



Dipartimento di *Impresa e Management*

Corso di laurea magistrale in *Gestione d'impresa*

Cattedra di *Economia per il Management*

**Il mercato della Plastica:**  
Un confronto tra metodi *command and control* e  
*meccanismi di mercato*.

**Prof. Pasquali Corrado**

---

RELATORE

**Prof. Larocca Vittorio**

---

CORRELATORE

**Riccardo Fancello (Matricola 713821)**

---

CANDIDATO



## INDICE

<b>INTRODUZIONE.....</b>	<b>5</b>
<b>CAPITOLO 1: La plastica.....</b>	<b>7</b>
<b>1.1 Storia della plastica.....</b>	<b>7</b>
<b>1.2 Caratteristiche e tipologie di materiali plastici.....</b>	<b>9</b>
<b>1.3 Effetti del consumo.....</b>	<b>12</b>
<b>1.4 I numeri della plastica.....</b>	<b>15</b>
<b>1.5 L'industria del Packaging in Italia.....</b>	<b>19</b>
<b>CAPITOLO 2: Evoluzione del contesto normativo in materia ambientale .....</b>	<b>22</b>
<b>2.1 Diritto ambientale internazionale.....</b>	<b>22</b>
<b>2.2 L'evoluzione della normativa dell'Unione Europea.....</b>	<b>24</b>
<b>2.3 L'evoluzione della normativa italiana.....</b>	<b>25</b>
<b>2.4 Interventi e iniziative specifiche contro la plastica monouso.....</b>	<b>27</b>
<b>2.4.1 DIRETTIVA (UE) 2019/904.....</b>	<b>28</b>
<b>2.4.2 LEGGE 27 dicembre 2019, n. 160.....</b>	<b>30</b>
<b>2.4.3 Piano nazionale plastica sostenibile.....</b>	<b>32</b>
<b>2.4.4 European Plastic Pact.....</b>	<b>33</b>

<b>CAPITOLO 3: l’Economia ambientale.....</b>	<b>34</b>
<b>3.1 Le esternalità negative.....</b>	<b>36</b>
3.1.1 Soluzioni private a correzione delle esternalità.....	39
3.1.2 Soluzione pubblica: l’introduzione di un’imposta.....	40
3.1.2 L’imposta à la Pigou.....	41
<b>3.2 Strumenti a disposizione della politica ambientale.....</b>	<b>44</b>
3.2.1 La regolamentazione “command-and-control” .....	44
3.2.2 I meccanismi di mercato.....	44
3.2.3 Analisi grafica.....	46
3.2.4 Strumenti a confronto.....	49
<b>3.3 Il ruolo di <math>P^*</math>.....</b>	<b>51</b>
3.3.1 Il calcolo di $P^*$ .....	53
<b>3.4 Aspettative future.....</b>	<b>57</b>
<b>CONCLUSIONI.....</b>	<b>57</b>
<b>RIASSUNTO.....</b>	<b>61</b>
<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>75</b>

## INTRODUZIONE

L'oggetto di analisi del presente elaborato è il settore della plastica e, nello specifico, il settore della plastica monouso. Tra le numerose e ampiamente discusse problematiche ambientali legate al surriscaldamento globale, all'inquinamento e alla tutela della flora e fauna mondiali, la plastica rappresenta, infatti, uno degli elementi più dannosi e fuori controllo. Per questo, la gran parte dei governi nazionali ha, da anni, messo in atto politiche restrittive e di sensibilizzazione con l'obiettivo di eliminare, o ridurre il più possibile, la produzione di plastica. In realtà, riferirsi alla plastica in maniera generale rischia di trarre in inganno le valutazioni circa questo materiale, in quanto all'interno della definizione di plastica rientrano molteplici elementi che possiedono caratteristiche uniche e straordinarie, le quali l'hanno resa tanto popolare quanto indispensabile in tutto il mondo.

L'obiettivo dell'elaborato è quello di identificare quali siano le cause dei fallimenti di mercato all'interno del complesso ed articolato mondo della plastica e quale sia stata l'evoluzione dei i metodi di intervento governativi più efficaci per correggere tali fallimenti.

Il primo capitolo si concentra sulle origini della plastica, sulla sua evoluzione e sulle caratteristiche che l'hanno resa tanto diffusa in tutto il mondo. Resistenza alla corrosione, idrorepellenza, flessibilità e l'inattaccabilità da parte di muffe, funghi e batteri, sono solo alcune delle caratteristiche che hanno fatto sì che la plastica si sia diffusa in qualsiasi settore industriale e, di conseguenza, in qualsiasi momento della nostra vita. È praticamente impossibile, ormai, immaginare un momento della nostra quotidianità in cui non vi sia la presenza di materiali plastici o loro derivati, a partire dallo smartphone, gli indumenti in poliestere e soprattutto gli imballaggi della stragrande maggioranza dei prodotti in circolazione sul mercato. L'ampia diffusione della plastica in tutto il globo l'ha resa il terzo materiale più diffuso sulla terra, dopo cemento e acciaio, con un giro d'affari che supera i 360 miliardi di euro in tutta Europa (circa 30 in Italia) coinvolgendo circa 60.000 imprese e più di 1,6 milioni di addetti. L'altra faccia della medaglia è quella che presenta le criticità maggiori. Infatti, rispetto ai più di 60 milioni di tonnellate di plastica prodotte ogni anno in Europa, se ne raccolgono meno di 30 milioni attraverso i sistemi di raccolta differenziata e, di questi, solo 9 milioni di tonnellate vengono avviati al riciclo.

Il mondo del Packaging e del monouso presentano numeri più ottimisti, soprattutto in Italia, dove l'88% della plastica monouso raccolta ogni anno viene recuperata attraverso il riciclaggio e il recupero energetico. L'Italia, inoltre, è leader del mercato mondiale per quanto riguarda la produzione di macchinari per l'imballaggio e il periodo di cambiamento che stiamo attraversando nel corso dell'ultimo e del prossimo decennio pongono quest'industria davanti ad una delle sfide più ardue che abbiano mai affrontato.

Il secondo capitolo si concentra sull'evoluzione della disciplina giuridica in ambito ambientale. Partendo dagli anni '60 e '70 in cui ha iniziato a svilupparsi la legislazione a tutela dell'ambiente, passando per la nascita dei più grandi enti mondiali che dedicano il proprio operato alla salvaguardia dell'ambiente, fino ad analizzare le più recenti e specifiche imposizioni di legge volte ad eliminare l'uso improprio della plastica monouso.

La tanto discussa plastic tax, introdotta dalla legge di bilancio del 2020, è solo l'ultimo di una serie di interventi governativi diretti a ridurre il consumo di plastica monouso in Italia. La plastic tax rientra all'interno di una manovra più ampia, dettata dalla direttiva europea 2019/904, il cui obiettivo è quello di "ridurre l'incidenza di determinati prodotti di plastica sull'ambiente, [...] nonché promuovere la transazione verso un'economia circolare con modelli imprenditoriali, prodotti e materiali innovativi e sostenibili, contribuendo in tal modo al corretto funzionamento del mercato interno" (Parlamento europeo, 2019).

Il terzo capitolo analizza la questione attraverso la lente dell'economia ambientale e, con il supporto della microeconomia, si cerca di comprendere le differenze tra quelli che vengono definiti *meccanismi di mercato* e i metodi più tradizionali *command-and-control*.

Tra i meccanismi di mercato che si sono affermati più di recente, uno degli strumenti più diffuso è l'imposta à la Pigou, la quale consente di correggere i fallimenti di mercato dovuti alla presenza di esternalità negative, esattamente come nel caso della plastica monouso. L'analisi grafica illustrerà come l'introduzione di tale imposta permetta di assegnare in modo univoco ai vari agenti inquinanti, la cd responsabilità diretta del produttore, includendo all'interno della funzione di produzione di ciascuna impresa l'onere relativo al danno ambientale provocato dalla produzione stessa. In questo modo, è possibile correggere i livelli di produzione ed inquinamento, giungendo al livello di produzione di plastica adeguato mantenendo al minimo i costi sociali legati a tale correzione.

Il capitolo si conclude con un'analisi delle complessità legate all'individuazione del *livello di inquinamento d'equilibrio socialmente ottimo*, dal quale dipende direttamente l'ammontare della tassa ambientale  $P^*$ .

# CAPITOLO 1: La plastica

## 1.1 Storia della plastica

I materiali plastici rientrano all'interno della categoria dei polimeri, elementi ad elevato peso molecolare (macromolecole). La plastica si distingue all'interno di tale categoria poiché, rispetto alle altre macromolecole, per poter ottenere questo materiale è necessario sintetizzarlo chimicamente, miscelando il polimero con altri componenti, tali da renderlo effettivamente un materiale plastico (Saechtling, 2006). Dunque, per la produzione dei materiali plastici, è necessario lavorare chimicamente composti di idrogeno e carbonio, derivanti rispettivamente da metano e petrolio, attraverso un processo detto "polimerizzazione".

Fino alla fine del XIX secolo, la plastica non era presente in alcuna forma sul pianeta e, solo a partire da quegli anni, ha iniziato ad inserirsi nella nostra quotidianità, arrivando oggi a ricoprire un ruolo fondamentale e indispensabile in ciascun settore economico e sociale.

Secondo quanto riportato da COREPLA<sup>1</sup>, l'invenzione della plastica è attribuibile all'inglese Alexander Parkes, il quale brevettò il primo materiale plastico semisintetico tra il 1861 e il 1862, il Parkesine (o Xylonite). Successivamente, nel 1869, i fratelli americani Hyatt, vincendo un concorso istituito dall'American Billiard Industry per chi fosse riuscito a sostituire l'avorio nella produzione di palle da biliardo, brevettarono la formula della cellulosa, materiale che però trovò ottime applicazioni anche in campo dentistico e, dopo ulteriori sviluppi scientifici, anche in campo aeronautico e cinematografico.

Negli anni, le ricerche scientifiche in tale ambito proliferarono in tutto il mondo, registrando una serie di scoperte e brevetti per specifici materiali, tutti appartenenti alla categoria delle plastiche, a partire dalla "Bakelite", brevettata nel 1907 dal chimico belga Leo Baekeland, passando per il più noto Polivinilcloruro (PVC), scoperto dal chimico tedesco Fritz Klatte nel 1912, e per il Cellophane, inventato solo un anno più tardi dallo svizzero Jacques Edwin Brandenberger. Nel 1935 è la volta del Nylon, sintetizzato per la prima volta da Wallace Carothers, rivoluzionando l'industria tessile grazie all'introduzione per la prima volta delle fibre sintetiche, le quali si dimostrano indispensabili in numerosi ambiti, da quello militare all'abbigliamento quotidiano. Il lavoro di Carothers, inoltre, diede il la alle ricerche di Rex Whinfield e James Tennant Dickson, i quali brevettarono nel 1941 il Polietilene Tereftalato, meglio conosciuto come PET, elemento tutt'ora impiegato nella produzione di fibre tessili artificiali e, a partire da qualche decennio più tardi, nell'ambito dell'imballaggio alimentare.

---

<sup>1</sup> Consorzio nazionale per la raccolta, il riciclo e il recupero degli imballaggi in plastica.

L'industria bellica rappresenta un ulteriore punto di svolta per la ricerca in questo ambito, soprattutto quando, intorno agli anni '50, "le scoperte dettate da esigenze militari invadono il mondo civile" ([www.corepla.it](http://www.corepla.it)) con la scoperta e diffusione delle resine Melammina-Formaldeide, le quali consentono la produzione di massa di lamine per l'arredamento e stoviglie, rivoluzionando dapprima la vita negli Stati Uniti e, qualche decennio più tardi, in Europa.

L'ultima rivoluzionaria scoperta, la quale rappresenta il passaggio delle materie plastiche all'età matura odierna, è da attribuire all'italiano Giulio Natta, il quale scoprì nel 1954 il Polipropilene Isotattico, commercializzato a partire dal 1957 sotto il nome di "Moplen". Scoperta che, sei anni più tardi, gli valse il premio Nobel per la Chimica assieme al tedesco Karl Ziegler, inventore del Polietilene (Ansa, 2018).

L'avvento del Moplen e la diffusione dei prodotti di massa composti da materiali plastici, divennero protagonisti del *Miracolo Italiano*, tanto che, secondo quanto riportato nel rapporto Censis "*La sfida della plastica*", questo materiale era, ed è tutt'ora, parte costituente dei molteplici beni di consumo durevoli, diventando "una presenza riconosciuta e apprezzata, percepita come altamente utile nella quotidianità, associata in modo stretto con il nuovo benessere e la conquista della modernità. [...] La plastica si afferma nella materialità della vita quotidiana e nella percezione delle persone come protagonista e incarnazione della conquista di benessere e di una più alta qualità della vita individuale e collettiva." (Censis, 2018)

Per i decenni successivi, il mondo della plastica ha registrato scoperte, innovazioni ed applicazioni sempre più importanti e variegate, giungendo rapidamente al complesso ed articolato sistema che oggi la caratterizza. Lo sviluppo tecnologico ha consentito applicazioni sempre più sofisticate e innovative senza mai rallentare il progresso scientifico attorno a questo materiale, ma, anzi, registrando ancora oggi notevoli passi avanti in termini di proprietà meccaniche, fisiche e termiche, le quali la rendono insostituibile in numerosissimi ambiti.

Dunque, la plastica in poco più di un secolo e mezzo dalla sua scoperta è diventata il terzo materiale artificiale più diffuso sulla terra, superato solo da acciaio e cemento, passando dai 15 milioni di tonnellate prodotte nel 1964 agli oltre 310 milioni attuali (WWF, 2018).



## 1.2 Caratteristiche e tipologie di materiali plastici

I materiali plastici oggi conosciuti e commercializzati sono molto numerosi, così come altrettanto numerosi sono i settori d'impiego degli stessi. In base alla classificazione indicata dalla normativa DIN<sup>2</sup> 7728, esistono 48 diverse tipologie di materie plastiche, a ciascuna delle quali è associata una sigla che la distingue univocamente.








<b>CA:</b> Acetato di cellulosa	<b>PEI:</b> Polieterimmide	<b>PS:</b> Polistirene
<b>CAB:</b> Acetobutirrato di cellulosa	<b>PEK:</b> Polieterochetone	<b>PSU:</b> Polisolfone
<b>CN:</b> Nitrato di cellulosa	<b>PEEK:</b> Polieteroterchetone	<b>PT:</b> Politiofene
<b>CP:</b> Propionato di cellulosa	<b>PES:</b> Polietersolfoni	<b>PTFE:</b> Politetrafluoroetilene (Teflon)
<b>EP:</b> Epossidi	<b>PET:</b> Polietilentereftalato	<b>PUR:</b> Poliuretano
<b>MF:</b> Melammina-formaldeide	<b>PF:</b> Fenolformaldeide	<b>PVB:</b> Polivinilbutirrale
<b>PA:</b> Poliammidi	<b>PI:</b> Poliimmide	<b>PVC:</b> Polivinilcloruro
<b>PAI:</b> Poliammidiimmide	<b>PIB:</b> Poliisobutilene	<b>PVC-C:</b> Polivinilcloruro clorurato
<b>PAN:</b> Poliacrilonitrile	<b>PMI:</b> Polimetacrilimmide	<b>PVDC:</b> Polivinildencloruro
<b>PB:</b> Polibutene-1	<b>PMMA:</b> Polimetilmetacrilato	<b>PVDF:</b> Polivinildenfluoruro
<b>PBT:</b> Polibutilentereftalato	<b>PMP:</b> Poli-4-metilpentene-1	<b>PVF:</b> Polivinilfluoruro
<b>PC:</b> Policarbonato	<b>POM:</b> Polioossimetilene, Poliformaldeide, Poliacetale	<b>RC:</b> Cellulosa rigenerata
<b>PCTFE:</b> Policlorotrifluoroetilene	<b>PP:</b> Polipropilene	<b>SI:</b> Siliconi
<b>PDAP:</b> Polidiallftalato	<b>PPE:</b> Polifenilettere	<b>UF:</b> Urea-formaldeide
<b>PE:</b> Polietilene	<b>PPO:</b> Polifenilenossido	<b>UP:</b> Poliestere insaturo
<b>PE-C:</b> Polietilene clorurato	<b>PPS:</b> Polifenilensolfuro	<b>PDMS:</b> Polidimetilsilossano

Tutti questi materiali, per quanto diversi tra loro, appartengono al vasto insieme delle materie plastiche e, in quanto tali, sono accomunati da una serie di caratteristiche di base e proprietà che le rendono ottimali nei numerosi settori in cui sono impiegate.

Dal punto di vista chimico-fisico si distinguono per un *elevato peso molecolare*, una *bassa conducibilità elettrica*, che le rende ottimi isolanti, e per quanto riguarda il comportamento al calore si possono suddividere in: Resine *termoplastiche* (fondibili e modellabili più volte) e Resine *termoindurenti* (fondibili e modellabili solo una volta). Per quanto riguarda le proprietà meccaniche, questi materiali si distinguono per discreta *durezza*, buona *resistenza* alle sollecitazioni e agli urti e buona *elasticità*. Infine, tutti gli elementi plastici presentano ottime proprietà tecnologiche in termini di *lavorabilità*, *plasticità*, *duttilità* e *malleabilità* (Pinotti, 2016).

<sup>2</sup> Deutsches Institut für Normung (Istituto Tedesco per la standardizzazione)

Ovviamente, per semplicità e ai fini della seguente trattazione, è sufficiente attenersi alla più comune classificazione stabilita come standard internazionale da SPI<sup>3</sup>, la quale codifica i materiali sopraelencati con una numerazione da 1 a 6, per i più comuni e diffusi, mentre il numero 7 comprende tutti gli altri.

Simbolo	Nome polimero	Applicazioni principali
	Polietilene tereftalato	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vaschette alimentari (Food Contact);</li> <li>- Bottiglie (Beverage);</li> <li>- Automotive;</li> <li>- Componenti elettrici ed elettronici.</li> </ul>
	Polietilene ad alta densità	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cavi per le telecomunicazioni;</li> <li>- Tubazioni per il trasporto di fluidi o gas;</li> <li>- Contenitori;</li> <li>- Mobilio di plastica;</li> <li>- Borse di plastica;</li> <li>- Bottiglie di plastica riutilizzabili;</li> <li>- Tappi per bottiglie.</li> </ul>
	Cloruro di polivinile	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tubi per edilizia;</li> <li>- Raccordi e valvole (in pressione e non)</li> <li>- Flaconi per imballaggio;</li> <li>- Medicale (sacche, tubi, accessori);</li> <li>- Tubi flessibili e spiralati (uso alimentare e tecnico);</li> <li>- Cavi elettrici (isolamento e guaina);</li> <li>- Pellicola rigida e plastificata per imballi e cartotecnica;</li> <li>- Dischi in vinile;</li> <li>- Teloni e guaine di impermeabilizzazione;</li> <li>- Attrezzature sportive e tempo libero.</li> </ul>
	Polietilene a bassa densità	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ciotole, Contenitori e Coperchi;</li> <li>- Film barriera per alimentari;</li> <li>- Rivestimenti;</li> <li>- Edilizia;</li> <li>- Prodotti usa e getta.</li> </ul>
	Polipropilene	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Imballi alimentari: tazze, vassoi, contenitori bi-valvola;</li> <li>- Estrusione di fibre;</li> <li>- Mobilio: sedie e tavoli da giardino;</li> <li>- Suppellettili per la casa: contenitori e scatole;</li> <li>- Imballi industriali;</li> <li>- Tappi e chiusure.</li> </ul>
	Polistirene o Polistirolo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pannelli per l'isolamento termico;</li> <li>- Contenitori alimentari isotermici;</li> <li>- Contenitori in ambito florovivaistico;</li> <li>- Imballaggio e packaging protettivo.</li> </ul>
	Altri	

<sup>3</sup> Society of Plastic Industry

La classificazione stabilita come standard internazionale da SPI è utilizzata, oltre che per distinguere i materiali tra loro, anche per individuarli ai termini del riciclo. Il CONAI<sup>4</sup>, nel fornire le proprie “Linee guida per la facilitazione delle attività di riciclo degli imballaggi in materiale plastico”, definisce le caratteristiche e peculiarità di ciascun materiale plastico in termini di riciclo, riassunte di seguito:

- PET, HDPE, LDPE e PP, vengono gestiti attraverso un sistema di selezione e riciclaggio ampiamente sviluppato, il che li rende i materiali più semplici da gestire. La *materia prima seconda*, così come definita da COREPLA, presenta caratteristiche molto vicine al prodotto vergine, il che ne consente l'applicazione originale. La qualità dei materiali è condizionata dalla del prodotto originale, infatti, la presenza di residui di altra origine derivanti dal precedente utilizzo può condizionarne la qualità della materia prima seconda e il colore;
- Il PVC presenta anch'esso proprietà che ne consentono un riciclo efficiente, come avviene nel settore dell'edilizia. Purtroppo, esistono settori, quali l'imballaggio, in cui il ridotto impiego di questo prodotto non consente la creazione di flussi di riciclo efficienti;
- Il riciclaggio del Polistirene (PS) invece, soprattutto per quanto riguarda il suo recupero dalla raccolta differenziata domestica, è condizionato dalla scarsa resistenza agli urti. Le fasi di raccolta infatti frammentano in parti troppo piccole e leggere i rifiuti, rendendoli inadatti al riciclo. Inoltre, questo materiale è utilizzato quasi esclusivamente nell'imballaggio di alimenti come carne o prodotti cremosi, i quali, contaminando il prodotto, lo rendono difficilmente selezionabile per l'avvio al riciclo;
- Infine, il codice identificativo “7”, raggruppa tutti gli altri materiali, per i quali, data l'eccessiva varietà e la forte eterogeneità di applicazione che li contraddistingue, spesso abbinati ad altri materiali polimerici, non vengono riconosciuti e selezionati, rimanendo nella frazione residua che verrà poi destinata al recupero energetico. In teoria questi materiali potrebbero essere selezionati in positivo ma le quantità non sono sufficienti per rendere il processo sostenibile ed efficiente.

---

<sup>4</sup> Consorzio Nazionale per il Recupero degli Imballaggi

### 1.3 Effetti del consumo

Nonostante le molteplici qualità di questi straordinari materiali e le potenzialità che ne consentono un impiego elevato nei numerosi settori in cui sono utilizzati, la percezione comune a riguardo, nell'ultimo ventennio, è cambiata notevolmente. Il ricorso all'uso delle materie plastiche, praticamente in quasi tutti i settori produttivi, è infatti divenuto oggetto di attenzione e, soprattutto, di reazione a livello globale, da parte di gruppi attivisti nel settore ambientale ma anche di rappresentanti governativi sempre più attenti alle problematiche ad esso legate. L'opinione pubblica mondiale è estremamente sensibile ai temi ambientali, soprattutto considerata la stretta interdipendenza tra territorio e salute. Pertanto, l'eccessivo utilizzo e l'irresponsabile gestione del fine vita della plastica costituisce un problema la cui soluzione è diventata obiettivo prioritario di un numero sempre maggiore di nazioni, le quali hanno bisogno di correggere quanto prima la rotta.

Se finora sono state evidenziate le proprietà positive, uniche, che hanno reso la plastica un materiale così diffuso, è necessario esaminare anche gli effetti negativi conseguenti all'uso di questo elemento. Infatti, è sufficiente soffermarsi ad osservare, dal punto di vista dell'impatto ambientale, le stesse caratteristiche tipiche di questi materiali, che si manifesta un enorme problema, dovuto soprattutto alla gestione a lungo termine di questo prodotto, di cui, fino a pochi decenni fa, si sottovalutava o, peggio, si ignorava completamente l'esistenza.

“... decades of overuse and a surge in short-lived, single-use plastics, has led to a global, environmental catastrophe. Up to 12 million tonnes of plastics are being swept into the oceans annually and gyres, or so-called ‘islands of plastic’, are blossoming. While most plastics are expected to remain intact for decades or centuries after use, those that do erode end up as micro-plastics, consumed by fish and other marine wildlife, quickly making their way into the global food chain. Indeed, micro-plastics have been found everywhere from the Arctic to the Swiss mountains, in tap water and in human faces.” Così, le Nazioni Unite, attraverso i loro siti istituzionali, ci informano su quanto siano estesi ed articolati i risvolti, allarmanti, di appena un secolo e mezzo di vita di questo materiale. (un.org)

Tali problematiche sono legate principalmente al fatto che la struttura fisica e chimica della plastica la rendono praticamente indistruttibile, tanto che gli effetti dannosi sono praticamente irreversibili: sono necessari fino a 30 anni per la decomposizione di un semplice sacchetto di plastica non biodegradabile e fino a 2 anni per quelli biodegradabili (Tarissi, 2019). Di conseguenza, una volta rilasciati nell'ambiente, i materiali plastici si diffondono nell'oceano frantumandosi in particelle sempre più piccole, fino a diventare microplastiche, di dimensione inferiore a 5 millimetri.

I residui plastici entrano poi all'interno della catena alimentare della fauna marina e, quando sono sufficientemente piccoli da non uccidere direttamente gli animali (si contano circa 100.000 animali marini morti a causa della plastica ogni anno secondo le Nazioni Unite), risalgono la catena alimentare giungendo fino all'uomo, con conseguenze ancora del tutto sconosciute, ma che certamente rischiano di essere dannose per la salute, a causa degli "additivi, come agenti stabilizzatori o ignifughi, e altre possibili sostanze chimiche tossiche che possono essere dannosi per gli animali o gli umani che li ingeriscono" (Parlamento Europeo, 2018).

La crescita sostenuta della produzione e del consumo imprudente di materie plastiche fa sì che ogni anno nel mondo, secondo uno studio del World Economic Forum, circa otto milioni di tonnellate di plastica vengano riversate nell'oceano. Tale cifra, se rispettasse la tendenza di crescita mostrata finora, raddoppierebbe entro il 2030, per poi quadruplicare solo vent'anni più tardi. (World Economic Forum, 2016).

Il riversarsi della plastica negli oceani, seppur sufficientemente allarmante da suscitare dubbi sull'effettiva bontà dei materiali plastici, non è certamente l'unico effetto negativo che i governi di tutto il mondo si trovano a dover gestire. Inoltre, la presenza di rifiuti plastici in mare non ha origini dirette ma è dovuta per l'80% alla cattiva gestione degli stessi sulla terra ferma. Infatti, degli otto milioni di materiale plastico riversato annualmente in mare, una percentuale compresa tra il 14 e il 30% proviene dai fiumi.

Nello specifico, sono 122 i fiumi che contribuiscono a più del 90% dell'inquinamento marittimo; 103 di questi si trovano in Asia mentre solo uno in Europa, il Danubio (La Repubblica, 2019). Il problema sembrerebbe dunque appartenere ad una parte del globo molto distante dalla nostra realtà, se non fosse che, in verità, l'Asia è la meta finale di buona parte dei rifiuti plastici prodotti in Europa e in Italia, uno dei maggiori esportatori mondiali. Nel 2018, i principali esportatori di rifiuti di plastica sono stati gli USA (16,5% del totale), Giappone (15,3%) e Germania (9,4%). L'Italia, con un considerevole 2,25%, si trova all'undicesimo posto di tale classifica. Nello stesso periodo, i maggiori importatori sono invece risultati essere: Malesia (15,7% delle importazioni totali), Thailandia (8,1%), Vietnam (7,6%) e Hong Kong (6,8%). Tuttavia, molti di questi hanno imposto rapidamente restrizioni all'importazione già a metà del 2018, contribuendo in modo significativo alla diminuzione delle esportazioni a livello mondiale (Greenpeace, 2019). L'Italia, destina la maggior parte dei propri rifiuti all'interno dell'UE, specialmente in Austria (20%), Germania (13,5%) e Spagna (9%), dove questi materiali vengono poi smaltiti principalmente attraverso i termovalorizzatori, ovvero impianti in cui il calore prodotto attraverso la combustione dei rifiuti viene convogliato e sfruttato per generare energia elettrica. Gli scarti di tale combustione, in volume molto minori rispetto a quando vengono esportati, sono infine destinati alla discarica.

Pertanto, la catena di errori nella gestione dei rifiuti che si conclude con la dispersione in mare, ha origine, da una parte, nel comportamento dei consumatori, sia riguardo le scelte d'acquisto più o meno sostenibili, sia nel corretto conferimento alla raccolta differenziata; dall'altra parte nella gestione della raccolta differenziata stessa da parte dei singoli stati, i quali sono responsabili, direttamente o indirettamente, delle fasi di raccolta, riciclo, recupero e smaltimento dei rifiuti all'interno dei propri confini.

## 1.4 I numeri della plastica

La produzione mondiale di plastica vive una crescita continua e costante che, finora, non mostra alcun segno di rallentamento. Al contrario, la plastica ricopre un ruolo essenziale nella crescita e nel benessere delle popolazioni, grandi economie in forte crescita come la Cina, guidano l'incremento della produzione, mentre i paesi Europei, dove la domanda è ormai matura, restano stabili, ma pur sempre significativi. Nel 1964, in tutto il mondo, venivano prodotti 15 milioni di tonnellate di plastica. Oggi, dopo poco più di 50 anni, sono stati superati i 350 milioni, con un tasso di crescita che si è attestato negli ultimi anni tra il 3 e il 4% (Plastics Europe, 2019). Dei 358 milioni di tonnellate di plastica prodotti nel 2018 in tutto il mondo, il 51% proviene dall'Asia, il 18% dagli Stati Uniti e il 17% dal continente Europeo, in leggero calo rispetto al 2016. La restante parte è rappresentata dall'Africa (7%), e l'America Latina (4%).

### Produzione e consumo

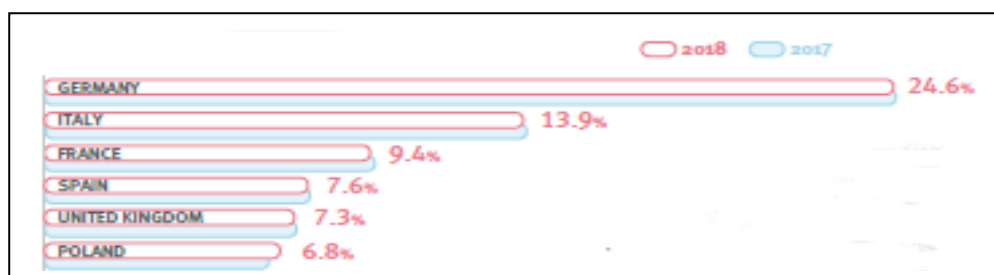
Stando a quanto riportato annualmente da Plastics Europe<sup>5</sup>, la produzione europea di plastica nel 2018 si è attestata intorno ai 62 milioni di tonnellate, registrando un leggero calo rispetto all'anno precedente, in controtendenza rispetto al resto del globo, il quale ha registrato invece un incremento del 3% circa.

La tabella seguente evidenzia i dati principali:

	2016	2017	2018
Produzione Europea	60 M t	64,4 M t	61,8 M t
% rispetto alla produzione mondiale	19%	18,50%	17%
Lavoratori diretti	> 1.5 mln	> 1.5 mln	> 1.6 mln
Aziende attive	60.000 circa	60.000 circa	60.000 circa
Fatturato	350 mld	351 mld	> 360 mld

Fonte: Plastics Europe, 2019

Al netto di importazioni ed esportazioni, la domanda europea di plastica del 2018 è stata di circa 51,2 milioni di tonnellate (Plastics Europe, 2019). Di questi, i maggiori sei paesi europei in termini di popolazione coprono quasi l'80% della domanda totale e l'Italia è seconda solo alla Germania, con il 13,9% di plastica domandata, il che equivale a circa 7,12 milioni di tonnellate.



Domanda di Plastica dei primi sei paesi rispetto a EU28 + NO/CH

Fonte: Plastics Europe 2019

<sup>5</sup> Associazione europea dei produttori di plastica

Per quanto riguarda i settori utilizzatori e i consumatori finali, si sono mantenute costanti, nel corso degli ultimi anni, le quote di impiego da parte delle industrie principali quali il Packaging, l'Edilizia, l'Automobilistico e l'Elettronico. Questi macrosettori, come evidenziato dalla seguente tabella, da soli, assorbono più del 75% della domanda di plastica Europea.

<b>Principali settori di applicazione</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>
Packaging	39,90%	39,70%	39,90%
Costruzioni	19,70%	19,80%	19,80%
Automobilistico	10%	10,10%	9,90%
Elettronico	6,20%	6,20%	6,20%

Fonte: Plastics Europe, 2019

La posizione dell'Italia è sostanzialmente in linea con i dati europei, infatti, secondo quanto riportato dall'Istituto per la Promozione delle Plastiche da Riciclo, nel nostro paese, il principale settore applicativo delle materie plastiche è quello dell'imballaggio, sia in termini di volumi (circa 3,11 milioni di tonnellate) che di valore (intorno ai 12 miliardi di euro). I principali settori di applicazione sono:

- Imballaggi e prodotti per la casa, con circa 3,11 milioni di tonnellate (43,67% della domanda);
- Edilizia e costruzioni, circa 1,23 milioni di tonnellate consumate (17,27% della domanda);
- Agricoltura, con 220 chilotonnellate richieste (poco più del 3% della domanda).

(Plastica, seconda vita, 2019)

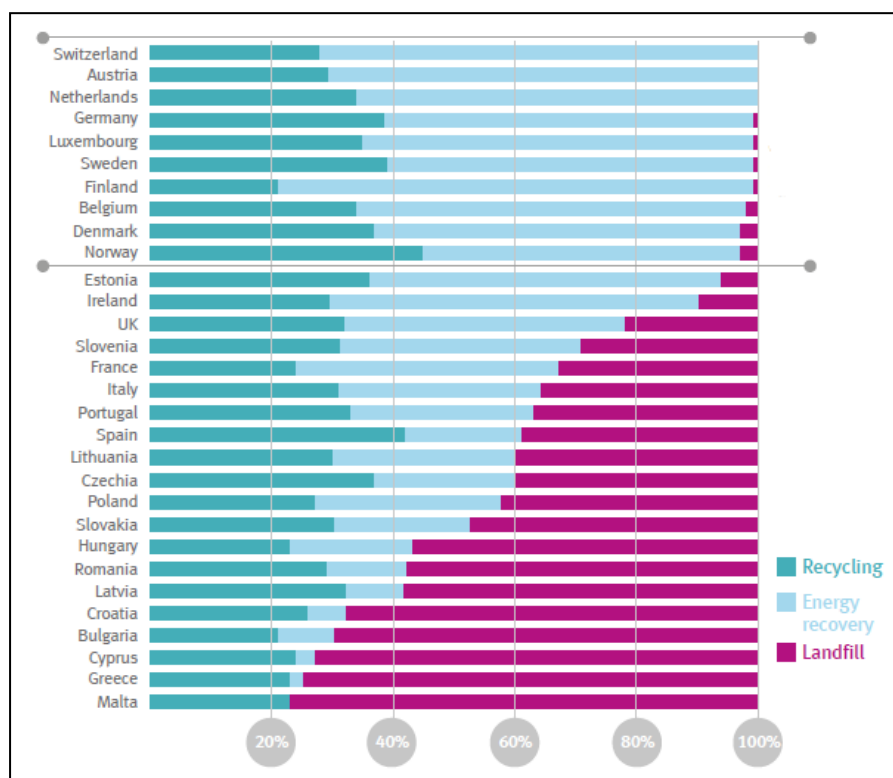
La restante parte, più di 2,5 milioni di tonnellate, viene consumato dagli altri innumerevoli settori che utilizzano materiali plastici, per un ammontare complessivo di più di 11.000 aziende impegnate lungo tutta la filiera della plastica (Adnkronos, 2019). Le aziende coinvolte nella prima parte della filiera sono circa 5.000, per un totale di quasi 110.000 addetti ed un fatturato di 31 miliardi di euro nel 2017, con una crescita del 2,3% su base annua sostenuta ampiamente dall'export (Ansa, 2018).



## Raccolta, recupero e riciclo

Per quanto riguarda la gestione del fine vita, la posizione italiana rispetto all'Europa muta. Infatti, come mostrato dal grafico seguente, il secondo consumatore di materie plastiche europee, conferisce in discarica più rifiuti plastici di quelli immessi nel sistema di riciclaggio (Plastics Europe, 2019).

**Tassi di Riciclaggio, recupero energetico e discarica di rifiuti plastici post-consumo nel 2018**



Paesi che hanno implementato restrizioni al ricorso alle discariche.

Fonte: Plastics Europe, 2019

L'Europa, a fronte di 51,2 milioni di tonnellate di materie plastiche consumate nei vari paesi, recupera 29,1 milioni di tonnellate di rifiuti (Plastics Europe, 2019). Il dettaglio di tale raccolta, in tonnellate, è illustrato in tabella:

### Quote di recupero di rifiuti plastici in Europa

	2018	Variazione 2006-2018
<b>Riciclaggio</b>	9,4 M t (32,5%)	+ 100%
<b>Recupero Energetico</b>	12,4 M t (42,6%)	+ 77%
<b>Discarica</b>	7,2 M t (24,9%)	- 44%
<b>Totale</b>	29,1 M t	+ 19%

Fonte: Plastic Europe, 2019

Le infinite applicazioni dei materiali plastici impediscono di analizzare perfettamente il gap tra produzione e raccolta dei rifiuti, tale differenza è però ascrivibile alle differenze in termini di vita utile dei prodotti plastici, la quale varia da meno di un anno (o un giorno) a 50 anni e più, e, solo in parte, a rifiuti non raccolti e smaltiti abusivamente.

Tale affermazione è supportata dal fatto che dei 29,1 milioni di tonnellate di rifiuti plastici raccolti, 17,8 (61,17%) derivano dal settore degli imballaggi. Infatti, la maggior parte degli imballaggi e del packaging ha una vita utile molto inferiore ad un anno, perciò, più del 70% della plastica immessa nel mercato degli imballaggi ogni anno, termina la propria vita utile, trasformandosi in rifiuto.

Il settore degli imballaggi e dei prodotti monouso si mostra ancora una volta quello più coinvolto, e spesso soggetto a critiche, all'interno dell'industria plastica, soprattutto per quanto riguarda il fine vita dei prodotti. Da questo punto di vista però i dati europei e italiani sono più incoraggianti:

### Quote di recupero di packaging in Europa

	2018	Variazione 2006-2018
<b>Riciclaggio</b>	7,5 M t (42%)	+ 92%
<b>Recupero Energetico</b>	7 M t (39,5%)	+ 84%
<b>Discarica</b>	3,3 M t (18,5%)	- 54%
<b>Totale</b>	17, 8 M t	+ 19%

Fonte: Plastics Europe, 2019.

L'Italia in questo caso mostra dati ancora migliori rispetto all'andamento complessivo europeo:

### Immissione, recupero e riciclo di imballaggi plastici in Italia

Anno	2013	2014	2015	2016	2017	2018
<b>Immessi nel mercato</b>	2.043 K t	2.082 K t	2.128 K t	2.215 K t	2.271 K t	2.292 K t
<b>Avviato al riciclo</b>	751 K t (37%)	791 K t (38%)	876 K t (41%)	939 K t (42%)	987 K t (43%)	1.020 K t (45%)
<b>Avviato al recupero energetico</b>	753 K t (37%)	832 K t (40%)	928 K t (44%)	919 K t (41%)	909 K t (40%)	986 K t (43%)
<b>Totale recupero</b>	1.504 K t (74%)	1.623 K t (78%)	1.804 K t (85%)	1.858 K t (83%)	1.896 K t (83%)	2.006 K t (88%)

Fonte: Elaborazione dati *Fondazione per lo sviluppo sostenibili, 2018 e ISPRA, 2019*

La differenza tra quanti imballaggi in plastica vengono immessi nel mercato e quanti, invece, vengono raccolti e recuperati sul territorio nazionale tende ad assottigliarsi nel corso degli ultimi anni, grazie al costante miglioramento in termini di efficacia ed efficienza dei sistemi di gestione, che consente la costante crescita verso gli obiettivi individuati dall'Unione Europea per il riciclaggio (50% entro il 2025 e 55% entro il 2030) e avvicinandosi al nobile obiettivo "Zero imballaggi in plastica in discarica" per il 2030 stabilito da Plastics Europe. Il raggiungimento di tali obiettivi non può prescindere dall'educazione e sensibilizzazione di tutti gli attori coinvolti, primi tra tutti i cittadini che ogni giorno usufruiscono di imballaggi e prodotti derivanti da materiale plastico, il cui comportamento, come già evidenziato in merito alla filiera del riciclaggio, condiziona l'intero processo di raccolta e riconversione dei rifiuti in materie prime seconde.

## 1.5 L'industria del Packaging in Italia

Per quanto gli imballaggi, plastici o meno che siano, facciano parte della quotidianità di chiunque e sia necessaria una rieducazione collettiva e un approccio più virtuoso che corregga la rotta finora tracciata dal “cittadino medio”, esiste un ambiente che più di tutti si troverà ad affrontare, già nel breve periodo, una rivoluzione: la *Packaging Valley* Emiliana.

“Cento chilometri di eccellenza, una linea retta che solca l'Emilia e la crisi e sbocca nel baricentro bolognese per dimostrare ai mercati globali che si può essere leader anche in piena recessione, anche in un sistema-Paese come l'Italia, anche (e soprattutto) nel mezzo di una filiera a corto raggio e con costi superiori ai competitor.” (Vesentini, 2012)

Il distretto della produzione di macchinari per l'imballaggio in Emilia-Romagna è un'eccellenza mondiale che, se vorrà mantenere il proprio status, dovrà essere leader anche nella lotta all'inquinamento plastico, almeno quanto lo è stato finora in termini di innovazione, export e qualità della produzione. Ci si aspetta infatti che l'intero cluster, composto da circa 170 aziende e circa 13 mila addetti, sia in grado di adattare la propria produzione alle richieste di attenzione all'ambiente che provengono, tanto dal mercato e i consumatori diretti, che da parte di tutti gli altri stakeholders.

Negli ultimi anni, i numeri prodotti dall'intero cluster sono molto positivi e, soprattutto, incoraggianti per il futuro. Nel 2012 la fondazione Edison individuava attorno ai 3,1 miliardi di euro il fatturato annuo del settore, con crescita previste intorno al 5% e un export in continua crescita, tanto da superare, in casi eclatanti come quello della leader Ima S.p.A.<sup>6</sup>, il 90% del fatturato totale, nonostante si sia vista, allo stesso tempo, un'importante crescita del mercato interno.

Il settore degli imballaggi in Italia conferma anche nel 2018 la tendenza positiva cominciata, nonostante la crisi, intorno al 2013. Stando ai principali indicatori economici si può affermare, senza dubbio, che il settore è leader non solo in Italia ed Europa, ma anche a livello globale. La “settimana indagine statistica nazionale sul settore delle macchine e attrezzature per il confezionamento e l'imballaggio” presentata presso UCIMA<sup>7</sup>, mostra gli entusiasmanti dati del 2018, chiuso con un fatturato di circa 7,6 miliardi, registrando una crescita su base annua del 7,5%.

---

<sup>6</sup> Ima S.p.A.: Industria Macchine Automatiche

<sup>7</sup> UCIMA: Unione Costruttori Italiani Macchine Automatiche per il confezionamento e l'imballaggio

La seguente tabella mostra l'andamento dei principali indicatori di settore nel triennio 2016-2018:

	2016	2017	2018	2019
<b>Fatturato Totale</b>	6,604 mld €	7,190 mld €	7,865 mld €	8,040 mld €
<b>Fatturato Nazionale</b>	1,311 mld €	1,500 mld €	1,660 mld €	1,690 mld €
<b>Fatturato Estero</b>	5,293 mld € (80,1%)	5,690 mld € (79,1%)	6,205 mld € (78,9%)	6,350 mld € (78,9%)
<b>N° aziende</b>	601	634	631	616
<b>N° occupati</b>	29.644	32.227	32.626	33.304

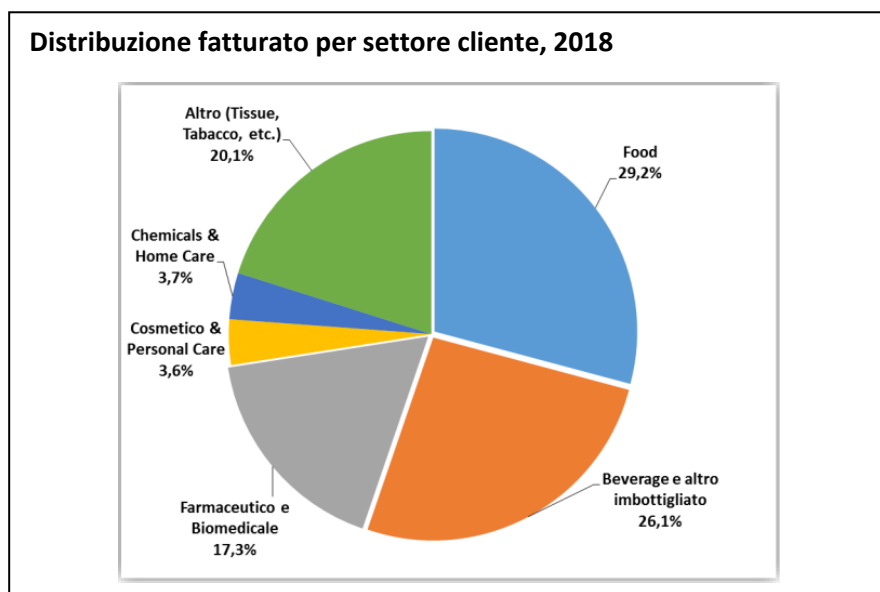
(Fonte: Rielaborazione dati "Centro studi UCIMA", 2019)

I più di 600 operatori italiani del settore, principalmente dislocati in Emilia-Romagna, ma anche in Piemonte, Toscana e Veneto, producono e vendono circa un quarto dei macchinari in circolazione a livello mondiale. Si tratta per la maggior parte di aziende di piccole o medie dimensioni, ciascuna con un fatturato inferiore ai 10 milioni di euro ma che, grazie all'aggregazione di più realtà produttive, ai vantaggi garantiti dalla vicinanza geografica e alla cultura imprenditoriale diffusa nei distretti produttivi italiani, competono a livello internazionale con l'industria tedesca, alla quale hanno strappato la leadership mondiale.

Nel 2018 è stato registrato un incremento del 9,4% su base annua rispetto al 2017 con un fatturato che si aggira intorno ai 7,86 miliardi di euro. Cifre raggiunte grazie al contributo sia del mercato interno, cresciuto del +10,7% rispetto al 2017, che dell'export +9% con un fatturato pari a 6,2 miliardi di euro, poco sotto la soglia dell'80% rispetto al totale. (Infopackaging, 2019)

Il 2019 ha invece registrato una crescita meno importante ma pur sempre con tassi positivi e incoraggianti. La crescita del settore si riscontra in tutti gli indicatori economici, fatta eccezione per il numero di imprese attive, le quali sono diminuite negli ultimi due anni principalmente come conseguenza delle numerose operazioni di M&A, infatti, nonostante questo calo, il numero di addetti occupati continua a crescere.

Per quanto riguarda i mercati di sbocco, tenendo a mente che l'industria del packaging assorbe circa il 40% della domanda di plastica europea, si nota quanto diffusa e capillarizzata sia la rete di settori e consumatori che compongono il portafoglio clienti della Packaging Valley:



Il mercato alimentare, considerato nella totalità di Food and Beverage, assorbe da solo più della metà della produzione (55,3%), la terza voce in termini di fatturato “Altro”, trainata dall’86% delle vendite fatturate all’estero, include prodotti di natura molto variegata, dalle macchine per tabacco a i tovaglioli. Segue il settore farmaceutico e biomedicale, in forte crescita rispetto al 2018, anch’esso caratterizzato da una quota di export molto importante (79%).

È chiaro che un settore tanto sviluppato e tanto importante a livello globale deve mantenere un elevato orientamento all’innovazione e allo sviluppo tecnologico, sia al pari di qualsiasi altro settore che si trovi a tu per tu con l’industria 4.0 e l’*Internet of things*, sia in ottica di sostenibilità ambientale. Infatti, è imprescindibile per l’industria del packaging, responsabile della stragrande maggioranza dei danni ambientali causati dalla plastica, ottimizzare il consumo di questo materiale, riducendo i volumi di plastica consumata al livello più efficiente possibile. Questo attraverso l’alleggerimento le confezioni, l’eliminazione dei prodotti superflui, la sostituzione dei i prodotti inquinanti con alternative sostenibili, la promozione dell’ottica del riuso e, ovviamente, l’impegno italiano nell’efficientamento del sistema di raccolta e recupero dei rifiuti. Non si tratta di una novità. I costruttori di macchinari per il packaging vantano un impegno ormai decennale nella lotta all’inquinamento e nella sostenibilità delle proprie attività, le quali sono diventate meno energivore e più efficienti. I numerosi centri di Ricerca e Sviluppo presenti sul territorio (a Modena si trova il centro mondiale di R&S di Tetrapak, colosso svedese da 24 mila dipendenti) sono concentrati da anni sulla minimizzazione del consumo di materiali, salvaguardando al massimo il contenuto degli stessi e rendendo ecosostenibile l’intera filiera. L’impegno in ambito di sostenibilità si estende, ovviamente, anche al materiale utilizzato per confezionare il prodotto, con la ricerca concentrata sulla limitazione dell’uso della plastica al minimo indispensabile, sostituendola con materiali alternativi o sviluppando tecniche di lavorazione più efficienti che consentano di riciclarla più a lungo.

Degno di nota a questo proposito è l’impegno mostrato ogni anno da Sacmi, azienda dell’imolese attiva da 40 anni, che investe ogni anno circa 11 milioni di euro nel proprio reparto di R&S, adottando due soluzioni: La prima prevede l’utilizzo di macchinari che già oggi sono in grado di rilavorare la plastica 5 volte, con l’obiettivo futuro di giungere fino a 10 lavorazioni; mentre il secondo ramo di ricerca è concentrato sull’individuazione di materiali riciclabili per tappi di bottiglie e capsule da caffè. La ricerca di Sacmi si estende anche alle bioplastiche e altri materiali compostabili. (Vesentini, 2018)

## **CAPITOLO 2: Evoluzione del contesto normativo in materia ambientale**

“Obiettivo primario del governo sarà la realizzazione di un *Green New Deal* che promuova la rigenerazione urbana. Riconversione energetica verso un progressivo e diffuso ricorso alle fonti rinnovabili, la protezione delle biodiversità e dei mari, il contrasto ai cambiamenti climatici, [...]”. Così, il nove settembre 2019, l’attuale Presidente del Consiglio Giuseppe Conte, ha esordito alla Camera dei deputati durante la seduta che gli ha concesso la fiducia per il governo del nostro paese. Con queste parole, il Presidente Conte pone come primo obiettivo del proprio governo la tutela dell’ambiente e la promozione di uno sviluppo sostenibile, a partire dal necessario ricorso all’energia rinnovabile, fino alla tutela della fauna e flora marina, vittime principali, come già evidenziato, dell’inappropriato uso della plastica monouso (www.camera.it, 2019).

Il discorso del Presidente Conte non è, come noto, la prima assunzione d’impegno da parte di un primo ministro Europeo né tantomeno Italiano, ma, anzi, rientra di diritto all’interno di un dibattito sulle tematiche ambientali, e sulle responsabilità governative a riguardo, iniziato all’incirca cinquanta anni fa e che si trova ancora oggi nel pieno della sua evoluzione.

### **2.1 Diritto ambientale internazionale**

L’ecosistema terrestre e le risorse naturali sono divenuti oggetto di tutela da parte del diritto internazionale in tempi relativamente recenti. Infatti, solo a partire dagli anni ‘60 e ‘70 si è sviluppato un crescente interesse per le tematiche ambientali, tanto da parte di governi ed istituzioni, quanto da parte di privati e associazioni spontanee. Si è assistito ad una sempre più frequente convocazione di conferenze internazionali e ad enunciazioni di “principi” in materia ambientale, ad opera di organismi internazionali, espressione di un interesse crescente, specialmente da parte delle nazioni occidentali più sviluppate, per la questione ambientale, che ha portato ad una importante produzione normativa e non solo.

Sono gli anni in cui si registra la nascita di alcune delle più importanti associazioni ambientaliste: il *World Wildlife Fund* (WWF) nel 1961, l’associazione *Friends of the Earth* nel 1969 e *Greenpeace* nel 1971. Nell’aprile 1968 venne fondato il Club di Roma dall’imprenditore italiano Aurelio Peccei insieme a scienziati, leader politici e intellettuali, i quali attirarono l’attenzione dell’opinione pubblica con il rapporto “Limits to Growth” commissionato dal Massachusetts Institute of Technology e pubblicato nel 1972 (Meadows, 1972). Il rapporto del Club di Roma ha posto in luce per la prima volta il problema della limitatezza delle risorse a disposizione in natura e l’impellente necessità di cambiare il paradigma di sviluppo che ha dominato fino ad allora, e continua a farlo ancora oggi, spingendo l’opinione pubblica ad integrare il dibattito sulla tutela ambientale all’interno di quello sullo sviluppo (Cirillo, 2010).

Gli Stati Uniti, nel 1969, hanno adottato il *National Environmental Protection Act (NEPA)*, atto che è stato poi di ispirazione per tanti altri paesi, compresa l'Unione Europea, in quanto, per la prima volta, viene sancito il principio della salvaguardia ambientale come elemento da considerare al pari delle esigenze di sviluppo economico del paese. In particolare, il NEPA, stabilisce che per ogni attività con effetti rilevanti sull'ambiente sia necessaria una Valutazione dell'Impatto Ambientale (VIA), valutazione oggi richiesta da tutti i paesi del mondo (in Italia è obbligatoria dal 1986) finalizzata a specificare, circoscrivere e valutare gli impatti ambientali di un progetto.

Ogni anno, a partire dal 1970, il 22 aprile si celebra l'*Earth Day* (Giornata della Terra), istituito per la salvaguardia dell'ambiente del pianeta. Nel 1972 si è tenuta la Conferenza di Stoccolma delle Nazioni Unite sull'Ambiente Umano, considerata una delle più importanti tappe nella presa di coscienza a livello globale sulla connessione tra sviluppo e ambiente, mentre, nel 1987, la World Commission on Environment and Development (WCED) ha pubblicato il rapporto "Our Common Future", il quale contiene la più nota definizione di sviluppo sostenibile "il soddisfacimento dei bisogni della generazione presente senza compromettere la possibilità delle generazioni future di realizzare i propri"( WCED, 1987).

Nel 1992 le Nazioni Unite organizzarono a Rio de Janeiro la Conferenza internazionale su Ambiente e Sviluppo, alla quale, per la prima volta nella storia, parteciparono capi di Stato.

La conferenza si concluse con la pubblicazione di cinque documenti ufficiali:

- La Dichiarazione di Rio su Ambiente e Sviluppo;
- La Dichiarazione dei principi per la Gestione sostenibile delle foreste;
- La Convenzione sulla Biodiversità;
- La Convenzione Quadro sui Cambiamenti Climatici;
- L'Agenda 21.

## 2.2 L'evoluzione della normativa dell'Unione Europea

L'attività di produzione normativa finalizzata alla protezione dell'ambiente ad opera dell'Unione Europea è fatta risalire convenzionalmente al 1972, anno in cui si è tenuto il Consiglio Europeo in materia ambientale. In tale occasione gli Stati partecipanti hanno dichiarato la comune intenzione di elaborare una politica che, in un contesto di espansione economica, assicuri un corretto utilizzo delle risorse ambientali e la tutela della salute. I "Principi" elaborati nelle Conferenze internazionali sopracitate sono stati condivisi dall'Unione Europea che li ha consacrati, nei propri Trattati, quali obiettivi dell'attività degli Stati membri in materia ambientale.

Con l'*Atto Unico Europeo* del 1986 sono stati dichiarati gli obiettivi dell'attività dell'UE in ambito ecologico. Il Trattato sul funzionamento dell'Unione Europea all'articolo 4 attribuisce competenza in materia di ambiente all'Unione Europea e sancisce i principi ai quali deve uniformarsi la politica dell'Unione Europea in tale materia: "principio di prevenzione e precauzione" "principio di correzione".

Tra i numerosi Trattati che hanno sancito l'impegno dell'Unione Europea in questa materia è doveroso citare il Trattato di Maastricht del 1993, il Trattato di Amsterdam del 1999, che impone l'adozione di misure di prevenzione in diversi settori specifici della produzione al fine di realizzare uno sviluppo sostenibile e, più di recente, il Trattato di Lisbona del 2009 nato con l'obiettivo primario quello di combattere i cambiamenti climatici.

Di particolare interesse è la Direttiva 2004/35/CE "sulla responsabilità ambientale" in materia di prevenzione e riparazione del danno ambientale, che, per la prima volta introduce un regime di responsabilità ambientale, basato sul principio "chi inquina paga". Tale novità impone, per la prima volta, la responsabilità di risarcire qualsiasi danno o forma di danneggiamento arrecato all'ambiente da qualsiasi "operatore". In questo modo, la Direttiva offre un forte incentivo ad evitare in via preventiva i danni all'ambiente (Parlamento e Consiglio Europeo, 2004).



### 2.3 L'evoluzione della normativa italiana

In Italia la produzione normativa in materia ambientale inizia a prendere forma solo nel 1986, quando venne istituito il Ministero dell'Ambiente, seguito, nel 1994, dalla nascita dell'Agenzia nazionale e le Agenzie regionali sulla protezione dell'ambiente.

A partire dal 1994, gli interventi governativi in ambito ambientale sono stati numerosissimi e di vitale importanza, non solo per l'ecosistema e la tutela ambientale, ma, a dimostrazione della stretta e indissolubile connessione tra ambiente e sistema economico, per la promozione di uno sviluppo sostenibile. Tra le iniziative più importanti figura la costituzione del CONAI (Consorzio Nazionale Imballaggi), nel 1997, tra produttori utilizzatori e distributori di imballaggi. Il Consorzio ha segnato "il passaggio da un sistema di gestione basato sulla discarica ad un sistema integrato, che si basa sulla prevenzione, sul recupero e sul riciclo dei sei materiali da imballaggio: acciaio, alluminio, carta, legno, plastica e vetro". ([www.conai.org](http://www.conai.org))

Le aziende che, nello svolgimento delle proprie attività, producono, utilizzano o vendono imballaggi, sono obbligate a aderire al CONAI e, dunque, al versamento del *Contributo CONAI*, il quale è necessario per intervenire a sostegno delle attività di raccolta differenziata e di riciclo dei rifiuti di imballaggi.

CONAI gestisce la propria attività attraverso sei Consorzi dei materiali: acciaio (RICREA), alluminio (CIAL), carta/cartone (COMIECO), legno (RILEGNO), vetro (COREVE) e plastica (Corepla).

Il D.lgs. 152/06 (noto come Testo Unico sull'Ambiente – TUA), pubblicato in Gazzetta Ufficiale il 3 aprile 2006, con 318 articoli e 45 allegati, sancisce un'ulteriore svolta, fondamentale, nell'evoluzione normativa italiana in ambito di tutela ambientale. Ciò che, ai fini della seguente trattazione, rende il TUA così importante sono le spinte e le motivazioni sottostanti tale provvedimento. Indipendentemente dalle critiche ricevute e dalle modifiche, necessarie, apportate negli anni successivi che hanno caratterizzato quella che è stata poi l'evoluzione del tema ambientale in tutto il mondo, il TUA rappresenta l'intenzione e la maturata consapevolezza da parte del legislatore di unificare e codificare la normativa ambientale, con l'obiettivo di semplificarla, renderla più stabile e di più facile applicazione e conoscenza da parte di tutti gli operatori. Che poi tali obiettivi siano stati raggiunti o meno, in questa sede, è poco rilevante, ciò che è innegabile però è che, dopo la pubblicazione del D.lgs. n. 156/2006, le tematiche ambientali abbiano acquisito la dignità che meritano all'interno dell'ordinamento giuridico nazionale (Butti, 2017). Tra le disposizioni più importanti contenute all'interno del TUA ritroviamo il riferimento al contributo CONAI. Infatti, gli articoli da 217 a 226 che compongono il Titolo II del D.Lgs. 152/06, regolano la disciplina degli imballaggi e dei relativi rifiuti, indicando che, in base all'art. 221 del D.lgs. 152/06, "i produttori e gli utilizzatori sono responsabili della corretta ed efficace gestione ambientale degli imballaggi e dei rifiuti di imballaggio generati dal consumo dei propri prodotti. [...] i produttori e gli utilizzatori [...] adempiono all'obbligo del ritiro dei rifiuti di imballaggio [...]. A tal fine [...] i produttori e gli utilizzatori partecipano al Consorzio Nazionale Imballaggi".

In particolare, il Contributo Ambientale dovuto dai produttori e utilizzatori è ripartito in “proporzione alla quantità totale, al peso e alla tipologia del materiale di imballaggio”. Il contributo varia in relazione all’impatto ambientale del materiale immesso nel mercato e alle possibilità di riciclo allo scopo di incentivare l’uso di materiali riciclabili.

Poco più tardi, con la Legge 133/2008 concernente la “Conversione in legge, con modificazioni, del Decreto legge 25 giugno 2008, n. 112, recante disposizioni urgenti per lo sviluppo economico, la semplificazione, la competitività, la stabilizzazione della finanza pubblica e la perequazione tributaria” è stato istituito l’Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale (ISPRA), il quale ricopre un ruolo di supporto al Ministero dell’Ambiente e di tutela del territorio attraverso monitoraggio, controllo, ispezione e valutazione dell’informazione ambientale.

## **2.4 Interventi e iniziative specifiche contro la plastica monouso**

La legislazione e gli interventi governativi in materia ambientale sono, come appena mostrato, tutt'ora al centro di una costante revisione ed evoluzione, con interventi sempre più importanti e specifici dovuti alla costante e crescente attenzione rivolta al tema dell'inquinamento, a livello nazionale e internazionale.

Tra i temi più caldi affrontati nelle sedi istituzionali al giorno d'oggi vi è la ricerca di una soluzione ai problemi legati all'utilizzo della plastica monouso, responsabile principale del rapido degrado di spiagge ed oceani di tutto il mondo, con gli annessi danni arrecati alla fauna e flora marina, i quali hanno non poche ripercussioni sulla sostenibilità di tutto l'ecosistema mondiale.

Il crescente dibattito ha, giustamente, posto sotto pressione i singoli governi mondiali, chiamati a trovare una soluzione comune ed efficace che ponga fine a tale situazione, che rischia di diventare ogni giorno più insostenibile e di compromettere irreversibilmente l'equilibrio dell'ambiente, ormai troppo fragile. Questi obiettivi sono perseguiti anche dall'Unione Europea, attraverso le direttive rivolte ai singoli stati.

Tali direttive e proposte di legge intendono disincentivare o, talvolta, bandire l'utilizzo di determinati materiali plastici in specifici settori, i cui prodotti rappresentano la principale fonte di esternalità negative riscontrata finora, nonché i più facilmente sostituibili, data l'esistenza ormai consolidata di alternative commerciali a minore impatto ambientale e con un trade-off costi-benefici molto simile.

È ormai assodato che non sia né corretto, né tantomeno utile puntare il dito contro la plastica in generale, bensì è imperativo individuare quale sia, nel concreto, lo specifico settore di applicazione su cui rivolgere l'attenzione e le singole modalità d'uso di tali materiali su cui intervenire. È proprio in considerazione di questa necessità che l'impegno e la volontà di correggere anni di comportamenti errati e dannosi da parte dei governi di tutto il mondo, si concretizza con una lotta alla plastica monouso, la quale costituisce il 40% della produzione di plastica mondiale (Murgese, 2019). Inoltre, degli articoli in plastica rinvenuti nelle spiagge europee, "internazionalmente accettati come un indicatore attendibile della composizione dei rifiuti marini", sono rappresentati per il 43% da soli 10 oggetti monouso. Tale percentuale si attesta attorno al 70% se vengono inclusi gli attrezzi da pesca contenenti materie plastiche (Commissione Europea, 2018).

In questo contesto, e con l'obiettivo di ridurre quanto più possibile i danni ambientali causati dall'utilizzo della plastica, è stata approvata la proposta di direttiva presentata dalla commissione europea a Bruxelles il 28 maggio 2018. La "Direttiva UE 2019/904 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 5 giugno 2019, sulla riduzione dell'incidenza di determinati prodotti di plastica sull'ambiente" è così entrata in vigore il 2 luglio 2019, e, ad essa, sono tenuti ad uniformarsi gli stati dell'unione.

## **2.4.1 DIRETTIVA (UE) 2019/904 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO**

### **del 5 giugno 2019 sulla riduzione dell'incidenza di determinati prodotti di plastica sull'ambiente**

Il documento pubblicato nella *Gazzetta ufficiale dell'Unione europea* fornisce una prima inquadratura del problema e introduce la necessità di integrare le politiche europee in materia di rifiuti marini e la necessità di colmare le “lacune individuate nella legislazione e nelle azioni esistenti e consolidando ulteriormente l'approccio sistemico dell'UE al problema” (Commissione europea, 2018). Per queste ragioni, la direttiva si riferisce specificatamente ai “prodotti di plastica monouso più di frequente rinvenuti sulle spiagge dell'unione. [...] circa l'86%” (Parlamento europeo, 2019).

Dunque, l'obiettivo dichiarato dall'UE con l'emanazione di tale direttiva è quello di “ridurre l'incidenza di determinati prodotti di plastica sull'ambiente, [...] nonché promuovere la transazione verso un'economia circolare con modelli imprenditoriali, prodotti e materiali innovativi e sostenibili, contribuendo in tal modo al corretto funzionamento del mercato interno”. Inoltre, il Parlamento e il Consiglio europei fissano un ulteriore traguardo per il 2030: entro i prossimi dieci anni “tutti gli imballaggi in plastica emessi sul mercato dell'Unione siano riutilizzabili o facilmente riciclati”.

L'interesse dell'UE rispetto alla salute umana e alla tutela dell'ambiente convive con l'esigenza di sostenere l'economia dei paesi dell'Unione, pertanto, considerando che non esistono soluzioni alternative per tutti i prodotti oggetto della direttiva, “per evitare conseguenze indesiderate riguardanti l'impatto economico, ambientale e sociale” la Commissione europea evidenzia tre diverse categorie di articoli:

1. Articoli per i quali sono disponibili alternative sostenibili;
2. Articoli per i quali non esistono alternative;
3. Articoli per i quali è necessario garantire il conferimento al circuito di raccolta differenziata e riciclaggio.

Da queste derivano le diverse indicazioni riportate negli articoli 4, 5, 6 e 7:

Articolo 4: **Riduzione del consumo**, prevista per tazze per bevande, compresi tappi e coperchi e contenitori per alimenti, che siano destinati al consumo immediato, senza ulteriore preparazione. Questa misura è stata predisposta per quei prodotti cui si auspica una riduzione generale dell'utilizzo.

Articolo 5: **Restrizioni all'immissione sul mercato** per articoli cui siano prettamente disponibili alternative. Questi, come ad esempio bastoncini cotonati, piatti e posate, sono elencati nella parte B del documento allegato alla Direttiva 2019/904.

Articolo 6: **Requisiti dei prodotti**, conseguenti ad una riprogettazione degli stessi volta a facilitare il conferimento al circuito di raccolta differenziata. Gli articoli che rientrano nella definizione fornita nella parte C dell'allegato potranno essere "immessi sul mercato solo se i tappi e i coperchi restano attaccati ai contenitori per la durata dell'uso previsto del prodotto.

Articolo 7: **Requisiti di marcatura** necessari ad informare i consumatori sul corretto smaltimento dei rifiuti o dei mezzi di smaltimento da evitare. Rientrano tra questi le tazze per bevande, gli assorbenti igienici e prodotti per il tabacco.

L'articolo 8 introduce invece il tema della **responsabilità estesa del produttore** di "prodotti in plastica monouso elencati nella parte E<sup>8</sup> dell'allegato immessi sul mercato degli Stati membri". Coloro i quali fabbrichino, riempiano, vendano o importino a titolo professionale tali articoli saranno dunque tenuti a coprire i costi, delle misure di sensibilizzazione, della raccolta dei rifiuti per tali prodotti e di rimozione dei rifiuti da tali prodotti dispersi, nonché i costi di infrastruttura e funzionamento dei sistemi di raccolta pubblici.

Il decreto si conclude con l'indicazione delle date a partire dalle quali gli Stati membri dovranno applicare le disposizioni. A decorrere dal 3 luglio 2021 per quanto riguarda le disposizioni di cui all'articolo 5 e 7 del decreto, a decorrere dal 3 luglio 2024 per quanto concerne l'articolo 6, mentre l'articolo 8 dovrà entrare in vigore entro il 31 dicembre 2024.

---

<sup>8</sup> Contenitori per alimenti, tazze per bevande, palloncini, pacchetti e involucri, contenitori per bevande, filtri di prodotti del tabacco, salviettine umidificate e sacchetti in plastica in materiale leggero.

## **2.4.2 LEGGE 27 dicembre 2019, n. 160 Bilancio di previsione dello Stato per l'anno finanziario 2020 e bilancio pluriennale per il triennio 2020-2022.**

Adeguandosi alla direttiva 2019/904, il governo italiano ha introdotto all'interno della legge di bilancio 2020, la c.d. *Plastic tax*, punto di partenza del “Piano Nazionale Plastica Sostenibile”, come spiegato dal Ministro dell'Economia Roberto Gualtieri. La *Plastic tax* coinvolge il ministero dello Sviluppo Economico e il Ministero dell'ambiente, con l'obiettivo, condiviso da sindacati, enti locali e l'intera filiera coinvolta, di ridurre l'utilizzo di plastica monouso e promuovere il riciclo.

Il 30 dicembre 2019 è stata pubblicata nella Gazzetta Ufficiale la legge di bilancio per il 2020. Il testo, composto da 20 articoli, si divide in sezione I e II, le quali svolgono rispettivamente le funzioni precedentemente assegnate alla legge di stabilità («disposizioni in materia di entrata e di spesa aventi ad oggetto misure quantitative destinate a realizzare gli obiettivi programmatici», dunque predisposizione di tutte le azioni di finanza pubblica) e quelle della vecchia legge di bilancio (elenco delle previsioni di spesa e uscita previsti dalla legge) (Magnani, 2019).

A partire dal comma 634 dell'articolo 1 viene introdotta quella conosciuta come la *plastic tax*, cioè “l'imposta sul consumo dei manufatti con singolo impiego, di seguito denominati «MACSI», che hanno o sono destinati ad avere funzione di contenimento, protezione, manipolazione o consegna di merci o di prodotti alimentari” (Articolo 1 Comma 634, Legge del 27/12/2019 n. 160). I commi successivi spiegano nel dettaglio l'imposta, definendo obblighi, limiti e ammontare dell'imposta.

Dunque, per tutti gli articoli in plastica monouso destinati al trasporto, confezionamento o consumo di prodotti alimentari è previsto il pagamento di 0,45€ per chilogrammo di materia plastica (“costituita da polimeri organici di origine sintetica”) con cui tali prodotti siano stati, anche parzialmente, realizzati. L'obbligazione tributaria prevista per i MACSI scaturisce a monte della catena del valore, in quanto sono obbligati al pagamento dell'imposta i fabbricanti, per MACSI prodotti in Italia, e gli importatori, per MACSI prodotti all'estero. L'imposta non è dovuta nel caso in cui i MACSI vengano prodotti in Italia ma consumati all'estero e nel caso in cui le materie plastiche utilizzate per la produzione provengano da processi di riciclo.

L'imposta nasce per intervenire sul consumo di prodotti monouso in plastica. L'emendamento che l'ha introdotta intende ridurre il consumo di plastica monouso e la conseguente produzione di rifiuti a tutela dell'ambiente, sempre più compromesso da un uso sconsiderato della plastica (Dall'Asén M., 2019), perfettamente in linea con le direttive europee di tutela ambientale.

In attesa del recepimento degli articoli 5 e 7 previsto per luglio 2021, l'introduzione della plastic tax punta ad attenuare il consumo generale di articoli in plastica monouso, con l'intenzione di stimolare la crescita di mercati alternativi. Per questo motivo, sono esclusi dalla tassazione, oltre che i prodotti in plastica riciclata, anche quelli in plastica biodegradabile e compostabile, così come sostenuto durante un'audizione del 12 novembre 2019 dal il Ministro dell'Economia e delle Finanze Roberto Gualtieri, il quale ha dichiarato:

“Esistono direttive europee che vieteranno fra poco alcuni oggetti prodotti con plastica monouso e quindi è ragionevole che si utilizzi anche la leva fiscale per incentivare e sostenere una graduale riduzione della plastica monouso, che va ridotta. Non solo ridotta, anche riciclata. Esistono le tre ‘R’, riduzione, riciclo e riuso e noi dobbiamo sostenerle tutte, quindi è giusto che anche il riciclo debba essere incentivato ulteriormente”.

L'introduzione della *Plastic Tax* ha generato non pochi attriti all'interno della scena politica, in quanto, non pochi esponenti di partito, pur condividendo i fini nobili della manovra, l'hanno accusata di arrecare danni significativi al settore degli imballaggi, come già visto, particolarmente rilevante all'interno del settore industriale dell'Emilia-Romagna.

Dunque, dalla proposta iniziale di 1 euro per ogni chilogrammo di plastica prodotta o importata all'interno del territorio italiano, si è passati a 0,45 euro, con l'esclusione di una serie di materiali che erano inizialmente inclusi nel provvedimento ma che, secondo fonti interne al Ministero dell'Economia, consente di rafforzare il suo obiettivo di incentivo al riciclo, al riuso e alla ricerca di soluzioni innovative e sostenibili. La *Plastic tax* non verrà applicata alla plastica riciclata, quella biodegradabile e quella compostabile. Inoltre, rimangono escluse siringhe e dispositivi medici, compresi gli imballaggi dei medicinali.

### 2.4.3 Piano nazionale plastica sostenibile

Come già sottolineato, la *Plastic tax* rientra all'interno del "*Piano Nazionale Plastica Sostenibile*", il quale ha come obiettivo l'individuazione e la predisposizione di un insieme di incentivi volti a sostenere la filiera produttiva durante la necessaria conversione verso la plastica riciclata e compostabile, e, per aiutare la ricerca e lo sviluppo di nuovi prodotti e materiali ad elevata sostenibilità ambientale (Florio, 2019).

Alla luce di tali dichiarazioni, è lecito aspettarsi, nel breve periodo, ulteriori provvedimenti da parte del legislatore italiano. Infatti, grazie a un'ampia collaborazione tra il ministero dell'Economia, dell'Ambiente e dello Sviluppo Economico con grandi operatori di settore quali Confindustria, Confcooperative, Unionplast, Federchimica e Confartigianato, sindacati e rappresentanti degli enti territoriali, ha già reso note le quattro linee guida del "*Piano Nazionale Plastica Sostenibile*":

- **Sostegno alla conversione della filiera produttiva:** riconvertire gli impianti da plastiche chimiche a riciclato e/o plastiche compostabili, anche attraverso incentivi e misure di vantaggio fiscale;
- **Sostegno alla ricerca:** ottenere prodotti a carattere innovativo ed elevata sostenibilità ambientale, che consentano di ridurre i prodotti monouso, e individuare nuove modalità di produzione della plastica che rispondano alle esigenze di riutilizzo o riciclaggio, agevolando ed incentivando specifici progetti di ricerca, in sinergica collaborazione tra il mondo imprenditoriale e quello accademico;
- **Riduzione della plastica nella pubblica amministrazione:** ridurre progressivamente i prodotti in plastica monouso utilizzati all'interno delle strutture della Pubblica amministrazione;
- **Sensibilizzazione:** rendere la cittadinanza informata e consapevole in ordine alle iniziative e modalità utili a prevenire la produzione dei rifiuti in plastica, con particolare riferimento ai prodotti monouso, e favorire la raccolta e il riciclaggio.



#### 2.4.4 European Plastic Pact

L'ultimo atto dell'evoluzione dell'impegno governativo, italiano ed europeo, alla lotta alla plastica monouso risale al 6 marzo 2020, quando l'Italia ha aderito, a Bruxelles, all'*European Plastic Pact* (Patto Europeo sulla Plastica) “per accelerare sul riuso e il riciclo con soluzioni innovative per una transizione più rapida verso l'economia circolare”, così, il ministro dell'Ambiente Sergio Costa annuncia attraverso il sito istituzionale del ministero.

Il patto è nato nel 2019 dall'impegno di Paesi Bassi e Francia, i quali si sono rivolti tanto a governi quanto imprese che intendano spingere quanto più possibile la ricerca di misure innovative per gestire i rifiuti plastici, individuando quattro obiettivi chiave:

- la progettazione circolare di prodotti e imballaggi in plastica;
- l'uso responsabile della plastica;
- il riciclaggio delle materie plastiche;
- l'uso di plastica riciclata.

L'adesione al *European Plastic Pact* rappresenta un impegno da parte del governo italiano a favorire il raggiungimento degli obiettivi appena citati, attraverso investimenti nei sistemi di raccolta e riciclo dei rifiuti, agevolando le imprese virtuose in questo senso e sensibilizzando la popolazione intera al tema.

“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.

[...]

Sono tutti tasselli per contrastare la plastica monouso e gli imballaggi in plastica. La riduzione dei rifiuti e il riciclo di quelli esistenti è la base per il nostro futuro.” (Costa, 2020).

### **CAPITOLO 3: l'Economia ambientale**

Economia e ambiente sono collegate indissolubilmente. A prescindere dal tipo di attività economica che si voglia considerare, per definizione, questa avrà bisogno di materie prime e risorse scarse, pertanto di valore, le quali, dopo aver subito un processo di trasformazione verranno consumate dagli utenti finali. Il processo di produzione e consumo che caratterizza qualsiasi attività economica, una volta conclusosi, dunque, provoca:

- Riduzione dell'ammontare di risorse e materie prime a disposizione, in quanto, considerata la scarsità delle materie prime come caratteristica imprescindibile perché queste possano entrare a far parte di un sistema economico, l'utilizzo di una parte di queste ne riduce la disponibilità e dunque il valore. Si tratta di un fenomeno molto più articolato di quanto appena illustrato, soprattutto considerando che è influenzato dall'effettiva disponibilità delle risorse e della capacità di generarne di nuove. Tuttavia, buona parte delle materie prime utilizzate nei vari processi produttivi, rientra nella categoria di materie finite, impossibili, o quasi, da rigenerare e, dunque, destinate ad esaurirsi.
- Produzione di materiali di scarto e rifiuti, generati sia dalle varie fasi produttive che dal mero consumo. Indipendentemente dal settore di riferimento, infatti, ciascun passaggio intermedio che scandisce il processo di trasformazione delle materie prime in semilavorati prima e prodotti finiti poi, comporta la generazione di scarti, emissioni dovute alla produzione e al trasporto, imballaggi di vario genere e altri tipi di rifiuti, generati sia dalla produzione dei singoli beni che dalle numerose attività accessorie che compongono il processo produttivo;
- Effetti irreversibili sull'ambiente e sull'ecosistema causati dall'insediamento umano, indispensabile per poter avviare qualsiasi tipo di attività economica. A partire dalle bonifiche necessarie alle fasi di urbanizzazione, passando per la costruzione di impianti, fabbriche e strade, nonché ogni tipo di intervento che impatti ed influisca con ecosistema, flora e fauna. L'azione umana ha sempre effetti definitivi sulla stabilità e sull'equilibrio dei territori in cui agisce.

È doveroso precisare che ciascun processo produttivo, o bene prodotto, impatta diversamente sull'ambiente e se alcuni di questi impatti sono irrilevanti o poco influenti sull'ambiente data la specificità dei sistemi produttivi (es. l'agricoltura integrata), altri sono molto più significativi ma considerati necessari e, perciò, universalmente accettati data la loro rilevanza in termini di benessere sociale (es. infrastrutture e grandi opere pubbliche). L'analisi economica deve pertanto cercare di individuare, all'interno del continuum tra i due estremi appena citati, un livello di inquinamento socialmente accettabile che, da una parte, consenta il mantenimento del benessere economico e sociale e, dall'altra, garantisca la salvaguardia dell'ambiente e dell'ecosistema che ci ospita.

Gli effetti negativi, diretti ed indiretti, generati dal consumo di materiali plastici sono, come già osservato, un fenomeno molto complesso, soprattutto a causa degli innumerevoli ambiti di applicazione in cui vengono consumate, specialmente gli imballaggi e i prodotti monouso.

Nello specifico, tali problematiche si possono riassumere in due macrocategorie: le difficoltà nella gestione della raccolta, riciclo e recupero dei rifiuti plastici; le difficoltà nell'attribuire una chiara responsabilità su chi genera effettivamente tali danni e, di conseguenza, su chi far gravare i costi relativi al primo insieme di problemi.

L'approccio economico che meglio si adatta all'analisi di tale situazione è quello dell'economia ambientale, la quale si concentra sull'analisi di come l'attività economica e politica condizionano l'ambiente in cui viviamo. L'economia ambientale fornisce un quadro di riferimento per studiare questi temi e analizzare gli effetti dei possibili interventi in correzione dei maggiori temi della polemica politica e del dibattito pubblico come il cambiamento climatico, l'energia nucleare, il riciclaggio e la congestione del traffico (Smith, 2011).

L'analisi economica si concentra dunque sui fallimenti di mercato, i quali sono all'origine dei danni ambientali causati dall'inquinamento, valutando il trade-off tra i costi legati alla prevenzione di tali danni rispetto ai benefici generati.

### 3.1 Le esternalità negative

Una delle principali cause che stanno alla base del fallimento di mercato è rappresentata dalla presenza di esternalità. L'esternalità è una situazione in cui il consumo o la produzione di un bene da parte di un soggetto economico ha effetti diretti sul livello di benessere di un altro consumatore o produttore, influenzando dunque la sua utilità (D. Kreps, 1993). Se il mercato non riconosce la presenza di esternalità, e dunque non adegua i prezzi e la produzione di equilibrio, le variazioni del livello di benessere dei consumatori non riceveranno (o dovranno) alcuna compensazione nel caso in cui siano negativi (o positivi). In questo caso si parla di "Fallimento di Mercato", cioè una situazione in cui il mercato concorrenziale non riesce a raggiungere un'allocazione Pareto-efficiente delle risorse. In questo caso, il fallimento è dovuto all'assenza di un mercato, il mercato delle esternalità (H. Varian, 2007). Gli attori economici utilizzano le risorse produttive di loro proprietà in modo efficiente, poiché il loro prezzo riflette il loro valore rispetto ad altre possibilità di impiego dello stesso bene. Tuttavia, se un bene è pubblico chiunque può usufruirne gratuitamente (mare, aria etc.), senza doverne considerare il costo-opportunità di un determinato impiego rispetto ad un altro.

Se un attore economico possiede una risorsa, il suo prezzo riflette il valore per usi alternativi, ovvero quanto un altro attore è disposto ad offrire per il possesso di tale risorsa e la possibilità di impiegarla nella propria produzione, pertanto, la risorsa verrà impiegata in modo efficiente. Se, invece, una risorsa è di proprietà comune, non vi è alcun incentivo ad impiegarla in modo efficiente, generando una riduzione del benessere collettivo, l'esternalità negativa (Rosen, 2003).

Si supponga che l'impresa **P** produca una serie di prodotti in plastica monouso **P**, generando, di conseguenza, una volta giunti a termine della propria vita utile, una certa quantità di rifiuti **r**, i quali vengono scaricati in mare, danneggiando la produzione dell'impresa ittica **F**. L'inquinamento marino provoca infatti un aumento dei costi di produzione di **F**, ma tale danno non si riflette sui prezzi di **P**.

Sia  $C_p(\mathbf{P})$  la funzione di costo dell'impresa **P**, dove  $Q_p$  rappresenta la quantità di plastica prodotta, da cui deriva  $Q_r$ , ossia la quantità di rifiuti **r**.

La funzione di costo dell'impresa **F** è  $C_f(\mathbf{F}; \mathbf{r})$ , dove **F** indica la quantità di pesce prodotto, mentre **r** la quantità di rifiuti. Si noti che i costi di produzione di **F** dipendono dalla quantità di rifiuti prodotti  $Q_r$  e, indirettamente, da  $Q_p$ . Se  $Q_r$  aumenta i costi di produzione di **F**, significa che  $\frac{\partial C_f}{\partial r} > 0$ , mentre non influenza la funzione di costo di **P**.

Il problema di massimizzazione del profitto di **P** sarà:  $\text{Max } \pi: \quad p_p * Q_p - c_p(\mathbf{P})$

La massimizzazione del profitto di **F** sarà:  $\text{Max } \pi: \quad p_f * Q_f - c_f(\mathbf{f}; \mathbf{r})$

Lo stabilimento produttivo di plastica sceglie la propria quantità di produzione e, generando la quantità di rifiuti  $Q_r$ , che entra poi all'interno della funzione di costo dell'impresa  $F$ .

Secondo le condizioni di massimizzazione  $P$  otterrà:

$$p_p = \frac{\partial c_p(P^*)}{\partial p};$$

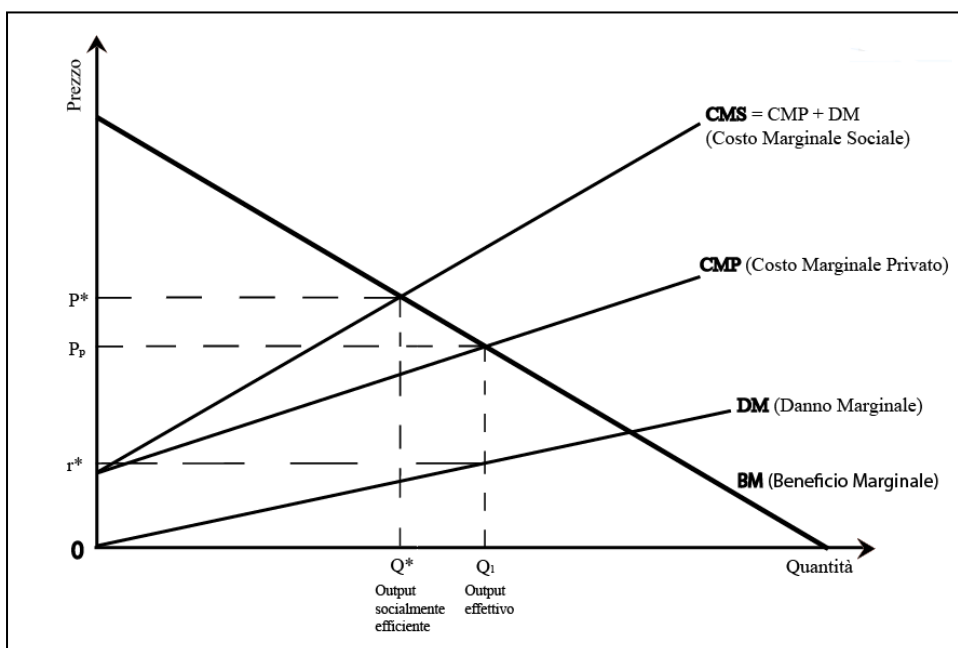
Il risultato della massimizzazione di  $F$  sarà invece:

$$p_f = \frac{\partial c_f(f^*; r^*)}{\partial f}$$

In corrispondenza della quantità di produzione che massimizza il profitto, il prezzo della plastica è uguale al suo costo marginale. Dato che, per costruzione, il costo sostenuto per la produzione di rifiuti per l'impresa  $P$  è nullo, essa non si curerà della produzione di rifiuti  $Q_r$  fintanto che tale costo marginale rimarrà nullo. L'impresa  $P$ , nel massimizzare il proprio profitto, considera solo il costo di produzione della plastica  $c_p$ , senza tenere conto dei costi che ricadranno sull'impresa  $F$  a causa dei rifiuti generati.

Da un punto di vista grafico possiamo rappresentare la situazione appena descritta come:

### Scelte di Produzione di P.

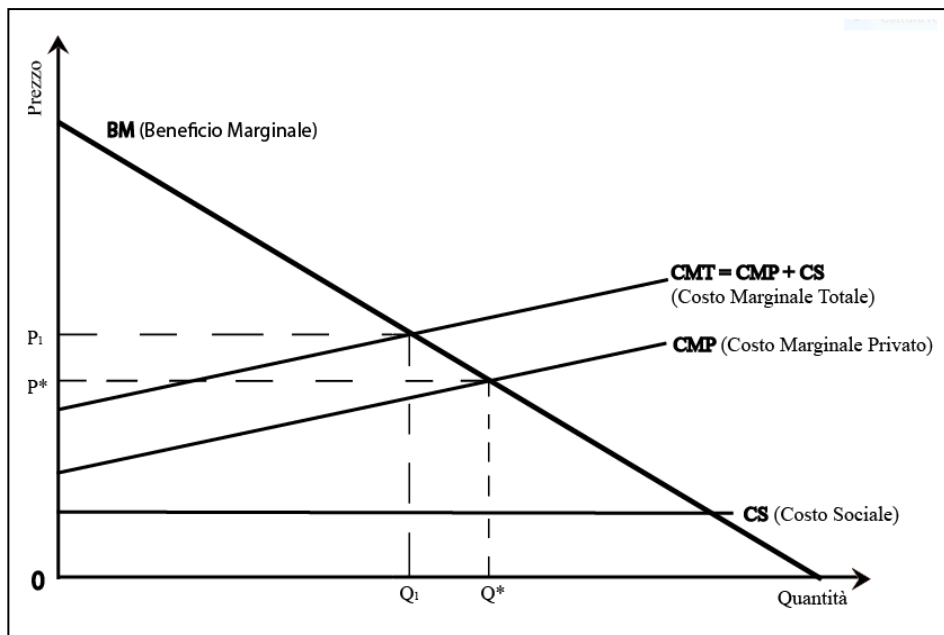


Il livello di produzione scelto dall'impresa  $P$  nella massimizzazione della propria funzione di profitto è  $Q_1$ , che corrisponde all'eguaglianza tra costo marginale privato e il beneficio marginale ( $CMP = BM$ ).

Alla scelta produttiva di  $P$ , corrispondono  $P_p$  ( $P = CMP$ ) e  $r^*$ , costo sociale (CS) generato da ciascuna unità di  $Q_1$ .

Si noti che, dato che la produzione di  $P$ , determina un'esternalità negativa, le scelte produttive non corrispondono all'output socialmente efficiente, Infatti, la scelta socialmente efficiente sarebbe dovuta corrispondere a  $Q_1 (< Q^*)$ , con  $P = CMS$  ( $CMP + DM$ ).

L'esternalità negativa si riflette direttamente sulle scelte produttive di F:



L'impresa F, analogamente all'impresa P, massimizzerà i propri profitti, individuando in  $Q_1$  il livello di produzione ottimo ( $CMT=BM$ ). Tuttavia, una parte dei costi marginali (CMT) che F deve sostenere è generata da  $r^*$ . Se F non subisse il danno relativo a  $r^*$  o se fosse rimborsata per i costi sostenuti, l'equilibrio si sposterebbe fino a raggiungere la quantità socialmente efficiente di  $Q^*$ .

### 3.1.1 Soluzioni private a correzione delle esternalità

#### - Teorema di Coase

Se l'origine dell'esternalità negativa appena illustrata è l'assenza di diritti di proprietà sul livello di inquinamento e pulizia del mare, si può risolvere il problema assegnando ai privati cittadini la proprietà di tale risorsa. Infatti, secondo quanto sostenuto dal premio Nobel Ronald Coase, se qualcuno detiene i diritti di proprietà del bene, gli attori raggiungeranno l'allocazione efficiente e dunque le quantità di Output ottime, correggendo le esternalità senza la necessità di un intervento governativo (Coase, 1960).

Se i diritti sull'inquinamento del mare venissero assegnati all'impresa **F**, l'impresa **P** dovrà acquistare una quota di tali diritti per ciascuna unità di output che vorrà produrre. L'impresa **F** sarà disposta ad accettare una certa quantità di inquinamento in cambio di una cifra che sia superiore al danno marginale (**DM**) che dovrà sopportare a causa dell'inquinamento. Allo stesso tempo, l'impresa **P** sarà disposta a pagare per l'acquisto del diritto ad inquinare, finché la cifra richiesta per la produzione di un'unità aggiuntiva di **P** sarà inferiore al profitto generato da quella stessa unità, dato da  $BM - CMP$ . La negoziazione dei diritti sull'inquinamento avrebbe luogo fino al raggiungimento delle quantità di output efficienti  $Q_p^*$ ,  $Q_f^*$  e  $Q_r^*$ .

#### - Fusioni

Un'alternativa alla soluzione proposta da Coase consiste nell'*internalizzazione* delle esternalità in seguito ad una fusione tra le aziende coinvolte. Infatti, è sufficiente ipotizzare una situazione in cui l'impresa **P** e l'impresa **F** si uniscano formando un'unica azienda, la quale ha il seguente problema di massimizzazione del profitto che non è altro che la somma dei problemi di massimizzazione del profitto di **P** ed **F**:

$$\text{MAX } \pi: \quad P_p^* Q_p + P_f^* Q_f - c_p(P) - c_f(F; r)$$

Per costruzione  $r = f(P)$ , di conseguenza, la funzione precedente si può riscrivere come:

$$\text{MAX } \pi: \quad P_p^* Q_p + P_f^* Q_f - c_p(P) - c_f(F; P).$$

Risolvendo il problema si ottiene:  $P_p = \frac{\partial c_p(P^*)}{\partial p} + \frac{\partial c_f(F; P^*)}{\partial p}$ ;  $P_f = \frac{\partial c_f(F; P^*)}{\partial f}$ .

L'output dell'impresa **U** vede dunque un incremento dei costi di produzione di **P**, dato che ora le competono, oltre che i costi privati, anche i costi sociali dovuti allo smaltimento dei rifiuti. Di conseguenza, la produzione di  $Q_p$  diminuirà, raggiungendo il valore Pareto-efficiente. Allo stesso tempo, il costo di produzione di **F** non è più influenzato dal costo di smaltimento dei rifiuti, pertanto, la produzione  $Q_f$  aumenterà fino ad arrivare al valore Pareto-efficiente. Il "reparto" che produce **P** continuerà, ovviamente a generare rifiuti  $r$ , tuttavia, tale produzione sarà limitata al punto in cui l'effetto di un aumento marginale di  $Q_f$  sarà uguale al costo marginale sociale, ossia quando  $Q_f$  sarà, anch'esso, Pareto-efficiente.

Le due soluzioni appena illustrate mostrano, in modo semplificato, come sia possibile correggere i fallimenti di mercato senza che vi sia un intervento da parte dello stato che distorca l'equilibrio. La soluzione socialmente ottima si può raggiungere attraverso la negoziazione privata tra gli attori, sia che questa si verifichi attraverso l'assegnazione di diritti ad inquinare e la loro compravendita, sia che le imprese si fondano. Tuttavia, queste soluzioni presentano alcune criticità, che le rendono difficilmente applicabili alla situazione reale.

Innanzitutto, il teorema di Coase si basa sull'assunzione che i costi di transazione non siano tali da scoraggiare le parti. È impossibile pensare che nel caso di esternalità dovute alla produzione della plastica, le quali colpiscono milioni, se non miliardi, di soggetti si possa svolgere una contrattazione individuale (Rosen, 2003).

Inoltre, a causa della miriade di soggetti coinvolti e dell'articolata ramificazione dei danni causati dalla produzione di plastica, sarebbe impossibile pensare ad una fusione che comprenda effettivamente tutte le imprese danneggiate e danneggianti all'interno di un'unica organizzazione.

Le due soluzioni private sono quindi valide solo nei casi in cui siano coinvolti pochi individui e le fonti delle esternalità siano chiare e definite, situazione ben lontana da quella dell'inquinamento dovuto alla plastica monouso. È in casi come questi, quando gli individui non sono in grado di raggiungere una soluzione efficiente, che lo stato può intervenire per correggere i fallimenti di mercato.

### 3.1.2 Soluzione pubblica: l'introduzione di un'imposta

La soluzione pubblica che meglio si adatta per risolvere alla radice questa situazione consiste nell'introduzione di un'imposta ambientale, la quale consente di individuare la fonte dell'esternalità e di attribuirgli la responsabilità economica dei danni generati dalla sua produzione. Dunque, lo stato interviene attraverso l'imposizione di una tassa specifica sull'inquinamento provocato dall'azienda **P** produttrice di plastica, pari ad un certo ammontare per ogni quantità di rifiuti prodotta.

In questo modo, il problema di massimizzazione del profitto dell'impresa **P** sarà:

$$\text{Max } \pi: \quad p_p^* Q_P - c_p(P) - t^*P, \quad \text{da cui si ottiene:} \quad p_p = \frac{\partial c_p(P^*)}{\partial p} + t.$$

Perché le nuove condizioni di massimizzazione del profitto generino il livello di produzione Pareto-efficiente individuato in precedenza, è necessario che venga rispettata l'equazione:  $t = \frac{\partial cf(F;P^*)}{\partial p} = DM.$

Si noti come la soluzione appena mostrata riesce a superare le criticità presentate dalle soluzioni private, in quanto applicabile anche nel caso in cui vi sia un numero elevato di soggetti coinvolti, grazie ad un metodo di assegnazione delle responsabilità direttamente calcolato sulla base del livello di output prodotto da ciascuno.



### 3.1.3 L'imposta à la Pigou

La tassa  $t$ , individuata nell'esempio precedente, viene definita Tassa di Pigou, prendendo il nome dall'economista Artur Cecil Pigou che per primo, nel 1920, la propose come strumento di correzione dei fallimenti del mercato causati da esternalità negative. Una Tassa di Pigou è definita come una tassa pagata dal responsabile dell'inquinamento per ogni unità di inquinamento prodotta, esattamente uguale al danno marginale causato dal livello di inquinamento efficiente (Kolstad, 2000). Nell'economia neoclassica, ogni decisione è basata sull'unità marginale. Il prodotto marginale, o dipendente o unità di inquinamento, rappresenta il punto in cui la decisione di lavorare, investire o inquinare diventa finanziariamente vantaggiosa. Operare in modo efficiente in un mercato neoclassico significa identificare dove vada tracciata la linea tra guadagno e perdita e, una volta individuata decidere di essere dalla parte giusta di questa linea (Scott Cato, 2011).

Ciò che emerge dalla definizione appena individuata, e che si può evincere dall'esempio grafico fornito in precedenza, è che l'obiettivo di chi interviene con l'imposizione di un'imposta à la Pigou, non è quello di eliminare l'inquinamento o vietare il consumo di un determinato bene. L'obiettivo di una tassa di questo genere è quello di correggere i fallimenti di mercato, individuare e raggiungere l'equilibrio Pareto-efficiente e, nel caso specifico, portare il livello di produzione di plastica e, di conseguenza, il livello inquinamento, alla quantità considerata di *equilibrio*.

Anche se con qualche difficoltà iniziale, legata allo scetticismo dell'effettiva validità dell'intuizione di Cecil Artur Pigou, da qualche decennio, si possono osservare numerosi interventi di questo genere attuati dai governi di tutto il mondo con ottimi risultati. Il dubbio che intorno alla metà del '900 ostacolava maggiormente era legato al fatto che, tanto quanto possono verificarsi fallimenti di mercato, possono accadere, con altrettanta probabilità, fallimenti di governo, pertanto l'intervento di correzione del mercato non veniva considerato valido (Napolitano, 2019).

Oggi la teoria Pigouviana si è definitivamente affermata, tanto che alla fine dello scorso millennio l'economista Greg Mankiw ha fondato il Pigou Club, un'organizzazione informale di soci che sostiene le imposte di penalizzazione su determinati consumi (imposte pigouviane), in particolare le fonti di energia convenzionali come la benzina. L'appartenenza al Pigou Club è informale, tanto che lo stesso Mankiw lo definisce un gruppo di "economists and pundits with the good sense to have publicly advocated higher Pigovian taxes." I membri che Mankiw identifica all'interno del club vengono considerati tali dopo aver sostenuto pubblicamente una tassa pigoviana (di solito sull'energia) di qualche tipo. Tra le figure riconosciute da Mankiw ci sono l'economista Bill Nordhaus, gli editorialisti del New York Times Thomas Friedman e Paul Krugman, l'attivista ambientalista ed ex vicepresidente Al Gore, il commentatore politico Andrew Sullivan e l'economista Gary Becker (Mankiw G, 2019).

Del club fanno parte anche personaggi del calibro di Bill Gates e Leonardo di Caprio, ad evidenziare quanto ormai sia divenuta importante l'intuizione di Pigou all'interno dei movimenti di tutela ambientale.

Uno degli esempi meglio conosciuti e più efficaci dell'introduzione di un'imposta à la Pigou, nonché uno dei primi interventi di questo genere attuati da un governo mondiale, risale al 2002, quando il governo irlandese introdusse una tassa di 15 centesimi su ogni sacchetto in plastica utilizzato per fare la spesa. A soli cinque mesi dell'introduzione della tassa, il consumo di tali prodotti si è ridotto del 90% e le casse dello stato hanno registrato introiti per circa 3,5 milioni di euro, i quali sono stati poi destinati all'attuazione di progetti di carattere ambientale (BBC news, 2002).

Il ricarico di 15 centesimi su ciascuna busta si è dunque mostrato sufficiente per correggere il comportamento dei consumatori e scoraggiare azioni poco sostenibili come appunto l'utilizzo di borse in plastica monouso. Tuttavia, questo tipo di intervento è solo uno degli strumenti a disposizione di ciascun governo per correggere comportamenti poco sostenibili, esistono infatti numerosi altri strumenti che avrebbero potuto raggiungere lo stesso risultato, se non addirittura migliore.

Per esempio, con l'introduzione di una legge che vieti totalmente l'utilizzo di sacchetti in plastica monouso, si sarebbe registrata una riduzione del consumo ancora maggiore. Però, se è vero che gran parte dei consumatori non avrebbe problemi nel modificare rapidamente la propria condotta, è anche vero che tale situazione porrebbe in una posizione particolarmente scomoda tutta quella parte di consumatori che, per dimenticanza, ignoranza o impulsività negli acquisti non correggerà il proprio comportamento.

Non avendo a disposizione l'alternativa in plastica monouso, questa piccola parte di consumatori registrerebbe una perdita in termini di benessere eccessiva, in quanto il costo d'acquisto di una borsa riutilizzabile, economicamente vantaggiosa se utilizzata costantemente, è però maggiore dell'ammontare sufficiente a gestire il corretto riciclo dei sacchetti in plastica monouso, specialmente in quantità così ridotte. La tassa di 15 centesimi introdotta in Irlanda garantisce un metodo efficace per incoraggiare il comportamento virtuoso da parte degli acquirenti, mantenendo però una sorta di valvola di sicurezza per quella parte di consumatori descritta sopra, la quale certamente incrementerà il consumo di plastica, ma, pagando l'imposta, compenserà completamente il costo necessario a prevenire i danni ambientali causati dalla propria condotta.

Proiettando l'esempio irlandese sulla più ampia diffusione della plastica monouso, tenendo in considerazione il suo ruolo indispensabile in determinati settori come la medicina, appare più chiaro come l'eliminazione definitiva della plastica monouso dal commercio, compresa la parte della produzione e del consumo attualmente indispensabile, causerebbe costi sociali altissimi, certamente maggiori dei benefici ottenuti. È pertanto necessario mantenere una valvola di sicurezza che consenta di ridurre l'inquinamento dovuto all'uso improprio della plastica monouso e, al contempo, di accettare e gestire in modo sostenibile la quota di plastica monouso che non si eliminerà in seguito all'introduzione di un'imposta à la Pigou.

Il prezzi di mercato forniscono flessibilità ai consumatori, incoraggiando comportamenti virtuosi come il risultato della scelta economicamente più vantaggiosa, grazie ad un sistema di incentivi e disincentivi che rendono conveniente tale comportamento e che permettono di raggiungere il livello di inquinamento di equilibrio con il minor costo in termini di benessere sociale. Flessibilità e incentivi sono dunque gli elementi centrali a favore di interventi governativi di questo genere, i quali rientrano all'interno della categoria dei *meccanismi di mercato* a disposizione delle autorità politiche in materia ambientale (Smith, 2011).

## **3.2 Strumenti a disposizione della politica ambientale**

### **3.2.1 La regolamentazione “command-and-control”**

L'approccio convenzionale alla regolamentazione ambientale, nonché quello più spesso utilizzato nei primi decenni di evoluzione della disciplina, chiamato "command-and-control", consiste nell'utilizzo di leggi o altre imposizioni normative per forzare cambiamenti nel comportamento degli agenti inquinanti.

La regolamentazione può assumere diverse forme:

- Le aziende possono essere obbligate a adottare particolari tecnologie per ridurre l'inquinamento;
- L'imposizione di un limite alle quantità di inquinamento prodotte per un determinato periodo di tempo;
- Limitare la percentuale di materiali dannosi presenti all'interno dei beni prodotti.

(Smith, 2011)

### **3.2.2 I meccanismi di mercato**

Le imposte pigouviane, o imposte ambientali, rientrano invece all'interno di quelli che vengono definiti strumenti economici o *meccanismi di mercato* della politica-economia ambientale. Ciò che caratterizza questi strumenti è proprio l'elemento di flessibilità introdotto con l'esempio irlandese.

Esistono dunque numerosi e diversi strumenti economici a disposizione delle autorità per la tutela ambientale:

- Tasse sulle quantità di emissioni di elementi inquinanti (es. kg di CO<sub>2</sub> prodotti);
- Tasse sui prodotti che hanno effetti dannosi sull'ambiente (es. tassa sui sacchetti in plastica);
- Scambio di “quote emissioni” (es. acquisto e vendita di “autorizzazioni ad inquinare”).

(Smith, 2011)

La caratteristica che accomuna questi strumenti, seppur diversi tra loro, consiste nell'individuazione e nell'assegnazione di un prezzo all'inquinamento, attraverso l'ammontare della tassa individuata o attraverso il prezzo di mercato che si deve pagare per i permessi di emissione. Questo prezzo scoraggia l'inquinamento e incentiva gli agenti inquinanti a investire in soluzioni che riducano il proprio impatto, in modo da ridurre l'ammontare di tasse dovute, fino al raggiungimento del livello di inquinamento di equilibrio.

Finché i costi di abbattimento dei livelli di inquinamento saranno inferiori all'imposta o al prezzo delle emissioni, gli agenti inquinanti preferiranno investire nell'abbattimento.

Tra i contributi più importanti all'analisi del dibattito politico ed economico sugli strumenti a disposizione della politica ambientale, è opportuno citare il lavoro dell'economista americano Tom Tietenberg, il quale ha confrontato costi e benefici sostenuti dal governo americano per controllare i livelli di emissioni e inquinamento con i costi necessari all'implementazione di meccanismi di mercato che ottengano gli stessi benefici.

Nel suo lavoro "Emissions Trading: An Exercise in Reforming Pollution Policy", pubblicato nel 1985, Tietenberg analizza l'operato della US Environmental Protection Agency (EPA), la quale, ha attuato un sistema di controllo delle emissioni da parte dei principali agenti del mercato americano attraverso la commercializzazione e lo scambio di "quote di emissioni" all'interno di un sistema di permessi negoziabili. Il programma americano offre diversi incentivi e strumenti basati sulle regole di mercato, inclusa la possibilità di acquistare e vendere le cosiddette "quote di emissione". Il lavoro di Tietenberg è una delle prime analisi scientifiche dei dati delle prime fasi di funzionamento del programma (Cook, 1986). Ciò che emerge dall'analisi di Tietenberg è che comparando il sistema delle quote di emissioni con i più tradizionali metodi *command-and-control*, si possono ottenere gli stessi risultati in termini di riduzione delle emissioni a costi che sono da 1,07 a 22 volte più bassi con i sistemi flessibili che si basano sui meccanismi di mercato, piuttosto che limitazioni e drastiche imposizioni governative (Tietenberg, 1985).

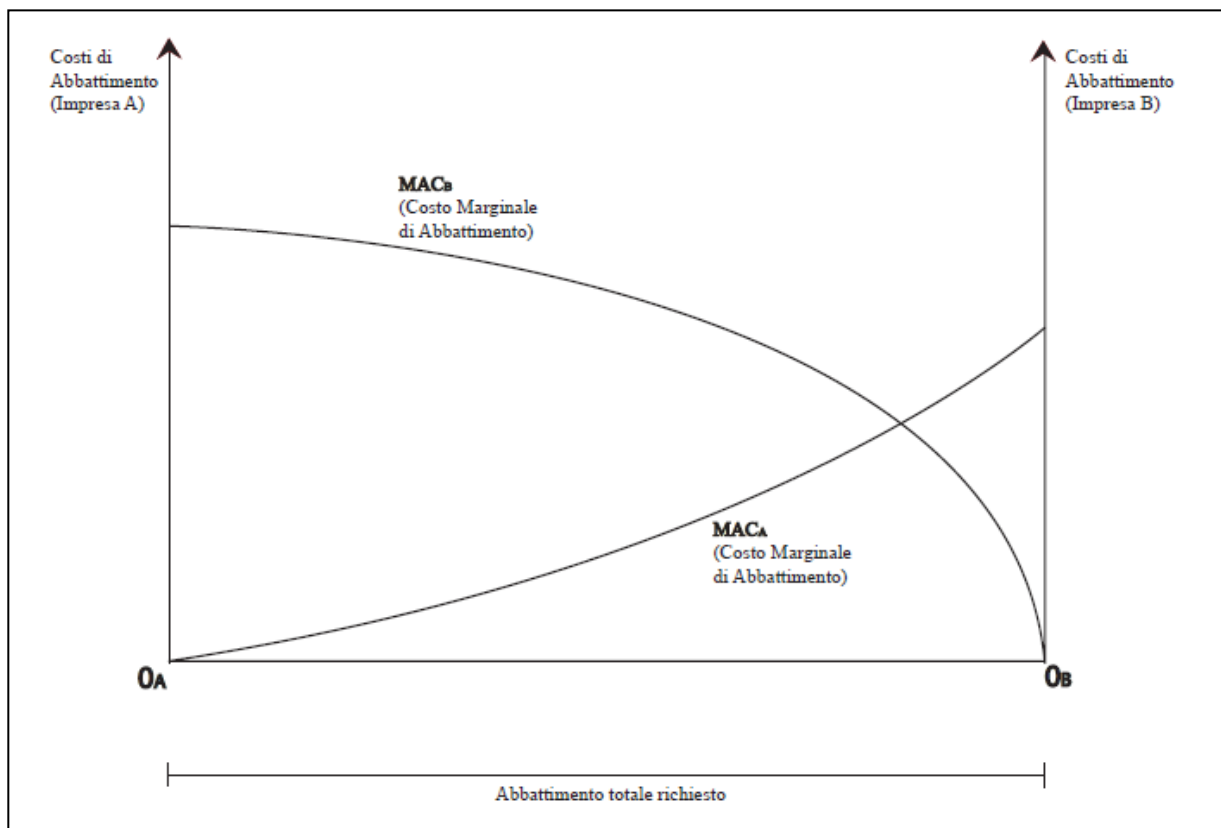
### 3.2.3 Analisi grafica

Il seguente grafico illustra, attraverso un esempio, l'insieme delle combinazioni possibili che possono portare al raggiungimento di un determinato livello di abbattimento delle emissioni totali di inquinamento. E verrà analizzato secondo due alternative ipotesi di intervento statale. La prima ipotesi rientra all'interno degli interventi di tipo *command-and-control*, mentre, la seconda appartiene alla categoria dei *metodi di mercato*.

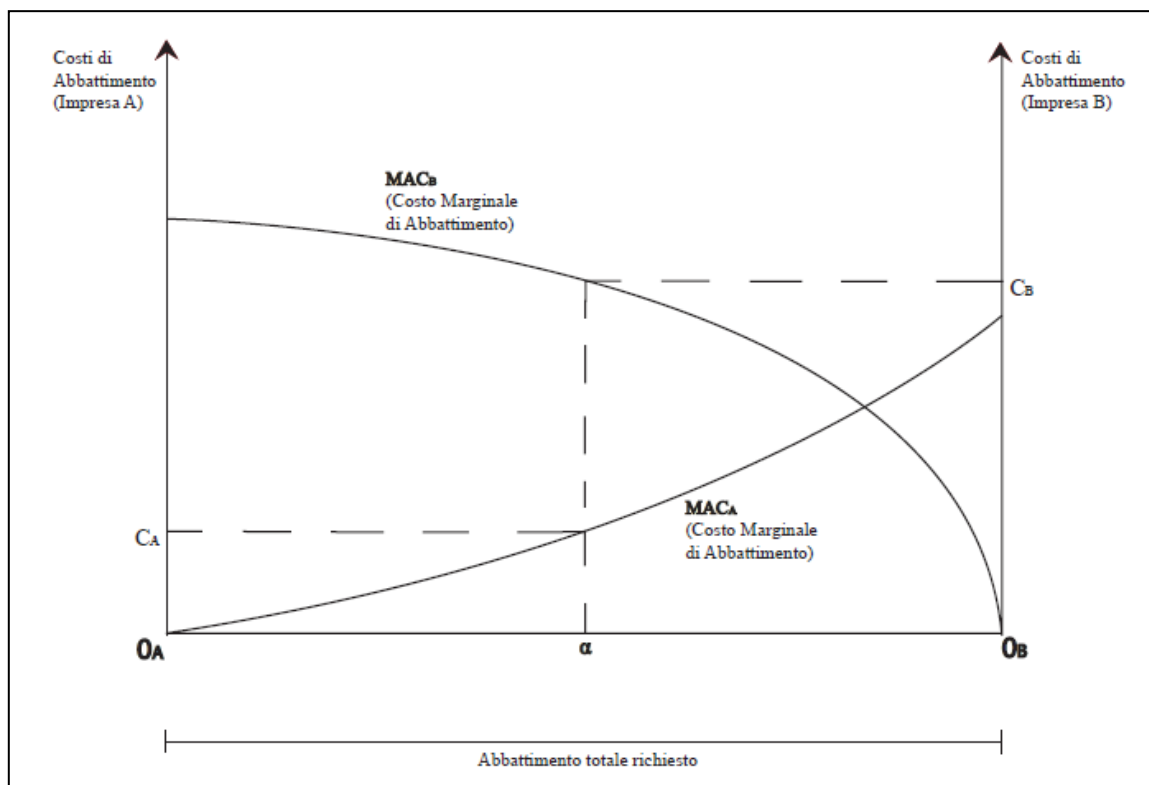
Il punto di partenza dell'analisi grafica, per semplicità, è quello di considerare la situazione di due aziende, A e B, le quali producono beni contenenti plastica monouso. I due agenti inquinanti, però, per dimensioni, esperienza, scelte produttive e orientamento all'innovazione, presentano costi di conversione della produzione differenti.

I costi marginali di riduzione della quantità di plastica presente nei beni prodotti dalle imprese A e B sono rappresentati rispettivamente dalle curve  $MAC_A$  e  $MAC_B$ .

Il legislatore individua la riduzione di produzione di plastica richiesta per raggiungere un livello di inquinamento "ottimale" nel segmento  $0_A-0_B$ .



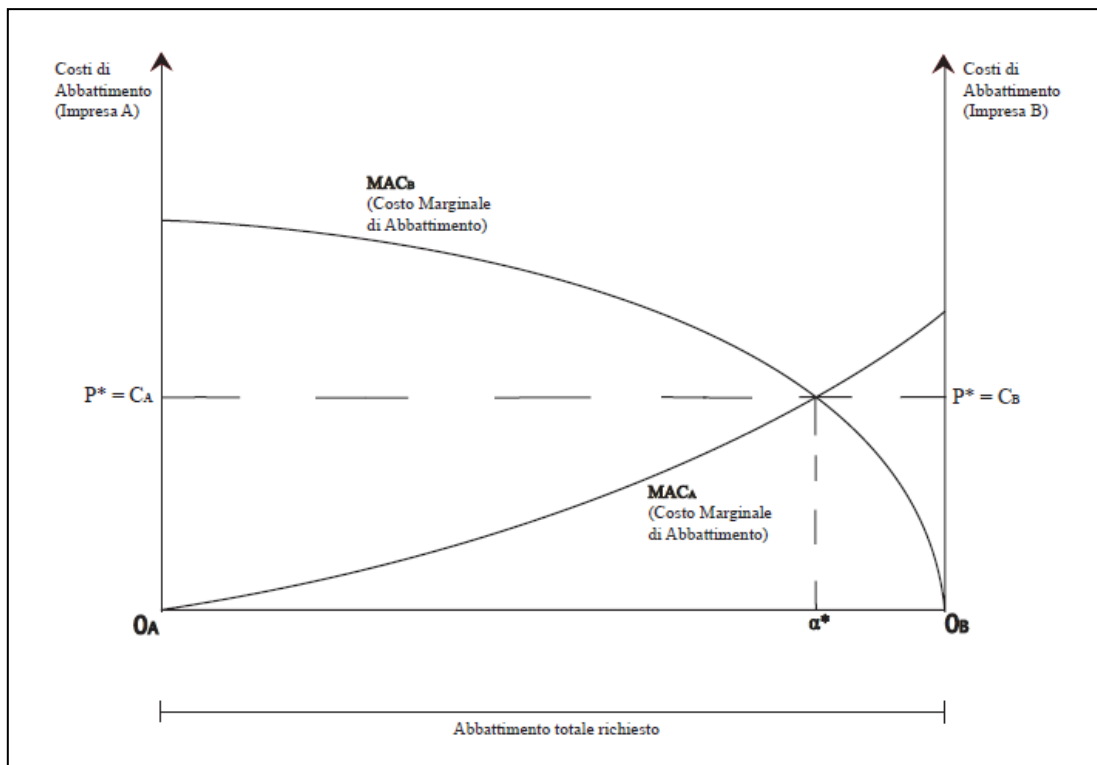
Ipotesi 1: Il legislatore impone un vincolo normativo alla quantità di plastica presente all'interno dei beni prodotti da ciascuna impresa, superato il quale le imprese non possono operare. Tale vincolo corrisponde al punto  $\alpha$  del segmento  $O_A-O_B$  nell'ipotesi di una divisione identica tra le due imprese del livello di abbattimento richiesto.



In questo caso le imprese A e B sarebbero costrette a interrompere la propria produzione e modificare il proprio impianto produttivo, investendo fino a raggiungere gli standard imposti dal legislatore prima di poter nuovamente avviare la produzione.

I due agenti inquinanti affrontano costi diversi di riduzione della quantità di plastica impiegata all'interno dei propri prodotti, con l'Azienda A in grado di farlo ad un costo molto minore rispetto all'impresa B. I costi sostenuti dalle imprese A e B sono misurati a partire dalle rispettive origini  $O_A$  e  $O_B$  e ammontano rispettivamente a  $C_A$  e  $C_B$ .

Ipotesi 2: Il legislatore impone il pagamento di un'imposta  $P^*$  agli agenti inquinanti, in base alla quantità di plastica monouso presente all'interno dei beni prodotti dalle due imprese.



La reazione delle due imprese a questa seconda ipotesi non risulta più dettata esclusivamente da un mero vincolo legale entro cui agire ma, è strettamente correlata alle curve  $MAC_A$  e  $B$ . Infatti, i due agenti inquinanti non sono forzati né ad interrompere la propria produzione, né a ridurre la quantità di plastica monouso all'interno dei beni prodotti. Le scelte innovative delle imprese saranno condizionate esclusivamente dal costo da sostenere per il pagamento dell'imposta, rispetto ai costi di conversione della produzione per ridurre la quantità di plastica monouso. Entrambe le imprese, dunque, decideranno di investire nella conversione della produzione finché, tenendosi alla legge di mercato e alla massimizzazione del proprio profitto, il costo marginale sostenuto per la riduzione dell'impatto ambientale di ciascun'impresa sarà uguale all'ammontare di  $P^*$  richiesto per tale quantità di inquinamento.

L'impresa A, i cui costi marginali di riduzione dell'uso di plastica monouso risultano inferiori rispetto a quelli dell'impresa B, investirà nella conversione della produzione fino a raggiungere il punto  $A^*$  cui corrisponde  $P^*=MAC_A$ . Lo stesso vale per l'impresa B, la quale investirà le proprie risorse nella conversione della produzione fino a raggiungere anch'essa l'uguaglianza  $P^*=MAC_B$ .



### 3.2.4 Strumenti a confronto

Il risultato, come evidenziato dal grafico, in termini di riduzione dell'impatto ambientale della produzione delle due imprese, è lo stesso sia nell'ipotesi 1 che nell'ipotesi 2, ma il costo sociale totale sostenuto per raggiungere tale risultato è inferiore nella seconda ipotesi. Inoltre, la seconda ipotesi non comporta alcuna interruzione della produzione e genera un introito nelle casse dello stato che, inizialmente, sarà necessaria a compensare la mancata riduzione dell'inquinamento e, successivamente, rappresenterà un gettito costante che potrà essere impiegato ad una gestione efficiente dei rifiuti plastici generati dalle imprese, i quali non possono essere eliminati completamente. Infine, rispetto alla prima ipotesi, il secondo scenario premia la virtuosità dell'impresa A, la quale riesce a raggiungere una riduzione maggiore del proprio impatto ambientale rispetto a quella individuata nel grafico 1, trasformandosi in vantaggio competitivo rispetto all'impresa B.

Sebbene l'analisi grafica abbia evidenziato come i *meccanismi di mercato* garantiscano ottimi risultati a costi inferiori rispetto al *comand-and-control*, è improbabile che siano in grado di ottenere tutti i guadagni di efficienza potenzialmente raggiungibili dalle singole imprese. Infatti, gran parte del risultato dipenderà dalla risposta degli agenti inquinanti agli incentivi forniti dalle tasse sull'inquinamento. Per realizzare i potenziali guadagni di efficienza ottenibili con i meccanismi di mercato, gli inquinatori potrebbero dover sostenere uno sforzo piuttosto drastico, sia in termini economici che operativi e di processo. L'attuale struttura organizzativa di molte organizzazioni potrebbe non essere adatto per affrontare un'analisi così dettagliata delle proprie tecnologie e dei costi marginali di riduzione dell'impatto ambientale per poi confrontarli con la tassazione. La tassazione rischia di essere trattata come una semplicemente questione di contabilità, e l'azienda potrebbe decidere di pagare l'imposta dovuta senza mai porsi il problema di convertire il processo produttivo.

È chiaro che un regolatore ambientale onnisciente e onnipotente, attraverso metodi rigidi e mirati, potrebbe ottenere un risultato ambientale migliore di qualsiasi altro ottenuto attraverso i *meccanismi di mercato*, tenendo conto delle differenze nei costi di conversione di ciascun inquinatore, e adeguando i regolamenti ad ogni specifica esigenza. Nella realtà, le autorità di regolamentazione riscontrano numerose difficoltà nel recepire le informazioni necessarie ad implementare gli interventi migliori e nell'indurre gli attori ad agire correttamente.

Gran parte delle conoscenze sul modello dei costi di riduzione di cui il regolatore avrebbe bisogno per identificare il modo più economico per ottenere un determinato abbattimento totale è nelle mani degli stessi inquinatori, le imprese industriali, le quali non hanno alcun interesse a fornire dati sensibili riguardo loro attività di produzione, organizzazione e costi. Per alcuni inquinatori, è preferibile mantenere il regolatore in una posizione di ignoranza, o peggio ancora, ingannarlo sui loro veri costi di abbattimento. Al contrario, attraverso i meccanismi di mercato si ottiene la riduzione dell'abbattimento totale richiesta a costi inferiori e con requisiti di informazione molto bassi.

Infatti, il regolatore non ha bisogno di conoscere i costi di abbattimento di ogni singola impresa, perché gli è sufficiente fissare il prezzo per ciascuna unità di emissioni prodotta. Sarà poi il mercato a selezionare gli agenti inquinanti, in modo che quelli con costi di conversione inferiori ottengano un abbattimento maggiore di quelli per i quali i costi di abbattimento sono più elevati. In questo modo, vengono favorite le imprese virtuose, quelle che raggiungono un abbattimento di emissioni maggiore e che, di conseguenza, avranno un vantaggio di costo rispetto alle concorrenti.

Dunque, per mezzo dei *meccanismi di mercato*, gli agenti inquinanti sono incentivati a perseguire un continuo processo di innovazione per ridurre l'inquinamento. L'incentivo nasce perché, anche dopo aver preso tutte le misure di abbattimento efficaci in termini di costi, gli inquinatori devono sostenere un costo per ogni unità di inquinamento residuo, sotto forma di tassa ambientale.

Ciò crea un incentivo a innovare e sviluppare nuovi metodi di conversione efficaci in termini di costi, in modo da ridurre ulteriormente l'importo dovuto per la tassa ambientale. Al contrario con la regolamentazione *command-and-control*, questo incentivo all'innovazione è assente, perché l'impresa non ha motivo di andare oltre i requisiti previsti dalla normativa.

A lungo termine, quindi, ci si aspetterebbe che la regolamentazione attraverso il *meccanismo di mercato* incoraggi lo sviluppo di nuove tecnologie sostenibili più rapidamente e rispetto alla tradizionale regolamentazione di *command-and-control*.

### 3.3 Il ruolo di P\*

L'analisi grafica evidenzia come il compito del legislatore ambientale che intende intervenire per correggere il fallimento del mercato della plastica monouso, il quale è all'origine dell'inquinamento ambientale e dei conseguenti danni economici (e non) individuati nel capitolo 1, sia quello di individuare l'adeguato ammontare di P\*, tale per cui, in base all'attuale conformazione delle imprese coinvolte e dei processi produttivi e di consumo di ciascuna impresa, si verifichi l'uguaglianza tra costi e benefici marginali.

L'esponentiale crescita dell'interesse e dell'attenzione per le tematiche ambientali, iniziata già intorno al 1970, ha stimolato la diffusione e l'evoluzione dell'analisi costi-benefici (ACB), all'interno della quale vengono inseriti tutti gli effetti diretti ed indiretti, a breve e lungo termine, sociali, economici, ambientali, politici ecc. che derivano o potrebbero derivare da una scelta piuttosto che da un'altra.

L'ACB è un tipo di analisi orientata a confrontare diverse alternative applicabili al medesimo contesto per raggiungere nel modo più efficiente ed efficace possibile uno specifico obiettivo. Tale metodo accerta che i benefici sociali derivanti dall'implementazione di una determinata alternativa, non vengano resi vani da costi sociali che siano maggiori. Un'alternativa è dunque considerata valida solo nel momento in cui nel confronto tra benefici e costi sociali i primi prevalgono sui secondi.

A questo punto dello studio del tema dell'inquinamento e, nello specifico, l'inquinamento dovuto all'utilizzo improprio della plastica monouso, è necessario individuare il livello di inquinamento di equilibrio, effettuando una comparazione tra i costi necessari al suo raggiungimento e i benefici da esso derivanti. Infatti, se da una parte è assurdo ignorare i danni ambientali provocati dal consumo della plastica monouso, focalizzando l'attenzione solo sui benefici da essa generati, è altrettanto assurdo pensare di poter eliminare completamente la plastica monouso a qualsiasi costo, poiché i costi economici dell'eliminazione immediata di tutti i prodotti plastici supererebbe di gran lunga i benefici ambientali, sia immediati che futuri.

Alla luce delle precedenti considerazioni sui risultati ottenibili attraverso l'introduzione dell'imposta ambientale P\*, è evidente che una volta individuato il livello di inquinamento di equilibrio, tale da rispettare i presupposti dell'analisi costi-benefici, è possibile ottenere risultati migliori in termini riduzione dell'inquinamento stimolando la competitività tra le imprese. Questo consentirebbe alla società di superare il concetto economico dell'equilibrio, incentivando tutti gli attori economici coinvolti a raggiungere il livello di inquinamento sostenibile, di equilibrio dal punto di vista ambientale.

Il compito di P\* è dunque quello di rendere sempre più efficiente la produzione e il consumo di plastica monouso, eliminando completamente il consumo superfluo e per cui è disponibile un'alternativa sostenibile, incoraggiando l'innovazione e il progredire di tecnologie sostenibili e ad impatto ambientale minimo o nullo.

Contemporaneamente,  $P^*$  ha il compito di migliorare il funzionamento dell'intero sistema di gestione dei rifiuti, il quale ha già registrato progressi notevoli nel corso degli ultimi anni e che, con la continua ricerca, consentirà di raggiungere traguardi ancora più alti.

L'introduzione di  $P^*$  stimola il mercato a raggiungere quanto prima l'equilibrio ambientale, incentivando l'innovazione da parte delle imprese e, reinvestendo gli introiti della tassazione nello sviluppo dei sistemi di gestione e riciclaggio delle materie plastiche.

### **3.3.1 Il calcolo di $P^*$**

Gli elementi che il legislatore deve considerare nella scelta dell'effettivo ammontare della tassa ambientale<sup>9</sup> si possono dividere in due categorie. Da una parte si trovano tutti i fattori necessari per individuare l'attuale livello dell'equilibrio ambientale e, pertanto, a che costi necessari al corretto funzionamento del sistema di riciclaggio e in che quantità è possibile raccogliere e riciclare la plastica monouso senza che questa causi alcun tipo di danno ambientale. Dall'altra, bisogna valutare gli effetti che si registreranno sulla società in seguito all'introduzione della tassa ambientale e alla conseguente redistribuzione di benessere tra gli attori coinvolti, in modo tale che venga sempre rispettata l'eguaglianza tra benefici marginali e costi marginali della riduzione dell'inquinamento plastico per le generazioni presenti e future.

#### **I costi del sistema di riciclaggio**

La prima condizione da rispettare nell'individuazione del valore di  $P^*$ , è che l'ammontare versato dalle aziende produttrici per ciascuna tonnellata di plastica immessa al consumo, copra i costi necessari a raccogliere, selezionare e riciclare la medesima plastica una volta che avrà terminato la propria vita utile.

In Italia, tale valore è individuato da COREPLA, che, come riportato nella *Presentazione istituzionale di COREPLA*, è un consorzio senza scopo di lucro, fondato, all'interno del "sistema CONAI" a seguito del D.lgs 22/97 e attualmente regolato dal D.lgs 152/06 e successive modificazioni. Il consorzio supporta economicamente i comuni nell'implementazione dei sistemi di raccolta differenziata, garantisce il l'avvio a riciclo degli imballaggi in plastica, nel rispetto degli obiettivi minimi di raccolta fissati per legge, supporta le imprese coinvolte direttamente nella fase di riciclo e svolge un'azione di comunicazione e di educazione rivolta agli attori coinvolti nel sistema, ossia tutta la popolazione. Al consorzio aderiscono circa 2.700 imprese tra produttori, trasformatori, utilizzatori di imballaggi in plastica e aziende che svolgono attività di riciclo e recupero.

---

<sup>9</sup> Nel calcolo di  $P^*$  l'unità di inquinamento di riferimento cui si applica l'imposta ambientale è di una tonnellata di plastica monouso

Nel 2018, come riportato nel primo capitolo, COREPLA ha contribuito al riciclo e recupero l'88% del packaging immesso nel mercato italiano. Il consorzio è interamente finanziato grazie al **Contributo Ambientale CONAI (CAC)** pagato dai produttori o consumatori che immettono imballaggi in plastica nel mercato nazionale e dai proventi delle vendite dei rifiuti.

Dunque, è evidente che la cifra minima che bisogna considerare nell'individuazione del valore di P\* corrisponda al CAC, il quale è individuato da COREPLA in modo da ripartire equamente il costo di raccolta e riciclaggio di ciascuna tonnellata di plastica immessa nel mercato.

Nel 2016 il CONAI ha approvato la diversificazione contributiva a cominciare dagli imballaggi in plastica con l'obiettivo di incentivare la riduzione dell'impatto ambientale degli imballaggi. In base alla selezionabilità, la riciclabilità e al circuito di destinazione prevalente del rifiuto, sono state individuate 4 diverse fasce contributive, ridefinite per il 2020 come segue:

<b>Fascia contributiva</b>	<b>Criteri di appartenenza</b>	<b>€/t</b>
<b>A</b>	Imballaggi con una filiera industriale di selezione e riciclo efficace e consolidata, in prevalenza da circuito C&I.	150,00
<b>B1</b>	Imballaggi con una filiera industriale di selezione e riciclo efficace e consolidata, in prevalenza da Circuito Domestico.	208,00
<b>B2</b>	Imballaggi con una filiera industriale di selezione e riciclo in fase di consolidamento e sviluppo - da Circuito Domestico e/o C&I.	436,00
<b>C</b>	Imballaggi con attività sperimentali di selezione/riciclo in corso o non selezionabili/riciclabili allo stato delle tecnologie attuali.	546,00

Fonte: Corepla, 2020

Il contributo CONAI, attivo in Italia da più di 20 anni, finanzia l'operato del consorzio a supporto dei sistemi di raccolta e riciclo della plastica monouso, tuttavia, le evidenze empiriche dimostrano che, per quanti progressi abbia fatto e continui a fare COREPLA, la produzione di plastica in Europa e in Italia è quasi raddoppiata rispetto ai primi anni 2000 (Plastics Europe, 2019), continuando a causare danni ambientali ed economici sempre più gravi e permanenti. Per questo è necessario un intervento ulteriore rispetto al CAC.

Il progredire dei danni ambientali e, di conseguenza, economici causati dal consumo di plastica monouso, richiede che l'intervento corregga il fallimento di mercato originato dall'esternalità negativa, forzando i produttori ad integrare i danni marginali sociali all'interno della propria funzione di costo attraverso l'introduzione di un'imposta à la Pigou, la seconda parte di P\*.

## La valutazione del danno economico

Nell'ottobre 2006, l'economista britannico Nicholas Stern pubblicò, su commissione del governo inglese, la *Stern Review on the Economics of Climate Change*, un rapporto che analizza le conseguenze del riscaldamento globale sull'economia mondiale. Secondo quanto riportato da Stern, il cambiamento climatico è il più grande e più ampio fallimento del mercato mai visto prima e, pertanto, presenta una sfida unica per l'economia mondiale. Secondo la *Stern Review*, senza un intervento che corregga tale fallimento, i costi complessivi del cambiamento climatico equivarranno a perdere almeno il 5% del prodotto interno lordo (PIL) globale ogni anno, ora e per sempre (Stern, 2006).

A primo impatto parrebbe intuitivo andare a ricercare in queste cifre il corretto ammontare di  $P^*$ , tuttavia, è necessario ricordare che ogni tipo di intervento politico-economico messo in atto oggi avrà i suoi effetti in un futuro sia prossimo, che, spesso, molto lontano. Questo significa che gran parte delle conseguenze, positive e negative, di ciascun intervento, attuato o mancato, che impatta sul livello di inquinamento dovuto alla plastica monouso, ricadranno sulle generazioni future. Pertanto, gli interventi adottati oggi, avranno gran parte dei ritorni positivi a favore delle generazioni future, nonostante i costi e gli sforzi necessari a ottenere tali effetti gravino principalmente sulla generazione attuale, la quale è, tra l'altro l'unica chiamata a prendere decisioni in merito a questa scelta. Infatti, all'interno del processo decisionale odierno, non sono rappresentate le generazioni future. L'unico modo in cui il benessere di queste generazioni non rappresentate può essere preso in considerazione ai tavoli di contrattazione ambientale di tutto il mondo è legato al fatto che la maggior parte delle persone con potere decisionale, anche di voto, ha a cuore il benessere dei propri simili e dei propri discendenti (The CORE Project, 2020). Queste preferenze sociali sono alla base dei dibattiti tra gli economisti sulla scelta di quanto i benefici e i costi futuri delle scelte ambientali che prendiamo oggi. Nel considerare le politiche ambientali alternative, quanto apprezziamo il benessere delle generazioni future è misurato dal tasso di attualizzazione al quale scontiamo i costi o i benefici delle generazioni future. Esistono, tuttavia, numerose perplessità su quale sia il valore da attribuire a tale tasso di sconto e sulla durata dei benefici rispetto agli investimenti e sacrifici richiesti. In definitiva, la questione è l'equità intergenerazionale si riassume con la domanda: “*a quanto benessere siamo disposti a rinunciare oggi per garantire il benessere delle generazioni future?*”

Per rispondere al quesito, ci si riferisce ancora una volta alla *Stern Review*, la quale sostiene che non vi è alcun motivo per favorire gli interessi dell'attuale generazione rispetto a qualsiasi altra. Perciò, Stern applica un tasso di sconto molto basso ai benefici futuri, attribuendo, di conseguenza, un peso importante agli interessi delle generazioni nel lontano futuro nella valutazione dei costi e dei benefici complessivi. Al contrario, però, l'economista statunitense William Nordhaus, il quale ha ampiamente criticato la *Stern Review*, sostiene che debbano essere considerati tassi di sconto significativamente più alti. (Smith, 2011).

La scelta del tasso di sconto nell'attualizzazione di costi e benefici di medio-lungo termine è di importanza cruciale, poiché a seconda di quale valore gli venga assegnato, le differenze in termini di valutazioni per i benefici economici che si registreranno tra 50 o 100 anni divergerebbero troppo significativamente.

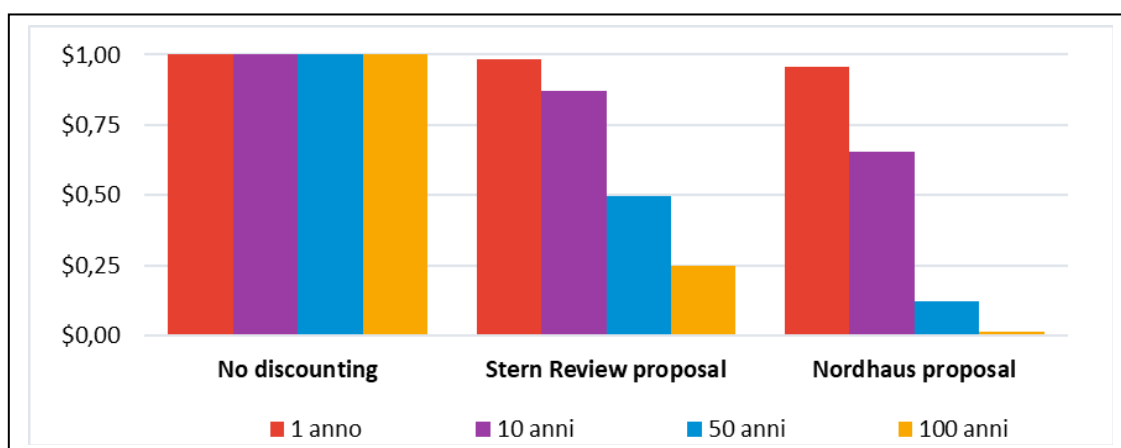
Di seguito è riportato il modello proposto dal *The CORE Project* il quale consente di confrontare le differenze nella valutazione di progetti a lungo termine, modificando il tasso di sconto. Supponendo di dover effettuare, oggi, un investimento per prevenire il cambiamento climatico. Tuttavia, il beneficio che deriverà da tale investimento (per semplicità, 1 dollaro) si verifica tra 1, 10, 50 o 100 anni. Quanto sareste disposti a spendere per questo progetto di prevenzione del cambiamento climatico?

La figura mostra il valore attualizzato al tempo zero di 1 dollaro in 1, 10, 50 e 100 anni per ciascun tasso di attualizzazione indicato nella tabella seguente:

Discount rate (%)	Source	Years in the future				
		0	1	10	50	100
0,0	No discounting	\$ 1,00	\$ 1,00	\$ 1,00	\$ 1,00	\$ 1,00
1,4	Stern Review proposal	\$ 1,00	\$ 0,99	\$ 0,87	\$ 0,50	\$ 0,25
4,3	Nordhaus proposal	\$ 1,00	\$ 0,96	\$ 0,66	\$ 0,12	\$ 0,01

(Fonte: The CORE Project, 2020)

Come si evince dal grafico, la scelta di un tasso di sconto, piuttosto che un altro maggiore o minore, condiziona in modo significativo le valutazioni sugli investimenti socialmente equi da implementare nella lotta al cambiamento climatico.



Lo stesso intervento a favore dell'ambiente, capace di generare un beneficio da un miliardo di euro tra un secolo, verrebbe valutato 250 milioni di euro circa, se si applicasse la proposta di Stern, mentre saremmo disposti ad investire meno di 15 milioni euro, per lo stesso identico progetto, se applicassimo il tasso di attualizzazione suggerito da Nordhaus.

### 3.4 Aspettative future

Il governo italiano, nel recepimento della direttiva UE 2019/904 presentata nel secondo capitolo, aveva previsto l'entrata in vigore della *plastic tax* per il 1° luglio 2020, salvo poi vedersi costretto a rinviarla al primo gennaio 2021 a causa della pandemia da COVID-19. L'ammontare individuato per contrastare la produzione di plastica e i conseguenti danni ambientali ed economici è di 0,45€ per chilo di plastica monouso immesso nel mercato, ovvero 450,00 €/t, con un gettito stimato di 521 milioni di euro nel 2021.

Andando a sommare tale cifra al già previsto CAC, produttori o consumatori, dovranno pagare dai 600,00 ai 996,00 € per ciascuna tonnellata immessa nel mercato, a seconda della fascia contributiva di appartenenza.

Gli effetti di questo secondo intervento di correzione sono, purtroppo, condizionati dall'evoluzione del dibattito politico e, in maniera ancora più significativa, dall'evoluzione dell'epidemia mondiale in corso, pertanto sarebbe azzardato sbilanciarsi in valutazioni di carattere numerico. Ci si limiterà ad associare la somma delle imposte dovute dai produttori e consumatori di plastica a  $P^*$ , augurandoci che questo intervento inneschi il sistema virtuoso di correzione del fallimento di mercato. Pertanto, se la cifra individuata per la *plastic tax*, sommata al CAC, provocherà una riduzione della produzione di plastica monouso, tale da redistribuire il benessere in modo efficiente tra tutti gli attori sociali coinvolti, ci si può aspettare che il mercato concorrenziale favorisca continui processi di innovazione delle tecnologie e conversione delle produzioni.

Le aziende più propense all'innovazione registreranno riduzioni di costo ogni qual volta riusciranno a ridurre la quantità di MACSI immessi nel mercato attraverso la propria attività economica, ottenendo un vantaggio competitivo rispetto a chi non riuscirà a convertire.



## CONCLUSIONI

Riferirsi al problema della plastica e al dramma dell'inquinamento marino considerandoli una questione definita e dai confini chiari e delineati rischia di condurre, erroneamente, alla ricerca di una soluzione che sia anch'essa univoca. È ormai chiaro, invece, come la plastica venga prodotta, utilizzata e gettata da centinaia di settori industriali diversi, raggiunge e inquina il mare dai fiumi, dal vento, dai bagnanti e dalle imbarcazioni. I rifiuti costituiscono un mondo parallelo e simmetrico a quello delle merci, infatti, se alla luce del sole è possibile vedere e conoscere i flussi industriali di produzione e commercializzazione delle merci, esiste un mondo sommerso in cui convergono i rifiuti. "Sono il "buco nero" in cui tutto è destinato a precipitare, ma sul cui oblio è costruita la falsa coscienza di chi si compiace della straordinaria produttività tecnica moderna, senza mettere in conto i danni che provoca" (Viale, 1994).

Chiunque, anche chi nel rispetto delle indicazioni normative e del buon senso civico, si impegni per limitare il proprio impatto sul pianeta, rimane, purtroppo complice e membro attivo di un sistema che ha introdotto in natura il concetto di rifiuto, stravolgendo l'equilibrio di qualsiasi ciclo naturale secondo cui ciò che può essere considerato scarto per un determinato ciclo naturale, diventa immediatamente risorsa per un ciclo nuovo.

Il Rapporto Rifiuti Urbani 2019 pubblicato da ISPRA fornisce un quadro completo della situazione italiana, sia in termini di produzione e consumo di rifiuti, sia in termini di disparità territoriali a livello nazionale per quanto riguarda la raccolta e il corretto conferimento delle diverse tipologie di rifiuti.

La legge 27 dicembre 2006, n. 296 sulla raccolta differenziata fissò gli obiettivi di raccolta differenziata per i rifiuti urbani al 50% entro il 2009 e al 65% entro il 2012. Tali obiettivi sono stati rivisti successivamente con la direttiva quadro sui rifiuti 2008/98/CE, la quale individuava al 55% l'obiettivo di raccolta differenziata entro il 2025 e il 65% entro il 2035. Dal rapporto ISPRA risulta che, in realtà, nel 2018 il 58,1% della produzione nazionale di rifiuti urbani è stato conferito ai sistemi di raccolta differenziata, in crescita rispetto al 2017, ma mantenendo le forti disparità tra nord e sud Italia. L'ulteriore dato che emerge dal rapporto è che la produzione pro capite di chilogrammi di rifiuti per abitante è cresciuta del 2,2% tra il 2017 e il 2018, attestandosi poco sotto i 500 chilogrammi. Nonostante il leggero aumento registrato negli ultimi anni, però, il dato del 2018 risulta inferiore di quasi il 10% rispetto al periodo 2005-2011, durante il quale si è registrata una produzione pro-capite di rifiuti intorno ai 550 chilogrammi per abitante (ISPRA, 2019).

A partire dal 2006, dopo l'introduzione del regime di raccolta differenziata, la parte di rifiuti trattati per specifica frazione merceologica ha registrato un aumento del 7% circa ogni anno, attestandosi nel 2018 intorno ai 290,5 chilogrammi di rifiuti totali per persona raccolti.

La velocità con cui si registrano effettivi miglioramenti all'interno del sistema di raccolta, gestione, riciclaggio e recupero dei rifiuti, non è in grado di contrastare quella con cui si verificano danni ambientali legati all'inquinamento dovuto alla plastica monouso. È pertanto necessario un intervento che, da una parte rallenti il progredire dei danni ambientali ed economici e, dall'altra favorisca il miglioramento del sistema di riciclaggio. Tale intervento, non deve per forza essere di natura legislativa, o meglio, non può essere solo di natura legislativa, ma deve coinvolgere i milioni di attori che ogni giorno producono o consumano plastica. Tutta la popolazione mondiale è chiamata ad impegnarsi nel raggiungere il medesimo obiettivo il prima possibile, il raggiungimento di un'economia sostenibile dal punto di vista sia economico che ambientale.

La consapevolezza collettiva sulla questione ambientale ha stimolato il proliferarsi di iniziative da parte di aziende, enti no profit, associazioni, università e altre istituzioni orientate a ridurre l'impatto ambientale del proprio operato, iniziando a aderire e promuovere iniziative volte a correggere i comportamenti errati, rendere più efficienti i consumi e limitare al massimo la propria influenza sull'equilibrio ambientale.

Alla base di ciascuna delle iniziative prese, volontariamente, dalle singole aziende, vi si possono riscontrare i principi fondamentali della politica ambientale, italiana ed europea. L'obiettivo dichiarato alla base dell'operato del ministero dell'ambiente italiano è "la riduzione sia della quantità che della pericolosità dei rifiuti prodotti, sia del flusso dei rifiuti avviati allo smaltimento" e, per raggiungerlo, lo stesso ministero indica i principi fondamentali su cui si debbano basare tutte le iniziative che guardano verso la medesima direzione:

**- Prevenzione, riduzione della quantità e della pericolosità dei rifiuti:**

La prevenzione richiede che le imprese produttrici, attraverso il controllo ed il miglioramento costante dell'efficienza ambientale nello svolgimento delle proprie operazioni, aderiscano alle numerose certificazioni ISO, volte a certificare, ad esempio, l'adesione volontaria dell'impresa a un sistema di gestione ambientale (SGA) che comporta la realizzazione di un'approfondita analisi ambientale, alla quale seguono specifiche politiche, responsabilità e attività riguardanti la materia, è il caso della certificazione ISO 14001. Oppure, l'adozione di un approccio volto al continuo miglioramento delle prestazioni dei propri sistemi di gestione energetica, come previsto dalla certificazione ISO 50001. Inoltre, è necessario modificare le tecnologie di processo in modo da rendere la produzione il più eco-efficiente possibile. Infine, orientarsi verso l'innovazione ambientale del prodotto, oltre che del processo, in modo da migliorarne le prestazioni ambientali, facilitarne il riuso e il recupero una volta che questo avrà terminato la propria utilità.

Il rispetto del principio di prevenzione è il caposaldo dietro cui si devono basare tutte le iniziative in oggetto, sia con l'idea di alleggerire ed efficientare il flusso di rifiuti destinato ai sistemi di raccolta e riciclaggio, sia con la consapevolezza che determinati comportamenti siano facilmente correggibili e i danni da loro causati possano essere facilmente eliminati. Tale discorso non è valido per ciascun settore del nostro tessuto economico e sociale, pertanto risulta ancora più importante adottare i comportamenti appena descritti, in tutti gli ambiti e per tutti i prodotti in cui sia possibile ridurre o eliminare le componenti inquinanti.

- **Riciclaggio e Recupero:**

Il D.lgs. 22/97 "Attuazione delle direttive 91/156/CEE sui rifiuti, 91/689/CEE sui rifiuti pericolosi e 94/62/CE sugli imballaggi e sui rifiuti di imballaggio" introduce il concetto di Gestione Integrata dei Rifiuti, superando quello precedente di mero smaltimento, evolvendo, di conseguenza, la concezione di rifiuto, il quale viene ad essere considerato una risorsa e non più uno scarto.

Il decreto, dunque, oltre a individuare obiettivi minimi per la raccolta differenziata e il riciclaggio, delinea le azioni da seguire per ridurre al minimo la produzione di scarti e massimizzare il valore dei rifiuti, sviluppando e promuovendo il mercato del riuso e del recupero dei rifiuti.

- **Smaltimento finale in condizioni di sicurezza con riduzione del ricorso alla discarica.**

(minambiente.it, 2013)

A partire da questi principi comuni, numerose aziende italiane e mondiali hanno dato vita a iniziative di ogni tipo, volte alla salvaguardia dell'ambiente terrestre e marino. Le aziende hanno avviato, negli ultimi anni, una revisione completa delle proprie attività e dell'impatto ambientale dovuto al consumo dei propri prodotti, giungendo ad una serie di interventi, tanto dei processi che dei beni commercializzati, orientati al raggiungimento del maggior livello di eco-efficienza possibile.

È il caso di Ferrarelle S.p.A., la quale, grazie al suo nuovo impianto di produzione di preforme (materia prima da cui vengono prodotte le bottiglie in plastica) in PET riciclato (rPET), ha sostituito le precedenti preforme in plastica 100% vergine, in preforme composte al 50% di rPET, il tetto massimo consentito dalla legge.

In questo modo, Ferrarelle utilizza la plastica delle bottiglie recuperate con la raccolta differenziata attraverso il controllo del consorzio, da essa stessa fondato, CORIPET, le ricicla nel proprio impianto di Presenzano (CE) e le trasforma in nuove preforme, reinserendole all'interno del ciclo produttivo, senza generare alcun rifiuto (Ferrarelle S.p.A., 2018).

Non solo produttori e commercianti di prodotti in plastica, ma anche settori in cui la plastica risulta essere un bene accessorio, capace di semplificare la vita di lavoratori e clienti, hanno visto il proliferare di politiche aziendali e tanto drastiche da modificare l'offerta commerciale, con lo scopo di eliminare qualsiasi comportamento poco sostenibile e sostituire la plastica monouso ovunque fosse possibile. Aziende del calibro di Enel e Adidas, rispettivamente in Italia e in Vietnam, hanno bandito dai propri uffici amministrativi e impianti produttivi la plastica monouso, sostituendo bottiglie, bicchieri, contenitori per il cibo e adottando ogni piccolo cambiamento fosse in grado di ridurre il più possibile la produzione di rifiuti. Enel ha stimato una riduzione del consumo di plastica monouso di circa 128 tonnellate ogni anno (Marica, 2019).

Anche le università non si sono tirate indietro, ma, anzi, hanno mostrato il proprio impegno e la propria presa di coscienza a proposito della questione plastica. La LUISS Guido Carli, tra i primi atenei in tutta Italia, ha lanciato il proprio programma #LUISSPLASTICFREE, sostituendo ed eliminando la plastica monouso dai distributori automatici, dotando ciascuno studente della propria borraccia riutilizzabile, eliminando i bicchieri in plastica monouso con la carta, tanto nelle mense che all'interno dei distributori di caffè.

Anche il mondo dello sport si è schierato a favore dell'ambiente, un esempio tra tanti è quello del Cagliari Calcio, la cui società ha deciso di eliminare completamente la plastica monouso dal proprio impianto sportivo, introducendo i bicchieri in PLA (Acido Polilattico, ottenuto dal mais), anch'essi destinati al singolo impiego ma, completamente biodegradabili.

Il Cagliari Calcio, tra le altre, aderisce alla campagna #ILNOSTROIMPEGNO, promossa da Ichnusa, Legambiente e la Società di pallacanestro Dinamo Sassari, con l'obiettivo di riqualificare le numerose aree del territorio sardo che sono state contaminate dall'abbandono di rifiuti.

## RIASSUNTO

### CAPITOLO 1: La plastica

#### Storia della plastica

Fino alla fine del XIX secolo, la plastica non era presente in alcuna forma sul pianeta e, solo a partire da quegli anni, ha iniziato ad inserirsi nella nostra quotidianità, arrivando oggi a ricoprire un ruolo fondamentale e indispensabile in ciascun settore economico e sociale. L'invenzione della plastica è attribuibile all'inglese Alexander Parkes, il quale brevettò il primo materiale plastico semisintetico tra il 1861 e il 1862, il Parkesine (o Xylonite). Successivamente, nel 1869, i fratelli americani Hyatt, brevettarono la formula della cellulosa, materiale che però trovò ottime applicazioni anche in campo dentistico, aeronautico e cinematografico. Negli anni si sono registrate una serie di scoperte e brevetti per specifici materiali, a partire dalla "Bakelite", brevettata nel 1907, il Polivinilcloruro (PVC), scoperto nel 1912, e il Cellophane, nel 1913. Nel 1935 è la volta del Nylon e nel 1941 il Polietilene Tereftalato, meglio conosciuto come PET, elemento tutt'ora impiegato nella produzione di fibre tessili artificiali e nell'ambito dell'imballaggio alimentare. L'ultima rivoluzionaria scoperta, la quale rappresenta il passaggio delle materie plastiche all'età matura odierna, è da attribuire all'italiano Giulio Natta, il quale scoprì nel 1954 il Polipropilene Isotattico. Tale scoperta, sei anni più tardi, gli valse il premio Nobel per la Chimica assieme al tedesco Karl Ziegler, inventore del Polietilene. Per i decenni successivi il mondo della plastica ha registrato scoperte, innovazioni ed applicazioni sempre più importanti e variegate, giungendo rapidamente al complesso ed articolato sistema che oggi la caratterizza.

Dunque, la plastica in poco più di un secolo e mezzo dalla sua scoperta è diventata il terzo materiale artificiale più diffuso sulla terra, superato solo da acciaio e cemento, passando dai 15 milioni di tonnellate prodotte nel 1964 agli oltre 310 milioni attuali.

I materiali plastici sono, in totale, 48, ma ai fini della seguente trattazione, è sufficiente attenersi alla più comune classificazione stabilita come standard internazionale da SPI<sup>10</sup>, la quale codifica i materiali da 1 a 6, per i più comuni e diffusi, mentre il numero 7 comprende tutti gli altri.

#### Effetti del consumo

Nonostante le molteplici qualità di questi materiali, la percezione comune a riguardo è cambiata notevolmente. Il ricorso all'uso delle materie plastiche in quasi tutti i settori produttivi è divenuto oggetto di reazione da parte di gruppi attivisti del settore ambientale ma anche di rappresentanti governativi sempre più attenti alle problematiche ad esso legate.

---

<sup>10</sup> Society of Plastic Industry

Pertanto, l'eccessivo utilizzo e l'irresponsabile gestione del fine vita della plastica costituisce un problema la cui soluzione è diventata obiettivo prioritario di un numero sempre maggiore di nazioni, le quali hanno bisogno di correggere quanto prima la rotta.

Le principali problematiche sono legate al fatto che la struttura fisica e chimica della plastica la rendono praticamente indistruttibile, infatti, una volta rilasciati nell'ambiente, i materiali plastici si diffondono nell'oceano frantumandosi in particelle sempre più piccole, fino a diventare microplastiche, di dimensione inferiore a 5 millimetri. I residui plastici entrano poi all'interno della catena alimentare della fauna marina e, quando sono sufficientemente piccoli da non uccidere direttamente gli animali (si contano circa 100.000 animali marini morti a causa della plastica ogni anno secondo le Nazioni Unite), risalgono la catena alimentare giungendo fino all'uomo, con conseguenze ancora del tutto sconosciute, ma che certamente di essere dannose per la salute a causa degli additivi e le altre sostanze chimiche tossiche che possono essere dannosi per gli animali o gli umani che li ingeriscono. La crescita sostenuta della produzione e del consumo imprudente di materie plastiche fa sì che ogni anno nel mondo circa otto milioni di tonnellate di plastica vengano riversate nell'oceano. Tale cifra, se rispettasse la tendenza di crescita mostrata finora, raddoppierebbe entro il 2030, per poi quadruplicare solo vent'anni più tardi.

## **I numeri della plastica**

La produzione mondiale di plastica vive una crescita continua e costante che non mostra alcun segno di rallentamento. Grandi economie in forte crescita come la Cina, guidano l'incremento della produzione, mentre i paesi Europei, dove la domanda è ormai matura, restano stabili, ma pur sempre significativi. Dei 358 milioni di tonnellate di plastica prodotti nel 2018 in tutto il mondo, il 51% proviene dall'Asia, il 18% dagli Stati Uniti e il 17% dal continente Europeo, in leggero calo rispetto al 2016.

La produzione europea di plastica nel 2018 si è attestata intorno ai 62 milioni di tonnellate, registrando un leggero calo rispetto all'anno precedente. La tabella seguente evidenzia i dati principali:

	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>
Produzione Europea	60 M t	64,4 M t	61,8 M t
% rispetto alla produzione mondiale	19%	18,50%	17%
Lavoratori diretti	> 1.5 mln	> 1.5 mln	> 1.6 mln
Aziende attive	60.000 circa	60.000 circa	60.000 circa
Fatturato	350 mld	351 mld	> 360 mld

Per quanto riguarda i settori utilizzatori e i consumatori finali, i quattro macrosettori principali assorbono da soli, più del 75% della domanda di plastica Europea:

<b>Principali settori di applicazione</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>
Packaging	39,90%	39,70%	39,90%
Costruzioni	19,70%	19,80%	19,80%
Automobilistico	10%	10,10%	9,90%
Elettronico	6,20%	6,20%	6,20%

### **Raccolta, recupero e riciclo**

Per quanto riguarda la gestione del fine vita, l'Europa, a fronte di 51,2 milioni di tonnellate di materie plastiche consumate nei vari paesi, recupera 29,1 milioni di tonnellate di rifiuti.

#### **Quote di recupero di rifiuti plastici in Europa**

	<b>2018</b>	<b>Variazione 2006-2018</b>
<b>Riciclaggio</b>	9,4 M t (32,5%)	+ 100%
<b>Recupero Energetico</b>	12,4 M t (42,6%)	+ 77%
<b>Discarica</b>	7,2 M t (24,9%)	- 44%
<b>Totale</b>	29,1 M t	+ 19%

Fonte: Plastic Europe, 2019

Il settore degli imballaggi e dei prodotti monouso, rispetto agli altri materiali plastici, si mostra ancora una volta quello più coinvolto soprattutto per quanto riguarda il fine vita dei prodotti. Da questo punto di vista però i dati europei sono più incoraggianti e l'Italia mostra dati migliori rispetto all'andamento medio europeo.

### **L'industria del Packaging in Italia**

Il distretto della produzione di macchinari per l'imballaggio in Emilia-Romagna è un'eccellenza mondiale che, se vorrà mantenere il proprio status, dovrà essere leader anche nella lotta all'inquinamento plastico, almeno quanto lo è stato finora in termini di innovazione, export e qualità della produzione. Ci si aspetta infatti che l'intero cluster, composto da circa 170 aziende e circa 13 mila addetti, sia in grado di adattare la propria produzione alle richieste di attenzione all'ambiente che provengono, tanto dal mercato e i consumatori diretti, che da parte di tutti gli altri stakeholders. Negli ultimi anni, i numeri prodotti dall'intero cluster sono molto positivi e, soprattutto, incoraggianti per il futuro.

Nel 2012 la fondazione Edison individuava attorno ai 3,1 miliardi di euro il fatturato annuo del settore, con crescita previste intorno al 5% e un export in continua crescita, tanto da superare, in casi eclatanti come quello della leader Ima S.p.A.<sup>11</sup>, il 90% del fatturato totale, nonostante si sia vista, allo stesso tempo, un'importante crescita del mercato interno.

I più di 600 operatori italiani del settore, principalmente dislocati in Emilia-Romagna, ma anche in Piemonte, Toscana e Veneto, producono e vendono circa un quarto dei macchinari in circolazione a livello mondiale. Si tratta per la maggior parte di aziende di piccole o medie dimensioni, ciascuna con un fatturato inferiore ai 10 milioni di euro ma che, grazie all'aggregazione di più realtà produttive, ai vantaggi garantiti dalla vicinanza geografica e alla cultura imprenditoriale diffusa nei distretti produttivi italiani, competono a livello internazionale con l'industria tedesca, alla quale hanno strappato la leadership mondiale.

Per quanto riguarda i mercati di sbocco, tenendo a mente che l'industria del packaging assorbe circa il 40% della domanda di plastica europea, si nota quanto diffusa e capillarizzata sia la rete di settori e consumatori che compongono il portafoglio clienti della Packaging Valley. È chiaro che un settore tanto sviluppato e tanto importante a livello globale deve mantenere un elevato orientamento all'innovazione e allo sviluppo tecnologico. Infatti, è imprescindibile per l'industria del packaging, responsabile della stragrande maggioranza dei danni ambientali causati dalla plastica, ottimizzare il consumo di questo materiale, riducendo i volumi di plastica consumata al livello più efficiente possibile. Questo attraverso l'alleggerimento le confezioni, l'eliminazione dei prodotti superflui, la sostituzione dei i prodotti inquinanti con alternative sostenibili, la promozione dell'ottica del riuso e, ovviamente, l'impegno italiano nell'efficientamento del sistema di raccolta e recupero dei rifiuti.

I costruttori di macchinari per il packaging vantano un impegno ormai decennale nella lotta all'inquinamento e nella sostenibilità delle proprie attività, le quali sono diventate meno energivore e più efficienti. I numerosi centri di Ricerca e Sviluppo presenti sul territorio (a Modena si trova il centro mondiale di R&S di Tetrapak, colosso svedese da 24 mila dipendenti) sono concentrati da anni sulla minimizzazione del consumo di materiali, salvaguardando al massimo il contenuto degli stessi e rendendo ecosostenibile l'intera filiera. L'impegno in ambito di sostenibilità si estende, ovviamente, anche al materiale utilizzato per confezionare il prodotto, con la ricerca concentrata sulla limitazione dell'uso della plastica al minimo indispensabile, sostituendola con materiali alternativi o sviluppando tecniche di lavorazione più efficienti che consentano di riciclarla più a lungo.

---

<sup>11</sup> Ima S.p.A.: Industria Macchine Automatiche



## **CAPITOLO 2: Evoluzione del contesto normativo in materia ambientale**

### **Diritto ambientale internazionale**

L'ecosistema terrestre e le risorse naturali sono divenuti oggetto di tutela da parte del diritto internazionale in tempi relativamente recenti. Infatti, solo a partire dagli anni '60 e '70 si è sviluppato un crescente interesse per le tematiche ambientali, tanto da parte di governi ed istituzioni, quanto da parte di privati e associazioni spontanee. Sono gli anni in cui si registra la nascita di alcune delle più importanti associazioni ambientaliste: il *World Wildlife Fund* (WWF) nel 1961, l'associazione *Friends of the Earth* nel 1969 e *Greenpeace* nel 1971. Gli Stati Uniti, nel 1969, hanno adottato il *National Environmental Protection Act* (NEPA), atto che è stato poi di ispirazione per tanti altri paesi, compresa l'Unione Europea, in quanto, per la prima volta, viene sancito il principio della salvaguardia ambientale come elemento da considerare al pari delle esigenze di sviluppo economico del paese.

### **L'evoluzione della normativa dell'Unione Europea**

L'attività di produzione normativa finalizzata alla protezione dell'ambiente ad opera dell'Unione Europea è fatta risalire convenzionalmente al 1972, anno in cui si è tenuto il Consiglio Europeo in materia ambientale.

Con l'*Atto Unico Europeo* del 1986 sono stati dichiarati gli obiettivi dell'attività dell'UE in ambito ecologico. Il Trattato sul funzionamento dell'Unione Europea all'articolo 4 attribuisce competenza in materia di ambiente all'Unione Europea e sancisce i principi ai quali deve uniformarsi la politica dell'Unione Europea in tale materia: “principio di prevenzione e precauzione” “principio di correzione”.

### **L'evoluzione della normativa italiana**

In Italia la produzione normativa in materia ambientale inizia a prendere forma solo nel 1986, quando venne istituito il Ministero dell'Ambiente, seguito, nel 1994, dalla nascita dell'Agenzia nazionale e le Agenzie regionali sulla protezione dell'ambiente.

Tra le iniziative più importanti figura la costituzione del CONAI (Consorzio Nazionale Imballaggi), nel 1997, tra produttori utilizzatori e distributori di imballaggi. Il Consorzio ha segnato “il passaggio da un sistema di gestione basato sulla discarica ad un sistema integrato, che si basa sulla prevenzione, sul recupero e sul riciclo dei sei materiali da imballaggio: acciaio, alluminio, carta, legno, plastica e vetro”. ([www.conai.org](http://www.conai.org))

Le aziende che producono, utilizzano o vendono imballaggi, sono obbligate a aderire al CONAI e, dunque, al versamento del *Contributo CONAI*, il quale è necessario per intervenire a sostegno delle attività di raccolta differenziata e di riciclo dei rifiuti di imballaggi. CONAI gestisce la propria attività attraverso sei Consorzi dei materiali: acciaio (RICREA), alluminio (CIAL), carta/cartone (COMIECO), legno (RILEGNO), vetro (COREVE) e plastica (Corepla).

Poco più tardi, con la Legge 133/2008, è stato istituito l'Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale (ISPRA), il quale ricopre un ruolo di supporto al Ministero dell'Ambiente e di tutela del territorio attraverso monitoraggio, controllo, ispezione e valutazione dell'informazione ambientale.

### **Interventi e iniziative specifiche contro la plastica monouso**

La legislazione in materia ambientale è tutt'ora al centro di una costante revisione ed evoluzione, con interventi sempre più importanti e specifici dovuti alla costante e crescente attenzione rivolta al tema dell'inquinamento, a livello nazionale e internazionale.

Tali direttive e proposte di legge intendono disincentivare o, talvolta, bandire l'utilizzo di determinati materiali plastici in specifici settori, i cui prodotti rappresentano la principale fonte di esternalità negative riscontrata finora, nonché i più facilmente sostituibili, data l'esistenza ormai consolidata di alternative commerciali a minore impatto ambientale e con un trade-off costi-benefici molto simile.

In questo contesto, e con l'obiettivo di ridurre quanto più possibile i danni ambientali causati dall'utilizzo della plastica, è stata approvata la proposta di direttiva presentata dalla commissione europea a Bruxelles il 28 maggio 2018. La "**Direttiva UE 2019/904 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 5 giugno 2019, sulla riduzione dell'incidenza di determinati prodotti di plastica sull'ambiente**" è così entrata in vigore il 2 luglio 2019, e, ad essa, sono tenuti ad uniformarsi gli stati dell'unione.

L'obiettivo dichiarato dall'UE con l'emanazione di tale direttiva è quello di “ridurre l'incidenza di determinati prodotti di plastica sull'ambiente, [...] nonché promuovere la transazione verso un'economia circolare con modelli imprenditoriali, prodotti e materiali innovativi e sostenibili, contribuendo in tal modo al corretto funzionamento del mercato interno [...]

Per evitare conseguenze indesiderate riguardanti l'impatto economico, ambientale e sociale” la Commissione europea evidenzia tre diverse categorie di articoli:

4. Articoli per i quali sono disponibili alternative sostenibili;
5. Articoli per i quali non esistono alternative;
6. Articoli per i quali è necessario garantire il conferimento al circuito di raccolta differenziata e riciclaggio.

Da queste derivano le diverse indicazioni riportate negli articoli 4, 5, 6 e 7:

- Articolo 4: **Riduzione del consumo;**
- Articolo 5: **Restrizioni all'immissione sul mercato;**
- Articolo 6: **Requisiti di progettazione dei prodotti;**
- Articolo 7: **Requisiti di marcatura.**

L'articolo 8 introduce invece il tema della **responsabilità estesa del produttore** di prodotti in plastica monouso, il quale è tenuto a coprire i costi, delle misure di sensibilizzazione, della raccolta dei rifiuti per tali prodotti e di rimozione dei rifiuti da tali prodotti dispersi, nonché i costi di infrastruttura e funzionamento dei sistemi di raccolta pubblici.

Adeguandosi alla direttiva 2019/904, il governo italiano ha introdotto all'interno della **legge di bilancio 2020**, la c.d. **Plastic tax**, punto di partenza del "Piano Nazionale Plastica Sostenibile".

L'imposta sul consumo dei manufatti con singolo impiego che hanno o sono destinati ad avere funzione di contenimento, protezione, manipolazione o consegna di merci o di prodotti alimentari (Articolo 1 Comma 634, Legge del 27/12/2019 n. 160).

Dunque, per tutti gli articoli in plastica monouso destinati al trasporto, confezionamento o consumo di prodotti alimentari è previsto il pagamento di 0,45€ per chilogrammo di materia plastica con cui tali prodotti siano stati, anche parzialmente, realizzati.

L'introduzione della plastic tax punta ad attenuare il consumo generale di articoli in plastica monouso, con l'intenzione di stimolare la crescita di mercati alternativi di rafforzare l'incentivo al riciclo, al riuso e alla ricerca di soluzioni innovative e sostenibili. La *Plastic tax* non verrà infatti applicata alla plastica riciclata, quella biodegradabile e quella compostabile. Inoltre, rimangono escluse siringhe e dispositivi medici, compresi gli imballaggi dei medicinali.

La *Plastic tax* rientra all'interno del **Piano Nazionale Plastica Sostenibile**, il quale ha come obiettivo l'individuazione e la predisposizione di un insieme di incentivi volti a sostenere la filiera produttiva durante la necessaria conversione verso la plastica riciclata e compostabile, e, per aiutare la ricerca e lo sviluppo di nuovi prodotti e materiali ad elevata sostenibilità ambientale. Pertanto, è lecito aspettarsi, nel breve periodo, ulteriori provvedimenti da parte del legislatore italiano.

L'ultimo atto dell'evoluzione dell'impegno governativo, italiano ed europeo, alla lotta alla plastica monouso risale al 6 marzo 2020, quando l'Italia ha aderito, a Bruxelles, all'*European Plastic Pact* (Patto Europeo sulla Plastica) "per accelerare sul riuso e il riciclo con soluzioni innovative per una transizione più rapida verso l'economia circolare", come annunciato dal ministro dell'Ambiente Sergio Costa.

### **CAPITOLO 3: l'Economia ambientale**

Economia e ambiente sono collegate indissolubilmente. Ciascun processo produttivo, o bene prodotto, impatta diversamente sull'ambiente e se alcuni di questi impatti sono irrilevanti o poco influenti sull'ambiente data la specificità dei sistemi produttivi (es. l'agricoltura integrata), altri sono molto più significativi ma considerati necessari e, perciò, universalmente accettati data la loro rilevanza in termini di benessere sociale (es. infrastrutture e grandi opere pubbliche). L'analisi economica deve pertanto cercare di individuare, all'interno del continuum tra i due estremi appena citati, un livello di inquinamento socialmente accettabile che, da una parte, consenta il mantenimento del benessere economico e sociale e, dall'altra, garantisca la salvaguardia dell'ambiente e dell'ecosistema che ci ospita.

Le problematiche legate alla plastica monouso si possono riassumere in due macrocategorie: le difficoltà nella gestione della raccolta, riciclo e recupero dei rifiuti plastici; le difficoltà nell'attribuire una chiara responsabilità su chi genera effettivamente tali danni e, di conseguenza, su chi far gravare i costi relativi al primo insieme di problemi. L'analisi economica si concentra dunque sui fallimenti di mercato, i quali sono all'origine dei danni ambientali causati dall'inquinamento, valutando il trade-off tra i costi legati alla prevenzione di tali danni rispetto ai benefici generati.

#### **Le esternalità negative**

Una delle principali cause che stanno alla base del fallimento di mercato è rappresentata dalla presenza di esternalità. L'esternalità è una situazione in cui il consumo o la produzione di un bene da parte di un soggetto economico ha effetti diretti sul livello di benessere di un altro consumatore o produttore, influenzando dunque la sua utilità. In questo caso si parla di "Fallimento di Mercato", cioè una situazione in cui il mercato concorrenziale non riesce a raggiungere un'allocazione Pareto-efficiente delle risorse, a causa dell'assenza del mercato delle esternalità. Infatti, normalmente, gli attori economici utilizzano le risorse produttive di loro proprietà in modo efficiente, poiché il loro prezzo riflette il loro valore rispetto ad altre possibilità di impiego dello stesso bene. Tuttavia, se un bene è pubblico, dunque non c'è né un mercato né un prezzo, chiunque può usufruirne gratuitamente (mare, aria etc.), senza doverne considerare il costo-opportunità di un determinato impiego rispetto ad un altro. Se un attore economico possiede una risorsa, il suo prezzo riflette il valore per usi alternativi, ovvero quanto un altro attore è disposto ad offrire per il possesso di tale risorsa e la possibilità di impiegarla nella propria produzione, pertanto, la risorsa verrà impiegata in modo efficiente. Se, invece, una risorsa è di proprietà comune, non vi è alcun incentivo ad impiegarla in modo efficiente, generando una riduzione del benessere collettivo, l'esternalità negativa (Rosen, 2003).

## **Soluzioni private a correzione delle esternalità: Teorema di Coase**

Se l'origine dell'esternalità negativa appena illustrata è l'assenza di diritti di proprietà sul livello di inquinamento e pulizia del mare, si può risolvere il problema assegnando ai privati cittadini la proprietà di tale risorsa. Infatti, secondo quanto sostenuto dal premio Nobel Ronald Coase, se qualcuno detiene i diritti di proprietà del bene, gli attori raggiungeranno l'allocazione efficiente e dunque le quantità di Output ottime, correggendo le esternalità senza la necessità di un intervento governativo (Coase, 1960).

### **Fusioni**

Un'alternativa alla soluzione proposta da Coase consiste nell'*internalizzazione* delle esternalità in seguito ad una fusione tra le aziende coinvolte. Infatti, è sufficiente ipotizzare una situazione in cui l'impresa inquinante e l'impresa danneggiata si uniscano formando un'unica azienda, la quale si trova ad internalizzare i costi sociali dell'esternalità, individuando, automaticamente, il livello di produzione socialmente ottimo.

Le due soluzioni appena illustrate mostrano, in modo semplificato, come sia possibile correggere i fallimenti di mercato senza che vi sia un intervento da parte dello stato che distorca l'equilibrio. La soluzione socialmente ottima si può raggiungere attraverso la negoziazione privata tra gli attori, sia che questa si verifichi attraverso l'assegnazione di diritti ad inquinare e la loro compravendita, sia che le imprese si fondano. Tuttavia, queste soluzioni presentano alcune criticità, che le rendono difficilmente applicabili alla situazione reale. Le due soluzioni private sono infatti valide solo nei casi in cui siano coinvolti pochi individui e le fonti delle esternalità siano chiare e definite, situazione ben lontana da quella dell'inquinamento dovuto alla plastica monouso. È in casi come questi, quando gli individui non sono in grado di raggiungere una soluzione efficiente, che lo stato può intervenire per correggere i fallimenti di mercato.

### **Soluzione pubblica: l'introduzione di un'imposta**

La soluzione pubblica che meglio si adatta per risolvere alla radice questa situazione consiste nell'introduzione di un'imposta ambientale, la quale consente di individuare la fonte dell'esternalità e di attribuirgli la responsabilità economica dei danni generati dalla sua produzione. Dunque, lo stato interviene attraverso l'imposizione di una tassa specifica sull'inquinamento provocato dall'azienda produttrice di plastica, pari ad un certo ammontare per ogni quantità di rifiuti prodotta. La soluzione pubblica riesce a superare le criticità presentate dalle soluzioni private, in quanto applicabile anche nel caso in cui vi sia un numero elevato di soggetti coinvolti, grazie ad un metodo di assegnazione delle responsabilità direttamente calcolato sulla base del livello di output prodotto da ciascuno.

## **L'imposta à la Pigou**

La tassa  $t$  viene detta imposta à la Pigou, prendendo il nome dall'economista Artur Cecil Pigou che per primo, nel 1920, la propose come strumento di correzione dei fallimenti del mercato causati da esternalità negative. Una Tassa di Pigou è definita come una tassa pagata dal responsabile dell'inquinamento per ogni unità di inquinamento prodotta, esattamente uguale al danno marginale causato dal livello di inquinamento efficiente.

L'obiettivo di una tassa di questo genere è quello di correggere i fallimenti di mercato, individuare e raggiungere l'equilibrio Pareto-efficiente e, nel caso specifico, portare il livello di produzione di plastica e, di conseguenza, il livello inquinamento, alla quantità considerata di *equilibrio*.

## **Strumenti a disposizione della politica ambientale: La regolamentazione "command-and-control"**

L'approccio convenzionale alla regolamentazione ambientale, nonché quello più spesso utilizzato nei primi decenni di evoluzione della disciplina, chiamato "command-and-control", consiste nell'utilizzo di leggi o altre imposizioni normative per forzare cambiamenti nel comportamento degli agenti inquinanti.

## **I meccanismi di mercato**

Le imposte pigouviane, o imposte ambientali, rientrano invece all'interno di quelli che vengono definiti strumenti economici o *meccanismi di mercato* della politica-economia ambientale. Ciò che caratterizza questi strumenti è proprio l'elemento di flessibilità introdotto con l'esempio irlandese.

La caratteristica che accomuna questi strumenti, seppur diversi tra loro, consiste nell'individuazione e nell'assegnazione di un prezzo all'inquinamento, attraverso l'ammontare della tassa individuata o attraverso il prezzo di mercato che si deve pagare per i permessi di emissione. Questo prezzo scoraggia l'inquinamento e incentiva gli agenti inquinanti a investire in soluzioni che riducano il proprio impatto, in modo da ridurre l'ammontare di tasse dovute, fino al raggiungimento del livello di inquinamento di equilibrio.

Tra i contributi più importanti all'analisi del dibattito politico ed economico sugli strumenti a disposizione della politica ambientale, è opportuno citare il lavoro dell'economista americano Tom Tietenberg, il quale ha confrontato costi e benefici sostenuti dal governo americano per controllare i livelli di emissioni e inquinamento con i costi necessari all'implementazione di meccanismi di mercato che ottengano gli stessi benefici.

Comparando il sistema delle quote di emissioni con i più tradizionali metodi di *command-and-control*, si possono ottenere gli stessi risultati in termini di riduzione delle emissioni a costi che sono da 1,07 a 22 volte più bassi con i sistemi flessibili che si basano sui meccanismi di mercato, piuttosto che limitazioni e drastiche imposizioni governative (Tietenberg, 1985).

## **Strumenti a confronto**

Sebbene lo studio di Tientenberg abbia evidenziato come i *meccanismi di mercato* consentano di raggiungere ottimi risultati a costi inferiori rispetto ai *command-and-control*, è improbabile che siano in grado di ottenere tutti i guadagni di efficienza potenzialmente raggiungibili dalle singole imprese. Infatti, gran parte del risultato dipenderà dalla risposta degli agenti inquinanti agli incentivi forniti dalle tasse sull'inquinamento.

È chiaro che un regolatore ambientale onnisciente e onnipotente, attraverso metodi rigidi e mirati, potrebbe ottenere un risultato ambientale migliore di qualsiasi altro ottenuto attraverso i *meccanismi di mercato*, tenendo conto delle differenze nei costi di conversione di ciascun inquinatore, e adeguando i regolamenti ad ogni specifica esigenza. Nella realtà, le autorità di regolamentazione riscontrano numerose difficoltà nel recepire le informazioni necessarie ad implementare gli interventi migliori e nell'indurre gli attori ad agire correttamente.

Infatti, il regolatore non ha bisogno di conoscere i costi di abbattimento di ogni singola impresa, perché gli è sufficiente fissare il prezzo per ciascuna unità di emissioni prodotta. Sarà poi il mercato a selezionare gli agenti inquinanti, in modo che quelli con costi di conversione inferiori ottengano un abbattimento maggiore di quelli per i quali i costi di abbattimento sono più elevati. Ciò crea un incentivo a innovare e sviluppare nuovi metodi di conversione efficaci in termini di costi, in modo da ridurre ulteriormente l'importo dovuto per la tassa ambientale. Al contrario con la regolamentazione *command-and-control*, questo incentivo all'innovazione è assente, perché l'impresa non ha motivo di andare oltre i requisiti previsti dalla normativa.

A lungo termine, quindi, ci si aspetterebbe che la regolamentazione attraverso il *meccanismo di mercato* incoraggi lo sviluppo di nuove tecnologie sostenibili più rapidamente e rispetto alla tradizionale regolamentazione di *command-and-control*.

### **Il ruolo di P\* (P\* = Tassa ambientale)**

Il compito del legislatore ambientale che intende intervenire per correggere il fallimento del mercato della plastica monouso è, dunque, quello di individuare l'adeguato ammontare di P\*, infatti, una volta individuato il livello di inquinamento di equilibrio, tale da rispettare i presupposti dell'analisi costi-benefici, è possibile, grazie all'inserimento di P\*, ottenere risultati migliori in termini riduzione dell'inquinamento stimolando la competitività tra le imprese. Questo consentirebbe alla società di superare il concetto economico dell'equilibrio, incentivando tutti gli attori economici coinvolti a raggiungere il livello di inquinamento sostenibile, di equilibrio dal punto di vista ambientale.

Il compito di P\* è dunque quello di rendere sempre più efficiente la produzione e il consumo di plastica monouso, eliminando completamente il consumo superfluo e per cui è disponibile un'alternativa sostenibile, incoraggiando l'innovazione e il progredire di tecnologie sostenibili e ad impatto ambientale minimo o nullo.

Contemporaneamente,  $P^*$  ha il compito di migliorare il funzionamento dell'intero sistema di gestione dei rifiuti, il quale ha già registrato progressi notevoli nel corso degli ultimi anni e che, con la continua ricerca, consentirà di raggiungere traguardi ancora più alti.

### **Il calcolo di $P^*$**

Gli elementi che il legislatore deve considerare nella scelta dell'effettivo ammontare della tassa ambientale<sup>12</sup> si possono dividere in due categorie. Da una parte si trovano tutti i fattori necessari per individuare l'attuale livello dell'equilibrio ambientale e, pertanto, a che costi necessari al corretto funzionamento del sistema di riciclaggio e in che quantità è possibile raccogliere e riciclare la plastica monouso senza che questa causi alcun tipo di danno ambientale. Dall'altra, bisogna valutare gli effetti che si registreranno sulla società in seguito all'introduzione della tassa ambientale e alla conseguente redistribuzione di benessere tra gli attori coinvolti, in modo tale che venga sempre rispettata l'eguaglianza tra benefici marginali e costi marginali della riduzione dell'inquinamento plastico per le generazioni presenti e future.

### **La valutazione del danno economico**

Nel considerare le politiche ambientali alternative, quanto apprezziamo il benessere delle generazioni future è misurato dal tasso di attualizzazione al quale scontiamo i costi o i benefici delle generazioni future. Esistono, tuttavia, numerose perplessità su quale sia il valore da attribuire a tale tasso di sconto e sulla durata dei benefici rispetto agli investimenti e sacrifici richiesti. In definitiva, la questione è l'equità intergenerazionale si riassume con la domanda: *“a quanto benessere siamo disposti a rinunciare oggi per garantire il benessere delle generazioni future?”*

Per rispondere a tale quesito si fa riferimento alla Stern Review, la quale assume una posizione etica molto forte su questa questione, sostenendo che non vi è alcun motivo per favorire gli interessi dell'attuale generazione rispetto a qualsiasi altra. Perciò, Stern applica un tasso di sconto molto basso ai benefici futuri, attribuendo, di conseguenza, un peso importante agli interessi delle generazioni nel lontano futuro nella valutazione dei costi e dei benefici complessivi.

---

<sup>12</sup> Nel calcolo di  $P^*$  l'unità di inquinamento di riferimento cui si applica l'imposta ambientale è di una tonnellata di plastica monouso



## Aspettative future

Il governo italiano aveva previsto l'entrata in vigore della *plastic tax* per il 1° luglio 2020, salvo poi vedersi costretto a rinviarla al primo gennaio 2021 a causa della pandemia da COVID-19. L'ammontare individuato per contrastare la produzione di plastica e i conseguenti danni ambientali ed economici è di 0,45€ per chilo di plastica monouso immesso nel mercato, ovvero 450,00 €/t. Andando a sommare tale cifra al già previsto CAC, produttori o consumatori, dovranno pagare dai 600,00 ai 996,00 € per ciascuna tonnellata immessa nel mercato, a seconda della fascia contributiva di appartenenza.

Gli effetti di questo secondo intervento di correzione sono, purtroppo, condizionati dall'epidemia mondiale in corso, pertanto sarebbe azzardato sbilanciarsi in valutazioni di carattere numerico. Ci si limiterà ad associare la somma delle imposte dovute dai produttori e consumatori di plastica a  $P^*$ , augurandoci che questo secondo intervento inneschi il sistema virtuoso di correzione del fallimento di mercato. Pertanto, se la cifra individuata per la *plastic tax*, sommata al Contributo Ambientale CONAI, provocherà una riduzione della produzione di plastica monouso, tale da redistribuire il benessere in modo efficiente tra tutti gli attori sociali coinvolti, ci si può aspettare che il mercato concorrenziale favorisca continui processi di innovazione delle tecnologie e conversione delle produzioni. Le aziende più propense all'innovazione registreranno riduzioni di costo ogni qual volta riusciranno a ridurre la quantità di MACSI immessi nel mercato attraverso la propria attività economica, ottenendo un vantaggio competitivo rispetto a chi non riuscirà a convertire.

## Conclusioni

Chiunque, anche chi nel rispetto delle indicazioni normative e del buon senso civico, si impegni per limitare il proprio impatto sul pianeta rimane, purtroppo, complice e membro attivo di un sistema che ha introdotto in natura il concetto di rifiuto, stravolgendo l'equilibrio di qualsiasi ciclo naturale secondo cui ciò che può essere considerato scarto per un determinato ciclo naturale, diventa immediatamente risorsa per un ciclo nuovo.

La velocità con cui si registrano effettivi miglioramenti all'interno del sistema di raccolta, gestione, riciclaggio e recupero dei rifiuti, non è in grado di contrastare quella con cui si verificano danni ambientali legati all'inquinamento dovuto alla plastica monouso. È pertanto necessario un intervento che, da una parte rallenti il progredire dei danni ambientali ed economici e, dall'altra favorisca il miglioramento del sistema di riciclaggio. Tale intervento, non deve per forza essere di natura legislativa, o meglio, non può essere solo di natura legislativa, ma deve coinvolgere i milioni di attori che ogni giorno producono o consumano plastica. Tutta la popolazione mondiale è chiamata ad impegnarsi nel raggiungere il medesimo obiettivo il prima possibile, il raggiungimento di un'economia sostenibile dal punto di vista sia economico che ambientale.

Numerose aziende italiane e mondiali hanno dato vita a iniziative di ogni tipo, volte alla salvaguardia dell'ambiente terrestre e marino. Le aziende hanno avviato, negli ultimi anni, una revisione completa delle proprie attività e dell'impatto ambientale dovuto al consumo dei propri prodotti, giungendo ad una serie di interventi, tanto dei processi che dei beni commercializzati, orientati al raggiungimento del maggior livello di eco-efficienza possibile.

È il caso di Ferrarelle S.p.A., la quale, utilizza la plastica delle bottiglie recuperate con la raccolta differenziata, le ricicla e le trasforma in nuove preforme, reinserendole all'interno del ciclo produttivo, senza generare alcun rifiuto. Non solo produttori e commercianti di prodotti in plastica, ma anche aziende del calibro di Enel e Adidas. Anche le università non si sono tirate indietro. La LUISS Guido Carli, tra i primi atenei in tutta Italia, ha lanciato il proprio programma #LUISSPLASTICFREE, sostituendo ed eliminando la plastica monouso dall'intero ateneo. Anche il mondo dello sport si è schierato a favore dell'ambiente, un esempio tra tanti è quello del Cagliari Calcio, il quale aderisce alla campagna #ILNOSTROIMPEGNO, promossa da Ichnusa, Legambiente e la Società di pallacanestro Dinamo Sassari, con l'obiettivo di riqualificare le numerose aree del territorio sardo che sono state contaminate dall'abbandono di rifiuti.

## BIBLIOGRAFIA

- “55 anni fa il Nobel a Giulio Natta, papà della plastica”, in Ansa.it, 10 dicembre 2018, [https://www.ansa.it/canale\\_scienza\\_tecnica/notizie/tecnologie/2018/12/10/55-anni-fa-il-nobel-a-giulio-natta-papa-della-plastica-\\_a7724fd9-7f20-4bef-a126-8392e08868d3.html](https://www.ansa.it/canale_scienza_tecnica/notizie/tecnologie/2018/12/10/55-anni-fa-il-nobel-a-giulio-natta-papa-della-plastica-_a7724fd9-7f20-4bef-a126-8392e08868d3.html);
- Ambrosetti, “L’eccellenza della filiera della plastica per il rilancio industriale dell’Italia e dell’Europa”, The European House, settembre 2013;
- “AULA, Seduta 222 - Votata la fiducia al nuovo Governo”, in [www.camera.it](http://www.camera.it), 9 settembre 2019;
- Butti L., “GUIDA ALL’AMBIENTE - Analisi e commento del D.Lgs. n. 152/2006”, 2017, [www.ambientesicurezzaweb.it](http://www.ambientesicurezzaweb.it);
- “Caratteristiche e proprietà della plastica”, in [tecnologia.annibalepinotti.it](http://tecnologia.annibalepinotti.it), di A. Pinotti, 15 giugno 2016, <https://tecnologia.annibalepinotti.it/index.php/117-materiali/18457-caratteristiche-e-proprietà-della-plastica>;
- Cirillo M. C., “Tutela dell’ambiente, managerialità e istituzioni pubbliche”, 27/07/2010, Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale;
- Coase R. H., “The lighthouse in economics”, *The Journal of Law and Economics*, vol. 3, University of Chicago, Ottobre 1960;
- Cook B. J., “University of Chicago press journal”, vol. 48, p. 220, 1986;
- Costa S., *AMBIENTE: ITALIA ADERISCE AL PATTO EUROPEO SULLA PLASTICA*, Comunicato stampa del Ministero dell’Ambiente, in [minambiente.it](http://minambiente.it), Roma, 6 marzo 2020;
- “Costruttori di macchine per il packaging: i dati del 2018”, in [infopackaging.it](http://infopackaging.it), 2 luglio 2019, <https://www.infopackaging.it/costruttori-macchine-packaging-2018/>;
- Dall’Asén M. J., “Anno nuovo, tasse nuove. Ecco le 5 nuove imposte che pagheremo nel 2020”, *Il corriere della sera*, 15 dicembre 2019;
- David M. Kreps, *Corso di Microeconomia*, Il Mulino, Milano, 1993;
- “DIN 7728-1: PLASTICS - SYMBOLS AND CODES FOR POLYMERS AND THEIR SPECIAL CHARACTERISTICS”, German Institute for Standardisation, 01 gennaio 1988;
- DIRETTIVA (UE) 2004/35/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 21 aprile 2004 sulla responsabilità ambientale in materia di prevenzione e riparazione del danno ambientale;
- DIRETTIVA (UE) 2019/904 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 5 giugno 2019 sulla riduzione dell’incidenza di determinati prodotti di plastica sull’ambiente;

“*Fiumi di plastica: ecco quelli che inquinano di più i mari*”, in *repubblica.it*, 14 agosto 2019, La Repubblica;

Florio F., “*Plastic tax, il governo lancia il “Piano nazionale plastica sostenibile”: cosa prevede. E la tassa? Resta, ma ridotta*”, in *open.online*, 28 novembre 2019, Open;

General Assembly of United Nations (<https://www.un.org/pga/73/plastics/>);

Greenpeace, “*Le rotte globali, e italiane, dei rifiuti in plastica*”, in *greenpeace.org*, 23 aprile 2019, Greenpeace;

Hal R. Varian, *Microeconomia*, Libreria Editrice Cafoscariana, Venezia, 2007;

“*I numeri della plastica nel mondo*”, in *WWF.it*, 05 gennaio 2018,  
<https://www.wwf.it/news/notizie/?uNewsID=37160>;

“*Il settore della plastica in Europa e in Italia*”, redazione ANSA, in *ansa.it*, 26 marzo 2018;

“*Irish bag tax hailed success*”, BBC News, 20 Agosto 2002, in *news.bbc.co.uk*,  
<http://news.bbc.co.uk/2/hi/europe/2205419.stm>;

Kolstad C., “*Environmental Economics*”, Oxford University Press, 2000;

“*L’Italia del riciclo, 2018*”, Fondazione per lo Sviluppo Sostenibile, in *fondazionevilupposostenibile.org*, 2018;

“*L’Italia del riciclo, 2019*”, Fondazione per lo Sviluppo Sostenibile, in *corepla.it*, 2019;

“*LA SFIDA DELLA PLASTICA: UNA GESTIONE INTELLIGENTE PER UN MATERIALE INTELLIGENTE*”, CENSIS, Milano, 17 aprile 2018;

“*Le forme della vitalità*”, bilancio di sostenibilità 2017, Ferrarelle S.p.A., in *ferrarelle.it*;

LEGGE 27 dicembre 2019, n. 160 Bilancio di previsione dello Stato per l'anno finanziario 2020 e bilancio pluriennale per il triennio 2020-2022.

“*Linee guida per la facilitazione delle attività di riciclo degli imballaggi in materiale plastico*”, CONAI, luglio 2017, in *www.conai.org*,  
[http://www.conai.org/wp-content/uploads/dlm\\_uploads/2017/07/Linee-Guida\\_Riciclo\\_Plastica.pdf](http://www.conai.org/wp-content/uploads/dlm_uploads/2017/07/Linee-Guida_Riciclo_Plastica.pdf);

Magnani A., “*Cos’è la manovra e perché è sottoposta ai vincoli Ue*”, 16 ottobre 2019, Il Sole 24 ore;

Mankiw G. "Rogoff si unisce al Club Pigou". Il blog di Greg Mankiw. 16 settembre 2019;

Meadows D.H., Meadows D.L., Randers J., Behrens III W.W., “*The Limits to Growth*”, 1972, A Potomac Associates Book;

Napolitano G., “*Una tassa pigouviana per salvare il pianeta dall’inquinamento?*”, in *startingfinance.com*, 29 novembre 2019;

Parlamento Europeo, “*Microplastiche: origini, effetti e soluzioni*”, in [europarl.europa.eu](http://europarl.europa.eu),  
<https://www.europarl.europa.eu/news/it/headlines/society/20181116STO19217/microplastiche-origini-effetti-e-soluzioni>;

“Plastics – the Facts 2019”, in *PlasticsEurope.org*, di Plastics Europe, ottobre 2019,

“Plastics – the Facts 2018”, in *PlasticsEurope.org*, di Plastics Europe, ottobre 2018,

“Plastics – the Facts 2017”, in *PlasticsEurope.org*, di Plastics Europe, ottobre 2017,

“Plastics – the Facts 2016”, in *PlasticsEurope.org*, di Plastics Europe, ottobre 2016,

“Plastiche, più polimeri riciclati”, in *adnkronos.com*, di Adnkronos, 19 giugno 2018,  
[https://www.adnkronos.com/sostenibilita/risorse/2018/06/19/plastiche-piu-polimeri-riciclati\\_qZkGL2jDUrn3KFCwPGVbJJ.html?refresh\\_ce](https://www.adnkronos.com/sostenibilita/risorse/2018/06/19/plastiche-piu-polimeri-riciclati_qZkGL2jDUrn3KFCwPGVbJJ.html?refresh_ce);

“*Presentazione istituzionale di COREPLA*”, in [corepla.it/press-area](http://corepla.it/press-area);

“Rapporto rifiuti urbani, edizione 2019”, Istituto Superiore per la Prevenzione e Ricerca Ambientale, 2019;

“*Rifiuti: cosa fare*”, in [minambiente.it](http://minambiente.it), Roma, 27 settembre 2013;

Rosen H. S., “*Scienza delle finanze*”, McGraw-Hill, Milano, 2003;

Saechtling H., *Manuale delle materie plastiche*, Tecniche Nuove, 2006, Milano;

Scott C. M., “*Environment and Economy*”, Routledge, Londra e New York, 2011;

“Settima indagine statistica nazionale sul settore delle macchine e attrezzature per il confezionamento e l’imballaggio”, Centro studi UCIMA, luglio 2019;

“SETTORI DI IMPIEGO DELLA PLASTICA: andamento, innovazione per la sostenibilità, norme tecniche”, *Plastica, seconda vita*, 2019, in [plastic4p.it](http://plastic4p.it),  
<https://plastics4p.it/wp-content/uploads/2019/04/Settori-di-impiego-della-plastica-Andamento-innovazione-per-la-sostenibilita%CC%80-norme-tecniche.pdf>;

Smith S., *Environmental Economics – A very short introduction*, Oxford University Press, 2011;

Stern N., Jacobs M., *The Stern Review on the Economics of Climate Change*, Regno Unito, 30 Ottobre 2006;

Tarissi F., “Quanto tempo impiega a degradare un sacchetto di plastica gettato in mare?”, 28 luglio 2019, Focus;

“The Economy – economics for a changing world”, in [core-econ.org](http://core-econ.org), The CORE Project, 2020;

Tietenberg T. H., *Emissions trading, an exercise in reforming pollution policy*. Resources for the Future, 1985

Vesentini I., “La «packaging valley» lungo la via Emilia”, 8 novembre 2012, Il sole 24 ore;

Vesentini I., “Le tecnologie 4.0 rafforzano l’anima ecologica della filiera”, 20 febbraio 2018, Il sole 24 Ore;

Viale G., “Un mondo usa e getta. La civiltà dei rifiuti e i rifiuti della civiltà”, Feltrinelli, Milano, 1994;

WCED, *Our Common Future*, 1987, The World Commission on Environment and Development;

World Economic Forum, “The New Plastics Economy. Rethinking the future of plastics”, gennaio 2016;