

Mat-To 2020

ECoScienza Europea

**Il riciclo della plastica: incubo o
realtà?**

Un occhio al futuro

**Nuove strategie di riciclo dei materiali plastici
post-consumo**

Maria Paola Luda – Valentina Brunella
Dipartimento di Chimica – Università di Torino

Lo sviluppo sostenibile

Agenda 2030 Rio 2015

«sviluppo che permette di soddisfare i bisogni attuali senza compromettere la capacità delle future generazioni di soddisfare i propri» Le tre dimensioni dello sviluppo sostenibile: economico, sociale, ambientale

Obiettivo 12

“Ogni cosa prodotta e consumata ha impatto, positivo o negativo, sull’economia, sull’ambiente, e sullo sviluppo sociale. **Realizzare modelli di consumo e produzione sostenibili** garantisce efficienza e incrementi di produttività, assicurando che le attività intraprese rimangano entro i limiti del nostro pianeta, rispettando quindi i diritti delle generazioni future”

I materiali polimerici e lo sviluppo sostenibile

Riduzione dell'energia necessaria per la lavorazione

Efficiente uso dell'energia durante le applicazioni

Lavorazioni a bassa T: 200-300°C

Nei trasporti:

- Riduzione del peso dei veicoli → riduzione del consumo di carburante



Nella coibentazione termica:

- bassa conducibilità termica → risparmio di 140 volte l'energia necessaria per la loro produzione



Negli imballaggi

- proprietà barriera → conservazione degli alimenti.



Nei materiali per lo sport e per la medicina

- consentono una vita più salubre, sicura e confortevole



Tuttavia... producono rifiuti

Torino 27 novembre 2020

Rifiuti polimerici

- **Post-Consumo**



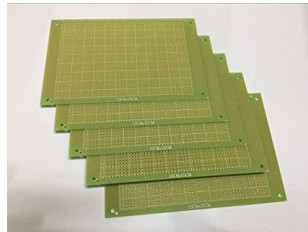
Vita utile



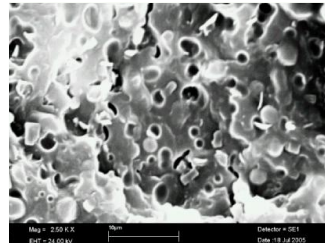
Materiali degradati



Materiali sporchi, difficili da separare (manualmente o automaticamente)

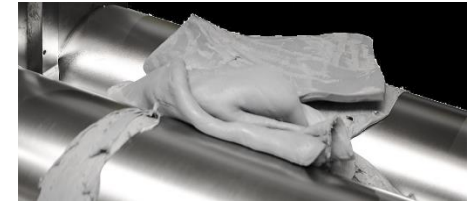


Multimateriali (resina+ fibra di vetro)



Materiali multifase (perdita di compatibilità)

- **Post Industriali**



Scarti di lavorazione



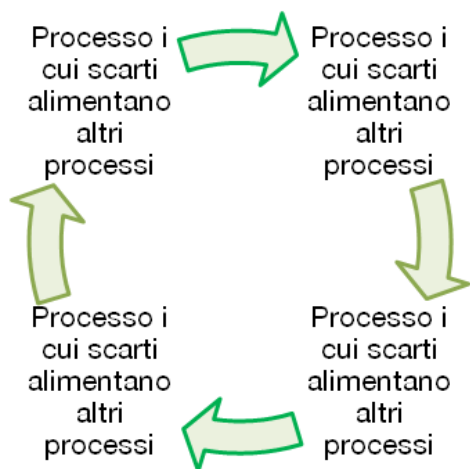
Imballaggi secondari

- Vita utile breve, scarsa degradazione
- Flussi più controllati
- Più puliti dei rifiuti PC

**Riciclo
primario**

Torino 27 novembre 2020

Lo sviluppo sostenibile

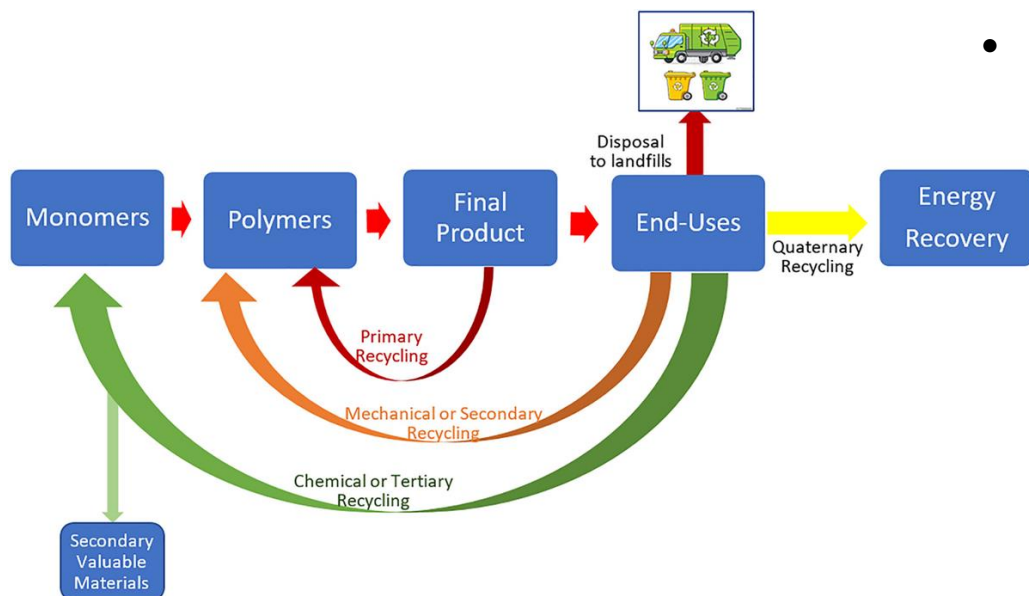


Sistema sostenibile, senza produzione di scarti

Trovare sempre un impiego per il prodotto di scarto o di riciclo



- Valore economico del prodotto di scarto
- Effettiva possibilità di riutilizzarlo in altri processi (cessazione della qualifica di rifiuto)



- conservare il valore della materia prima → materie prime seconde

ma

- Difficoltà di raccolta
- Molteplicità di materie plastiche tra loro incompatibili
- Difficoltà di separazione tra materie plastiche diverse negli stessi oggetti
- Degradazione durante la vita utile
- Presenza di contaminanti, additivi

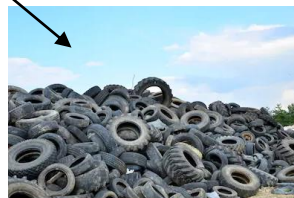
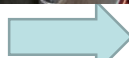
Quali sfide dobbiamo
affrontare?

Cosa può fare la ricerca?

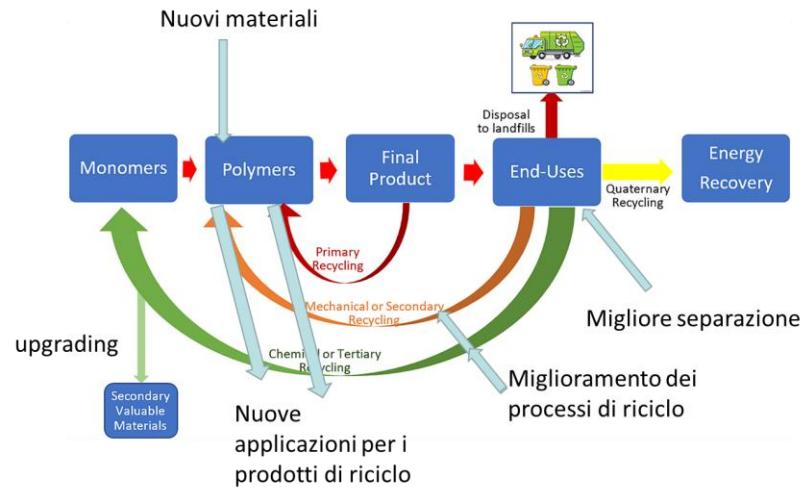
La ricerca

Le sfide

- Progettazione per il riciclo (progettazione di materiali che a fine vita possano dare luogo a processi di riciclo più efficienti e prodotti di riciclo di migliori qualità)
 - Ridurre l'impatto ambientale
 - Diminuire la produzione di rifiuti plastici
 - Aumentare la qualità dei prodotti riciclati
 - Aumentare la domanda di plastiche riciclate



Horizon 2020	n° di progetti
Packaging recycling	162
WEEE recycling	189
ELV recycling	36
Rubber recycling	27



Nuovi materiali

1. Sviluppo e utilizzo di materiali innovativi e di materie prime alternative
 - a) Sostituzione di materiali di origine fossile con materiali da fonti rinnovabili (impatto ambientale ↓)
 - b) Utilizzo di materiali con migliori funzionalità (tempo di vita ↑; produzioni rifiuti ↓)
2. Sostituzione o graduale eliminazione delle sostanze che ostacolano i processi di riciclaggio (qualità prodotti riciclati ↑)

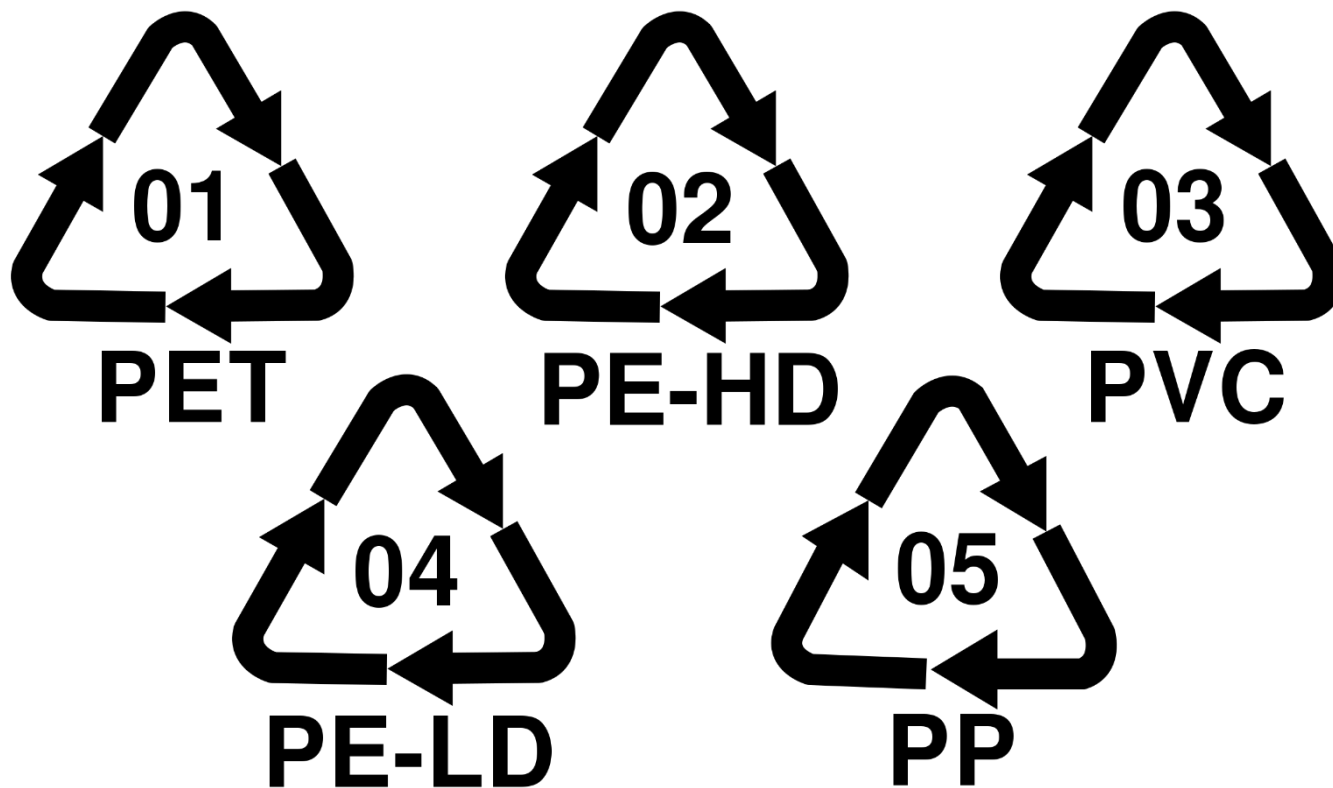
Rafforzamento e modernizzazione della capacità di riciclaggio della plastica

1. Miglioramento della raccolta differenziata (qualità prodotti riciclati ↑)
2. Aumento della capacità di selezione dei rifiuti (qualità prodotti riciclati ↑)
3. Nuove tecnologie di riciclo green. (impatto ambientale ↓)
4. Tecnologie di riciclo più efficienti (qualità prodotti riciclati ↑) e upgrading dei prodotti del riciclo (qualità prodotti riciclati ↑)

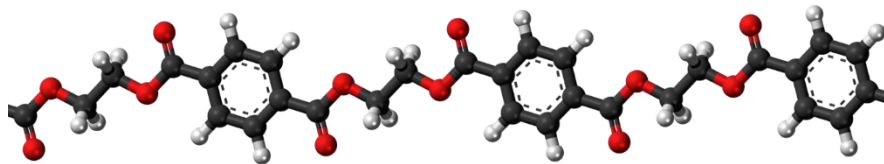
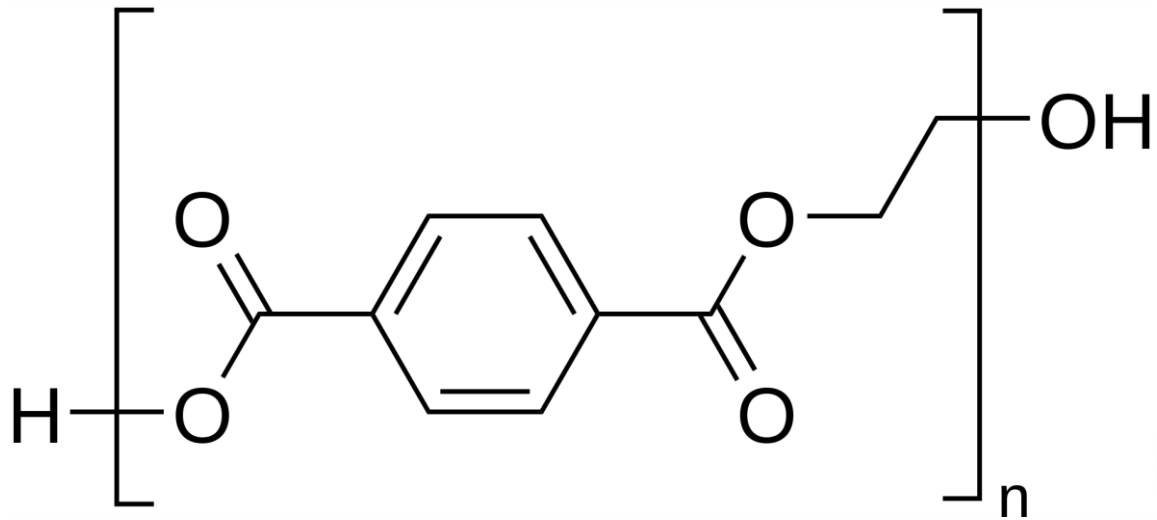
Nuove applicazioni

1. Applicazioni più ampie per la plastica riciclata in stretta collaborazione dell'industria chimica (domanda di plastica riciclata ↑).
2. Aumento dei prodotti contenenti materiale riciclato (domanda di plastica riciclata ↑).

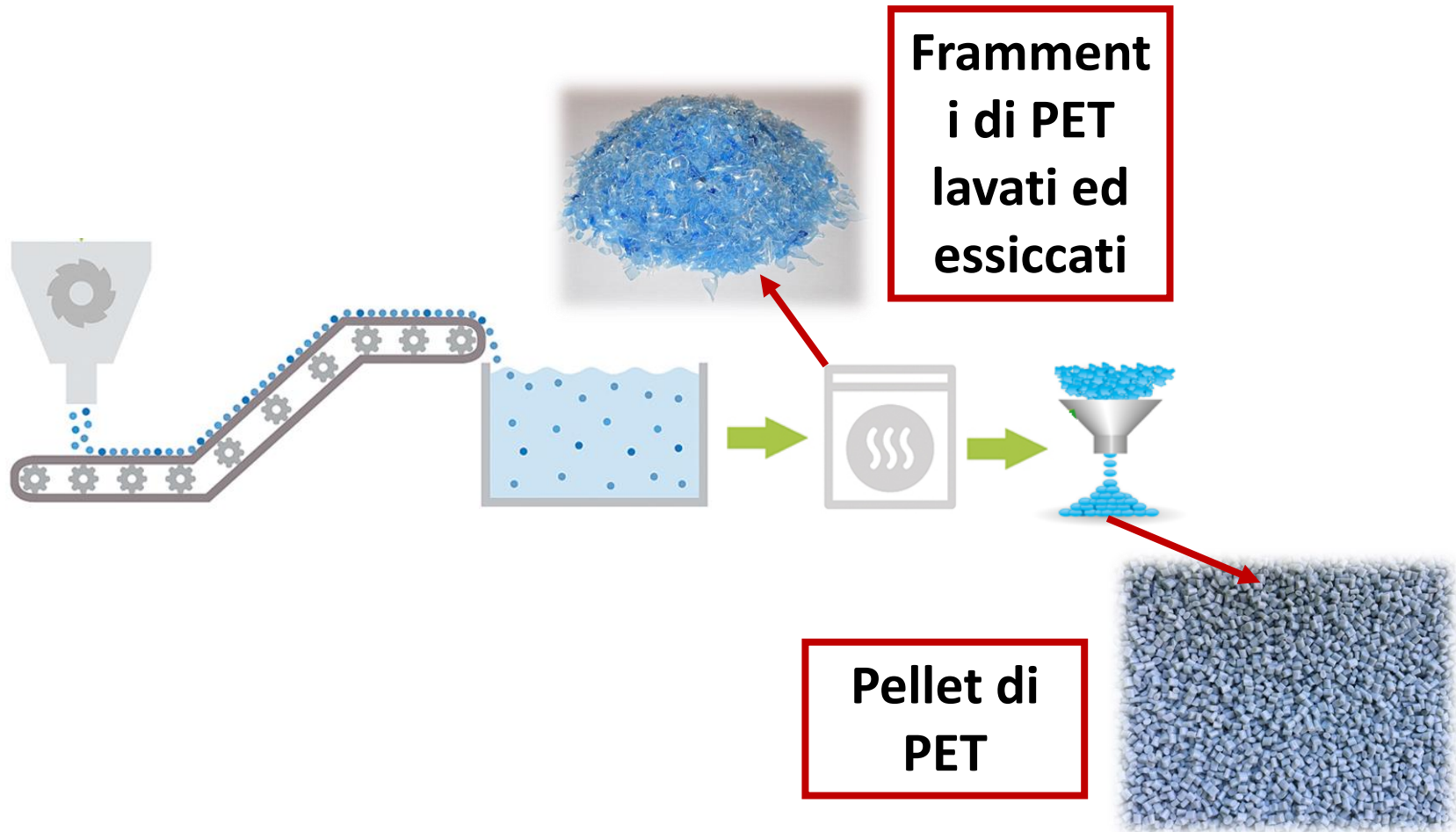
PLASTICHE RICICLABILI



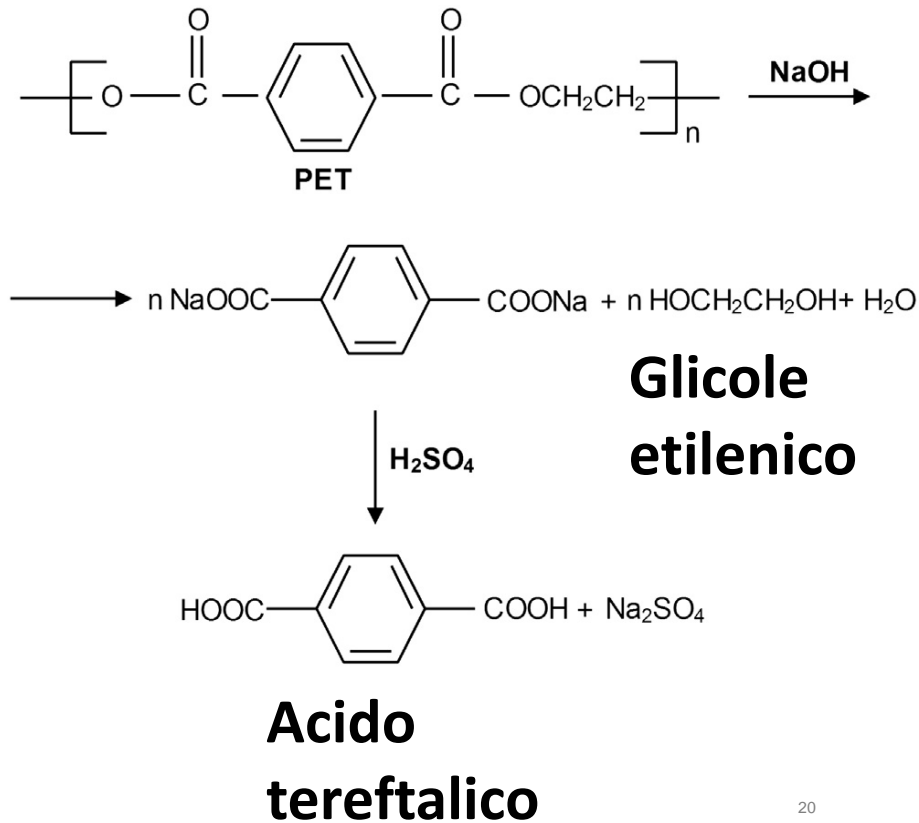
POLIETILENTEREFTALATO (PET)



POLIETILENTEREFTALATO (PET): RICICLO MECCANICO

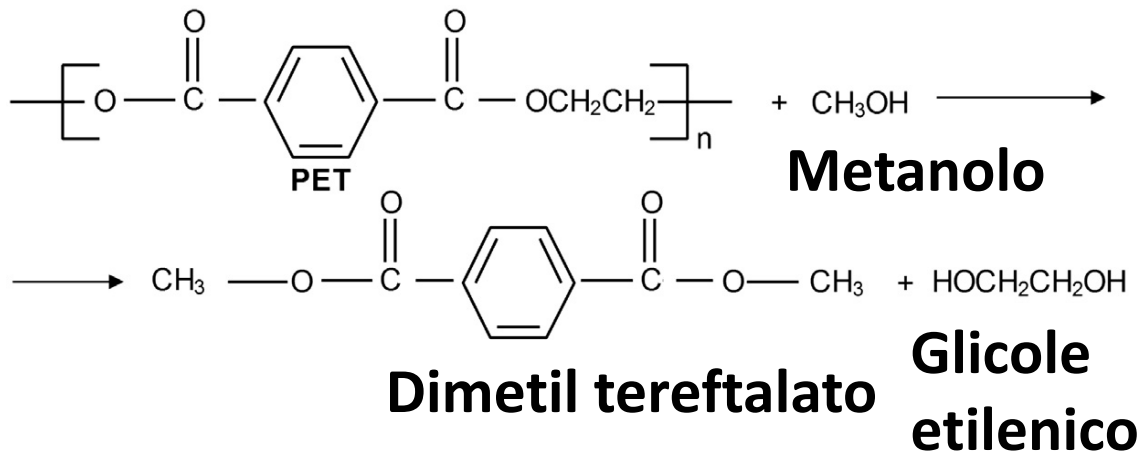


POLIETILENTEREFTALATO (PET): RICICLO CHIMICO



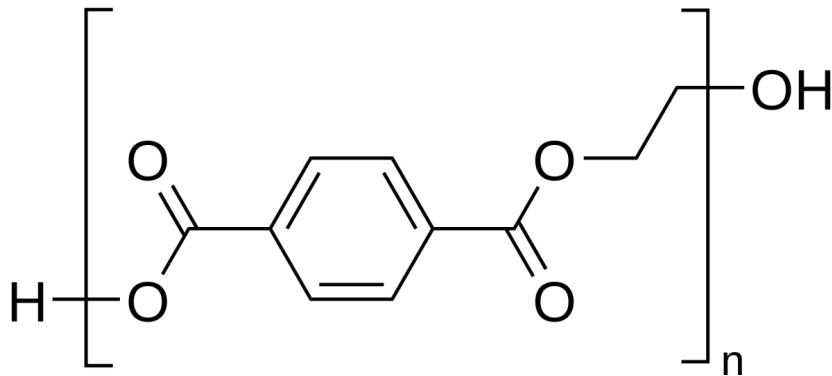
Idrolisi in ambiente basico

POLIETILENTEREFTALATO (PET): RICICLO CHIMICO



Metanolisi

POLIETILENTEREFTALATO (PET): RICICLO CHIMICO



Pirolisi
→

Carbone
Idrocarburi a catena corta
Gas

Sharuddin, S. D. A.. A review on pyrolysis of plastic wastes, *Energy Conversion and Management*

SECONDA VITA DELLA PLASTICA

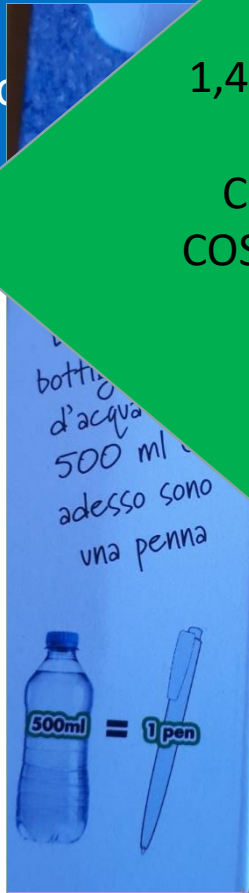
IKEA

Arreda con la plastica riciclata: è più sostenibile

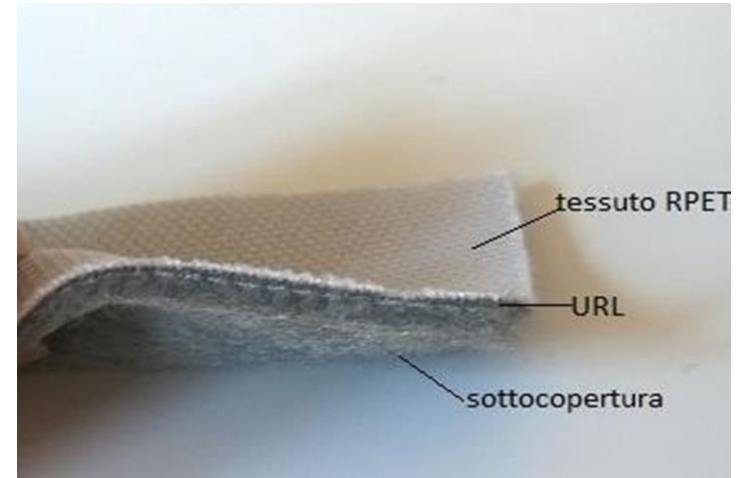
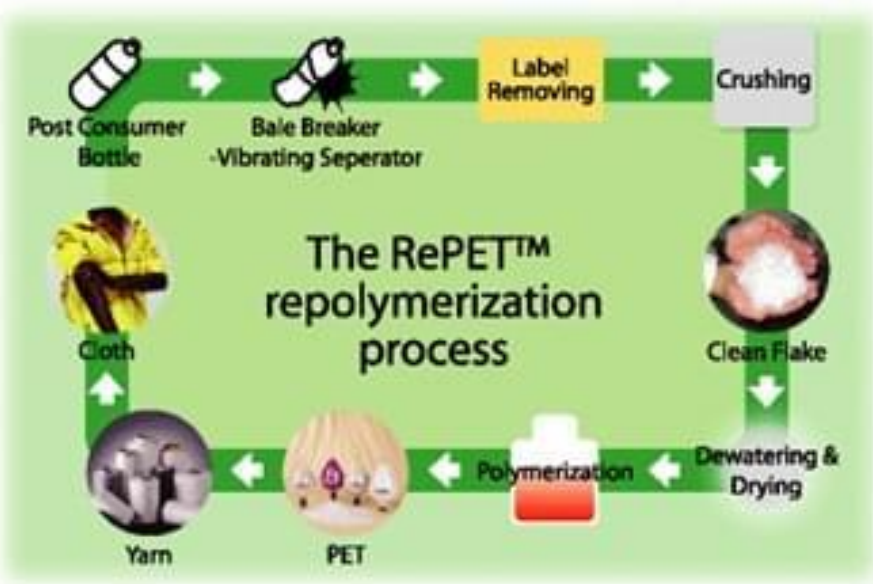
Il nostro obiettivo per il 2030 è utilizzare nei prodotti che vendiamo solo plastica ottenuta con materiali rinnovabili riciclati.

ECOALF

1,4 MILIONI DI BOTTIGLIE DI PLASTICA SONO STATE RICICLATE CON LA COLLEZIONE AUTUNNO- INVERNO, COSTITUITA PER IL 96% DA POLIESTERE RICICLATO E 4% DA POLIESTERE VERGINE



NUOVI MATERIALI DA RICICLO



Campione di tessuto in PET riciclato

Article

Journal of
Industrial Textiles

2019, Vol. 48(6) 992-1008

© The Author(s) 2017

Article reuse guidelines:

sagepub.com/journals-permissions

DOI: 10.1177/1528083717750887

journals.sagepub.com/home/jit



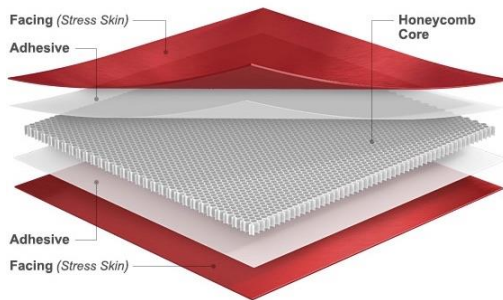
Comparative study of mechanical characteristics of recycled PET fibres for automobile seat cover application

Giulia Albini^{1,2}, Valentina Brunella¹, Bartolomeo Placenza², Brunetto Martorana² and Vito Guido Lambertini²

NUOVE APPLICAZIONI PER RIFIUTI PLASTICI

Pannelli in composito a nido d'ape

Materiali tradizionali



Materiale alternativo

Utilizzando tappi di bottiglie fine vita




Received: 13 April 2020 | Revised: 10 June 2020 | Accepted: 9 July 2020
DOI: 10.1002/pc.25742

RESEARCH ARTICLE

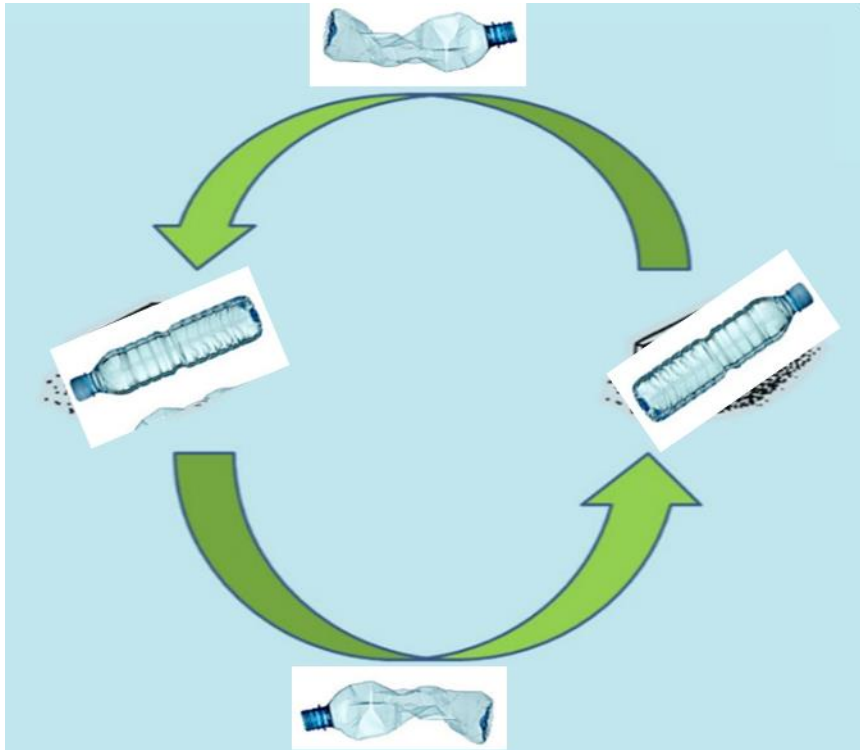
spc INSPIRING PLASTICS PROFESSIONALS Polymer COMPOSITES WILEY

Recycled polyethylene bottle caps as sandwich panel circular honeycomb: Experimental and numerical approach

Murilo Monteiro de Jesus¹ | Lucas Braga Lopes Gato¹ | Pablo Resende Oliveira² | Sergio Luiz Moni Ribeiro Filho¹ | Maikson Luiz Passaia Tonatto³ | Tulio Hallak Panzera¹  | Fabrizio Scarpa⁴

Torino 27 novembre 2020

RICICLO CLOSED LOOP



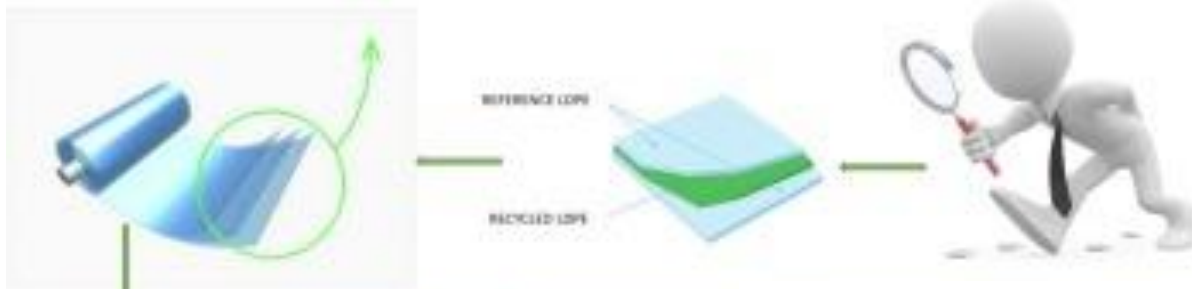
**Progetto molto
ambizioso fare bottiglie
nuove da bottiglie usate**

Ci sono collaborazioni in
atto con la FERRARELLE
per ottimizzare il loro
ciclo BtB a Caserta

NUOVI MATERIALI-1

**Benvenuta plastica PDK!
La polydiketoenamine può essere
ripetutamente ricomposta in una diversa
forma, consistenza, colore o finitura
superficiale, senza perdita di prestazioni o
qualità.**

NUOVI MATERIALI



Journal of Cleaner Production 259 (2020) 120876

Contents lists available at ScienceDirect



Journal of Cleaner Production

journal homepage: www.elsevier.com/locate/jclepro



Use of recycled materials as mid layer in three layered structures-new possibility in design for recycling

Tanja Radusin ^{a,*}, Jorunn Nilsen ^b, Sondre Larsen ^c, Steffen Annfinsen ^b, Charlotte Waag ^b, Marianne Sørflaten Eikeland ^c, Marit Kvalvåg Pettersen ^a, Siw Bodil Fredriksen ^b

^a *Nofma - Norwegian Institute of Food, Fisheries and Aquaculture Research, NO-1430, ÅS, Norway*

^b *Norner Research AS, NO-3962, Stathelle, Norway*

^c *University of South-Eastern Norway, Faculty of Technology, Natural Sciences and Maritime Sciences, Department of Process, Energy and Environmental Technology, 3918, Porsgrunn, Norway*



Maledetta straordinaria plastica



È stata un'invenzione che ci ha cambiati ha aiutato a ridurre gli sprechi di cibo. I

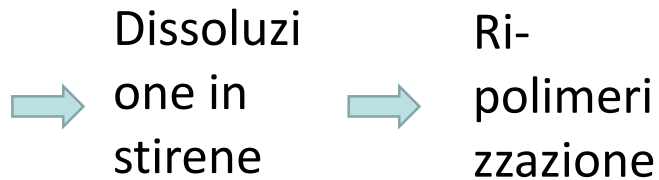


Torino 27 novembre 2020

Processi di riciclo più efficienti



Imballaggio in EPS



Polymer 209 (2020) 122940



Contents lists available at ScienceDirect

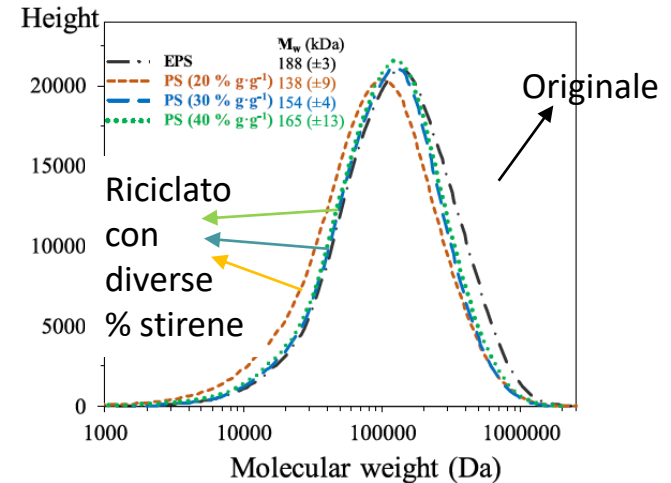
Polymer

journal homepage: <http://www.elsevier.com/locate/polymer>



A closed-loop process design for recycling expanded polystyrene waste by dissolution and polymerization

Guilherme Davi Mumbach*, Ariovaldo Bolzan, Ricardo Antonio Francisco Machado

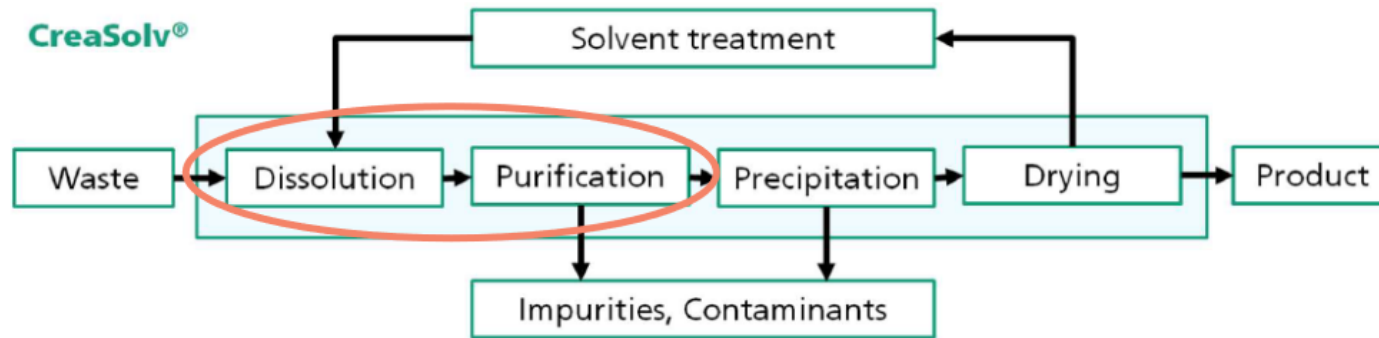


Progetto H2020 ISOPREP estrazione con solvente (liquidi ionici) di prodotti fine vita in PP → qualità del riciclato pari al PP vergine

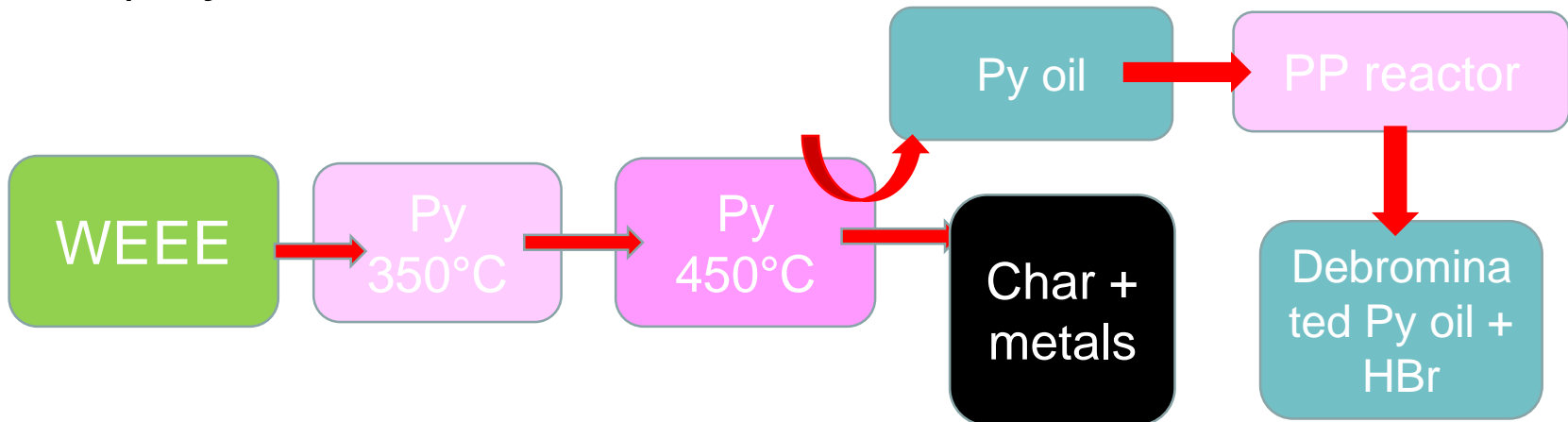
Processi di riciclo più efficienti

Rimozione di contaminati (WEEE, ELV) Progetto H2020 NONTOX

CreaSolv® is a solvent based technology



FP 7 project HALOCLEAN CONVERSION

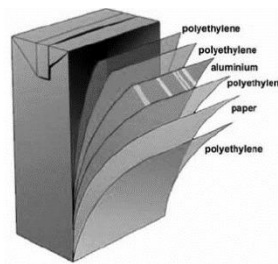
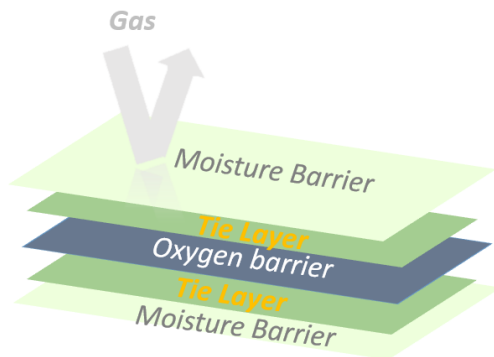


Torino 27 novembre 2020

NUOVI MATERIALI-2

Film con proprietà barriera

Materiali tradizionali: film multistrato



Nuovi materiali:
film monostrato

difficili da riciclare (occorre separare gli strati)