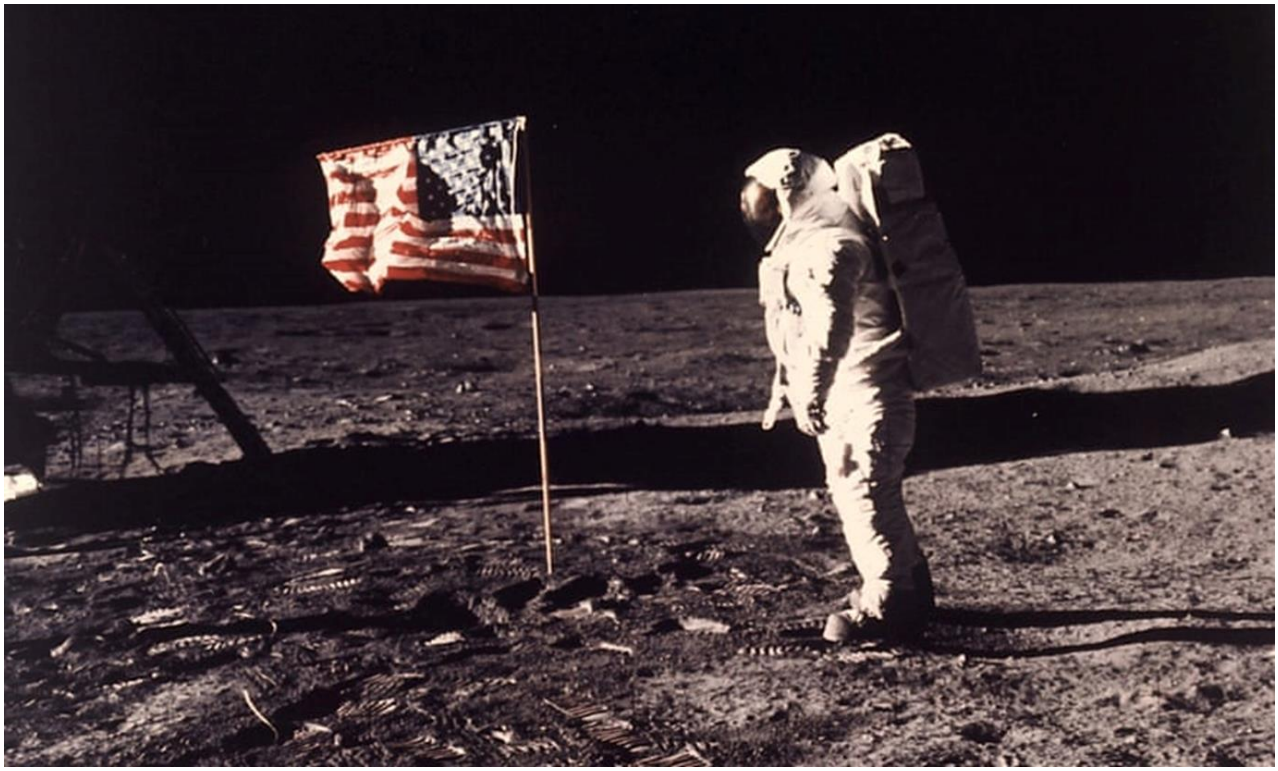
FEDERCHIMICA
PLASTICSEUROPE ITALIA
Associazione nazionale produttori di materie plastiche

Le materie plastiche



Buzz Aldrin with a nylon US flag planted on the moon in 1969. Photograph: Neil Armstrong/AP

Gennaio 2019

Indice

Cenni di storia: la celluloide 2
Materie prime, produzione, consumi 3
Imballaggio 6
La sicurezza dei manufatti in plastica e in particolare degli imballaggi in plastica 9
Edilizia 10
Infrastrutture 13
Trasporti 14
Sicurezza nei trasporti 16
Applicazioni medicali 17
Elettrodomestici 19
Altri settori 20
Il posizionamento competitivo dell'Industria delle materie plastiche in Italia 22
Sostenibilità delle materie plastiche e Economia Circolare 23
La plastica: troppo preziosa per rimanere un rifiuto 25
- Riciclo meccanico 25
- Riciclo chimico 26
- Recupero energetico 27
- Il ruolo del consumatore nella gestione dei rifiuti 29

Fonti e Bibliografia 30



Prof. Giulio Natta, Premio Nobel 1963



Carosello “Moplen” con Gino Bramieri (1960)

“La Natura sintetizza molti polimeri stereo-regolari, come, ad esempio, la cellulosa e la gomma. Questa abilità era ritenuta fino ad ora monopolio della Natura che opera con bio-catalizzatori, chiamati enzimi. Ma ora il Professor Natta ha rotto questo monopolio.”

Prof. A. Fredga: presentazione del Premio Nobel per la Chimica 1963 conferito al Prof. Giulio Natta

“Nel 1957, grazie alle ricerche del Prof. Giulio Natta, la Montecatini inizia la produzione del Polipropilene isotattico che avrà grandissima diffusione e un uso molto diversificato, secondo il quale assume diverse denominazioni: Moplen, come materia plastica, Meraklon come fibra sintetica, Moplefan come film da imballaggio”.

Storia della Chimica – Enimont-1989

Cenni di storia: la celluloide

Nel 1869 fu brevettata la celluloide, primo materiale semi sintetico, derivato dalla cellulosa, che ebbe un grande successo commerciale.

La celluloide, che inizialmente aveva la caratteristica di esplodere molto facilmente, fu oggetto di numerose ricerche da parte dei chimici dell'epoca, che alla fine riuscirono a renderla stabile e ad utilizzarla al posto dell'avorio nella fabbricazione delle palle per il gioco del biliardo.
In effetti, la richiesta di sempre maggiore quantità di avorio e la conseguente frenetica caccia agli elefanti, avevano preoccupato gli industriali americani, a tal punto che essi bandirono un concorso che avrebbe assegnato il cospicuo premio di 10.000 dollari – di allora – al chimico che avesse per primo ottenuto un succedaneo idoneo a sostituire l'avorio.

Si ricorda che la celluloide ebbe ben presto altri importanti impieghi, tra cui le pellicole, che a loro volta forniranno lo strumento tecnico all'industria cinematografica, che prenderà appunto il nome di "mondo di celluloide".

Anche se i chimici sono riusciti ad impedire che la celluloide esploda con grande facilità, la celluloide rimane facilmente e pericolosamente infiammabile, tanto che, con il tempo, le sue applicazioni si sono ridotte: oggi non viene praticamente più impiegata se non nella fabbricazione di palline da tennis da tavolo.



La partie de billard, Jean Béraud (1849-1935)

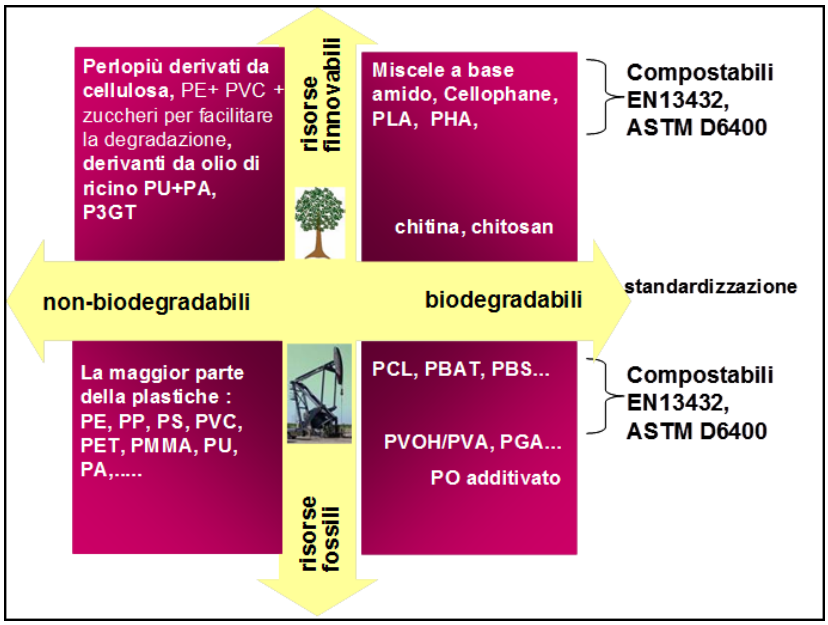


Pellicola cinematografica in celluloide

Materie prime, produzione, consumi

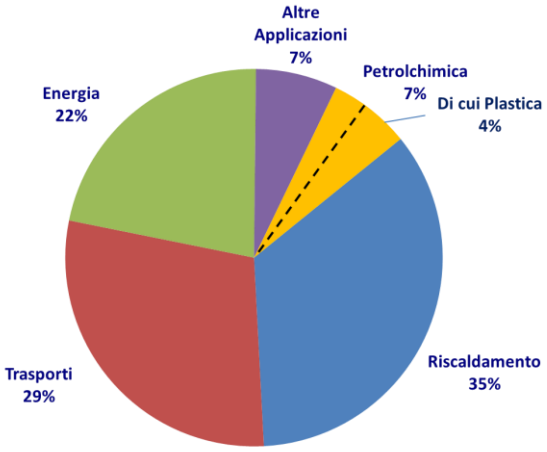
- Le materie prime per la produzione di plastiche sono il petrolio, il gas naturale e altri prodotti naturali come la cellulosa, la canna da zucchero, il mais ecc.;

- Le plastiche sono formate da “polimeri”, lunghe catene di atomi (in numero da 1.000 a 50.000): in natura esistono polimeri naturali, come la cellulosa, la seta, la lana;



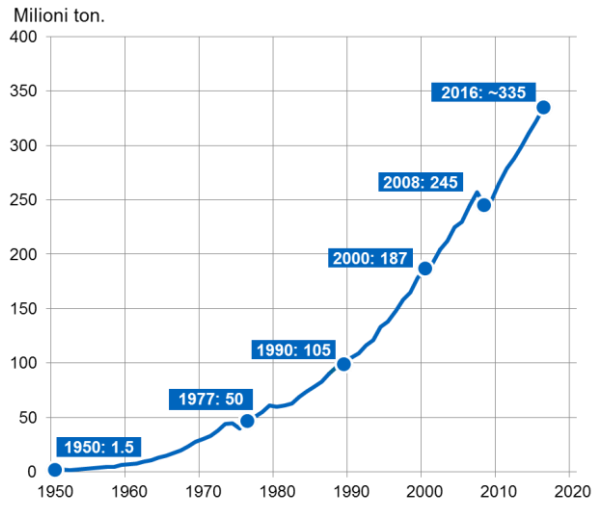
Il diagramma delle plastiche

- Le plastiche derivano da sottoprodotti della raffinazione del petrolio, ed equivalgono al solo 4% del totale trattato;



Impiego del petrolio per settore

- La produzione mondiale di materie plastiche è passata da circa 1,5 milioni di tonnellate nel 1950 a circa 335 milioni di tonnellate nel 2016. La crescita annua media è stata di circa l'8,5%;

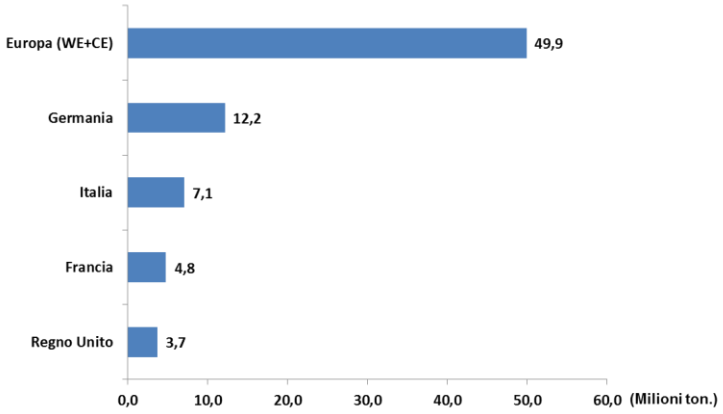


Crescita mondiale delle materie plastiche 1950-2016 (milioni ton.)

- Nel 2016, il 29% della produzione mondiale di materie plastiche è stata realizzata in Cina, il 19% in Europa (WE+CE), il 18% nei Paesi NAFTA (USA, Canada, Messico), il 17% nei Paesi asiatici (esclusi Cina e Giappone), il 7% in Medio Oriente e Africa, il 4% in Giappone, il 4% in America Latina (escluso Messico) e il 2% in CSI;

- L'industria europea delle materie plastiche occupa circa 1,5 milioni di addetti e raggiunge un fatturato di circa 340 miliardi di euro. In Italia, ne occupa circa 145.000 (pari a circa il 4% del totale degli occupati manifatturieri in Italia) e raggiunge un fatturato di oltre 40 miliardi di euro.

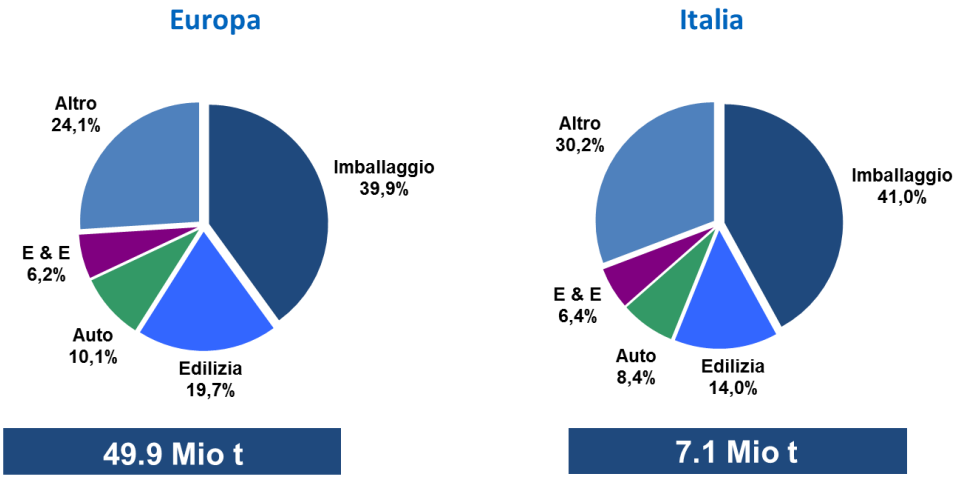
- Nel 2016, la domanda di materie plastiche in Europa (WE+CE) è stata pari a 49,9 milioni di tonnellate (in Germania oltre 12,2 milioni di tonnellate, in Italia circa 7,1 milioni di tonnellate, in Francia quasi 4,8 milioni di tonnellate, nel Regno Unito oltre 3,7 milioni di tonnellate);



Domanda di materie plastiche in Europa e nei principali Paesi europei (milioni ton.)

- Nel 2016, i settori di utilizzo della plastica in Europa (WE+CE) sono stati: imballaggio 39,9%, edilizia 19,7%, auto 10,1%, elettrico ed elettronico 6,2%, altro 24,1%;

- Nel 2016, i settori di utilizzo della plastica in Italia sono stati: imballaggio 41,0%, edilizia 14,0%, auto 8,4%, elettrico ed elettronico 6,4%, altro 30,2%;

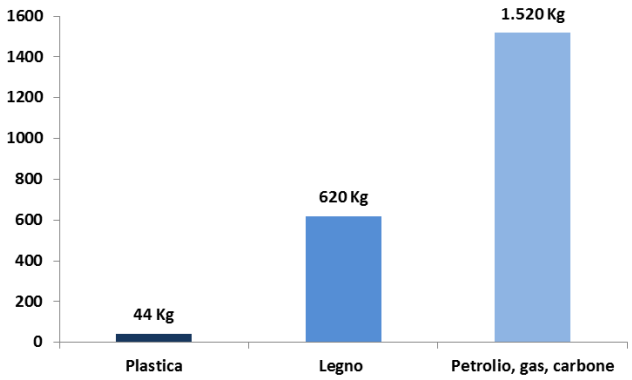


Consumo di materie plastiche per settore (%)

- Le principali materie plastiche utilizzate in Europa (WE+CE) sono: LD/LLDPE 17,5%, HDPE 12,3%, PP 19,3%, PVC 10%, PS/EPS 6,7%, PET 7,4%, PUR 7,5%, altri 19,3%:

- Le principali materie plastiche utilizzate in Italia sono: LD/LLDPE 17,6%, HDPE 10,4%, PP 23,5%, PVC 8,7%, PS/EPS 7,1%, PET 6,6%, PUR 9,5%, altri 16,6%;

- Ogni anno, il consumo medio pro capite per ciascun abitante della Terra è di circa 44 kg di plastica, circa 620 kg di legno (di cui 400 kg per scopi non energetici), circa 1.520 kg di petrolio, gas o carbone per fini energetici.



Consumi medi pro capite per abitante

Imballaggio

Il consumatore si aspetta che l'imballaggio protegga il contenuto e ne mantenga la sua integrità. Questo è quello che gli imballaggi in plastica fanno meglio: essi proteggono alimenti e farmaci da qualsiasi contaminazione e sono una barriera contro microbi, umidità, radiazioni UV e danni fisici.

Prolungano la durata degli alimenti sugli scaffali e garantiscono che medicine e apparecchiature mediche restino sterili.

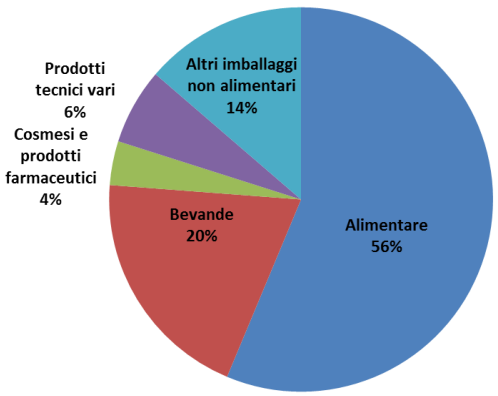
Gli imballaggi in plastica garantiscono la facilità d'uso per chiunque, dai bambini agli anziani, e consentono una chiara identificazione del contenuto.

Sono facili da aprire, usare e sigillare. Una bottiglia in plastica, ad esempio, è infrangibile e questa la rende sicura e maneggevole anche nel movimento.

Gli imballaggi in plastica possono già triplicare la vita sugli scaffali degli alimenti imballati grazie alle loro uniche proprietà che permettono soluzioni in atmosfera modificata con sistemi di controllo dell'umidità e agenti antimicrobici.

In un prossimo futuro, sono previsti innovazioni come l'identificazione a radio frequenza (RFDI) che allerterebbero sui cambi di temperatura e i livelli di umidità che potrebbero comportare rischi per l'integrità del prodotto. Sostanze assorbenti e in grado di emettere sostanze gassose naturali potranno ulteriormente prolungare la conservazione degli alimenti. Bio sensori per il rilevamento di batteri e virus salvaguarderanno la qualità e l'igiene degli alimenti riducendo ulteriormente il "food waste".

- Ripartizione dell'utilizzo degli imballaggi in plastica per settori finali di impiego: alimentare 56%, bevande 20%, cosmesi e prodotti farmaceutici 4%, prodotti tecnici vari (lubrificanti, prodotti per la casa, ecc.) 6%, altri imballaggi non alimentari 14%;



Utilizzo degli imballaggi in plastica per settori finali di impiego

- La plastica ha rivoluzionato l'imballaggio per alimenti;

- Nei Paesi meno sviluppati circa il 50% dei prodotti alimentari si deteriora tra la raccolta e il consumo mentre nei Paesi “packaging oriented”, la quantità di cibo che si deteriora è “solo” del 3%;

- Il 53% degli alimenti sono protetti da imballaggi in plastica, che rappresentano però solo il 20% del peso totale degli imballaggi;
- Al supermercato, il deterioramento di frutta e verdura non imballata è il 26% maggiore di quella pre-imballata;

- 10 grammi di un film multistrato aumentano la durata della carne da alcuni giorni a oltre una settimana;

- Con i moderni imballaggi multistrato, il Parmigiano Reggiano ha una “vita su scaffale” fino a 50 giorni;

- 1,5 grammi di film plastico possono aumentare la durata di un cetriolo da 3 a 14 giorni;

- Senza l’utilizzo degli imballaggi in plastica, i veicoli per il trasporto delle merci dovrebbero fare il 50% dei viaggi in più;



Riduzione dei trasporti e degli stoccaggi

- Per approvvigionare un impianto di bevande con bottiglie non di plastica servirebbero 20 autocarri al posto di 1 carico di pre-forme in plastica.

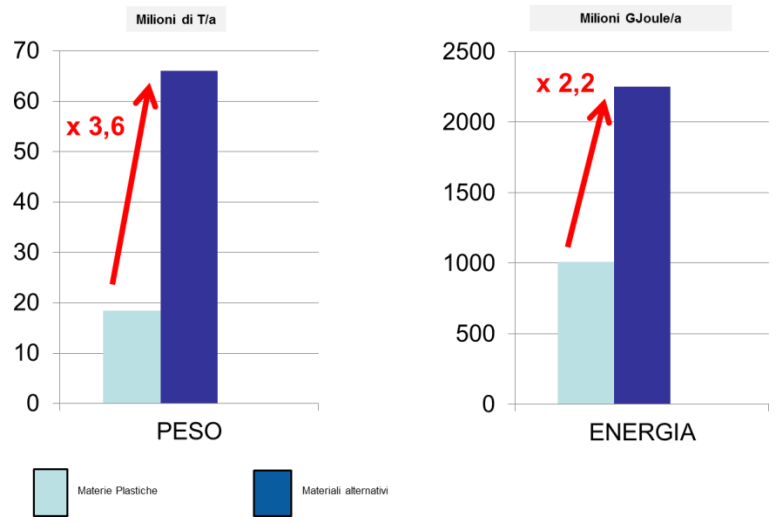
- Una busta in laminato plastico per 200 grammi di caffè pesa 6 grammi; un barattolo di metallo per la stessa quantità di caffè pesa 100 grammi;

- Negli ultimi 20 anni, si è ottenuta una riduzione importante del peso degli imballaggi in plastica, senza rinunciare alla loro resistenza;

	Peso dell'imballaggio 20 anni fa	Peso dell'imballaggio oggi	Differenza	Peso del contenuto
Vasetto Yoghurt	5,8 g	4,8 g	-17 %	125 g
Bottiglia acqua minerale	40 g	25 g	-38 %	1,5 kg
Tappo	3,1 g	1,8 g	-42 %	1,5 kg
Sacchetto verdura	20 g	3,5 g	-82 %	5 kg
Sacchetto per alimenti congelati	12,7 g	7,5 g	-37,5 %	1 kg
Vassoio alimenti preparati	40 g	23 g	-40 %	300 g
Vassoio PSE per pesce	100 g	87 g	-13 %	3 kg

Riduzione di peso dell'imballaggio in plastica

- 100 grammi dello stesso prodotto possono essere imballati in contenitori che pesano 3 grammi se fatti di plastica, 24 se di cartone, 25 se di metallo, 100 se di vetro;
- 150.000 sacchetti in plastica occupano un volume di circa $1m^3$; 150.000 sacchetti di carta occupano un volume di $20m^3$;
- L'uso degli imballaggi in plastica fa risparmiare, solo in Europa, 101 milioni di barili di petrolio ogni anno ed evita l'emissione di 42,9 milioni di tonnellate di CO_2, pari alle emissioni di CO_2 di 3,4 milioni di persone;
- Senza gli imballaggi in plastica, il peso degli imballaggi realizzati con materiali alternativi aumenterebbe di quasi 4 volte e l'energia per la loro produzione aumenterebbe di oltre 2 volte.



Sostituzione degli imballaggi in plastica con materiali alternativi - Europa

La sicurezza dei manufatti in plastica e in particolare degli imballaggi in plastica

Alle materie plastiche si aggiungono sostanze chimiche per dare loro l'aspetto e le caratteristiche grazie alle quali i manufatti plastici rispondono pienamente ai bisogni per cui sono impiegati.

In Europa le sostanze chimiche sono soggette a una doppia legislazione che ne regola rigorosamente l'uso: la prima, che va sotto il nome di REACH (acronimo di Registration, Evaluation, Authorization Chemicals), prevede l'analisi e la valutazione di tutte le sostanze chimiche (30.000 in Europa). Al termine della valutazione viene data dall'autorità preposta l'autorizzazione all'utilizzo.

Ricevuta l'autorizzazione REACH, un secondo insieme di norme, di carattere europeo e nazionale, definisce l'utilizzo delle sostanze chimiche nei vari campi applicativi: imballaggi alimentari, costruzioni, elettrodomestici, medicale, giocattoli etc.

Non vi sono campi applicativi nei quali l'impiego di materie plastiche con le sostanze chimiche che esse contengono, non sia soggetto a norme precise e rigorose; vengono in questo modo assicurate, attraverso la prevenzione riconducibile a dati forniti dalla scienza, le migliori garanzie in termine di salute e sicurezza.

Le norme, che tutti i produttori sono obbligati a rispettare, riguardano innanzitutto la quantità massima utilizzabile di ogni sostanza chimica in ciascun manufatto in plastica.
In Italia, il Ministero della Salute è il garante della salute dei cittadini, e, avvalendosi dell'Istituto Superiore di Sanità, determina le quantità massime utilizzabili di tutte le sostanze chimiche nei loro impieghi; allo scopo vengono tenuti in considerazione i Regolamenti e le Direttive europee e i risultati dei più aggiornati studi scientifici.

La quantità massima utilizzata è di almeno 100 volte inferiore alla quantità massima di sostanza che è risultata, da studi scientifici, non porre rischi alla salute della popolazione, inclusi i soggetti più sensibili.

Il consumatore è quindi protetto anche dall'"effetto accumulo", la presenza cioè di sostanze chimiche in diversi manufatti in plastica.

Edilizia

Gli obiettivi per moderni edifici con il più basso consumo di energia possibile sono raggiungibili soltanto attraverso l'utilizzo delle materie plastiche.

Non solo consentono significativi risparmi energetici sia nella costruzione sia nell'utilizzo, ma riducono i costi e migliorano la qualità complessiva degli edifici. I manufatti in plastica negli edifici sono normalmente facili da installare e richiedono ridotta manutenzione.

Le plastiche contribuiscono all'isolamento, alla installazione di finestre, alle tubazioni, alle coperture e alle cablature di un edificio e all'interno di questo trovano impiego nella pavimentazione, nei laminati per la cucina, per le suppellettili delle stanze da bagno, ecc.
Le plastiche saranno ancora più importanti per gli edifici del futuro garantendo la resistenza alla corrosione e proprietà di durata e resistenza meccanica inimmaginabile con altri materiali. Architetti e designer stanno già usando manufatti in plastica per progettare e realizzare edifici che non potrebbero essere costruiti utilizzando altri materiali.

- Oggi, la perdita di energia attraverso un serramento in plastica è solo 1/3 rispetto a quella che si aveva nel 1970 con altri materiali;

- L'isolamento realizzato con le materie plastiche permette enormi risparmi di energia nel corso della durata del loro servizio, dal momento che l'energia necessaria per la loro produzione viene risparmiata con i risparmi energetici entro i primi 6 mesi della fase di utilizzo;

- Nel corso del loro ciclo di vita, i pannelli isolanti in plastica permettono di risparmiare una quantità di energia 150 volte maggiore a quella necessaria per la loro produzione;

- Se si confrontano gli spessori necessari di diversi materiali isolanti per ottenere un valore di trasmittanza termica U = 0,25 W/m^2K, le differenze sono evidenti: si va dallo spessore tra 96-144 mm per pannelli in materiale plastico agli 800 mm dei laterizi forati porizzati. Realizzare edifici con minor volume e, soprattutto, minor peso di materiale significa ridurne l'impatto ambientale sia in fase di costruzione sia in quella di demolizione;

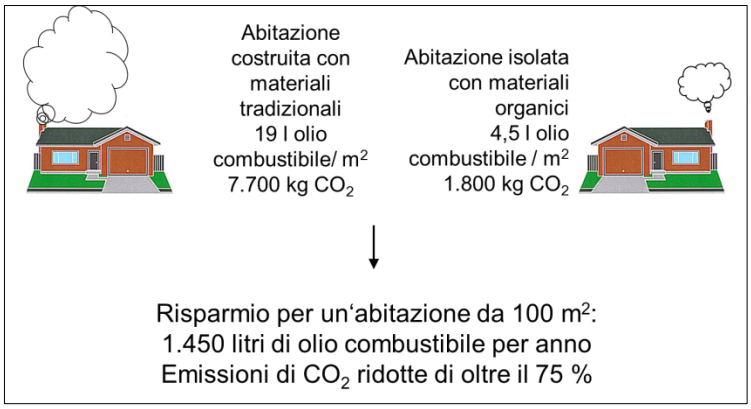
- 1 m^3 di schiuma poliuretanica (circa 70 kg), usato come isolante termico, consente un risparmio di 100 kg di olio combustibile in 1 solo anno;

- Il polistirene espanso, usato come isolante, consente di abbattere i consumi di olio combustibile di oltre il 75%;

- Grazie all'utilizzo delle materie plastiche, è possibile realizzare "edifici sostenibili a energia zero", quali ad esempio, la "Casa 2 litri" di Ozzano (BO) e la casa di Trezzo Tinella (CN), che hanno un consumo equivalente molto al di sotto dei 2 litri di

combustibile all'anno per m^2 di superficie abitabile per riscaldare, condizionare e illuminare. Un consumo energetico equivalente decisamente inferiore rispetto alla media attuale dell'edilizia italiana.

- I benefici dell'impiego di materie plastiche nell'isolamento



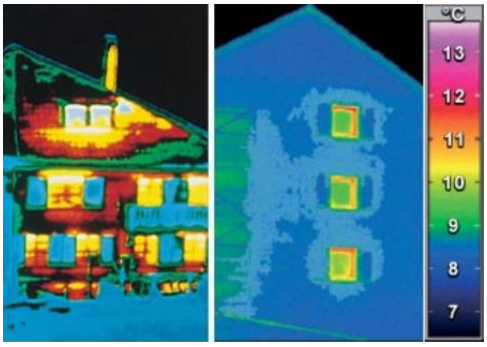
Isolamento: risparmi potenziali

- Il risparmio totale di energia riconducibile agli effetti dell'applicazione dei pannelli isolanti e al miglioramento dell'isolamento delle pareti esterne viene calcolato su un ciclo di vita di 50 anni.

- La quantità di energia risparmiata in Europa dall'isolamento con materiali organici applicato in un determinato anno è equivalente a circa 9.500 milioni di GJ pari a 212 milioni di TOE.

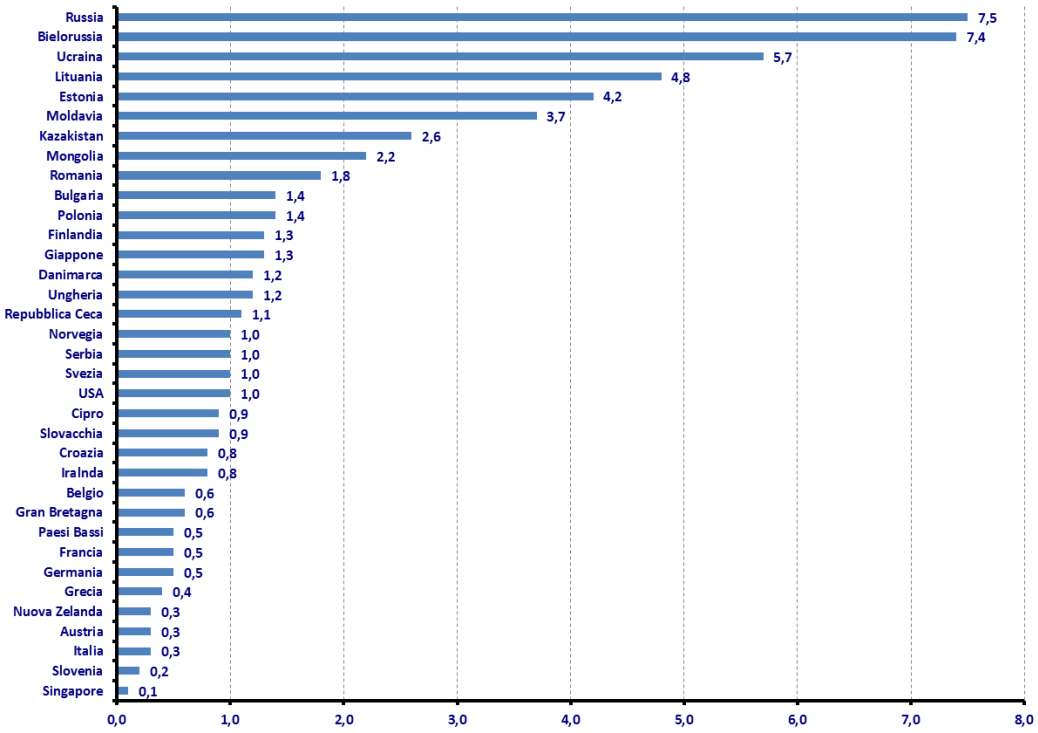


Casa 2 litri (Comune di Ozzano in Emilia Romagna)



Esempio di edificio non isolato e isolato con materiali plastici

- Sulla base dei dati disponibili, anche a livello europeo, non si evince alcuna correlazione tra il maggiore impiego di isolanti plastici organici ed un aumento del rischio incendi negli edifici. Le statistiche evidenziano un numero di decessi significativamente più alto nei Paesi del Nord e dell'Est Europa, dove risulta essere largamente dominante l'impiego di materiali isolanti di natura inorganica.



Numero di morti per incendio per 100.000 abitanti nel mondo riferiti al periodo 2011-2015

Infrastrutture

- Gli acquedotti italiani sono principalmente realizzati con materiali ferrosi. Infatti, il 62,1% delle reti idriche è fatto di ghisa o acciaio. Gli acquedotti in materiale plastico sono invece il 19,6% del totale;

- Per quanto riguarda le reti fognarie, i materiali maggiormente usati sono i cementizi (74.2%), che comprendono anche il cemento, il calcestruzzo ed il gres. Le plastiche rappresentano il secondo materiale con il 14,2% dell'attuale parco reti italiano;

- Su un orizzonte temporale di 50 anni, i risparmi ottenibili, in Italia, utilizzando materiali plastici per la realizzazione e sostituzione di reti acquedottistiche ammontano a circa 22,2 miliardi di € e fino a 63,6 miliardi di € per la realizzazione di reti fognarie;

- Su un orizzonte temporale di 60 anni, i risparmi ottenibili, in Italia, utilizzando materiali plastici per la realizzazione e sostituzione di reti acquedottistiche ammontano a circa 31,6 miliardi di € e fino a 84,9 miliardi di € per la realizzazione di reti fognarie;

- Su un orizzonte temporale di 100 anni, i risparmi ottenibili, in Italia, utilizzando materiali plastici per la realizzazione e sostituzione di reti acquedottistiche ammontano a circa 51,6 miliardi di € e fino a 137,2 miliardi di € per la realizzazione di reti fognarie.



Esempio di tubi (HDPE, PP, PVC)



Ponte in plastica
(Località Friedberg – Germania)

Trasporti

La plastica rende possibile una mobilità efficiente e una migliore funzionalità sostituendo i più pesanti materiali tradizionali.

Grazie a un maggior uso di plastica, i produttori di veicoli possono rispondere alle problematiche ambientali e a normative legislative sempre più stringenti aventi l'obiettivo di ridurre le emissioni.

L'uso della plastica aiuta inoltre a rendere ancor più accessibile anche da un punto di vista economico la possibilità di movimento.

L'utilizzo della plastica, oltre a rendere il veicolo più leggero, lo ha reso anche più sicuro: paraurti in plastica in grado di assorbire gli urti, cinture di sicurezza ad alta affidabilità in fibra poliestere e airbags in fibra poliammidica e sedili in plastica avvolgenti per bambini, hanno reso l'automobile più sicura per tutti.

Da un punto di vista produttivo, l'utilizzo delle plastiche ha accelerato i tempi di produzione e assemblaggio dei veicoli riducendone i costi.

Le plastiche stanno giocando un ruolo fondamentale nel passaggio ai veicoli elettrici, ibridi e a idrogeno e sono indispensabili per la messa a punto di vetture a idrogeno a emissione zero.

- Una moderna autovettura, del peso di circa 1.500 kg, contiene circa il 12-15% di materie plastiche, pari a circa 200 kg; ciò permette di risparmiare fino a 750 litri di carburante durante il ciclo di vita di un auto, di risparmiare fino a 12 milioni di t/a di combustibile in Europa e di ridurre le emissioni di CO_2 a livello europeo di oltre 30 milioni t/a;

- La plastica è il secondo materiale più utilizzato nella produzione di un'autovettura, preceduta dall'acciaio (55%) e seguita dall'alluminio (10%), dalla gomma e dalla ghisa (entrambe al 5,5%) e da altri materiali (9%);

- Ogni chilo di materia plastica utilizzata nell'automobile consente un risparmio di circa 2,5 litri di carburante lungo il ciclo di vita del veicolo;

- Ogni anno, in media, vengono risparmiate solo in Europa oltre 7.000 vite umane grazie all'utilizzo delle cinture di sicurezza;

- Un paraurti in plastica pesa oltre il 50% in meno di un paraurti in materiale alternativo;

- I designer utilizzano la plastica nell'auto per creare componenti comode, durature ed esteticamente piacevoli, ridurre rumori, rigidità e vibrazioni;



Versatilità delle materie plastiche

- Il 25% dei componenti dell'Airbus A 380 è costituito da materie plastiche;
- Il rotore, la coda, la fusoliera degli elicotteri più moderni sono di materiale plastico;
- Grazie ai serbatoi in plastica, si ottiene un uso ottimale dello spazio disponibile e libertà nel design.



I componenti in plastica nell'Airbus A 380

Sicurezza nei trasporti

- Tutti i moderni caschi da motociclista sono di materiale plastico che garantisce, oltre alla leggerezza, il massimo della sicurezza;



Trasporti più sicuri con le plastiche: casco realizzato in policarbonato

- Indossare il casco riduce il rischio e la gravità degli incidenti fra i motociclisti di circa il 70% e la probabilità di morte del 40%;

- Un film di plastica viene utilizzato come interstrato dei vetri “multistrato” e garantisce che, in caso di rottura, i frammenti di vetro vi rimangano incollati riducendo il rischio di infortunio per i passeggeri;

- L’airbag dell’automobile si deve gonfiare in pochissimi decimi di secondo e può essere prodotto solo in plastica.



Airbag realizzato in poliammide

Applicazioni medicali

- Le siringhe in plastica garantiscono la massima igiene e sicurezza perché possono essere utilizzate una volta sola, grazie alla loro economicità;



Siringhe monouso realizzate in polipropilene

- I pannolini per bambini sono di plastica e possono assorbire molta acqua in più rispetto al loro peso, e il bambino rimane asciutto;



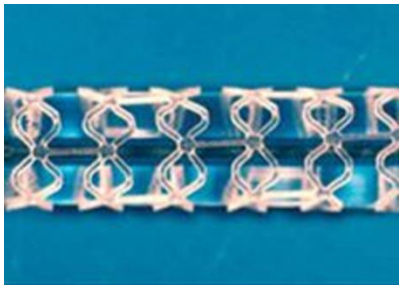
Pannolini per bambini realizzati in polipropilene e polietilene

- Le lenti a contatto sono di plastica (e non potrebbero essere di alcun altro materiale);



Lenti a contatto monouso realizzate in silicone ed idrogel

- Nel settore cardiovascolare si usano plastiche per fabbricare protesi vascolari e anelli di sutura per valvole cardiache;



Stent vascolare riassorbibile realizzato in PLA (acido polilattico)

- Sacche trasfusionali, cateteri e tubi per fluidi biologici di plastica offrono le massime garanzie di sicurezza e igienicità;



Sacca trasfusionale in PVC

Elettrodomestici

- Il consumo di energia e le emissioni di gas serra diminuiscono di un fattore compreso tra 60 e 106 quando si utilizza un lettore MP3 realizzato grazie alle materie plastiche, invece di un lettore CD;

- Il consumo di energia e le emissioni di gas serra diminuiscono di un fattore compreso tra 26 e 107 quando si utilizza una fotocamera digitale (con scheda SD), realizzata con le plastiche, invece di una macchina fotografica analogica (con pellicola);

- Gli schermi piatti LCD (realizzati in plastica a cristalli liquidi) risparmiano energia giorno dopo giorno utilizzando il 65% in meno di corrente rispetto ai normali schermi a tubo catodico;

- In media, un frigorifero è composto da 18 kg di acciaio, 1,5 kg di alluminio, 400 grammi di rame, 11 kg di plastica;



Un frigorifero moderno contiene circa 11 kg di plastica

- Nelle moderne lavatrici, grazie alle plastiche, si ottiene una riduzione dei consumi di acqua del 50% a lavaggio rispetto alle lavatrici degli anni 1985/1990. La vasca che circonda il cestello, oggi in plastica sagomata, ha una forma talmente perfetta che i cosiddetti “spazi morti”, in cui si deposita l’acqua inutilizzata, sono quasi inesistenti.

Altri settori

- Un film di plastica idrorepellente e resistente agli agenti atmosferici è il miglior mezzo per la messa in sicurezza dei monumenti storici;
- I cartelli stradali sono protetti da una pellicola di plastica che ne impedisce l'usura da parte degli agenti atmosferici;
- Le tute dei piloti militari sono interamente realizzate con uno speciale polimero che, fra le altre caratteristiche, presenta quella di essere ignifugo;
- Vi sono plastiche forti e resistenti come l'acciaio, ma che pesano 5 volte meno;
- Il Goretex (dal suo inventore Bob Gore) è una plastica che è permeabile al vapor acqueo, ma non all'acqua;
- I moderni elmetti militari in plastica assicurano, a parità di peso, una protezione molto superiore a quella fornita dai tradizionali elmetti in metallo;



I moderni elmetti dei piloti militari realizzati in ABS o in policarbonato

- Vi sono materie plastiche usate nei rivestimenti che rendono le superfici "aberenti", il contrario di aderenti;
- Coperte di una plastica speciale vengono utilizzate dagli artificieri per minimizzare gli effetti della deflagrazione degli esplosivi;
- Nel tennis, la racchetta in materiale plastico composito aumenta la velocità della palla di circa il 10% rispetto alla racchetta in legno;



Racchette realizzate in materiali plastici compositi

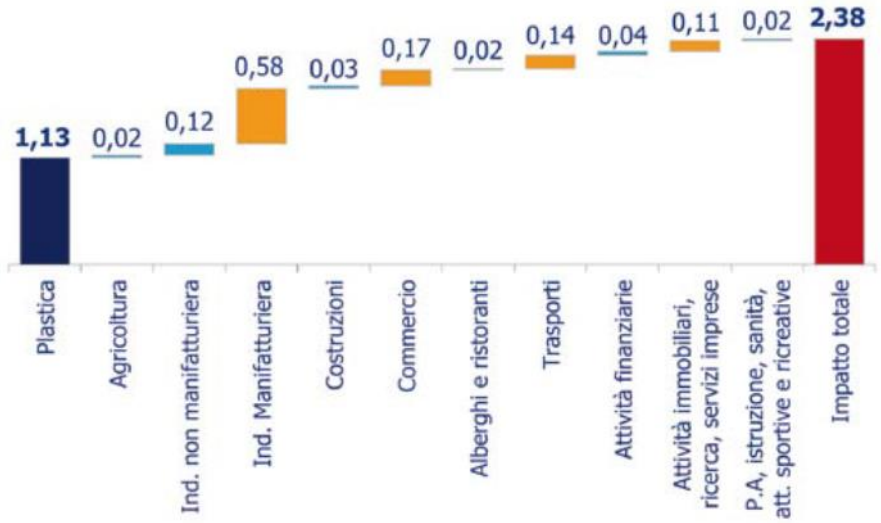
- Grazie ai nuovi ritrovati tecnologici, la plastica è presente nel rivestimento dei conduttori delle celle solari, nelle batterie per elettronica mobile, nei pannelli solari flessibili;



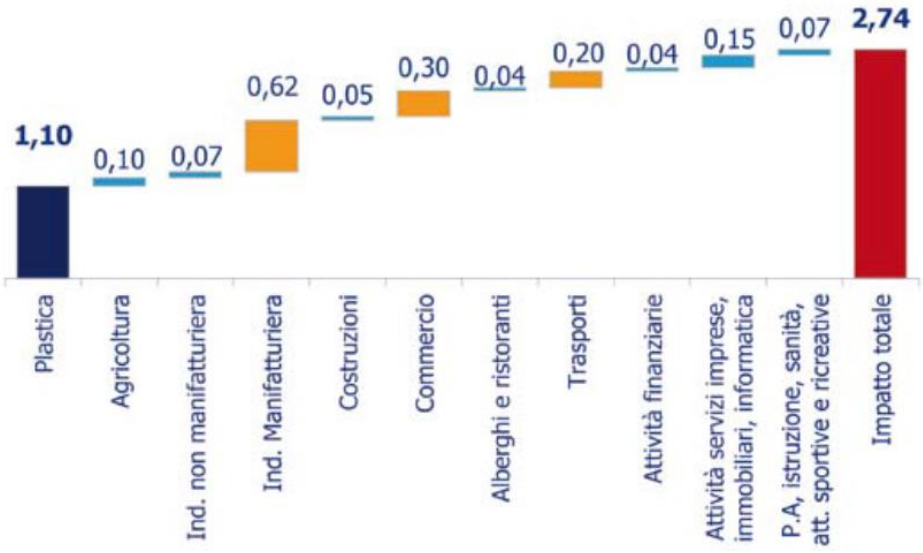
Pannelli solari realizzati in materiali plastici compositi

Il posizionamento competitivo dell'Industria delle materie plastiche in Italia

- Per ogni euro prodotto nel settore della plastica, in Italia vengono prodotti 2,38 euro nell'intero sistema economico. Analogamente per ogni aumento di 1 unità lavorativa nel settore della plastica, l'incremento totale sulle unità di lavoro nel settore economico è di 2,74.



Scomposizione dell'impatto di un aumento del PIL nel settore della plastica sul PIL complessivo del sistema economico



Scomposizione dell'impatto di una Unità di lavoro creata nel settore della plastica sulle Unità di lavoro totali nel sistema economico

Sostenibilità delle materie plastiche e Economia Circolare

La plastica, con le sue proprietà, può contribuire più di ogni altro materiale al raggiungimento degli obiettivi dell'economia circolare.

Un recente studio del Denkstatt ha dimostrato che la sostituzione degli imballaggi in plastica comporterebbe un aumento del peso degli imballaggi di quasi 4 volte e un aumento del traffico di trasporto merci su strada di circa il 50%.

Nei Paesi meno sviluppati circa il 50% dei prodotti alimentari si deteriora tra la raccolta e il consumo, mentre nei Paesi "packaging oriented" la quantità d cibo che si deteriora è solo del 3%.

La differenza delle emissioni di CO_2 del cibo eventualmente sprecato e l'imballaggio in plastica per evitare tale spreco è tale da non mettere in alcun dubbio il vantaggio conseguente all'impiego degli imballaggi in plastica.

Alimento	KG di CO_2/KG prodotto
Carne Bovina	13,3
Caffè	8,5
Formaggio morbido	1,95
Latte	1,3
Pasta	0,92

Imballaggio	KG di CO_2/prodotto
Vassoio PP per carne 0,5 l	0,084
Bottiglia PET 1,5 l	0,085
Contenitore PP Yogurt 0,5 l	0,073
Vassoio PS 0,5 l	0,065
Film LDPE 1 mq	0,049

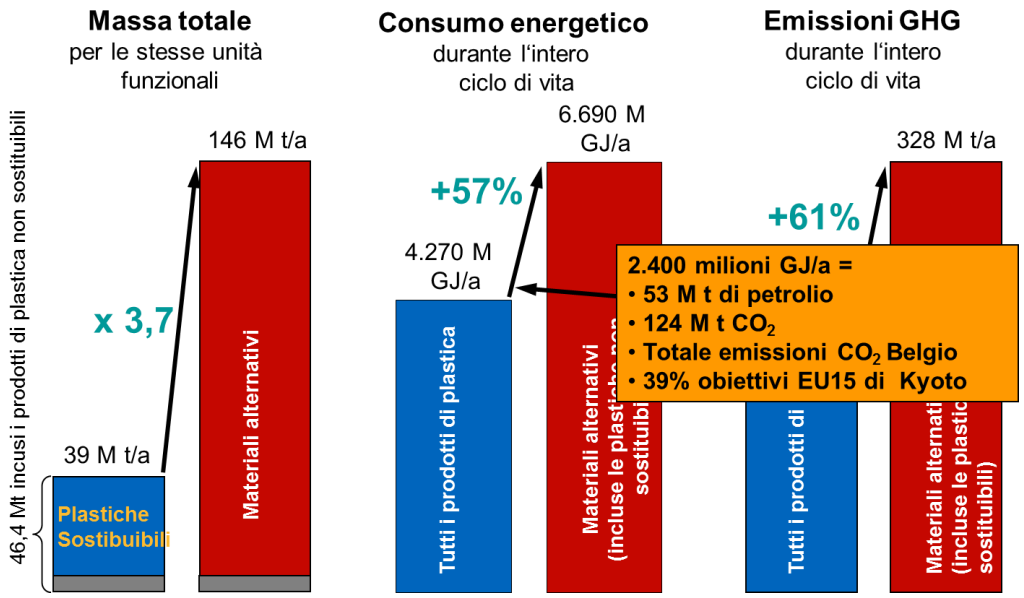
Emissioni di CO_2 per la produzione di alcuni alimenti e di alcuni imballaggi in plastica
Fonte: Associazione tedesca degli imballaggi in plastica IK

Se si considera l'emissione annua totale di CO_2 di un cittadino europeo, che è pari a 9,7 tonnellate, solo l'1,2% è attribuibile alla plastica mentre l'89% è dovuta all'alimentazione, energia e trasporti.

- La sostituzione dei prodotti di plastica con altri materiali, laddove possibile, necessiterebbe di circa il 57% (1.500-3.300 milioni GJ/a) di energia in più rispetto a quella attualmente in uso lungo tutto il ciclo di vita di tali prodotti. Allo stesso modo, la sostituzione dei prodotti in plastica comporterebbe una maggiore emissione di CO_2 pari a circa il 61%. In altre parole, i prodotti in plastica presenti sul mercato oggi permettono un risparmio di energia pari a 2.400 milioni di GJ all'anno, equivalenti a 53 milioni di tonnellate di petrolio grezzo trasportati da 205 enormi petroliere. Le emissioni di gas serra evitate (124 milioni di tonnellate all'anno) sono equivalenti al totale delle emissioni di CO_2 del Belgio nel 2000 e sono equivalenti al 39% del target di Kyoto previsto per l'EU 15 relativo alla riduzione delle emissioni di gas serra;

- Nel 2007, i benefici derivanti dall'utilizzo dei prodotti in plastica erano da 5 a 9 volte maggiori delle emissioni derivanti dalla produzione e dal recupero di tali prodotti;

- Nel 2010, i benefici derivanti dall'utilizzo dei prodotti in plastica sono da 9 a 15 volte maggiori delle emissioni derivanti dalla loro produzione e dalla loro gestione una volta divenuti rifiuti.



I benefici derivanti dall'uso dei prodotti in plastica

L'impatto ambientale

- L'emissione annua media di CO_2 da parte di ogni cittadino europeo è di 9,7 tonnellate.

  Di queste

- il 66% è riconducibile a energia e alimentazione;
- il 23% è riconducibile ai trasporti;
- solo lo 0,3% agli imballaggi in plastica.

Circolarità di un prodotto

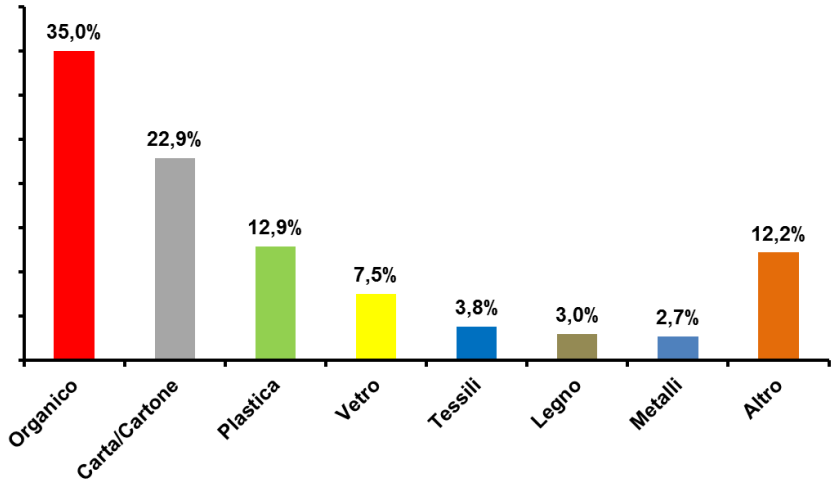
- Si tratta di realizzare un bilancio «input» «output» considerando l'intero ciclo di vita del prodotto;
- La misurazione della circolarità è un approccio che si affianca ad altri strumenti di valutazione di impatto ambientale per prodotti e/o servizi come la Life Cycle Assessment o la Carbon Footprint.

La plastica: troppo preziosa per rimanere un rifiuto

- Nel 2016, la produzione totale di rifiuti urbani in Italia è stata pari a 30,1 milioni di tonnellate (Nord: 14,1 mln. ton, Centro 6,6 mln ton., Sud 9,4 mln. ton);

- Nel 2016, la produzione nazionale pro-capite di rifiuti urbani si è attestata a 497,1 chilogrammi per abitante per anno;

- Composizione merceologica dei rifiuti urbani (media 2008-2016): organico 35%, carta 22,9%, plastica 12,9%, vetro 7,5%, tessili 3,8%, legno 3%, metalli 2,7%, altro 12,2%.



Composizione merceologica dei rifiuti urbani in Italia (%)

Come ogni manufatto, quelli in plastica giungono alla fine del loro impiego; ed è questo il momento in cui la gestione del cosiddetto “fine vita” diventa necessario.

Per i manufatti in plastica ci sono tre possibilità di recupero:

Riciclo meccanico

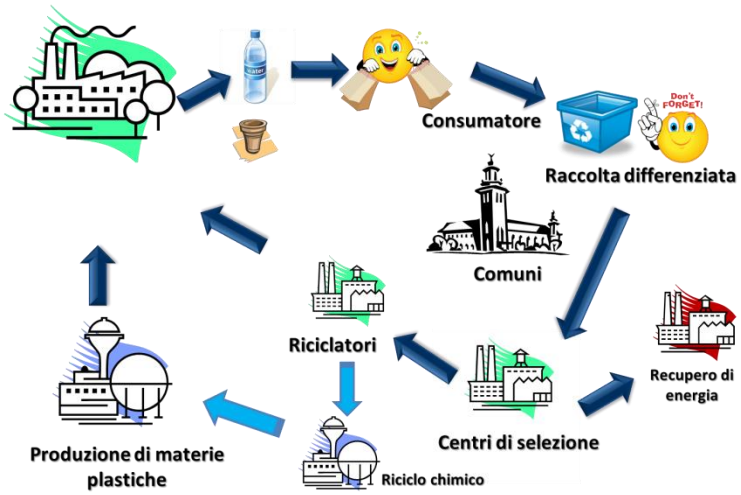
I manufatti in plastica giunti a fine vita vengono raccolti, selezionati, e trasformati in granuli ri-convertibili in altre applicazioni.

La struttura chimica in questo caso rimane pressochè invariata.

Il riciclo meccanico si giustifica quando la plastica recuperata e pulita è composta da un singolo polimero.

Esempi di manufatti che possono avere, a fine vita, un efficiente riciclo meccanico sono le bottiglie in PET, quelle per la detergenza in HDPE, i film industriali costituiti da poliolefine o serramenti per finestre in PVC, le cassette del pesce in polistirolo espanso.

In genere, i manufatti in plastica che non hanno sofferto alcuna forma di degradazione durante l'uso possono essere, soprattutto se sono disponibili in grande quantità raccolti utilizzando sistemi di raccolta dedicati e avviati efficacemente e in modo economicamente sostenibile al riciclo meccanico.



Il ciclo di vita dei manufatti in plastica Il sistema italiano CONAI-COREPLA

Il riciclo meccanico può essere l'opzione preferibile per il fine vita dei manufatti in plastica, ma non deve essere perseguito a tutti i costi.

Vi sono moltissime applicazioni per le quali si può impiegare il materiale da riciclo, rimanendo negli ambiti prestazionali prescritti dalle norme che regolano la messa sul mercato dei manufatti in plastica.

Sarebbe da evitare tuttavia l'adozione generica del cosiddetto "contenuto minimo di materiale riciclato", perché le caratteristiche di ciascun manufatto potrebbero essere modificate in misura inaccettabile da percentuali diverse di materiale riciclato.

Il bilancio economico, energetico e di impatto ambientale deve essere considerato per il fine vita di ogni manufatto in plastica.

Riciclo chimico

Per riciclo chimico si intende la rottura dei materiali plastici nei loro componenti chimici utilizzando calore o una reazione chimica.

Le sostanze chimiche che vengono prodotte sono principalmente gas e frazioni di idrocarburi dai quali o nuovi materiali plastici oppure nuovi prodotti chimici di base possono essere ricavati.

Il riciclo chimico è la soluzione ideale quando i rifiuti in plastica sono composti da plastiche differenti, che non si possono facilmente separare.

Ci sono numerose tecnologie disponibili per il cosiddetto riciclo chimico anche se il suo impiego su scala industriale non si è ancora compiutamente sviluppato: Fra queste, le più importanti sono la depolimerizzazione e la pirolisi.

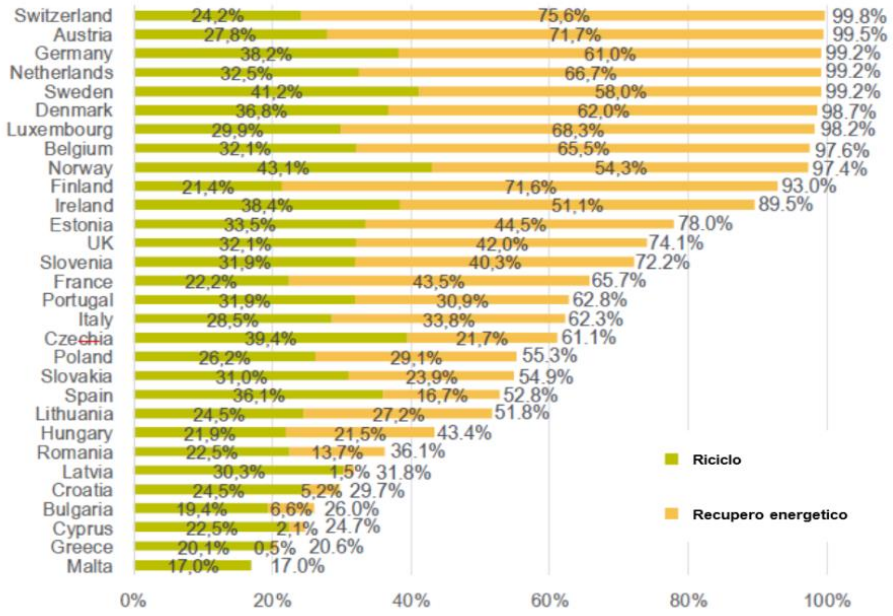
Esistono altri impieghi che possono essere assimilati a riciclo chimico, il più importante dei quali è l'utilizzo di rifiuti misti di materie plastiche negli altoforni.

Recupero energetico

Il recupero energetico prevede la combustione dei rifiuti plastici utilizzando il loro alto contenuto energetico per generare elettricità o vapore o per alimentare sistemi di riscaldamento .

Il recupero energetico è particolarmente adatto per le frazioni miste di rifiuti plastici o contaminati. Vi sono tantissimi esempi di impianti che utilizzano i rifiuti plastici come combustibile. Fra questi ricordiamo quello di Vienna in Austria, di Wurtzburg in Germania o il cementificio nei pressi di Zurigo in Svizzera.

L'attuale recupero energetico in Italia è ancora poco efficiente, in particolare se paragonato con quello dei paesi più evoluti del Nord Europa;



Il recupero delle materie plastiche in Europa

	2015	2016	2017	2018	Diff % 2018/2015
Imballaggi in plastica immessi sul mercato italiano kt	2128	2215	2271	2320	+9,0
Raccolta differenziata kt	1141	1242	1311	1410	+23,6
Riciclo kt	875	938	987	1028	+17,5
Rec. Energetico (1) kt	265	304	325	382	+44,2
Rec. Energetico (2) kt	605	615	584	563	-7,0
% Riciclo	41,2	42,4	43,4	44,3	+3,1
% Recupero Energetico	40,9	41,5	40,0	40,8	-0,1
Recupero Totale kt	1745	1857	1896	1975	+13,1
% Recupero Totale	82,0	83,9	83,4	85,1	+3,1
% In Discarica	18,6	16,1	16,6	14,9	-3,7

Fonte COREPLA

Recupero Energetico (1) = dalla raccolta differenziata
Recupero Energetico (2) = dalla raccolta indifferenziata

Rifiuti di Imballaggi in Plastica in Italia 2015 – 2018 - Il Piano di COREPLA

Recupero energetico e Termovalorizzatori

- Sotto ad un termovalorizzatore, nel punto di massima ricaduta e nelle peggiori condizioni atmosferiche, potremmo assumere una dose massima di diossina pari a:

  - la dose assunta cucinando per 1 minuto sopra ad un barbecue;
  - la dose assunta fumando una sigaretta;

- Stando seduti per un mese sotto il camino di un termovalorizzatore saremmo esposti ad una quantità di inquinanti pari a quella di una passeggiata a piedi di 15 minuti nel centro di una grande città come Roma;

- Le emissioni in aria di 4 termovalorizzatori sono equivalenti a:

  - la stessa quantità di CO emessa da 9 motorini;
  - la stessa quantità di CO_2 emessa da 4 motorini.



Il moderno termovalorizzatore nella città di Vienna

- La plastica è un ottimo combustibile, avendo lo stesso potere calorifico del petrolio;
- L'energia che si ricava da una bottiglia di plastica illumina una lampadina da 60 watt per 1,5 ore.

Il ruolo del consumatore nella gestione dei rifiuti

Il fattore chiave per raggiungere l'obiettivo di ridurre a Zero la plastica in discarica è la raccolta differenziata;

La percentuale degli imballaggi, raccolti tramite la raccolta differenziata, che finisce in discarica è circa l'1%.

Per raggiungere la raccolta del 100% della plastica a fine vita è indispensabile il concorso di tutti, istituzioni, cittadini, industria;

Sono necessarie prolungate campagne di sensibilizzazione e un'educazione "civica" che dovrebbe trovare opportuni spazi nella scuola;

Quanto viene ottenuto in città o paesi particolarmente virtuosi, nei quali la dispersione nell'ambiente dei manufatti in plastica è stata azzerata, dimostra che il problema può essere risolto.

Le istituzioni europee e nazionali e l'industria sono d'accordo nel varare opportuni programmi di educazione dei cittadini, in particolare le giovani generazioni, per un pieno coinvolgimento nel conseguire gli obiettivi dell'economia circolare.

Fonti e Bibliografia

Materie prime, produzione, consumi

- Diagramma delle plastiche
  PlasticsEurope
- Impiego del petrolio per settore
  European Chemical Industry Council (CEFIC)
- Statistiche sulle materie plastiche
  PlasticsEurope Market Research Group (PEMRG)/Consultic Marketing & Industrieberatung GmbH, *Business Data and Charts*, 2017
- Statistiche su petrolio, gas, carbone
  BP, *Statistical Review of World Energy 2017*
- Statistiche sul legno
  FAO, *Forest Products Statistics 2015*

Imballaggio

- Settori finali di impiego degli imballaggi in plastica
  Istituto Italiano Imballaggio (III)
- Dati sugli imballaggi in plastica
  British Plastics Federation (BPF), *Plastics- Protect the Environment*
- Riduzione di peso dell'imballaggio in plastica
  The French Association of Flexible Packaging (ELIPSO)
- Sostituzione degli imballaggi in plastica con materiali alternative – Europa
  Denkstatt GmbH, Vienna, *The impact of plastics on life cycle energy consumption and greenhouse gas emissions in Europe,* 2010

Edilizia

- Dati sull'utilizzo e i benefici delle materie plastiche in edilizia
  Denkstatt GmbH, Vienna, *The impact of plastics on life cycle energy consumption and greenhouse gas emissions in Europe*, 2010
- Dati sul Poliuretano
  Associazione Nazionale Poliuretano Espanso rigido (ANPE)
- Dati sul Polistirene espanso
  Associazione Italiana Polistirene Espanso (AIPE)
- "Casa 2 Litri"
  PVC Forum Italia e Associazione Italiana Polistirene Espanso (AIPE)
- Casa di Trezzo Tinella (CN)
  Associazione Nazionale Poliuretano Espanso rigido (ANPE)

Infrastrutture

- Dati sui benefici delle materie plastiche nelle tubazioni
  Althesys Strategic Consultants, *I benefici dell'innovazione nelle reti utilities – I vantaggi dell'impiego delle plastiche nel settore idrico in Italia,* 2011

Trasporti

- Dati sull'utilizzo delle materie plastiche nel settore automobilistico
  Verband der Chemischen Industrie (VCI)

- Componenti in plastica nell'Airbus A380
  Fraunhofer Institute for Manufacturing Technology and Advanced Materials, Brema

Sicurezza

- Dati sulla sicurezza dei manufatti in plastica
  PlasticsEurope

Applicazioni medicali

- Dati sull'utilizzo delle materie plastiche in applicazioni medicali
  PlasticsEurope

Elettrodomestici

- Dati sull'utilizzo e i benefici delle materie plastiche negli elettrodomestici
  Denkstatt GmbH, Vienna *Beyond "carbon footprint": The contribution of plastic products to various resource savings"*, 2012

Atri settori

- Utilizzo e benefici delle materie plastiche in "altri settori"
  PlasticsEurope

Il posizionamento competitivo dell'Industria delle materie plastiche in Italia

- The European House – Ambrosetti, *L'eccellenza della filiera della plastica per il rilancio industriale dell'Italia e dell'Europa,* 2013

Sostenibilità delle materie plastiche e Economia Circolare

- Emissioni di CO_2 per la produzione di alcuni alimenti e di alcuni imballaggi in plastica
  Associazione tedesca degli imballaggi IK

- Dati sulla sostenibilità delle materie plastiche
  Denkstatt GmbH, Vienna, *The impact of plastics on life cycle energy consumption and greenhouse gas emissions in Europe, 2010*

La Plastica: troppo preziosa per essere buttata

- Contenuto di plastiche, carta/cartone e vetro nei rifiuti urbani
  Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA), *Rapporto Rifiuti Urbani*, 2017

- Dati su recupero e riciclo dei rifiuti plastici
  Conversio Market & Strategy GmbH, *Plastic waste management in European countries 2016*

- Rifiuti di imballaggio in plastic in Italia 2015-2018 – il Piano di Corepla
  Corepla

- Dati sulle emissioni in aria dei termovalorizzatori
  Prof. Ing. Giuseppe Liuzzo, Università La Sapienza, Roma *Termovalorizzazione delle materie plastiche*, 2005

"La plastica è il materiale che la natura si è dimenticata di creare"

Prof. Paul John Flory, Premio Nobel 1974

FEDERCHIMICA
PLASTICSEUROPE ITALIA
Associazione nazionale produttori di materie plastiche

Via Giovanni da Procida, 11
20149 Milano
Tel. +39.02.34565.309
Fax. +39.02.34565.311
E-mail: plasticseuropeitalia@federchimica.it
http://plasticseuropeitalia.federchimica.it