulla pariatur. Excepteur sint occaecat cupidatat non proident, sunt in culpa qui officia deserunt mollit anim id est laborum."**

liero e si viene guidati nella prima ricarica.

Qualora si desideri ricaricare la borraccia, l'utente deve avviare la modalità ricarica imprimendo una forza alla cella di carico che produrrà un feedback luminoso intermittente grazie ai led presenti sul fianco del dispositivo. Una volta che il dispositivo è in modalità ricarica è necessario appoggiare la borraccia su una superficie piana (o sul palmo della mano in mancanza di altro appoggio). Quando il feedback luminoso smette di lampeggiare e la luce diventa fissa è possi-

bile procedere alla ricarica.

Una volta conclusa l'operazione è necessario appoggiare nuovamente la borraccia su una superficie per registrare la variazione di peso e, quindi, la quantità di acqua caricata. A registrazione avvenuta i led si spegneranno.

Qualora l'utente che voglia ricaricare la propria borraccia si rivolga a un esercente aderente al progetto, è necessario che la borraccia comunichi la quantità d'acqua erogata al dispositivo BLE reader in dotazione all'esercizio, in questo

modo gli esercenti possono monitorare a loro volta il proprio impatto e coinvolgimento nel progetto ottenendo ulteriori agevolazioni fiscali a seconda della quantità d'acqua erogata annualmente.

Qualora si sia associato il dispositivo OHH all'app installata sul proprio personal device, le informazioni riguardo le ricariche effettuate e le statistiche associate vengono inviate tramite bluetooth da un dispositivo all'altro. Se il bluetooth del proprio cellulare risulta spento al momento del-

la ricarica, il dispositivo OHH mantiene in memoria il dato e lo comunicherà all'app quando verrà riattivato il bluetooth. La memoria interna del device è in grado di immagazzinare dati sino a 5 giorni prima di eliminarli, in questo caso sarà possibile aggiornare e sincronizzare solo le statistiche settimanali e mensili.

In seguito al monitoraggio dell'acqua ricaricata, si invitano i consumatori ad essere più consapevoli delle proprie abitudini di idratazione e a preferire una fonte di approvvigionamento di acqua potabile che non preveda il consumo di bottiglie di plastica.



Fig. 84 - Storyboard di interazione e funzionamento.

### 8.3.1

#### La fase di prototipazione

Il prototipo è stato realizzato attraverso prototipazione rapida servendosi delle tecnologie a disposizione.

Il prototipo in particolare è costituito da: due scocche in PLA realizzate tramite produzione additiva; Arduino nano, che gestisce il funzionamento dei componenti; un paio di tasti per settare le impostazioni e simulare l'interazione con il dispositivo; un led per generare il feedback luminoso previsto dal progetto; una cella di carico

disponibile sul mercato con un carico massimo di 5Kg; modulo HX711, che amplifica i dati della cella di carico ad Arduino; RTC clock, per associare ad ogni ricarica una data e l'orario; schermo OLED per visualizzare le informazioni relative a giorno, ora e quantità d'acqua ricaricata; batteria al litio per fornire elettricità al dispositivo; un modulo di ricarica per la batteria; interruttore per poter spegnere la batteria. Il prototipo risulta avere un diametro più elevata rispetto al prototipo a causa dei vincoli imposti dai compo-

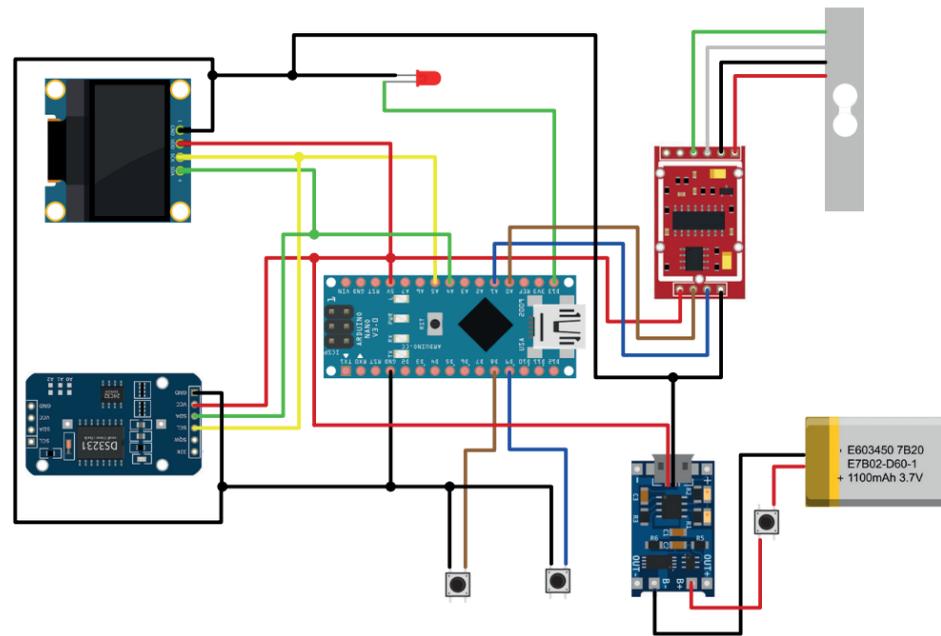


Fig. 85 - Schema del circuito elettronico del prototipo.

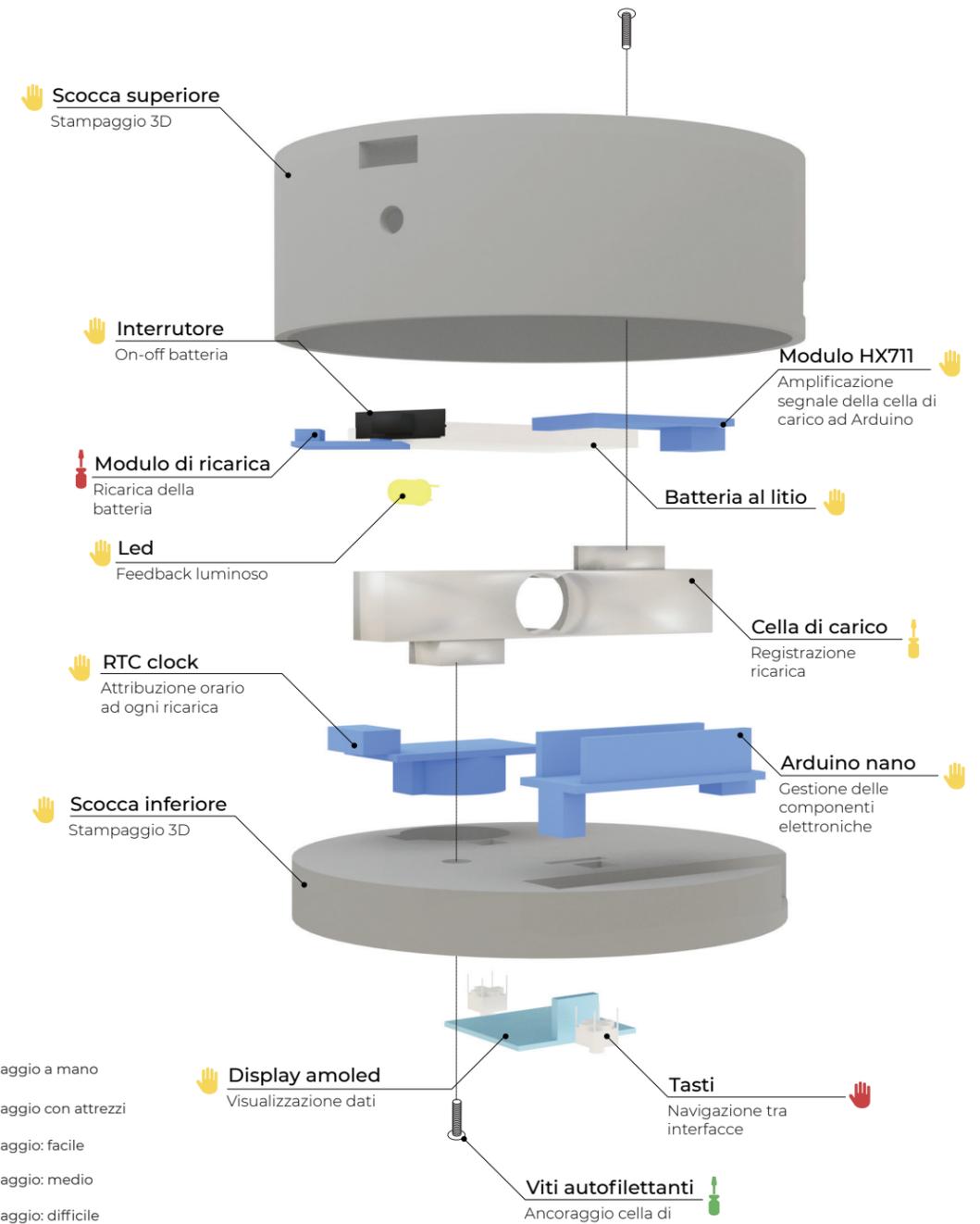


Fig. 86- Schema di assemblaggio e disassemblaggio del prototipo.

nenti hardware utilizzati.

La principale differenza tra il prototipo e il prodotto progettato consiste nella diversa modalità di avvio della fase di ricarica in quanto le celle di carico utilizzate non è in grado di registrare un impulso negativo e dunque la forza impressa dal basso verso l'alto.

Il prototipo è stato testato a partire da una interfaccia più semplificata ma che permettesse di verificare che i principi della user experience fossero rispettati.



Foto realizzate dall'autrice.

Caratteristiche	Dispositivo	Prototipo	Note
Compatibile con le borracce sul mercato	✓	✓	
Monitoraggio orario ricarica	✓	✓	
Feedback luminosi	✓	✓	
Gesture di avvio	✓	✗	La cella di carica non riesce a elaborare impulsi negativi. La modalità di ricarica viene attivata tramite un tasto.
Navigazione schermate	✓	✓	
Interfaccia completa	✓	✗	Per non saturare la memoria della scheda Arduino sono state sviluppate solo le schermate principali dell'interfaccia.
Ricaricabile	✗	✓	Per il corretto funzionamento del prototipo è necessario utilizzare una batteria ricaricabile.
Possibilità di spegnere il dispositivo	✓	✓	

Fig. 87 - Differenze tra dispositivo e prototipo.

## 8.4

### L'applicazione

In concomitanza con il dispositivo di conteggio delle ricariche, è stata studiata un' applicazione che permette di accedere ad una più ampia gamma di informazioni relative alle proprie abitudini e statistiche. Attraverso l'applicazione è possibile ricercare sul territorio fonti di acqua pubblica o esercenti aderenti al servizio, recensire i punti acqua, verificare i propri progressi anche in relazione ai dati degli altri utenti facenti parte della community, approfondire le tematiche relative all'Agenda 2030 per quanti riguarda i Goal 6 e 14 ed approfondire l'impatto positivo delle nuove abitudini intraprese aderendo al progetto.

Si noti che il dispositivo è in grado di operare autonomamente rispetto all'applicazione progettata.

Rifacendosi ai principi del "buon design", e avendo chiaro quale sarebbe stato lo "scheletro" dell'interfaccia e le sue diverse funzioni distinte tra principali e secondarie, si è proseguito con una ricerca stilistica in termini di forme, colori e caratteri di testo, elementi fondamentali per definire l'estetica di un prodotto digitale e, di conseguenza, l'esperienza utente con l'interfaccia grafica dell'app OHH. Si è optato per delle forme geometriche essenziali come i rettangoli per facilitare la lettura dei contenuti testuali. Tali forme sono sempre caratterizzate da angoli smussati in quanto il cervello umano è tendenzialmente attratto da elementi curvilinei, più facilmente interpretabili.

Per quel che riguarda il codice colore, invece, la

scelta è ricaduta su quattro colori principali, di cui tre ricorrenti in ciascuna sezione dell'interfaccia:

#### Bianco

Colore neutro per eccellenza, è stato utilizzato per il background della pagina e come sfondo di box e rettangoli con all'interno degli elementi testuali. Sfruttando il contrasto con il blu, rende più chiara la divisione degli spazi e dei contenuti.

#### Grigio

È stato utilizzato in tre diverse tonalità per una migliore visibilità e una più netta distinzione tra gli elementi. Il grigio scuro è stato usato per segnalare la posizione dell'utente e il tragitto per raggiungere la fonte selezionata; il grigio medio

	Bianco # FFFFFF		Blu chiaro # 80C2CB
	Grigio chiaro # EBEBEB		Blu medio # 35B8CA
	Grigio medio # 858585		Blu scuro # 0B8199
	Grigio scuro # 383938		Giallo # F4D16E

### Montserrat Regular

"Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis aute irure dolor in reprehenderit in voluptate velit esse cillum dolore eu fugiat nulla pariatur. Excepteur sint occaecat cupidatat non proident, sunt in culpa qui officia deserunt mollit anim id est laborum."

### Montserrat SemiBold

"Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis aute irure dolor in reprehenderit in voluptate velit esse cillum dolore eu fugiat nulla pariatur. Excepteur sint occaecat cupidatat non proident, sunt in culpa qui officia deserunt mollit anim id est laborum."

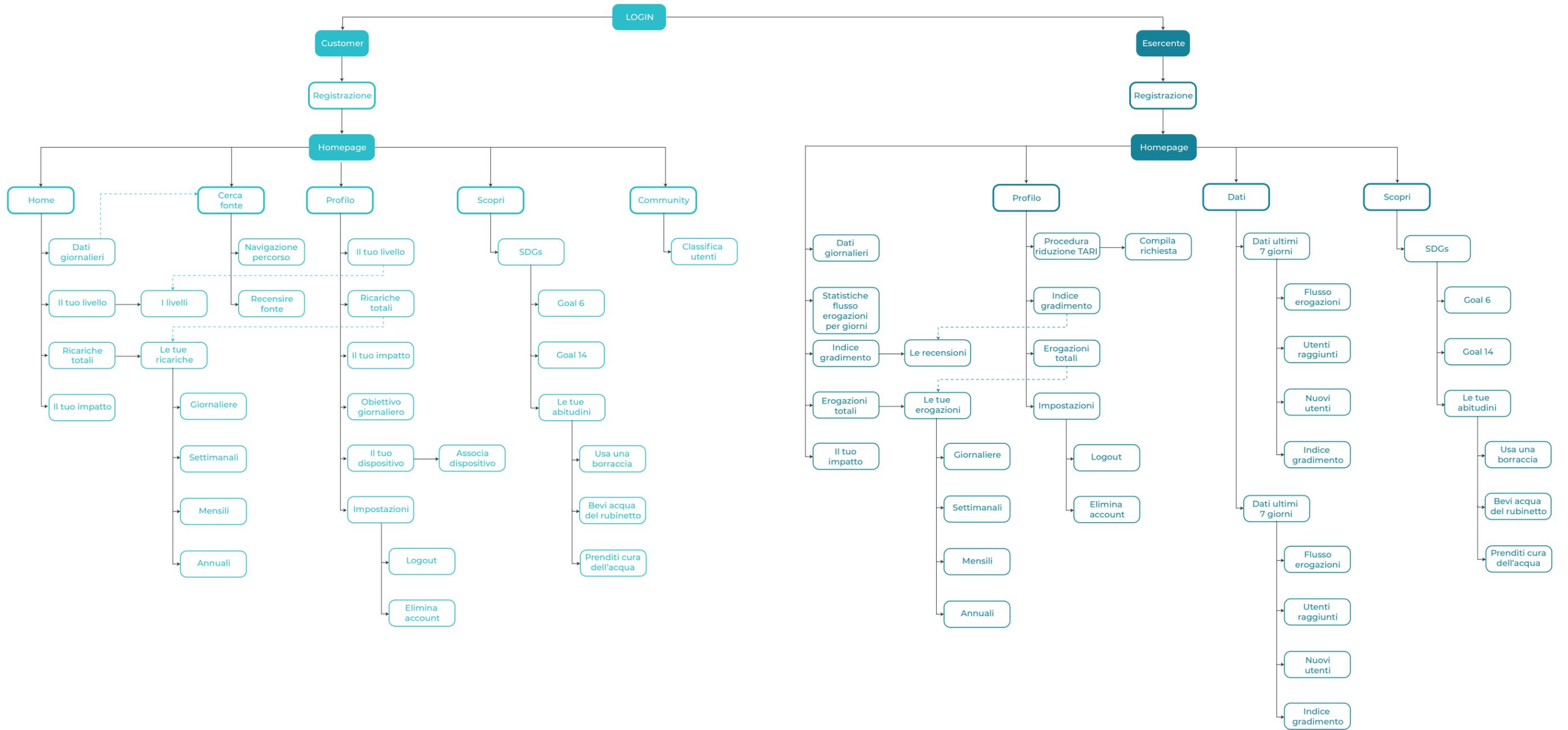


Fig. 88 - Albero di funzionamento dell'applicazione.

è usato per i pulsanti non attivi; il grigio più chiaro, invece, è utilizzato come elemento contestuale per permettere una maggiore distinzione degli elementi illustrati e, all'interno della mappa, tra gli edifici e le strade.

**Blu**  
È stato utilizzato in tre diverse tonalità per una più netta distinzione tra la piattaforma OHH ed OHH for business. Il blu chiaro è utilizzato nelle illustrazioni per realizzare una composizione monocromatica bilanciata. Il blu medio è caratterizzante della piattaforma per i consumatori, colore brillante con cui ci si può facilmente identificare, rimanda l'utente all'idea di acqua fresca. Il blu scuro caratterizza, invece, la piattaforma per business dedicata agli esercenti.

**Giallo**  
Presente nelle illustrazioni pensate per identificare i diversi livelli, aumenta il contrasto tra i diversi elementi stimolando positività e fiducia nelle proprie capacità.

Per la scelta della font ci si è basati sulla predilezione dei caratteri sans serif per la visualizzazione su piattaforme digitali, motivo per cui si è optato per Montserrat, un carattere dall'alta leggibilità e dallo stile semplice e lineare. È stato utilizzato nelle varianti semibold e regular per evidenziare la gerarchia tra gli elementi testuali, soprattutto nelle sezioni contenenti un gran numero di informazioni.



Fig. 89 - Interfaccia dell'App (I).

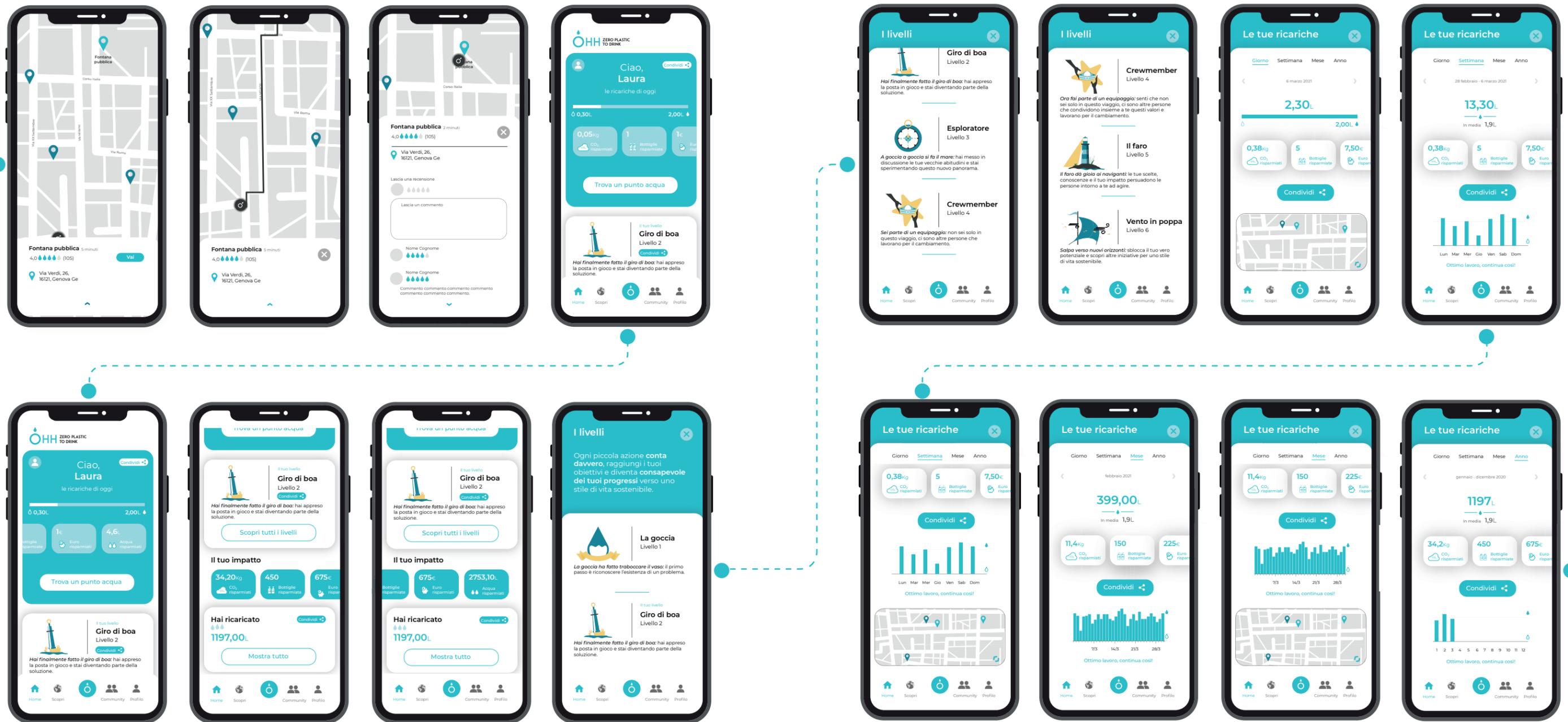


Fig. 90 - Interfaccia dell'App (II).

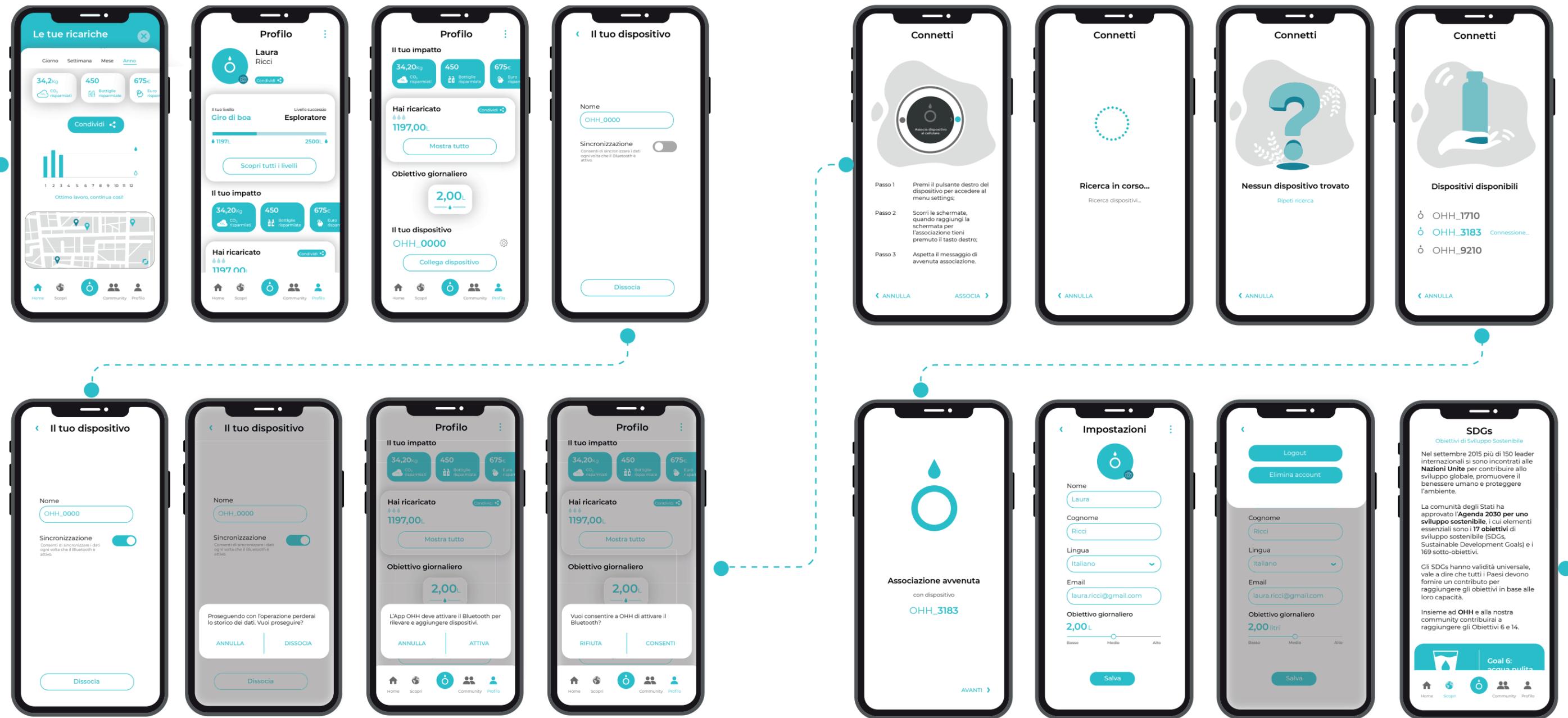


Fig. 91 - Interfaccia dell'App (III).



Fig. 92 - Interfaccia dell'App (IV).

### 8.4.1

## La piattaforma per gli esercenti

Gli esercenti interessati ad aderire al progetto potranno inoltrare la propria adesione al progetto tramite il proprio profilo, presentare richiesta per le agevolazioni fiscali previste, decidere quali informazioni far visualizzare ai consumatori, tenere traccia del flusso degli utenti e l'indice di gradimento, dei litri erogati settimanalmente e mensilmente.



Fig. 93 - Interfaccia dell'App, sezione per gli esercenti (1).

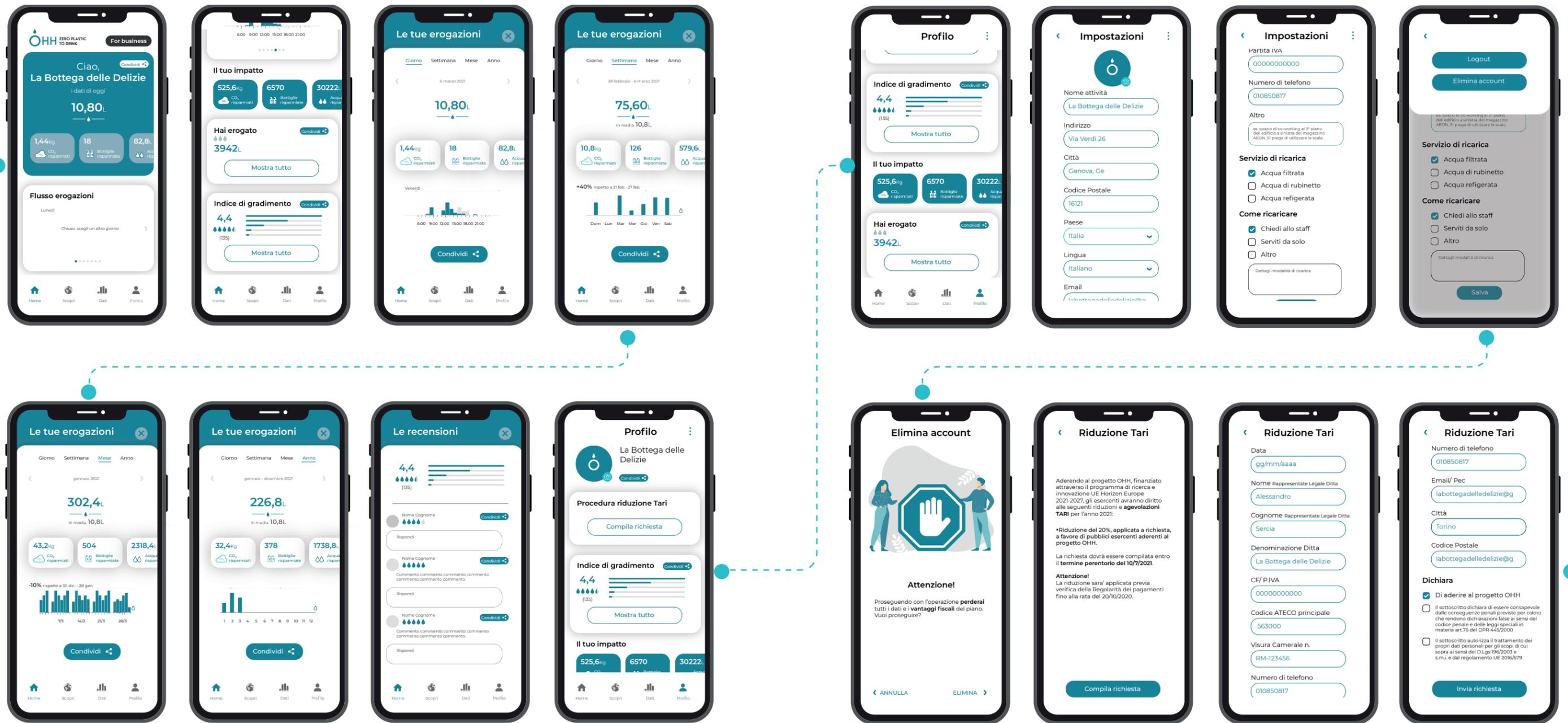


Fig. 94 - Interfaccia dell'App, sezione per gli esercenti (11).

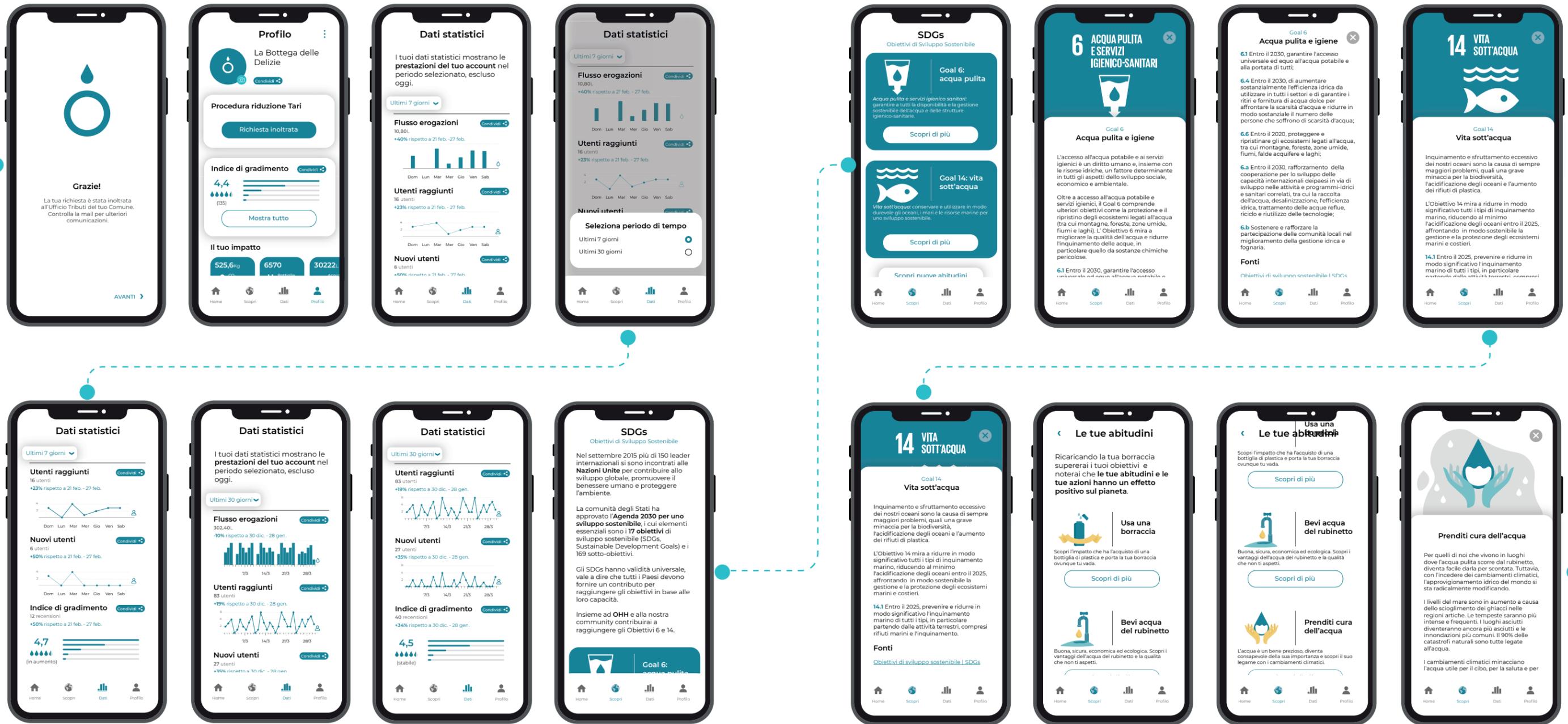


Fig. 95 - Interfaccia dell'App, sezione per gli esercenti (III).

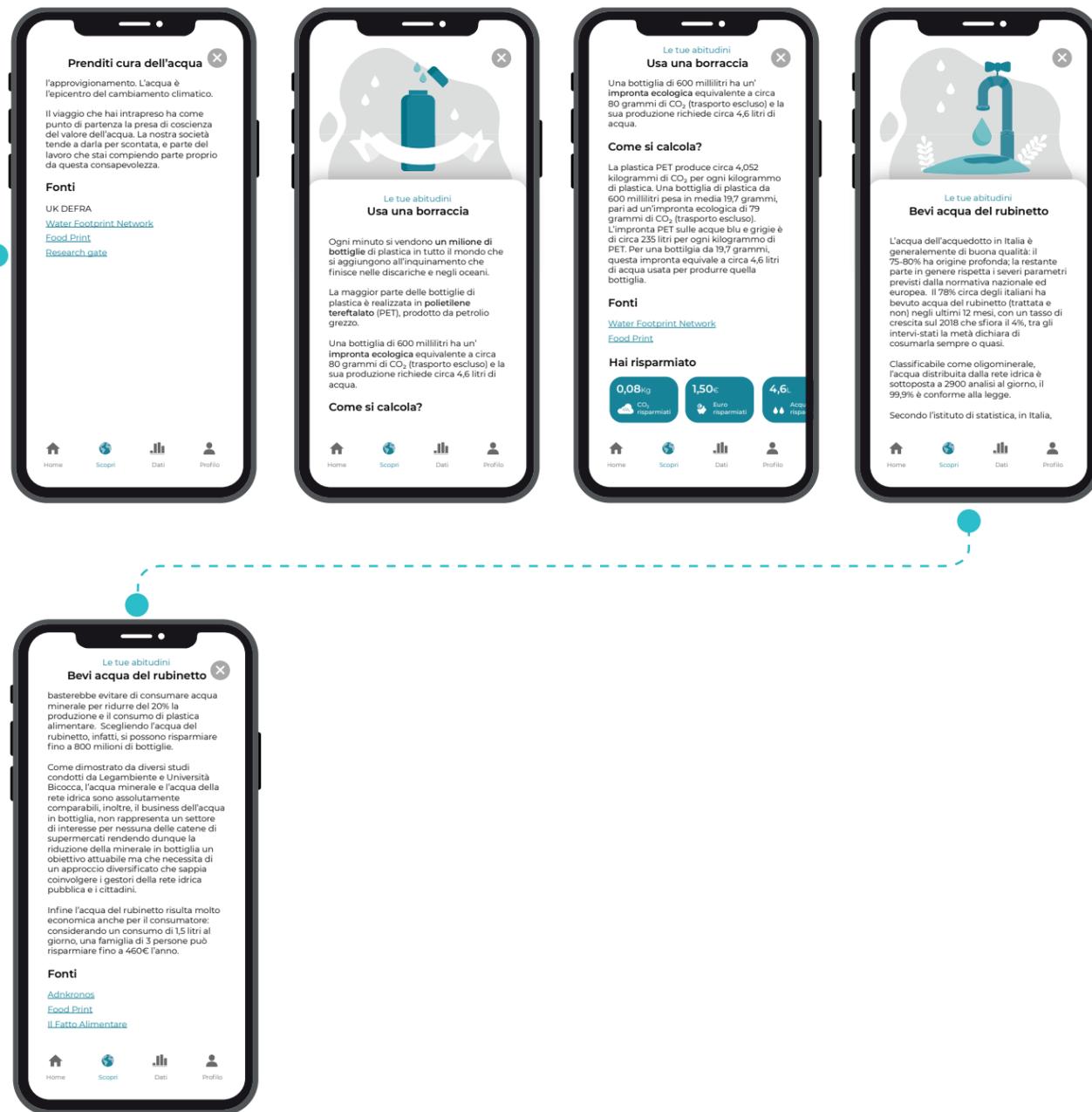


Fig. 96 - Interfaccia dell'App, sezione per gli esercenti (IV).

## 8.5

### Le customer journey degli utenti

Attraverso la stesura della customer journey map che i diversi utenti analizzati compiono entrando in contatto con l'intero progetto. Si è deciso di utilizzare il modello delle 5E teorizzato da Lewis Lin, in quanto aggiunge una dimensione empatica, applicabile e concreta. Questo modello è composto da cinque diverse fasi:

- Entice: fase in cui gli utenti vengono avvicinati dal progetto, bisogna indagare che cosa innesca l'interesse dei consumatori nel brand;
- Enter: fase che analizza come gli utenti si comportano quando entrano in contatto con il brand. È necessario invitare l'utente ad entrare a far parte di un'esperienza;
- Engage: fase in cui ci si interroga su come costruire una relazione duratura tra brand e utente;
- Exit: fase in cui è necessario capire quale sia l'ultima impressione che l'utente ha del progetto, del brand, quando se ne allontana. L'obiettivo è lasciare l'utente soddisfatto dell'esperienza;
- Extend: fase in cui si ricercano quegli elementi che portano l'utente a ripetere l'esperienza e a raggiungere l'advocacy, il desiderio di parlare del brand e dell'esperienza innescando la fase di entice in altri utenti.

Grazie alla customer journey map è stato possibile affinare le modalità di interazione e l'interfaccia del dispositivo e dell'applicazione secondo la risposta degli utenti più o meno propensi a

un cambiamento, in modo tale da raggiungere un sentimento di soddisfazione e appagamento che generi advocacy.



Alice Mancini  
19, studentessa

Alice è molto attenta all'ambiente ed aspira ad adottare uno stile di vita zero waste e a contribuire, condividendo la sua esperienza, a realizzare un cambiamento positivo per l'ambiente.

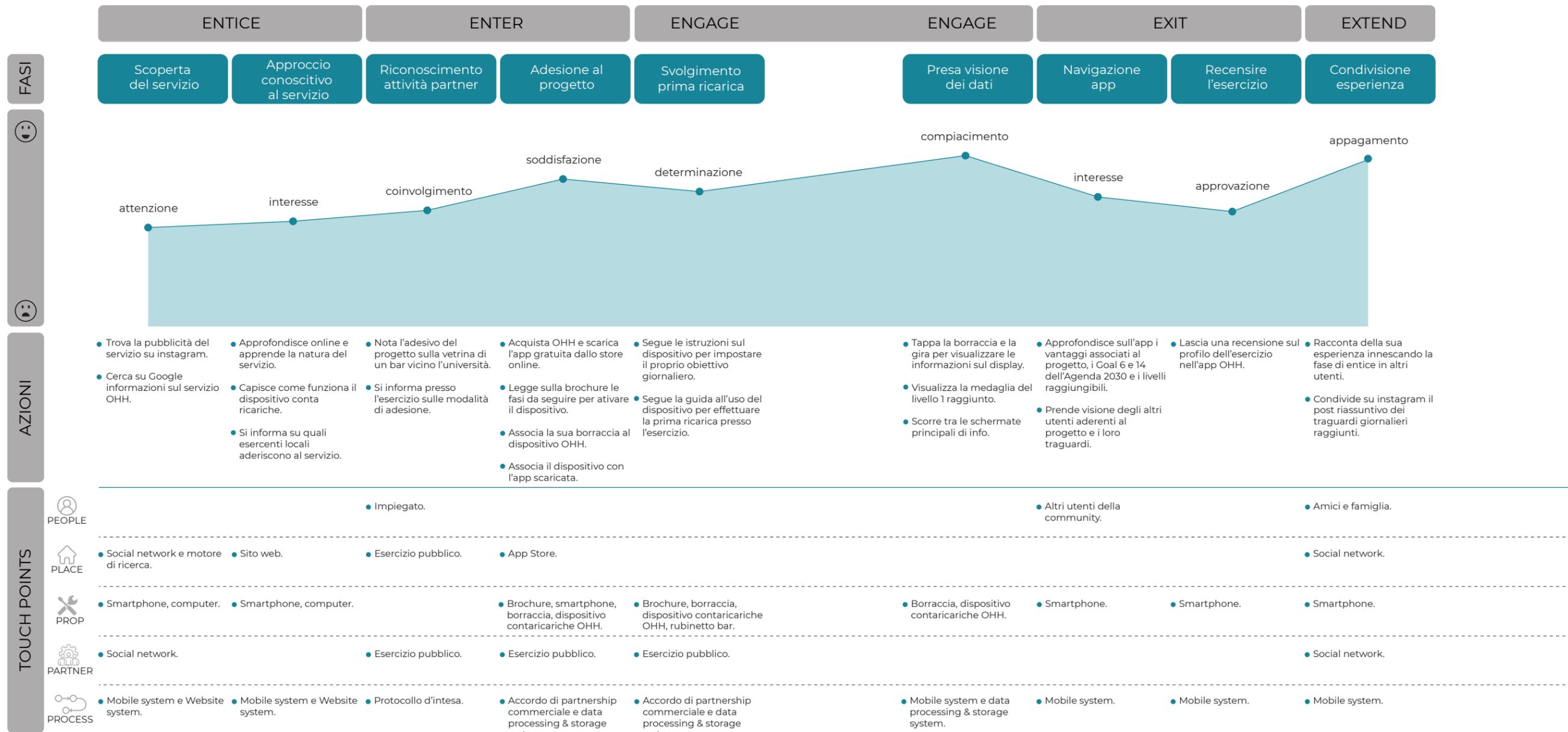


Fig. 97 - Customer Journey Map (I).



Andrea Polidori  
35, fisioterapista

Andrea è un amante della natura ed aspira ad adottare uno stile di vita minimalista che gli permetta di portare sempre con se tutte le sue cose.

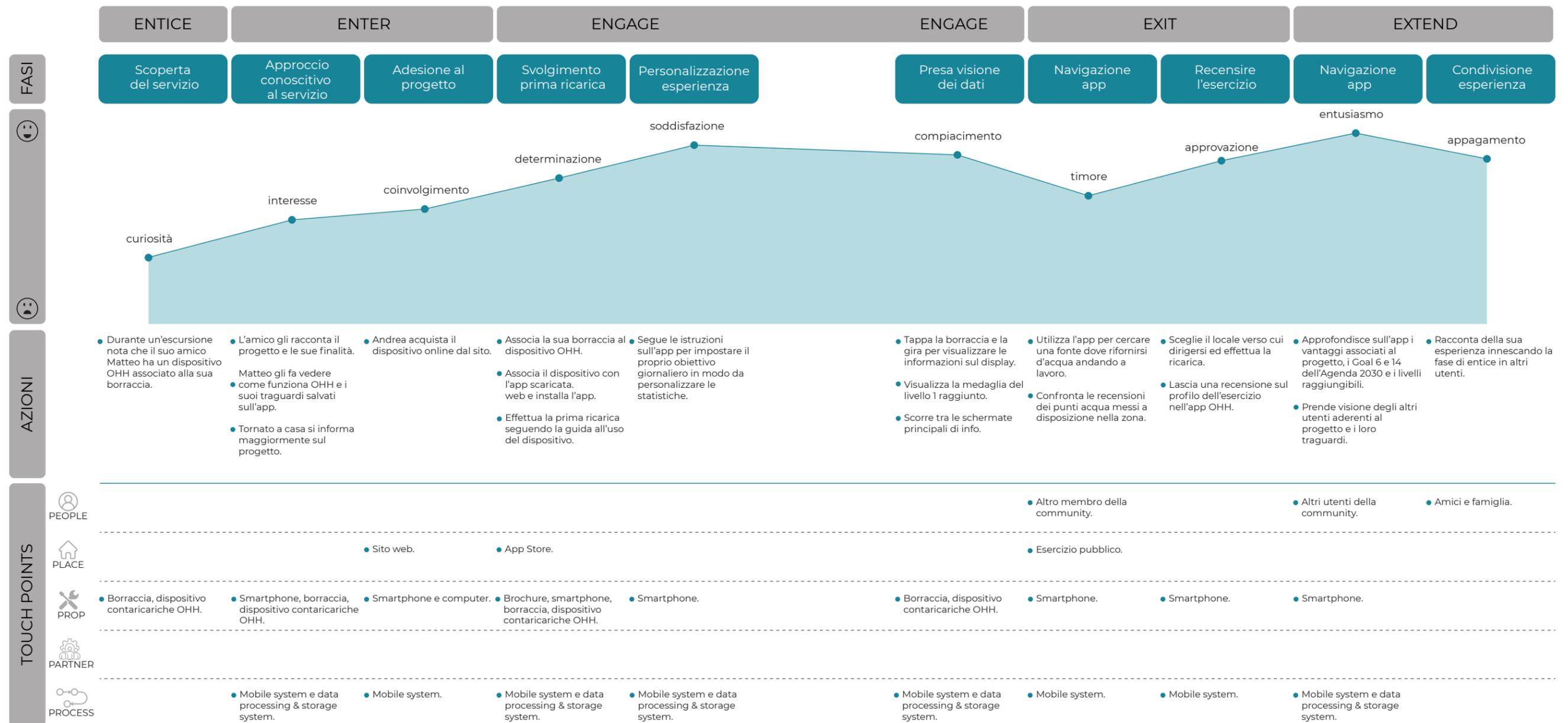


Fig. 98 - Customer Journey Map (II).



**Stefano Abadini**  
67, pensionato

Stefano cerca di condurre una vita sana, a partire dall'alimentazione e vorrebbe riuscire ad acquistare prodotti sani e genuini ad un prezzo equo.

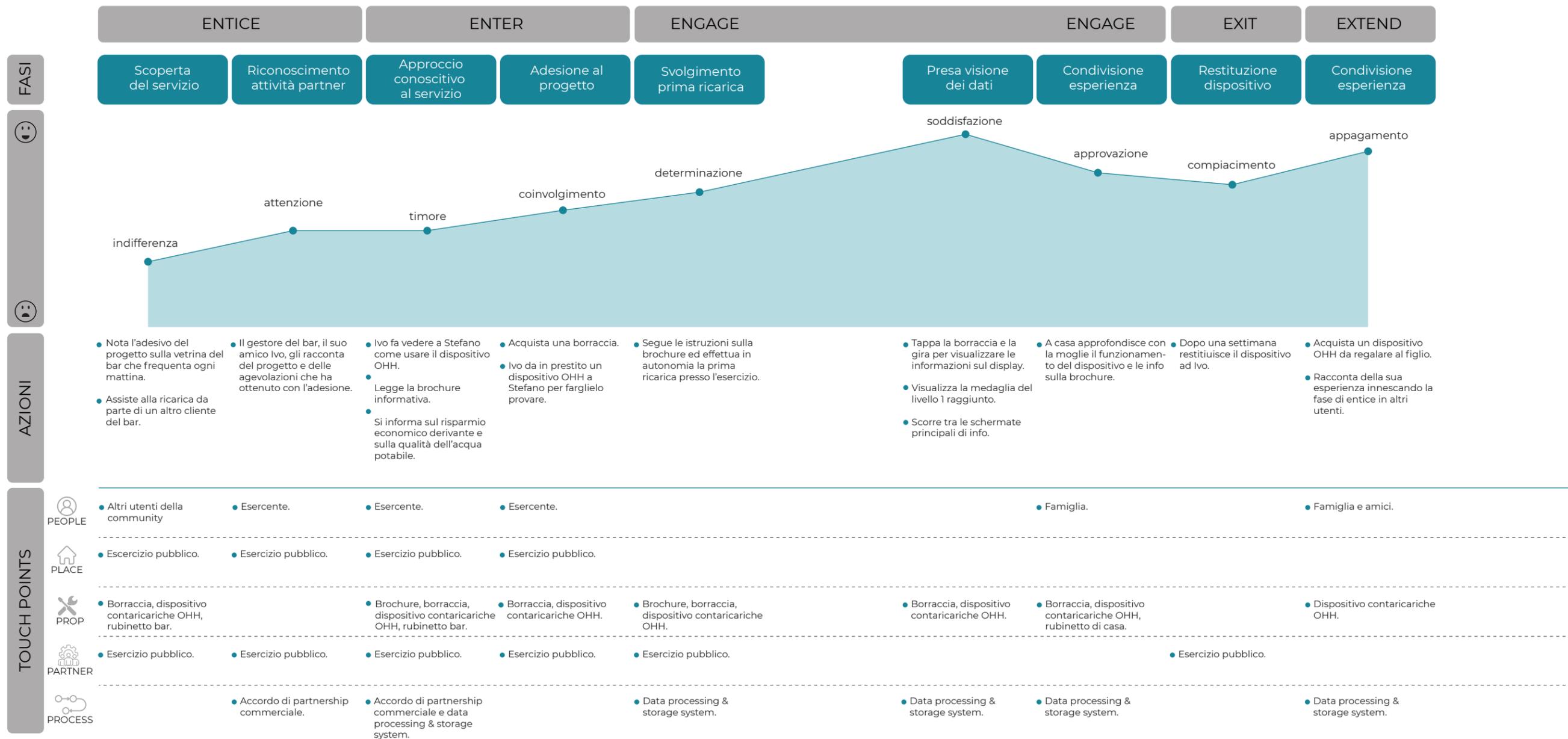


Fig. 99 - Customer Journey Map (III).



Laura Ricci  
54, insegnante

Laura è sempre alla ricerca di nuove compagnie che condividano i suoi nuovi interessi. Vorrebbe informarsi di più su argomenti al di fuori del suo lavoro.

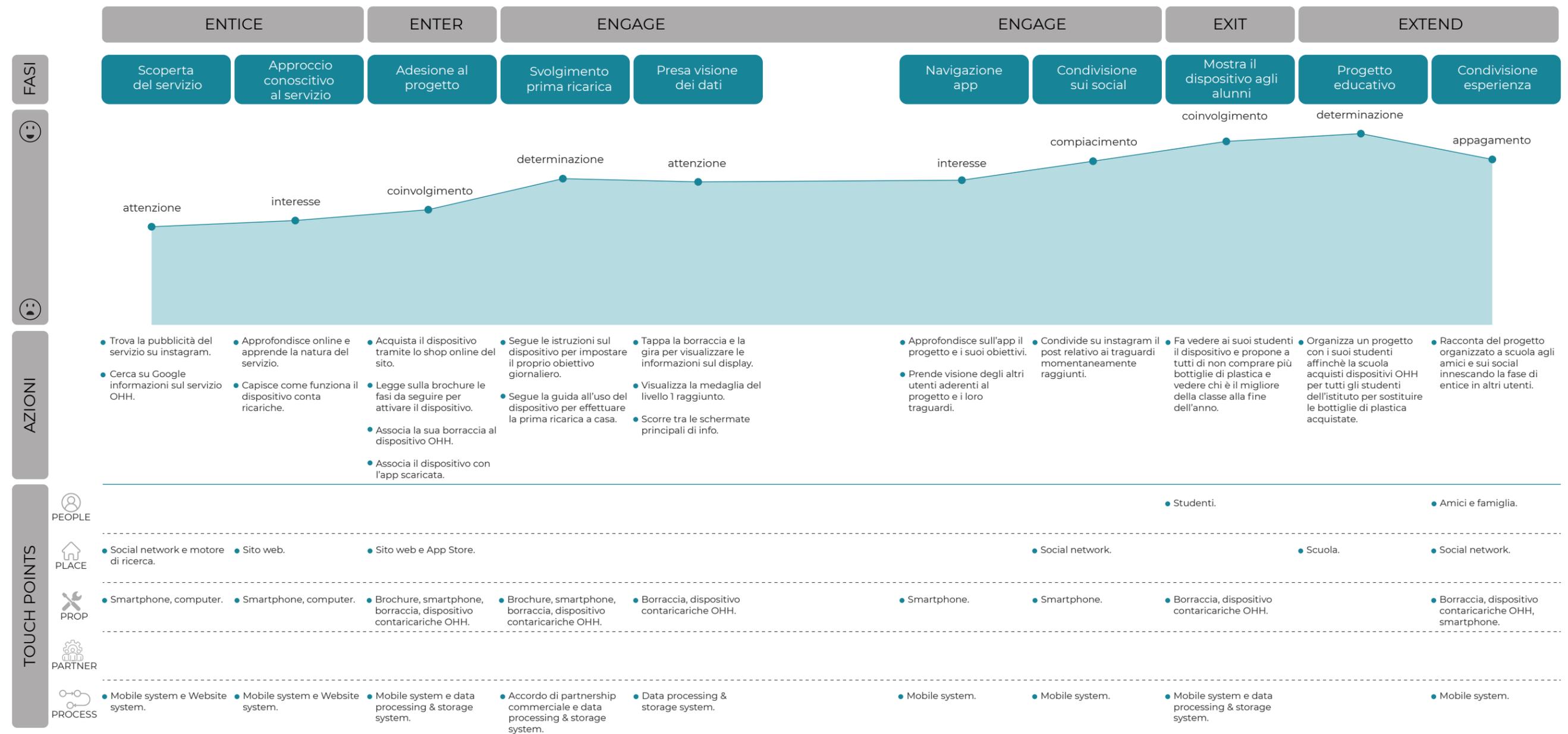
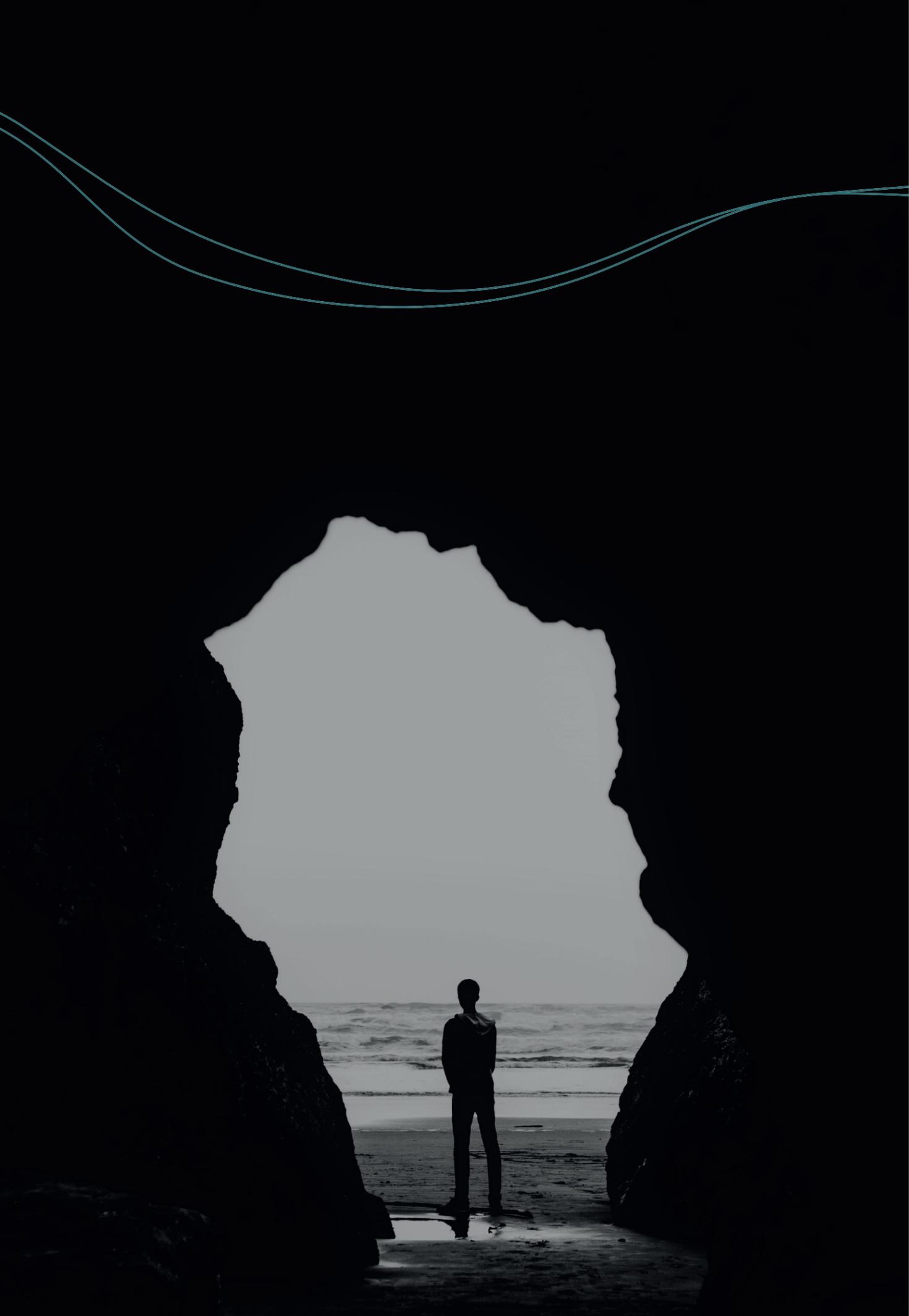


Fig. 100 - Customer Journey Map (IV).





## 9. Impatto del progetto e prospettive future

La portata innovativa del progetto e le possibili applicazioni di utilizzo in un ambito pubblico e privato a seguito del coinvolgimento dei decision maker e dei legislatori, hanno aperto la strada alla possibilità di valorizzare maggiormente il progetto attraverso uno sviluppo industriale che miri a favorire lo sfruttamento commerciale della tecnologia.

## 9.1

### L'attività di brevettazione con il LabTT e l'Area TRIN

Al fine di valorizzare il risultato della ricerca è stata avviata una collaborazione con il Laboratorio Interdipartimentale per il Trasferimento Tecnologico (LabTT) Area Trasferimento Tecnologico e Relazioni con l'Industria (TRIN) del Politecnico di Torino al fine di promuovere la portata innovativa del progetto e sfruttarlo a livello industriale.<sup>123</sup>

Il LabTT, lavorando in sinergia con l'Area TRIN, coniuga l'attività scientifica e la componente amministrativa fornendo supporto trasversale a tutti i Dipartimenti dell'Ateneo nella gestione delle collaborazioni, in materia di ricerca e innovazione. Un'apposita Commissione Brevetti e lo staff dell'Area TRIN del Politecnico di Torino assistono gli inventori in tutti gli aspetti del trasferimento tecnologico: dalla fase di deposito del brevetto, alla proposizione all'esterno delle tecnologie protette, ed inoltre nella commercializzazione e nel licensing dei brevetti.

L'attività di brevettazione rappresenta la forma di protezione più efficace per tutelare e valorizzare il contributo inventivo dei ricercatori.

Il Politecnico ha tra i suoi fini primari quello di favorire il trasferimento dei risultati della ricerca dell'Ateneo nel mondo produttivo delle imprese, attraverso iniziative, attività e progetti, anche di carattere promozionale, nell'ambito dei quali il Politecnico gestisce tutti i rapporti contrattuali, ivi incluso quello relativo ai Diritti di Proprietà Industriale ed Intellettuale e al trasferimento tecnologico.

In seguito alla richiesta di brevetto e all'approvazione da parte della Commissione in data 23 giugno 2021, è stato effettuato il primo deposito italiano coperto al 100% dai fondi dell'Ateneo. In seguito al deposito del brevetto le autrici risultano essere titolari dei relativi diritti morali e il Politecnico titolare esclusivo dei diritti di natura patrimoniale derivanti dall'invenzione.

Nei 18 mesi successivi al deposito, al fine di non recare danno agli eventuali diritti brevettuali connessi ai risultati inventivi, si ha l'obbligo di osservare la massima riservatezza e, successivamente, sarà possibile richiedere l'estensione internazionale PCT (Patent Cooperation Treaty) al quale oggi aderiscono 153 Stati Contraenti con lo scopo di facilitare la richiesta di protezione per una invenzione simultaneamente in più paesi, depositando un'unica domanda internazionale di brevetto presso l'Ufficio Ricevente (RO) di uno degli Stati membri, anziché diverse domande nazionali/regionali presso gli Uffici competenti di ciascuno di essi.

Superato il periodo necessario di osservanza delle condizioni di riservatezza, l'Area TRIN supporterà l'attività di interazione con le imprese per il trasferimento tecnologico, in particolare offrendo supporto nell'attività di negoziazione relativa agli accordi commerciali con enti esterni e fornendo consulenza nella stesura e approvazione di contratti e accordi.

<sup>123</sup> Politecnico di Torino. Trasferimento tecnologico. <https://www.polito.it/imprese/trasferimento/>

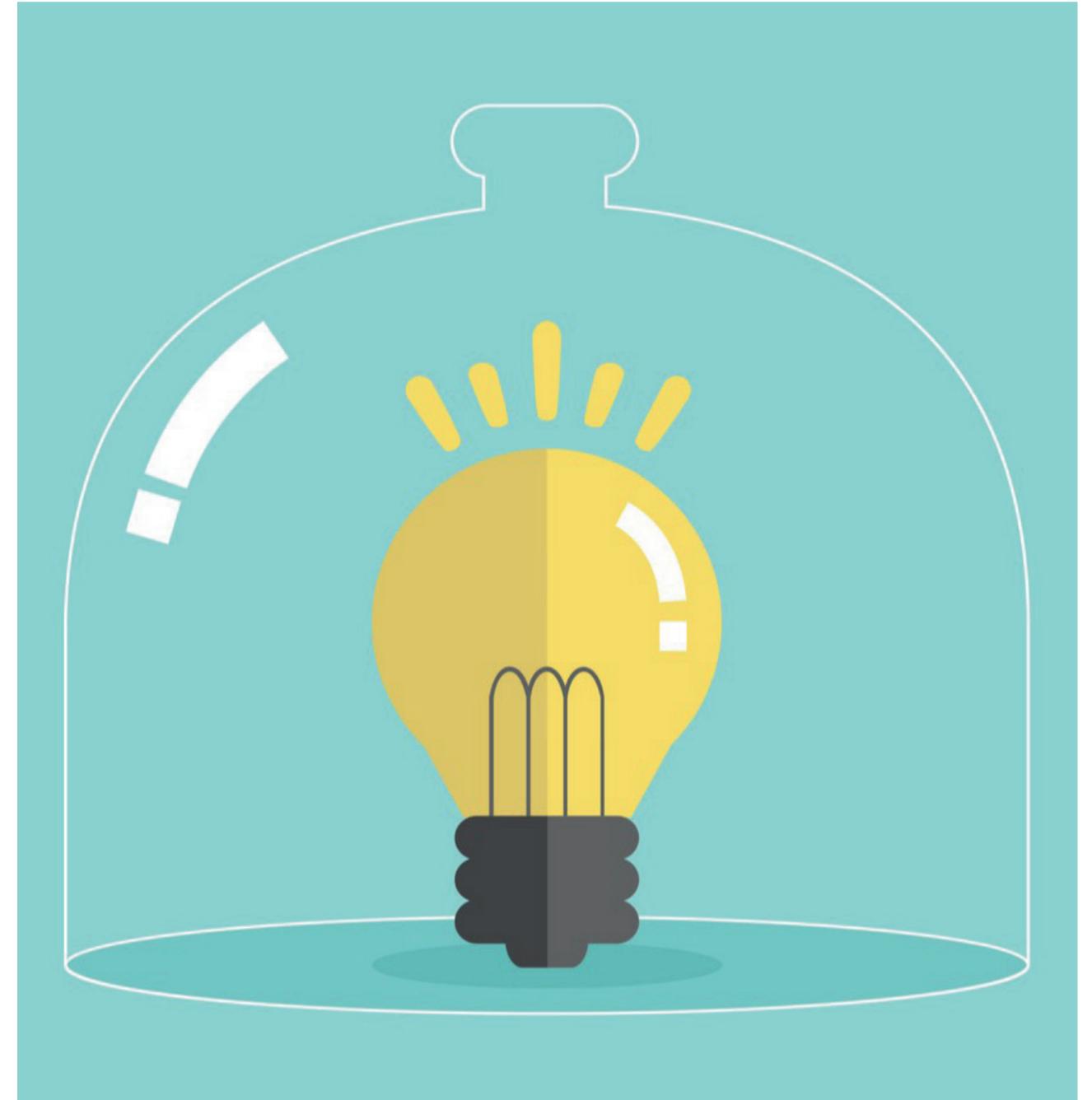


Immagine di Chuenmanuse estratta da Shutterstock.

## 9.2

### Bando PoC Instrument e prospettive future

L'iniziativa PoC Instrument (PoC – Proof of Concept) rientra nelle attività previste dalla Convenzione sottoscritta con la Compagnia di San Paolo, per il triennio 2019-2021, con 5 università italiane: Politecnico di Torino, Università degli Studi di Torino, Università del Piemonte Orientale, Università degli Studi di Genova e Università degli Studi di Napoli Federico II.

L'obiettivo è quello di sostenere le attività necessarie al fine di ridurre il rischio tecnologico e di favorire il successivo sfruttamento commerciale.

Attraverso questa iniziativa, viene infatti offerta la possibilità, al personale afferente agli atenei, di ottenere fondi per lo sviluppo di prototipi o dimostratori, tramite la partecipazione al bando PoC. Il contributo massimo richiedibile, per singolo Progetto, è di € 50.000, a copertura dei costi quali:

-Spese per la progettazione, la consulenza o le lavorazioni necessarie alla realizzazione di prototipi e/o dimostratori, sviluppo del sito web;

-Spese per licenze periodiche di software;

-Spese per l'acquisizione di materiali consumabili;

-Spese per beni non inventariabili;

-Spese per beni inventariabili solo se costituiscono parte integrante/constitutiva del prototipo/dimostratore;

-Spese per la promozione della tecnologia (bro-

chure, video promozionali, affitto di spazi, ecc.);

-Spese per componenti del team, esclusivamente nella forma di borse di ricerca, per un ammontare massimo di € 25.000 lordi e per una durata limitata a quella del progetto (massimo 6 mesi).

La domanda verrà presentata entro le 12.00 (CEST) del 30 giugno 2021, in occasione della quarta Cut-Off date prevista.

A seguito dell'invio della documentazione, avrà

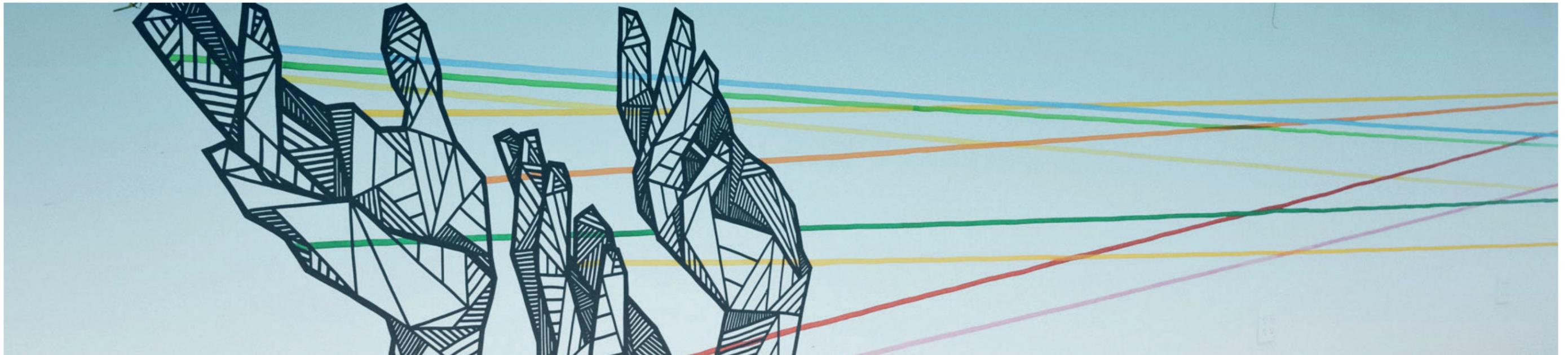


Foto di Alley Smith estratta da Unsplash.

124. LINKS Foundation. PoC Instrument. <https://linksfoundation.com/poc-instrument/>

luogo il processo di valutazione che giudicherà il progetto secondo una graduatoria che prevede cinque livelli:

1. PoC Top Priority: progetti di fortissimo interesse e con chiare prospettive di valorizzazione e creazione di impresa (90-100 punti);
2. PoC High Priority: progetti di forte interesse e con chiare prospettive di valorizzazione (80-89 punti);
3. PoC Priority: progetti di interesse con elevate opportunità di valorizzazione sebbene non identificate nei dettagli (70-79 punti);
4. PoC Fundable: progetti di sufficiente qualità e di limitata opportunità di valorizzazione (60-69 punti);
5. PoC Not Fundable: progetti con scarsa possibilità di valorizzazione (0-59 punti).

Saranno finanziati i progetti che raggiungeranno una valutazione minima di 70/100 (settanta/centesimi), fino all'esaurimento del budget destinato alla singola cut-off.

Grazie al deposito del brevetto, al lavoro dell'Area TRIN in qualità di intermediario tra il mondo accademico e quello industriale e la partecipazione al bando organizzato dalla LINK Foundation, si prevede di adoperarsi per l'avanzamento sulla scala TRL (Technology Readiness Level) della tecnologia oggetto del brevetto (TRL 5)

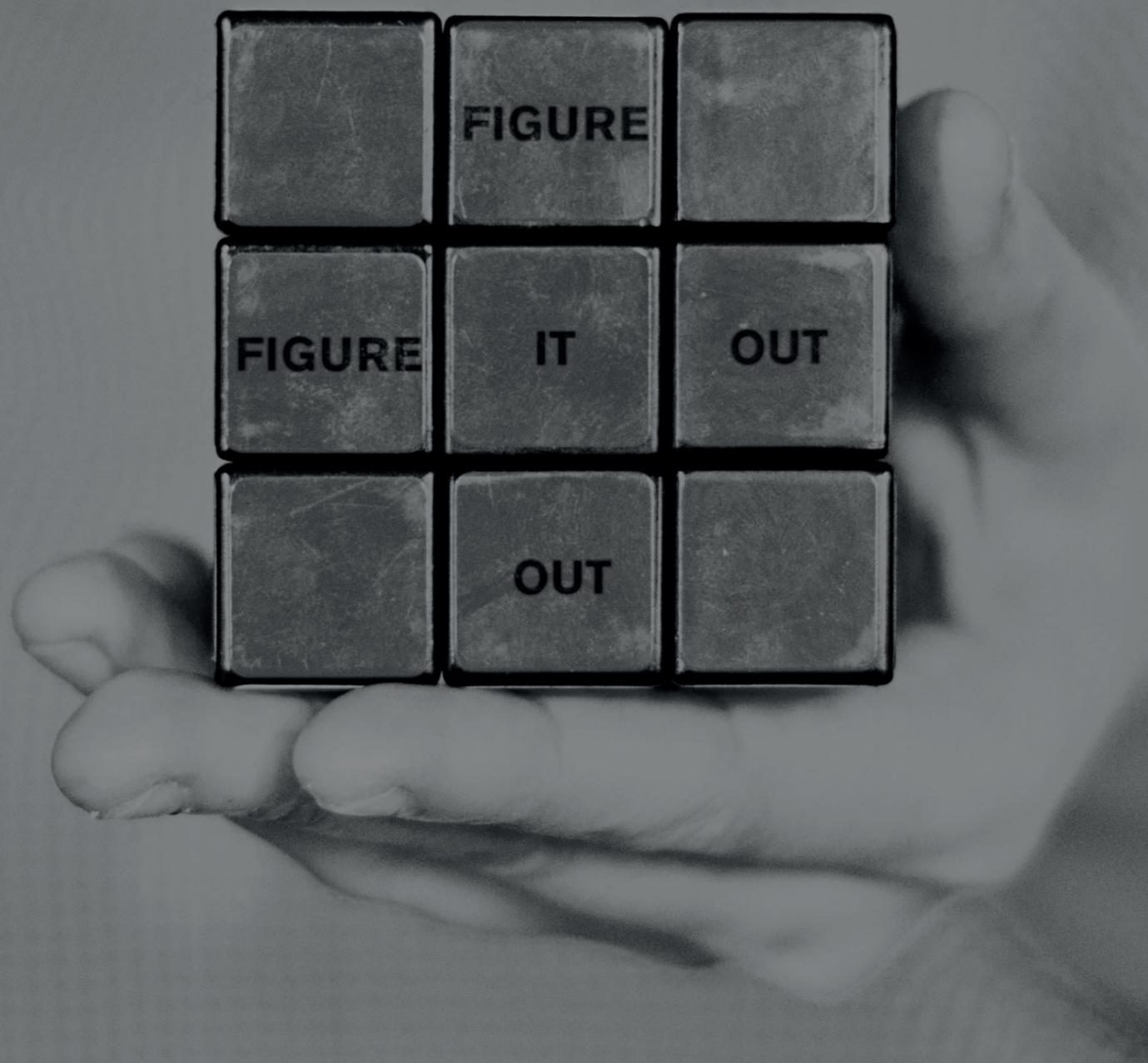
verso livelli superiori 6-7, progredendo quindi da un'idea e un prototipo a bassa affidabilità ad un prototipo/dimostratore funzionante, per arrivare successivamente fino all'opportunità di valorizzazione industriale. L'avanzamento nella scala TRL potrà avere quindi, come risultato, l'adozione della tecnologia sviluppata da parte di una realtà industriale tramite cessione di IP o royalties.

In seguito all'attività di trasferimento tecnologico condotta si prevede di partecipare attivamente alla promozione del network con il mondo industriale e del know-how, così da rafforzare la collaborazione con le PMI e i principali attori del territorio, oltre che con i grandi gruppi industriali.

Si ritiene fondamentale coinvolgere, oltre l'interesse di partner industriali, i decision makers locali e nazionali per una promozione di una corretta idratazione e di stili di vita più sani a minore impatto ambientale, economico e sociale, auspicando una progressiva riduzione dei consumi di acqua in bottiglia e il superamento del paradigma attraverso un processo che incentivi e guidi una sensibilizzazione dell'utente, attraverso un processo di engagement, nei confronti del servizio idrico integrato.

	Descrizione stadio di sviluppo	Descrizione ambiente di testing
<b>TRL 9</b>	Il sistema tecnologico è nella sua forma finale e viene impiegato in applicazioni commerciali.	<i>Condizioni operative: implementazione del sistema tecnologico da parte dell'utente finale nelle sue attività operative.</i>
<b>TRL 8</b>	Il sistema tecnologico è nella sua forma finale.	
<b>TRL 7</b>	Il prototipo è vicino a ottenere o ha ottenuto una validazione nell'ambiente operativo.	<i>Ambiente operativo: rispecchia condizioni e specifiche operative del sistema finale.</i>
<b>TRL 6</b>	È stato creato un modello rappresentativo del prototipo.	<i>Ambiente operativo simulato: ambiente reale che simula condizioni e specifiche operative oppure un ambiente simulato che permette di testare un prototipo virtuale.</i>
<b>TRL 5</b>	I componenti tecnologici di base sono integrati nell'invenzione in modo tale che possano essere testati in un ambiente rilevante ma controllato.	<i>Ambiente rilevante: test in laboratorio o in ambiente controllato in cui si simulano gli aspetti più importanti e critici dell'ambiente operativo.</i>
<b>TRL 4</b>	I componenti tecnologici di base sono integrati nell'invenzione in modo tale che possano essere testati in ambiente di laboratorio.	
<b>TRL 3</b>	Sono stati effettuati studi analitici per predire le performance di elementi separati della tecnologia in diversi contesti.	<i>Laboratorio: ambiente in cui la tecnologia viene sviluppata, abitualmente non correlato all'ambiente in cui la tecnologia verrà utilizzata.</i>
<b>TRL 2</b>	I concetti pratici e possibili applicazioni sono formulati.	
<b>TRL 1</b>	La ricerca scientifica incomincia ad essere tradotta in ricerca e sviluppo applicata.	<i>Desk-laboratorio.</i>

Fig. 102 - Livelli TRL per un'invenzione generica.



## 10. Conclusioni

La progettazione di un dispositivo che miri a veicolare un cambiamento negli stili di vita dei consumatori si è rivelata una sfida complessa in particolare a causa di quegli elementi che concorrono a definire le interazioni “uomo-macchina” e l'effettiva propensione al cambiamento da parte degli utenti.

Le soluzioni progettuali identificate, seppur caratterizzate da un alto grado di innovazione, avrebbero dovuto rimanere conformi alle abilità tecnologiche degli utenti evitando di risultare troppo time-consuming ed energivore dal punto di vista cognitivo, favorendo la nascita di un sentimento di compiacimento e coinvolgimento emotivo nel momento in cui l'utente riesce a portare a termine il compito con successo. Per questo motivo la tecnologia progettata comunica repentinamente con l'utente, in ogni fase dell'operazione principale, con dei segnali luminosi basati sui principi della telegrafia Morse, rassicurandolo e riducendo il fattore di insuccesso al minimo.

Per quanto riguarda la seconda tematica, le scelte progettuali sono state orientate al coinvolgimento proattivo degli utenti, affinché diventassero fautori di un processo di trasformazione dei propri stili di vita verso un consumo consapevole delle risorse idriche e non solo.

In conclusione, si può affermare che il Design Sistemico abbia fornito le competenze e gli strumenti necessari per indagare un tema di ampissima complessità come quello dell'inqui-

namento marino e abbia permesso di sviluppare il progetto di un servizio di ampio respiro in grado di coniugare le tematiche dell'innovazione e della sostenibilità ambientale, economica e sociale.

# 11. Bibliografia e sitografia

## Bibliografia

Acqua Italia (2020). Comunicato stampa. Acqua del rubinetto: il 77,6 % degli italiani la beve. Ufficio Stampa Associazione Aqua Italia. [https://www.anima.it/kdocs/1982420/aqua\\_italia\\_comunicato\\_stampa\\_dati\\_inediti\\_propensione\\_consumo\\_acqua\\_rubinetto\\_2020def.pdf](https://www.anima.it/kdocs/1982420/aqua_italia_comunicato_stampa_dati_inediti_propensione_consumo_acqua_rubinetto_2020def.pdf) (ultimo accesso 10.06.2021)

Acquitalia. Natural Mineral Water Industry. Annuario 2020 - 2021. (2020, 1 novembre). Beverfood.com Edizioni. <https://www.beverfood.com/quantico/negozioprodotto/acquitalia-acque-minerali/> (ultimo accesso 10.06.2021)

Adyel, T.M. (2020, 11 settembre). Accumulation of plastic waste during COVID-19. *Science*, Vol. 369, Issue 6509, pp. 1314-1315. DOI: 10.1126/science.abd9925 -Andrady, A. L. (2011). Microplastics in the marine environment. *Marine Pollution Bulletin*, 62, 1596-1605.

Angiolillo, M., Fortibuoni, T.(2020, settembre).Impacts of Marine Litter on Mediterranean Reef Systems: From Shallow to Deep Waters.

Barnes, D.K.A., Galgani, F., Thompson, R.C., Barlaz, M. (2009, 27 luglio).Accumulation and fragmentation of plastic debris in global environments. *The Royal Society*. <https://doi.org/10.1098/rstb.2008.0205> (ultimo accesso 10.06.2021)

Beda, R. (2019, 27 marzo).Plastica, il Parlamento Ue vieta i prodotti usa e getta. *Il Sole 24 Ore*. <https://st.ilsole24ore.com/art/mondo/2019-03-27/plastica-parlamento-ue-vieta-prodotti-usa-e-getta-180534.shtml>

Bergmann, M., Gutow, L., Klages, M. (2015). *Marine Anthropogenic Litter*. Springer Open. Londra: Springer Cham Heidelberg New York Dordrecht. <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-3-319-16510-3.pdf> (ultimo accesso 10.06.2021)

Bianchi, C. N., and Morri, C. (2000). Marine biodiversity of the Mediterranean Sea: situation, problems and prospects for future research. *Mar. Poll. Bull.*40, 367-376. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0025326X0000278?>

via%3Dihub (ultimo accesso 10.06.2021)

Boucher, J., Friot, D. (2017). Primary Microplastics in the Oceans : a Global Evaluation of Sources. *International Union for Conservation of Nature and Natural Resources*, Gland, Switzerland.

Brems, A., Baeyens, J., Dewil, R. (2012). Recycling and recovery of post-consumer plastic solid waste in a european context. *THERMAL SCIENCE*, vol 16. <http://www.doiserbia.nb.rs/img/doi/0354-9836/2012/0354-98361200121B.pdf> (ultimo accesso 10.06.2021)

Censis. (2018, febbraio) Il valore sociale rivelato del consumo di acque minerali. Sintesi dei principali risultati. Censis, Roma. [https://www.censis.it/sites/default/files/downloads/Sintesi\\_5.pdf](https://www.censis.it/sites/default/files/downloads/Sintesi_5.pdf) (ultimo accesso 10.06.2021)

Center for International Environmental Law. (2019). Plastic & Climate. The hidden cost of a plastic planet. CIEL. <https://www.ciel.org/wp-content/uploads/2019/05/Plastic-and-Climate-FINAL-2019.pdf> (ultimo accesso 10.06.2021)

Cheshire et al. (2009). MSFD GES Technical Subgroup on Marine Litter, 2013; Schulz, van Loon, Fleet, Baggelaar, & van der Meulen, 2017

Commissione Europea. (2018, 16 gennaio). Comunicato della Commissione al Parlamento Europeo, al Consiglio, al Comitato economico e sociale europeo e al comitato delle regioni. Strategia europea per la plastica nell'economia circolare. [https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:-2df5d1d2-fac7-11e7-b8f5-01aa75ed71a1.0018.02/DOC\\_1&format=PDF](https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:-2df5d1d2-fac7-11e7-b8f5-01aa75ed71a1.0018.02/DOC_1&format=PDF) (ultimo accesso 10.06.2021)

Commissione Europea. (2020, 17 settembre).Horizon 2020 - Work Programme 2018-2020. Climate action, environment, resource efficiency and raw materials. [https://ec.europa.eu/research/participants/data/ref/h2020/wp/2018-2020/main/h2020-wp1820-climate\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/research/participants/data/ref/h2020/wp/2018-2020/main/h2020-wp1820-climate_en.pdf) (ultimo accesso 10.06.2021)

Commissione europea. (2015, 2 dicembre). L'anello mancante - Piano d'azione dell'Unione europea per l'econo-

mia circolare. -[https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:8a8ef5e8-99a0-11e5-b3b7-01aa75ed71a1.0009.02/DOC\\_1&format=PDF](https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:8a8ef5e8-99a0-11e5-b3b7-01aa75ed71a1.0009.02/DOC_1&format=PDF) (ultimo accesso 10.06.2021)

Commissione Europea. (2018, 28 maggio). Proposta di direttiva del Parlamento Europeo e del Consiglio sulla riduzione dell'incidenza di determinati prodotti di plastica sull'ambiente. [https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:fc5c74e0-6255-11e8-ab9c-01aa75ed71a1.0008.02/DOC\\_1&format=PDF](https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:fc5c74e0-6255-11e8-ab9c-01aa75ed71a1.0008.02/DOC_1&format=PDF) (ultimo accesso 10.06.2021)

Conorzio Nazionale Imballaggi. (2017, luglio). Linee guida per la facilitazione delle attività di riciclo degli imballaggi in materiale plastico. CONAI.

Consoli, P., Scotti, G., Romeo, T., Fossi, M.C., Esposito, V., D'Alessandro, M., Battaglia, P., Galgani, F., Figurella, F., Pragnell-Rasch, H., Andaloro, F. (2020, gennaio). Characterization of seafloor litter on Mediterranean shallow coastal waters: Evidence from Dive Against Debris®, a citizen science monitoring approach. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2019.110763> (ultimo accesso 10.06.2021)

Conversio Market & Strategy GmbH. (2020, febbraio). Global Plastics Flow 2018. Am Glockenturm 6 63814 Mainaschaff Germany. [https://www.conversio-gmbh.com/res/Global\\_Plastics\\_Flow\\_Feb10\\_2020.pdf](https://www.conversio-gmbh.com/res/Global_Plastics_Flow_Feb10_2020.pdf) (ultimo accesso 10.06.2021)

Convery, F., McDonnell, S., & Ferreira, S. (2007). The most popular tax in Europe? Lessons from the Irish plastic bags levy. *Environmental and Resource Economics*, 38(1).

Cox, K.D., Covernton, G.A., Davies, H.L., Dower, J.F., Juanes, F., Dudas, S.E. (2019). Human Consumption of Microplastics. *Environmental Science & Technology*. *Environmental Science & Technology*. <https://www.wellandgood.com/wp-content/uploads/2019/09/Cox-et-al.-2019-Human-Consumption-of-Microplastics.pdf> (ultimo accesso 10.06.2021)

Dauvergne, P. (2018). The power of environmental norms: Marine plastic pollution and the politics of microbeads. *Environmental Politics*, 27(4)

D'Ambrières, Woldemar. (2019, 1 marzo). Plastics recycling worldwide: current overview and desirable changes. *Field Actions Science Reports*. Special Issue 19. <http://journals.openedition.org/factsreports/5102> (ultimo accesso 10.06.2021)

De Carvalho-Souza, G. F., Llope, M., Tinôco, M. S., Medeiros, D. V., Maia-Nogueira, R., and Sampaio, C. L. S. (2018). Marine litter disrupts ecological processes in reef systems. *Mar. Pollut. Bull.* 133, 464–471. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0025326X18303783?via%3Dihub> (ultimo accesso 10.06.2021)

De Leonardis, F. (2019, marzo). Studi in materia di Economia circolare. eum edizioni Università di Macerata.

De Vivero, J.L.S. (2009). Acque giurisdizionali nel Mediterraneo e nel Mar Nero. Bruxelles: Parlamento europeo.

Delgado, C., Barruetabena, L., Salas, O. (2007). Assessment of the Environmental Advantages and Drawbacks of Existing and Emerging Polymers Recovery Processes. *JRC Scientific and Technocal Reports*. <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC37456/eur22939en.pdf> (ultimo accesso 10.06.2021)

Dikgang, J., & Visser, M. (2012). Behavioural response to plastic bag legislation in Botswana. *South African Journal of Economics*, 80(1).

Ellen MacArthur Foundation, *New Plastic Economy*. (2017). The new plastics economy: rethinking the future of plastics & catalysing action. [https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/NPEC-Hybrid\\_English\\_22-11-17\\_Digital.pdf](https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/NPEC-Hybrid_English_22-11-17_Digital.pdf) (ultimo accesso 10.06.2021)

Engler, R.E. (2012). The Complex Interaction between Marine Debris and Toxic Chemicals in the Ocean. *Environmental Science & Technology*. <http://cleanership.org/reports/interaction%20between%20marine%20debris%20and%20toxic%20chemicals.pdf>

Environmental Audit Committee. (2017). Plastic bottles: Turning back the plastic tide. House of Commons. 1st Report of

Session 2017–19. Londra.

Environmental Audit Committee. (2018). Disposable packaging: Coffee cups. House of Commons. 2nd Report of Session 2017–19. Londra.

Environment Agency. (2009, febbraio). Non-packaging plastics. Good practice guide. Environmental good practice guide for the collection of non-packaging plastics.

Eriksen, M., Lebreton, L., Carson, H.S., Thiel, M., Moore, C.J., Borrero, J.C., Galgani, F., Ryan, P.J., Reisser, J. (2014, 10 dicembre). Plastic Pollution in the World's Oceans: More than 5 Trillion Plastic Pieces Weighing over 250,000 Tons Afloat at Sea. Hans G. Dam, University of Connecticut, United States of America. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0111913> (ultimo accesso 10.06.2021)

European Commission (DG Environment). (2011, aprile). Plastic waste in the environment - Final report.

Fantin, V., Scalbi, S., Ottaviano, G., & Masoni, P. (2014). A method for improving reliability and relevance of LCA reviews: The case of life-cycle greenhouse gas emissions of tap and bottled water. *Science of the Total Environment*, 476

FAO. (2016). The State of World Fisheries and Aquaculture 2016. Food & Agriculture Organization, Rome.

Fondazione per lo sviluppo sostenibile. (2019). L'Italia del riciclo 2019.

Geyer, R., Jambeck, J.R., Law, K.L. (2017, 20 luglio). Production, use, and fate of all plastics ever made. *Science Advances*. [https://plasticoceans.org/wp-content/uploads/2018/05/Production\\_use\\_and\\_fate\\_of\\_all\\_plastics\\_ever\\_made.pdf](https://plasticoceans.org/wp-content/uploads/2018/05/Production_use_and_fate_of_all_plastics_ever_made.pdf) (ultimo accesso 10.06.2021)

Geueke, B., Groh, K., Muncke, J. (2018, 20 agosto). Food packaging in the circular economy: Overview of chemical safety aspects for commonly used materials. *Journal of Cleaner Production*, Volume 193. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652618313325> (ultimo accesso

10.06.2021)

Gilberto, J. (2020, 12 novembre). Riciclo, ecco perché l'Antitrust ha multato il consorzio della plastica. *Il Sole 24 Ore*. <https://www.ilsole24ore.com/art/riciclo-ecco-perche-l-anti-trust-ha-multato-consorzio-plastica-ADrDeil> (ultimo accesso 10.06.2021)

Global Plastic Alliance. (2020, 11 agosto). The Global Plastics Alliance announces fourfold increase in projects to combat marine litter. [https://www.plasticseurope.org/application/files/2815/9715/1904/2020\\_Progress\\_Report\\_Press\\_Release\\_FINAL.pdf](https://www.plasticseurope.org/application/files/2815/9715/1904/2020_Progress_Report_Press_Release_FINAL.pdf) (ultimo accesso 10.06.2021)

Greenpeace. (2017). A Mediterranean full of plastic. Research on plastic pollution, impacts and solutions. Greenpeace Spain. <http://archivo-es.greenpeace.org/espana/Global/espana/2017/documentos/oceanos/Mediterranean%20plastic%20report-engLR.pdf> (ultimo accesso 10.06.2021)

Greenpeace. (2019, 23 aprile). Le rotte globali, e italiane, dei rifiuti in plastica. [https://www.greenpeace.org/static/planet4-italy-stateless/2019/04/b7485886-le-rotte-globali-e-italiane-dei-rifiuti-in-plastica\\_def.pdf](https://www.greenpeace.org/static/planet4-italy-stateless/2019/04/b7485886-le-rotte-globali-e-italiane-dei-rifiuti-in-plastica_def.pdf) (ultimo accesso 10.06.2021)

Gruppo Hera. (2019). In buone acque. Perché bere l'acqua del rubinetto. Gruppo Hera. 12° edizione dati 2019.

Hawkins, G. (2018). The skin of commerce: Governing through plastic food packaging. *Journal of Cultural Economy*, 11

Hughes, L. (2018, 10 gennaio). Theresa May targets plastics in war on 'throwaway culture'. *Financial Times*. <https://www.ft.com/content/31125996-f62e-11e7-88f7-5465a6ce1a00> (ultimo accesso 10.06.2021)

Iñiguez, M.E., Conesa, J.A., Fullana, A. (2017, 17 agosto). Microplastics in Spanish Table Salt. *Scientific Reports*. <https://www.nature.com/articles/s41598-017-09128-x>  
Istituto OIKOS. (2020). Un mondo di plastica. OIKOS. [https://www.istituto-oikos.org/static/sito/landing/mare\\_in\\_classe/allegati/cosa-dice-la-scienza/3\\_Il\\_perche\\_e\\_le\\_cause\\_del\\_pro](https://www.istituto-oikos.org/static/sito/landing/mare_in_classe/allegati/cosa-dice-la-scienza/3_Il_perche_e_le_cause_del_pro)

blema.pdf (ultimo accesso 10.06.2021)

Istituto nazionale di statistica. (2020, 20 marzo). LE STATISTICHE DELL'ISTAT SULL'ACQUA | ANNI 2018-2019 Si riducono i prelievi di acqua per uso potabile: 419 litri per abitante al giorno (9,2 miliardi di metri cubi). Istat. <https://www.istat.it/it/files/2020/03/Le-statistiche-Istat-sull%E2%80%99acqua.pdf> (ultimo accesso 10.06.2021)

Istituto per la Promozione delle Plastiche da Riciclo, Unionplast - Federazione Gomma Plastica. SETTORI DI IMPIEGO DELLA PLASTICA: andamento, innovazione per la sostenibilità, norme tecniche. IPPR, Milano: Via San Vittore 36, 20123. <https://plastics4p.it/wp-content/uploads/2019/04/Settori-di-impiego-della-plastica-Andamento-innovazione-per-la-sostenibilita%CC%80-norme-tecniche.pdf> (ultimo accesso 10.06.2021)

Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale. (2019). Rapporto Rifiuti speciali. ISPRA, Roma: Via Vitaliano Brancati, 48 - 00144. [https://www.isprambiente.gov.it/files/2019/pubblicazioni/rapporti/RapRifiutiSpeciali2019n.309\\_versintegrale\\_Rev11Ottobre2019\\_new.pdf](https://www.isprambiente.gov.it/files/2019/pubblicazioni/rapporti/RapRifiutiSpeciali2019n.309_versintegrale_Rev11Ottobre2019_new.pdf) (ultimo accesso 10.06.2021)

Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale. (2019). Rapporto Rifiuti urbani. ISPRA, Roma: Via Vitaliano Brancati, 48 - 00144. [https://www.isprambiente.gov.it/files/2019/pubblicazioni/rapporti/Rapporto%20Rifiuti%20Urbani\\_Dati%20di%20Sintesi\\_n%20314\\_2019\\_DEF.pdf](https://www.isprambiente.gov.it/files/2019/pubblicazioni/rapporti/Rapporto%20Rifiuti%20Urbani_Dati%20di%20Sintesi_n%20314_2019_DEF.pdf) (ultimo accesso 10.06.2021)

Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale. (2020). Rapporto Rifiuti urbani. ISPRA, Roma: Via Vitaliano Brancati, 48 - 00144. [https://www.isprambiente.gov.it/files/2020/pubblicazioni/rapporti/rapportorifiutiurbani\\_ed-2020\\_n-331-1.pdf](https://www.isprambiente.gov.it/files/2020/pubblicazioni/rapporti/rapportorifiutiurbani_ed-2020_n-331-1.pdf) (ultimo accesso 10.06.2021)

ITA. (2016). Asia Personal Care Cosmetics Market Guide 2016. International Trade Administration: the U.S. Commercial Service and Industry & Analysis (I&A), Washington D.C.

Jambeck, J.R., Geyer, R., Wilcox, C., Siegler, T.R., Perryman, M.,

Andrady, A., Narayan, R., Law, K.L. (2015). Plastic waste inputs from land into the ocean. *Science* 347, 768–771.

Kant, R. (2012). Textile dyeing industry an environmental hazard. *Natural Science* Vol.4 No.1. [https://www.scirp.org/html/4-8301582\\_17027.htm](https://www.scirp.org/html/4-8301582_17027.htm) (ultimo accesso 10.06.2021)

Kershaw, P.J. (2015). Biodegradable Plastics and Marine Litter. Misconceptions, concerns and impacts on marine environments. UNEP, Nairobi. [https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/7468/-Biodegradable\\_Plastics\\_and\\_Marine\\_Litter\\_Misconceptions%2c\\_concerns\\_and\\_impacts\\_on\\_marine\\_environments-2015BiodegradablePlasticsAndMarineLitter.pdf.pdf?sequence=3&isAllowed=y](https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/7468/-Biodegradable_Plastics_and_Marine_Litter_Misconceptions%2c_concerns_and_impacts_on_marine_environments-2015BiodegradablePlasticsAndMarineLitter.pdf.pdf?sequence=3&isAllowed=y) (ultimo accesso 10.06.2021)

Kole, P. J., Löhr, A. J., Van Belleghem, F., & Ragas, A. (2017). Wear and tear of tyres: A stealthy source of microplastics in the environment. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 14(10), 1265.

Lebreton, L.C.M., Andrady, A. (2019, gennaio). Future scenarios of global plastic waste generation and disposal. *Palgrave Commun* 5, 6. <https://www.nature.com/articles/s41599-018-0212-7#article-info> (ultimo accesso 10.06.2021)

Lebreton, L.C.M., van der Zwet, J., Damsteeg, J.W., Slat, B., Andrady, A., Reisser, J. (2017, 7 giugno). River plastic emissions to the world's oceans. *Nature Communications*. <https://www.nature.com/articles/ncomms15611> (ultimo accesso 10.06.2021)

Legambiente. (2018, marzo). Acque in bottiglia. Un'anomalia tutta italiana. Legambiente, Roma: via Salaria 403. [https://www.legambiente.it/wp-content/uploads/dossier-acque\\_in\\_bottiglia\\_2018.pdf](https://www.legambiente.it/wp-content/uploads/dossier-acque_in_bottiglia_2018.pdf) (ultimo accesso 10.06.2021)

Legambiente. (2018, maggio). Beach litter. Indagine sui rifiuti nelle spiagge italiane. Legambiente, Roma: via Salaria 403. [https://www.legambiente.it/wp-content/uploads/indagine\\_beachlitter2018.pdf](https://www.legambiente.it/wp-content/uploads/indagine_beachlitter2018.pdf) (ultimo accesso 10.06.2021)

Legambiente. (2019, maggio). Beach litter. Indagine sui ri-

futi nelle spiagge italiane. Legambiente, Roma: via Salaria 403. [https://www.legambiente.it/wp-content/uploads/dossier\\_beachlitter2019.pdf](https://www.legambiente.it/wp-content/uploads/dossier_beachlitter2019.pdf) (ultimo accesso 10.06.2021)

Legambiente. (2020, 10 luglio). Indagine beach litter 2020 di Legambiente: censiti 654 rifiuti ogni cento metri di spiaggia. Legambiente, Roma: via Salaria 403. <https://www.legambiente.it/indagine-beach-litter-2020-di-legambiente-censiti-654-rifiuti-ogni-cento-metri-di-spiaggia/> (ultimo accesso 10.06.2021)

Legambiente. Il mondo è fatto di gocce... Legambiente, Roma: via Salaria 403. [https://www.legambiente.it/sites/default/files/docs/il\\_mondo\\_e\\_fatto\\_di\\_gocce\\_legambiente.pdf](https://www.legambiente.it/sites/default/files/docs/il_mondo_e_fatto_di_gocce_legambiente.pdf) (ultimo accesso 10.06.2021)

Magnusson, K., Eliasson, K., Fråne, A., Haikonen, K., Hultén, J., Olshammar, M., Stadmark, J., Voisin, A. (2016). Swedish Sources and Pathways for Microplastics to the Marine Environment. Swedish Environmental Protection Agency, Stockholm.

Marino, C., Remondino, C.L., Tamborrini, P.M. (2020, 1 novembre). Silver Linings: Design Strategies and Projects for Packages Born in Times of Crisis and Analyzed with a Systemic Approach. *Revista Chilena de Diseño, RChD: creación y pensamiento*. <https://rchd.uchile.cl/index.php/RChDCP/article/view/57821/63648> (ultimo accesso 10.06.2021)

Martinho, G., Balaia, N., & Pires, A. (2017). The Portuguese plastic carrier bag tax: The effects on consumers' behavior. *Waste Management*, 61.

McCallum, W. (2018). *How To Give Up Plastic*. Penguin Life and Imprint of Penguin Books Ltd, Londra, UK.

McGranahan, G., Balk, D., Anderson, B. (2007, 1 aprile). The rising tide: assessing the risks of climate change and human settlements in low elevation coastal zones. *International Institute for Environment and Development (IIED)*. <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/0956247807076960> (ultimo accesso 10.06.2021)

Mehlhart, G., Blepp, M. (2012). Study on land-sourced litter (LSL) in the marine environment: review of sources and literature in the context of the initiative of the Declaration of the Global Plastics Associations for Solutions on Marine Litter 49, 30–40.

Micheli, F., Halpern, B. S., Walbridge, S., Ciriaco, S., Ferretti, F., Fraschetti, S., et al. (2013). Cumulative human impacts on Mediterranean and Black Sea marine ecosystems: assessing current pressures and opportunities. *PLoS One* 8: e79889. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0079889> (ultimo accesso 10.06.2021)

Murgese, E. (2019, 23 aprile). Altro che riciclo, ecco dove vanno a finire i nostri rifiuti di plastica. *Greenpeace*. <https://www.greenpeace.org/italy/storia/5241/altro-che-riciclo-ecco-dove-vanno-a-finire-i-nostri-rifiuti-di-plastica/> (ultimo accesso 10.06.2021)

Murgese, E. (2020, 2 aprile). Illegal Trafficking of Plastic Waste: The Italy–Malaysia Connection. *IAI Coomentaries volume 20/16*. <https://www.iai.it/en/pubblicazioni/illegal-trafficking-plastic-waste-italy-malaysia-connection> (ultimo accesso 10.06.2021)

Napper, I. E., & Thompson, R. C. (2016). Release of synthetic microplastic plastic fibres from domestic washing machines: Effects of fabric type and washing conditions. *Marine Pollution Bulletin*, 112(1–2)

Nielsen, T., Hasselbalch, J., Holmberg, K., Strippli, J. (2019, 8 agosto). Politics and the plastic crisis: A review throughout the plastic life cycle. *WIREs Energy and Environment*, 9(1). <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/wene.360> (ultimo accesso 10.06.2021)

Nielsen, T., Holmberg, K., & Strippli, J. (2019). Need a bag? A review of public policies on plastic carrier bags – Where, how and to what effect? *Waste Management*, 87

NOAA Marine Debris Program (Marine Debris Program). (2020, 12 settembre). *Garbage Patches. What and Where Are Garbage Patches?*

Novamont.(2015, 1 dicembre). Soluzioni per il packaging. Biodegradabile e compostabile per food e non-food. . [http://materbi.com/wp-content/uploads/2015/12/scheda-packaging\\_IT\\_TUV\\_LR-.pdf](http://materbi.com/wp-content/uploads/2015/12/scheda-packaging_IT_TUV_LR-.pdf) (ultimo accesso 10.06.2021)

Ocean Conservancy. (2020). 2020 Report. International Coastal Cleanup. Ocean Conservancy Washington, D.C. [https://oceanconservancy.org/wp-content/uploads/2020/09/2020-Report\\_-FINAL.pdf](https://oceanconservancy.org/wp-content/uploads/2020/09/2020-Report_-FINAL.pdf) (ultimo accesso 10.06.2021)

Orset, C., Barret, N., & Lemaire, A. (2017). How consumers of plastic water bottles are responding to environmental policies? *Waste Management*, 61

Pahl, S., Wyles, K. J., & Thompson, R. C. (2017). Channelling passion for the ocean towards plastic pollution. *Nature Human Behaviour*

PET.pla.net Insider. Labeling trends and autosplacers. (2020, 1 marzo). PET.pla.net No 03/20 vol21 (ultimo accesso 10.06.2021)

PlasticEurope. (2019). Plastics – the Facts 2019. An analysis of European latest plastics production, demand and waste data. PlasticEurope AISBL, Brussels. [https://www.plasticseurope.org/application/files/9715/7129/9584/FINAL\\_web\\_version\\_Plastics\\_the\\_facts2019\\_14102019.pdf](https://www.plasticseurope.org/application/files/9715/7129/9584/FINAL_web_version_Plastics_the_facts2019_14102019.pdf) (ultimo accesso 10.06.2021)

PlasticEurope. (2019). The circular Economy for plastics. A European overview. PlasticEurope AISBL, Brussels. <https://www.plasticseurope.org/en/resources/publications/1899-circular-economy-plastics-european-overview> (ultimo accesso 10.06.2021)

Ragaert, K., Hubo, S., Leite, L., Martins, C. (2014, settembre). Evaluation of post-industrial and post-consumer polyolefin-based polymer waste streams for injection moulding. Conference: 6th Polymer and Moulds Innovation Conference. [https://www.researchgate.net/publication/270509481\\_Evaluation\\_of\\_post-industrial\\_and\\_post-consumer\\_polyolefin-based\\_polymer\\_waste\\_streams\\_for\\_injection\\_moulding#:~:text=Typically%2C%20](https://www.researchgate.net/publication/270509481_Evaluation_of_post-industrial_and_post-consumer_polyolefin-based_polymer_waste_streams_for_injection_moulding#:~:text=Typically%2C%20)

post%2Dconsumer%20plastic%20wastes,of%20global%20wastes.%20... (ultimo accesso 10.06.2021)

Ragazzi, M, Rada, E.C., Schiavon, M. (2020, 25 novembre). Municipal solid waste management during the SARS-COV-2 outbreak and lockdown ease: Lessons from Italy. Elsevier Public Health Emergency Collection. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7374137/> (ultimo accesso 10.06.2021)

Revel, M., Chatel, A., Mouney, C. (2018, 1 febbraio). Micro(nano) plastics: A threat to human health? [https://www.researchgate.net/publication/321874398\\_Micronanoplastics\\_A\\_threat\\_to\\_human\\_health](https://www.researchgate.net/publication/321874398_Micronanoplastics_A_threat_to_human_health) (ultimo accesso 10.06.2021)

Romano Beda. (2019, Marzo 27).Plastica, il Parlamento Ue vieta i prodotti usa e getta. Il Sole 24 Ore. <https://st.ilssole24ore.com/art/mondo/2019-03-27/plastica-parlamento-ue-vieta-prodotti-usa-e-getta--180534.shtml> (ultimo accesso 10.06.2021)

Ryberg, M.W., Laurent, A., Hauschild, M. (2018). Mapping of global plastics value chain and plastics losses to the environment. United Nations Environment Programme. <https://gefmarineplastics.org/files/2018%20Mapping%20of%20global%20plastics%20value%20chain%20and%20hotspots%20-%20final%20version%20r181023.pdf> (ultimo accesso 10.06.2021)

San Juan-Reyes, S., Gomez-Illivas, L.M., Islas-Flores, H. (2021, gennaio). COVID-19 in the environment. Elsevier.

Schwarz, A.E., Lightart, T.N., Boukris, E., van Harmelen, T. (2019, giugno). Sources, transport, and accumulation of different types of plastic litter in aquatic environments: A review study. *Marine Pollution Bulletin*, volume 143. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0025326X19302905> (ultimo accesso 10.06.2021)

Schweitzer, J. P., Gionfra, S., Pantzar, M., Mottershead, D., Watkins, E., Petsinaris, F., et Janssens, C. (2018). Unwrapped: How throwaway plastic is failing to solve Europe's food waste problem (and what we need to do instead). Institute for European Environmental Policy (IEEP). A study by Zero Wa-

ste Europe and Friends of the Earth Europe for the Rethink Plastic Alliance.

Skywell. (2018, 6 agosto). Skywell 5TE Guida rapida per l'utente. <http://www.skywell.com/umbraco/surface/download/manuals?file=skywell%205te/QuickStart/5TE%20Quick%20Start%20User%20Guide%20August%206%202018%20Italian%20PDF.pdf> (ultimo accesso 10.06.2021)

Suarez de Vivero, J.L. (2010). Acque giurisdizionali nel Mediterraneo e nel Mar Nero. Parlamento Europeo. <https://www.unimc.it/maremap/it/eusair/studi-del-parlamento-europeo/acque-giurisdizionali-nel-mediterraneo-e-nel-mar-nero-2010> (ultimo accesso 10.06.2021)

Sundt, P., Schulze, P.-E., Syversen, F.( 2014). Sources of microplastic- pollution to the marine environment, (Miljødirektoratet), Norwegian Environment Agency. [Miljødirektoratet/ Norwegian Environment Agency.](https://www.miljodirektoratet.no/tema/miljodirektoratet/norwegian-environment-agency)

Stapleton, PA. (2019, ottobre). Toxicological considerations of nano-sized plastics. *AIMS Environmental Science*. <https://www.aimspress.com/fileOther/PDF/environmental/Environ-06-05-367.pdf> (ultimo accesso 10.06.2021)

Trifirò, F. et alis. (2016). CHIMICA E INNOVAZIONE La "chimica circolare", l'industria chimica è più verde. *Ecoscienza*, n. 4. [https://www.arpae.it/cms3/documenti/\\_cerca\\_doc/ecoscienza/ecoscienza2016\\_4/servizio\\_chimica\\_innovazione\\_ecoscienza4\\_2016.pdf](https://www.arpae.it/cms3/documenti/_cerca_doc/ecoscienza/ecoscienza2016_4/servizio_chimica_innovazione_ecoscienza4_2016.pdf) (ultimo accesso 10.06.2021)

Truelove, H. B., Yeung, K. L., Carrico, A. R., Gillis, A. J., & Raimi, K. T. (2016). From plastic bottle recycling to policy support: An experimental test of pro-environmental spillover. *Journal of Environmental Psychology*, 46

United Nations Environment Programme. (1995, 23 ottobre-3 novembre). Global programme of action for the protection of the marine environment from land-base activities. UNEP, Washington, D.C. <https://papersmart.unon.org/resolution/uploads/1995-gpa.pdf> (ultimo accesso 10.06.2021)

United States Environmental Protection Agency (EPA).

(2017).Advancing Sustainable Materials Management: 2017 Fact Sheet. [https://www.epa.gov/sites/production/files/2019-11/documents/2017\\_facts\\_and\\_figures\\_fact\\_sheet\\_final.pdf](https://www.epa.gov/sites/production/files/2019-11/documents/2017_facts_and_figures_fact_sheet_final.pdf) (ultimo accesso 10.06.2021)

United Nations Environment Programme. (2020, 9 marzo). Baseline report on plastic waste. UNEP, Beau Vallon, Seychelles. [https://gridarendal-website-live.s3.amazonaws.com/production/documents/:s\\_document/554/original/UNEP-CHW-PWPWG.1-INF-4.English.pdf?1594295332](https://gridarendal-website-live.s3.amazonaws.com/production/documents/:s_document/554/original/UNEP-CHW-PWPWG.1-INF-4.English.pdf?1594295332) (ultimo accesso 10.06.2021)

United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. Implementation Plan Summary. UNESCO. [https://decenniodelmare.it/wp-content/uploads/2020/08/687-20-IOC-Decade-Implementation-Plan-Summary-compressed\\_1597065320.pdf](https://decenniodelmare.it/wp-content/uploads/2020/08/687-20-IOC-Decade-Implementation-Plan-Summary-compressed_1597065320.pdf) (ultimo accesso 10.06.2021)

United Nations Environment Programme. (2018). Single-use plastics: A roadmap for sustainability. UNEP, Nairobi, Kenya

Vezer, M., Morrow, D. (2018, novembre). Blue investing: searching for solutions to ocean plastics. [https://www.researchgate.net/publication/328748801\\_Blue\\_investing\\_searching\\_for\\_solutions\\_to\\_ocean\\_plastics](https://www.researchgate.net/publication/328748801_Blue_investing_searching_for_solutions_to_ocean_plastics) (ultimo accesso 10.06.2021)

Vinto, S. (2018, aprile). Packaging alimentare: mercato, materiali e macchinari. Il progettista industriale. <https://www.ilprogettistaindustriale.it/packaging-alimentare-mercato-materiali-e-macchinari/> (ultimo accesso 10.06.2021)

Volpe,S. (2020, aprile). Borracce, chi controlla sui prodotti in vendita? Consumatori.it. <https://www.consumatori.it/salute-benessere/borracce-cosa-pensano-consumatori/> (ultimo accesso 10.06.2021)

Wagner, T. P. (2017). Reducing single-use plastic shopping bags in the USA. *Waste Management*, 70, 3– 12.

Wik, A., Dave, G., 2009. Occurrence and effects of tire wear particles in the environment - A critical review and an initial risk assessment. *Environ. Pollut.* 157, 1–11.-World Health

Organization. (2019). Microplastics in drinking-water. WHO, Ginevra.

WWF. (2018, 8 luglio). Out of the plastic trap: saving the Mediterranean from plastic pollution. [http://awsassets.panda.org/downloads/a4\\_plastics\\_med\\_web\\_08june\\_new.pdf](http://awsassets.panda.org/downloads/a4_plastics_med_web_08june_new.pdf) (ultimo accesso 10.06.2021)

WWF. (2019). Responsabilità e rendicontazione. Le chiavi per risolvere l'inquinamento da plastica. <https://www.greenplanner.it/wp-content/uploads/2019/03/Responsabilit%C3%A0-e-rendicontazione-REPORT-PLASTICA.pdf> (ultimo accesso 10.06.2021)

WWF. (2019). Stop the flood of plastic. How Mediterranean countries can save their sea.

WWF. (2019). Stop the plastic flood. A guide for policy-makers in Italy. [https://wwfeu.awsassets.panda.org/downloads/06062019\\_wwf\\_italy\\_guidebook.pdf](https://wwfeu.awsassets.panda.org/downloads/06062019_wwf_italy_guidebook.pdf) (ultimo accesso 10.06.2021)

## Sitografia

About Refill. <https://www.refill.org.uk/about/> (ultimo accesso 10.06.2021)

Acqua di rubinetto. Acque.net. <http://www.acque.net/acqua-di-rubinetto> (ultimo accesso 10.06.2021)

Acqua del rubinetto il 78% degli italiani la beve. Molti usano caraffe o sistemi di filtrazione. Successo per le cassette dell'acqua. (2020, 3 luglio). Il Fatto Alimentare. <https://ilfattoalimentare.it/acqua-rubinetto-caraffe-filtri.html> (ultimo accesso 10.06.2021)

Acqua Sant'Anna Bio Bottle. <https://www.santanna.it/bio-bottle/?nocache> (ultimo accesso 10.06.2021)

Acqua Sant'Anna. <https://www.santanna.it/acqua-santanna/> Adnkronos. Acqua del rubinetto, la beve il 77,6% degli italiani. (ultimo accesso 10.06.2021)

Acqua Italia presenta i dati della ricerca Open Mind research 2020. (2020, 1 luglio). [https://www.adnkronos.com/sostenibilita/tendenze/2020/07/01/acqua-del-rubinetto-beve-degli-italiani\\_qTh9X3MvXIDilTfIjAa9ul.html?refresh\\_ce](https://www.adnkronos.com/sostenibilita/tendenze/2020/07/01/acqua-del-rubinetto-beve-degli-italiani_qTh9X3MvXIDilTfIjAa9ul.html?refresh_ce) (ultimo accesso 10.06.2021)

Acqua filette presenta le esclusive bottiglie in alluminio all'Albergatore Day 2020. (2020, 20 gennaio). Beverfood.com. <https://www.beverfood.com/acqua-filette-esclusive-bottiglie-alluminio-all-albergatore-day-2020-wd/> (ultimo accesso 10.06.2021)

Acqua Fiuggi in Tetra Pack: le proprietà benefiche di Fiuggi in un formato che rispetta l'ambiente. (2020, 11 giugno). Beverfood.com. <https://www.beverfood.com/acqua-fiuggi-tetra-pack-proprietà-benefiche-fiuggi-formato-rispetta-ambiente-wd/> (ultimo accesso 10.06.2021)

Acque minerali, Ue con 52 miliardi di litri guarda alla sostenibilità. (2019, 14 giugno). Beverfood.com. <https://www.beverfood.com/acque-minerali-ue-52-miliardi-litri-guarda-sostenibilita-wd150387/> (ultimo accesso 10.06.2021)

Agenzia Italiana per la Cooperazione allo Sviluppo. Obiettivi di sviluppo sostenibile | SDGs. <https://www.aics.gov.it/home-ita/settori/obiettivi-di-sviluppo-sostenibile-sdgs/#:~:text=La%20nuova%20Agenda%20per%20lo,singole%20realta%C3%A0%20nazionali%20di%20povert%C3%A0.> (ultimo accesso 10.06.2021)

Beat the microbead (2018). Product Lists. <http://www.beatthemicrobead.org/product-lists/> (ultimo accesso 10.06.2021)

Blastic Project (2018). Marine litter is a persistent and cumulative threat. Interreg Central Baltic, European Union, EU strategy for the baltic sea region <https://www.blastic.eu/knowledge-bank/introduction-plastic-marine-litter/marine-litter/> (ultimo accesso 10.06.2021)

Bluewater. <https://www.bluewatergroup.com/about-us/> (ultimo accesso 10.06.2021)

Cei, V. (2017, agosto). Quali e quanti packaging per le be-

vande, i materiali, il gradimento dei consumatori e qualche stima per l'anno in corso. InfoPackaging. <https://www.infopackaging.it/materiali-packaging-bevande/> (ultimo accesso 10.06.2021)

Choosepackaging.co.uk. <https://www.choosepackaging.co.uk/thebottle> (ultimo accesso 10.06.2021)

Choosetap. <https://choosetap.com.au/> (ultimo accesso 10.06.2021)

Closca Water app. <https://closca.com/pages/closca-water-app> (ultimo accesso 10.06.2021)

Coca-Cola joins Paboco Pioneer Community to help advance Paper Bottle innovation. (2019, 16 ottobre). American Chamber of Commerce in Bulgaria. <https://amcham.bg/2019/10/16/coca-cola-joins-paboco-pioneer-community-to-help-advance-paper-bottle-innovation/> (ultimo accesso 10.06.2021)

Commissione Europea. (2014, Febbraio 10). Reintegrare i rifiuti di plastica nell'economia. [https://ec.europa.eu/environment/efe/news/bringing-plastic-waste-back-economy-2014-02-10\\_it](https://ec.europa.eu/environment/efe/news/bringing-plastic-waste-back-economy-2014-02-10_it) (ultimo accesso 10.06.2021)

Commissione Europea. (2019, Gennaio 18). Il Parlamento europeo vota per vietare la plastica monouso. [https://ec.europa.eu/environment/efe/news/european-parliament-votes-single-use-plastics-ban-2019-01-18\\_it](https://ec.europa.eu/environment/efe/news/european-parliament-votes-single-use-plastics-ban-2019-01-18_it) (ultimo accesso 10.06.2021)

Cosmetal. Progetto Acqua Alma Point. <https://www.cosmetal.com/it/AcquaAlmaPoint> Culligan. Il consumo di acqua in bottiglia in Italia e nel mondo. <https://www.culligan.it/il-consumo-acqua-in-bottiglia-in-italia-e-nel-mondo/> (ultimo accesso 10.06.2021)

Dari, A. (2020, 18 gennaio). PHA - che cosa è la bioplastica biodegradabile che si ottiene dalla biomassa e un commento sulla vicenda BIO ON. INGENIO-WEB.it. <https://www.ingenio-web.it/24303-pha---che-cosa-e-la-bioplastica-biodegradabile-che-si-ottiene-dalla-biomassa-e-un-commento-sulla-vicenda-bio-on> (ultimo accesso 10.06.2021)

De Ceglia, V. (2020, 3 dicembre). Plastica monouso: operazione scaffali puliti. RGmania. <https://www.rgmania.com/it/rglife/biodegradabile-o-compostabile-tutto-cio-che-dovete-sapere-sui-materiali-eco-friendly.html> (ultimo accesso 10.06.2021)

Di Giuseppe, F. (2020, 14 febbraio). Imballaggi a base di biopolimeri: le nuove frontiere del packaging. Food Hub magazine. <https://www.foodhubmagazine.com/2020/02/14/imballaggi-a-base-di-biopolimeri-le-nuove-frontiere-del-packaging/> (ultimo accesso 10.06.2021)

Ellen MacArthur Foundation. (2020, 6 marzo). Europe becomes the first regional initiative to join the Foundation's Plastics Pact network. <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/news/european-plastics-pact-first-regional-initiative-to-join-the-foundations-plastics-pact-network> (ultimo accesso 10.06.2021)

Ellen MacArthur Foundation. Plastic Pact. A network of national and regional initiatives working towards a circular economy for plastics. <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/our-work/activities/new-plastics-economy/plastics-pact> (ultimo accesso 10.06.2021)

European Plastic Pact. <https://europeanplasticspact.org/> (ultimo accesso 10.06.2021)

Eurostat. (2017). Catches in all fishing regions (tag00076), year 2014 <http://ec.europa.eu/eurostat/web/fisheries/data/main-tables> (ultimo accesso 10.06.2021)

Eurostat. Generation of waste by waste category, hazardoussness and NACE Rev. 2 activity. [https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-datasets/-/env\\_wasgen](https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-datasets/-/env_wasgen) (ultimo accesso 10.06.2021)

Find tap. <https://findtap.com/software>. (ultimo accesso 10.06.2021)

Gruppo Hera. Preferire l'acqua del rubinetto genera vantaggi economici e ambientali. [https://www.gruppohera.it/gruppo/attivit%C3%A0\\_servizi/business\\_acqua/canale\\_acqua/re](https://www.gruppohera.it/gruppo/attivit%C3%A0_servizi/business_acqua/canale_acqua/re)

port\_buone\_acque/vantaggi\_acqua\_rubinetto/ (ultimo accesso 10.06.2021)

Gruppo San Pellegrino. Il packaging sostenibile nella filiera dell'imbottigliamento. <https://www.sanpellegrino-corporate.it/it/impegno-per-ambiente/packaging-sostenibile-filiera-imbottigliamento#:~:text=il%20packaging%20secondario%2C%20ovvero%20le,estensibile%20che%20avvolge%20i%20bancali.> (ultimo accesso 10.06.2021)

HidrateSpark. HidrateSpark3 Smart Water Bottle & Free Hydration Tracker App. <https://hidratespark.com/products/black-hidrate-spark-3> (ultimo accesso 10.06.2021)

HidrateSpark. HidrateSpark STEEL - Insulated Stainless Steel Bluetooth Smart Water Bottle & Free Hydration Tracker App. <https://hidratespark.com/products/hidratespark-steel> (ultimo accesso 10.06.2021)

HYDRAQUA: la prima acqua alcalina ionizzata con pack in alluminio. (2020, 13 maggio). Beverfood.com. <https://www.beverfood.com/hydraqua-prima-acqua-alcalina-ionizzata-pack-alluminio-wd/> (ultimo accesso 10.06.2021)

Iascone, P. (2014, ottobre). Il mercato degli imballaggi di plastica. ItaliaImballaggio magazine. <https://italiaimballaggio.network/it/contenuti/istituto-italiano-imbollaggio-mercato-imbollaggi-plastica> (ultimo accesso 10.06.2021)

Iascone, B. (2020, ottobre). Le bevande in Italia: valori e volumi. ItaliaImballaggio magazine. <https://www.italiaimballaggio.network/it/le-bevande-italia-valori-e-volumi-iascone-istituto-italiano-imbollaggio> (ultimo accesso 10.06.2021)

Istituto OIKOS. COVID-19, torna la minaccia della plastica monouso. <https://www.istituto-oikos.org/notizie/covid-minaccia-plastica-monouso> (ultimo accesso 10.06.2021)

Industria Italiana. (2020, 30 ottobre). Packaging sostenibile? Con il Covid non è più un'esigenza primaria. Parola di McKinsey. <https://www.industriaitaliana.it/ima-coesia-aetna-cavanna-goglio-gruppo-fabbr-sacmi/> (ultimo accesso 10.06.2021)

Inspired by Iceland, Kranavatn /. (2019, giugno). Contagious. <https://www.contagious.com/news-and-views/inspired-by-iceland> (ultimo accesso 10.06.2021)

Introducing #Kranavatn from Iceland | Drinks are on us. (2019, 3 giugno). Inspired by Iceland (video). [https://www.youtube.com/watch?v=MiuJ2V2fkDw&ab\\_channel=InspiredbyIceland](https://www.youtube.com/watch?v=MiuJ2V2fkDw&ab_channel=InspiredbyIceland) (ultimo accesso 10.06.2021)

Islam, R. (2020, 3 giugno). Water pollution due to textile industry. Textile today. <https://www.textiletoday.com.bd/water-pollution-due-textile-industry/> (ultimo accesso 10.06.2021)

Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale. Catasto Rifiuti Sezione Nazionale. <https://www.catasto-rifiuti.isprambiente.it/index.php?pg=mnazione&aa=2018&width=1536&height=864> (ultimo accesso 10.06.2021)

Istituto di Servizi per il Mercato Agricolo Alimentare. (2020, 2 novembre). Acqua in bottiglia di plastica: in Italia consumi raddoppiati in 10 anni L'attenzione all'ambiente non frena gli acquisti degli italiani secondo i dati Ismea del 2019. <http://www.ismeamercati.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/10266> (ultimo accesso 10.06.2021)

Karyde, M. (2018, 12 marzo). Plastic-Free Water: Coming To A Grocery Store Near You? Forbes. <https://www.forbes.com/sites/megykarydes/2018/03/12/plastic-free-bottled-water-coming-to-a-grocery-store-near-you/?sh=19cbd6f744da> (ultimo accesso 10.06.2021)

Kranavatn. <https://kranavatn.inspiredbyiceland.com/> (ultimo accesso 10.06.2021)

Kranavatn Tasting - Find your favourite, it's available all over Iceland! | Drinks are on us! (2019, 11 luglio). Inspired by Iceland (video). [https://www.youtube.com/watch?v=wYd\\_51uwlC4&ab\\_channel=InspiredbyIceland](https://www.youtube.com/watch?v=wYd_51uwlC4&ab_channel=InspiredbyIceland) (ultimo accesso 10.06.2021)

Interreg Italy-Croatia 2014-2020. La problematica del marine litter. (2019, Settembre). <http://www.ml-repair.eu/it/rifiuti-marini> (ultimo accesso 10.06.2021)

ti-marini (ultimo accesso 10.06.2021)

L'Italia conserva il primato per l'acquisto di acqua in bottiglia. (2020, 1 marzo). La Repubblica, Economia&Finanza. [https://www.repubblica.it/economia/rapporti/osserva-italia/conad/2020/03/02/news/l\\_italia\\_conserva\\_il\\_primato\\_per\\_l\\_acquisto\\_di\\_acqua\\_in\\_bottiglia-250029952/](https://www.repubblica.it/economia/rapporti/osserva-italia/conad/2020/03/02/news/l_italia_conserva_il_primato_per_l_acquisto_di_acqua_in_bottiglia-250029952/) (ultimo accesso 10.06.2021)

LARQ. <https://www.livelarq.com/> (ultimo accesso 10.06.2021)

LINKS Foundation. PoC Instrument. <https://linksfoundation.com/poc-instrument/>

LITTERBASE. Distribution of litter types in different realms (1,036 publications). [https://litterbase.awi.de/litter\\_graph](https://litterbase.awi.de/litter_graph) (ultimo accesso 10.06.2021)

Luciano, F. (2019, 31 maggio). Shellworks trasforma gusci di aragoste scartate in oggetti bioplastici riciclabili. Medaarch. <https://www.medaarch.com/shellworks-trasforma-gusci-di-aragoste-scartate-in-oggetti-bioplastici-riciclabili/32010> (ultimo accesso 10.06.2021)

Maconi, C. (2019, 13 maggio). Bottiglie di acqua minerale, i numeri dell'impatto ambientale. La Repubblica, Economia&Finanza. <https://www.repubblica.it/economia/rapporti/osserva-italia/stili-di-vita/2019/05/13/news/bottiglie-di-acqua-minerale-i-numeri-dell-impatto-ambientale-226153334/> (ultimo accesso 10.06.2021)

Macplas. (2020, 19 febbraio) . Imballaggi: per i consumatori italiani la svolta sostenibile spetta alle aziende <https://www.macplas.it/it/imbollaggi-per-i-consumatori-italiani-la-svolta/19321> (ultimo accesso 10.06.2021)

Maestri, L. (2019, 17 maggio). Direttiva SUP e guerra ai rifiuti di plastica: il problema è la plastica o il rifiuto? TuttoAmbiente. <https://www.tuttoambiente.it/commenti-premium/direttiva-sup-rifiuti-plastica-problema/> (ultimo accesso 10.06.2021)

Marini, F. (2020, 25 maggio). Acqua a Km zero per molti Comuni del Piceno e del Fermano grazie a Squizzi e la sua

“Casa dell'acqua”. Associazione Nextolife. <https://nextolife.it/alimentazione/acqua-a-km-zero-per-molti-comuni-del-piceno-e-del-fermano-grazie-a-squizzi-e-la-sua-casa-dellacqua/> (ultimo accesso 10.06.2021)

Mazzini, M., Sacco, S. (2020, 2 luglio). Lockdown e plastica: così è cresciuto l'inquinamento. Business Insider. <https://it.businessinsider.com/palstica-inquinamento-coronavirus-covid-mascherine-dpi-mari-oceani/> (ultimo accesso 10.06.2021)

Melissari, L. (2017, 30 giugno). Cosa c'è dietro il business dell'acqua in bottiglia. TPI. <https://www.tpi.it/ambiente/business-acqua-in-bottiglia-2017063041034/> (ultimo accesso 10.06.2021)

Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare. Rifiuti e inquinamento. <https://www.minambiente.it/pagina/rifiuti-e-inquinamento> (ultimo accesso 10.06.2021)

Ministero della Salute. Acque potabili - conoscere l'acqua del proprio rubinetto. (2016, 7 ottobre). [http://www.salute.gov.it/portale/temi/p2\\_6.jsp?lingua=italiano&id=4528&area=acque\\_potabili&menu=dieta](http://www.salute.gov.it/portale/temi/p2_6.jsp?lingua=italiano&id=4528&area=acque_potabili&menu=dieta) (ultimo accesso 10.06.2021)

Morgan, S. (2018, 22 ottobre). Drinks giants rail against EU bottle cap plan. EURACTIV. <https://www.euractiv.com/section/circular-economy/news/drinks-giants-rail-against-eu-bottle-cap-plan/> (ultimo accesso 10.06.2021)

Murgese, E. (2020, 10 febbraio). L'Italia sta inondando di plastica la Malesia: un traffico illegale da più di mille tonnellate. L'Espresso. <https://espresso.repubblica.it/inchieste/2020/02/10/news/plastica-italia-malesia-traffico-illegale-1.344113> (ultimo accesso 10.06.2021)

Mymizu. <https://www.mymizu.co/home-en#why-my-mizu-en> (ultimo accesso 10.06.2021)

Ocean Bottle. <https://oceanbottle.co/> (ultimo accesso 10.06.2021)

Ocean Conservancy. <https://oceanconservancy.org/about/le->

adership/ (ultimo accesso 10.06.2021)

Paboco Paper Bottle Company. <https://www.paboco.com/theproject> (ultimo accesso 10.06.2021)

Pagani, P. (2017, 3 marzo). Nasce Norda "Exclusive", il PET che valorizza l'Ho.Re.Ca. Imbottigliamento. <https://www.imbottigliamento.it/2017/03/03/nasce-norda-exclusive-pet-valorizza-lho-re-ca/> (ultimo accesso 10.06.2021)

Paper water bottle product. <https://paperwaterbottle.com/products/> (ultimo accesso 10.06.2021)

Parlamento Europeo. (2018, 22 novembre). Microplastiche: origini, effetti e soluzioni. <https://www.europarl.europa.eu/news/it/headlines/society/20181116STO19217/microplastiche-origini-effetti-e-soluzioni> (ultimo accesso 10.06.2021)

Parlamento Europeo. (2018, 12 ottobre). Plastica negli oceani: i fatti, le conseguenze e le nuove norme europee. Infografica. <https://www.europarl.europa.eu/news/it/headlines/society/20181005STO15110/plastica-negli-oceani-i-fatti-le-conseguenze-e-le-nuove-norme-infografic> (ultimo accesso 10.06.2021)

Parlamento Europeo. (2018, 12 ottobre). Plastica negli oceani: i fatti, le conseguenze e le nuove norme europee. Infografica. <https://www.europarl.europa.eu/news/it/headlines/society/20181005STO15110/plastica-negli-oceani-i-fatti-le-conseguenze-e-le-nuove-norme-infografic> (ultimo accesso 10.06.2021)

Pepsico. (2018, 20 febbraio). New DRINKFINITY Encourages People to "Peel, Pop and Shake" to Create Personalized Beverages for Every Lifestyle at Any Time of Day. <https://www.pepsico.com/news/press-release/new-drinkfinity-encourages-people-to-peel-pop-and-shake-to-create-personalized-b02202018> (ultimo accesso 10.06.2021)

PlasticCircle. <https://plasticircle.eu/about-us/about/> (ultimo accesso 10.06.2021)

Polimerica. (2015, 17 luglio). Etichetta dinamica per bottiglie

PET. <https://www.polimerica.it/articolo.asp?id=14955> (ultimo accesso 10.06.2021)

Politecnico di Torino. Trasferimento tecnologico. <https://www.polito.it/imprese/trasferimento/> (ultimo accesso 10.06.2021)

Project Kaisei. <https://projectkaisei.org/> (ultimo accesso 10.06.2021)  
Quench Buggy. <https://quenchbuggy.com/rent-a-buggy/> (ultimo accesso 10.06.2021)

Recycling point. (2018, maggio). Choose Water: l'acqua in bottiglia che vorrebbe dire addio alla plastica!. <https://www.recyclingpoint.info/choose-water-lacqua-in-bottiglia-che-vorrebbe-dire-addio-alla-plastica/> (ultimo accesso 10.06.2021)

Refill plus. Nestlé. <https://www.refillplus.com/ch/how-our-water-machine-works> (ultimo accesso 10.06.2021)

Ripartire dall'acqua. 2° forum sul servizio idrico integrato sostenibile. (2020, 28 ottobre). Legambiente. <https://www.legambiente.it/comunicati-stampa/ripartire-dallacqua-2-forum-sul-servizio-idrico-integrato-sostenibile/> (ultimo accesso 10.06.2021)

Ritchie, H., Roser, M. (2018). Plastic Pollution. OurWorldinData.org. <https://ourworldindata.org/plastic-pollution> (ultimo accesso 10.06.2021)

Roggero, F. (2018, 7 novembre). Arriva la lattina totalmente riciclabile. Federvini. <https://www.federvini.it/en/trend-ca-t/983-arriva-la-lattina-totalmente-riciclabile> (ultimo accesso 10.06.2021)

Rovelli, M. (2019, 25 aprile). L'acqua da bere: i nuovi dispositivi tech per averla pulita e buona (e dire addio alla plastica). Corriere della Sera. <https://www.corriere.it/tecnologia/cards/acqua-bere-nuovi-dispositivi-tech-averla-pulita-buona-dicendo-addio-plastica/macchina-che-trasforma-l-aria-acqua.shtml> (ultimo accesso 10.06.2021)

San Benedetto. (2019, 9 maggio). Tutti i perchè dell'acqua in lattina. <https://www.sanbenedetto.it/che-bella-scoperta/lattine-sleek/> (ultimo accesso 10.06.2021)

Seabin Project. <https://seabinproject.com/it/> (ultimo accesso 10.06.2021)

Service design service. Global Service Jam HQ. <https://www.servicedesignmaster.com/global-service-jam-hq/> (ultimo accesso 10.06.2021)

Skywell. <http://www.skywell.com/> (ultimo accesso 10.06.2021)

SipnShut. <https://www.sipnshut.com/about> (ultimo accesso 10.06.2021)

Spadaro, C. (2019, 1 dicembre). L'universo delle bioplastiche: la sfida del riciclo e dell'usa-e-getta. Altreconomia. <https://altreconomia.it/luniverso-bioplastiche/> (ultimo accesso 10.06.2021)

Statista (2014). Value of the cosmetics and personal care market in Russia from 2011 to 2015 (in billion U.S dollars). <https://www.statista.com/statistics/448778/russiancosmetic-personal-care-market-value/> (ultimo accesso 10.06.2021)

Statista. (2019, ottobre). Estimated quantities of plastic in major marine areas (in billion pieces)\*. <https://www.statista.com/statistics/1165951/plastic-volume-in-major-marine-areas-worldwide/> (ultimo accesso 10.06.2021)

Tapi. i cinque trend del beverage packaging design per il 2021. <https://tapigroup.it/news/i-cinque-trend-del-beverage-packaging-design-per-il-2021/> (ultimo accesso 10.06.2021)

Tel Aviv University. (2018, 26 dicembre). No more plastic in the ocean? New sustainable tech developed by TAU researchers could free the world of its worst pollutant. [https://english.tau.ac.il/news/end\\_of\\_plastic](https://english.tau.ac.il/news/end_of_plastic) (ultimo accesso 10.06.2021)

Tendercapital. (2019, 2 maggio). La plastica del futuro è vegetale e viene dalle piante. <https://tendercapital.com/la-plastica-del-futuro-e-vegetale-e-viene-dalle-piante/> (ultimo

accesso 10.06.2021)

The Ocean Cleanup. <https://theoceancleanup.com/about/>  
Tola, E., Boscolo, M. (2020, 17 luglio). With Covid-19, plastic is back in vogue. At what cost? Università di Padova. <https://ilbolive.unipd.it/it/news/covid19-plastic-back-vogue-what-cost> (ultimo accesso 10.06.2021)

United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD). (2020, Luglio 27). Growing plastic pollution in wake of COVID-19: how trade policy can help. <https://unctad.org/en/pages/newsdetails.aspx?OriginalVersionID=2440> (ultimo accesso 10.06.2021)

Water For Free. <https://waterforfree.org/zh/> (ultimo accesso 10.06.2021)

Wewe! Global Jam HQ. <https://submit.globaljams.org/gallery/WBRYmgrj/BROVoXDm?search=0b64fc9234b891b1-6> (ultimo accesso 10.06.2021)

The page features a dark, atmospheric aerial photograph of a snowy landscape on the left side. A teal wavy line graphic starts from the left edge and extends across the top of the page, curving downwards towards the right. The main content area is white.

# Ringraziamenti

A conclusione di questo lavoro di tesi desidero ringraziare Silvia Barbero, per la fiducia e la disponibilità che ha riposto in me e nel lavoro che abbiamo condotto con grande entusiasmo e per aver creduto nel futuro di questo progetto.

Un ringraziamento anche ad Amina Pereno per essersi unita al team ed avermi guidato tra i meandri dell'iter burocratico della candidatura al bando con grande disponibilità e pazienza.

Con la stesura di questo progetto termina questo secondo ciclo della mia esperienza universitaria e ci tengo a ringraziare chiunque ne abbia fatto parte: professori, amici e colleghi che ho avuto la possibilità di conoscere e che mi hanno ispirato e guidato in un percorso che prima di tutto è stato di crescita personale.

Un ulteriore ringraziamento va ad Alessandro Dentis per la sua gentilezza e l'ironia sabauda.

Infine, desidero ringraziare l'Area TRIN del Politecnico, in particolare Alice e Davide, per tutto il tempo e le energie dedicati affinché la domanda di brevetto andasse a buon fine.

