

PAPER BIO PACK

WHAT'S THE FUTURE
OF PACKAGING IN
CENTRAL EUROPE?

WWW.PAPERBIOPACK.EU



Interreg 
CENTRAL EUROPE European Union
European Regional
Development Fund
BIOCOMPACT-CE



<INSERT YOUR LOCATION HERE>



Pacchetto formativo - Materiali

PAPERBIOPACK.EU

Contenuti:

  Carta

  Plastiche e Bioplastiche

  Bio-compositi



Parte 1

Carta



CARTA = PASTA DI CELLULOSA + ADDITIVI

LA PASTA DI CELLULOSA è preparata da risorse naturali ligno-cellulosiche: soprattutto legno e piante annuali

Il legno è composto da tre principali polimeri:

- ✓ Cellulosa (omo-polisaccaride)
- ✓ Emicellulosa (etero-polisaccaridi)
- ✓ Lignina (polimero aromatico unità di fenilpropano)

Il loro contenuto nella carta varia in funzione del processo utilizzato per ottenere la cellulosa dal legno.



- ✓ **PASTA DA CELLULOSA VERGINE** ottenuta dal legno o da piante annuali
 - ✓ Pasta meccanica
 - ✓ Pasta chimica

- ✓ **PASTA DA CARTA RICICLATA** ottenuta dalla raccolta di carta usata
 - ✓ Raccolta domestica
 - ✓ Raccolta industriale



I processi meccanici producono una pasta ad alto rendimento; solo una

| Acronimo | Descrizione del processo | Rendimento |
|-------------|---|------------|
| SWG | <i>Pasta da legno macinato a pietra</i> | > 98 |
| RMP | <i>Pasta da Raffinatore Meccanico</i> | > 97 |
| CMP | <i>Pasta da processo chimico-meccanico</i> | 80-90 |
| CTMP | <i>Pasta da processo chimico-</i> | >90 |



Processo chimico

- ✓ Processo al solfito(acido debole): reagente SO_2
- ✓ Processo al solfato (base forte) > 80%



Processo di sbiancamento

- ✓ Biossido di cloro
- ✓ Perossido

RENDIMENTO: 50-60%, la maggior parte della lignina e dell'emicellulosa vengono perse a causa della loro solubilizzate durante il processo



PROPRIETA' DELLA PASTA CELLULOSICA



- Pasta chimica

- Pasta meccanica



Le fibre di pasta chimica sono flessibili e resistenti

Le fibre della pasta meccanica sono rigide e voluminose

LE PROPRIETÀ MECCANICHE DELLA CARTA SONO PRINCIPALMENTE IN FUNZIONE DELLA PASTA UTILIZZATA NELLA FABBRICAZIONE DELLA CARTA

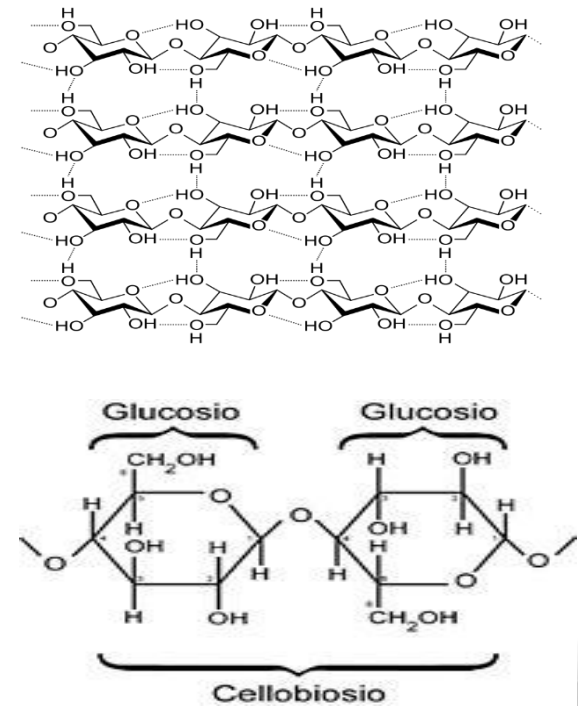
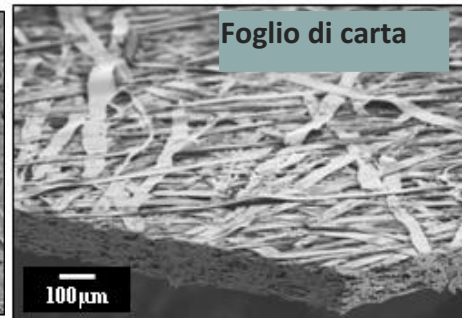
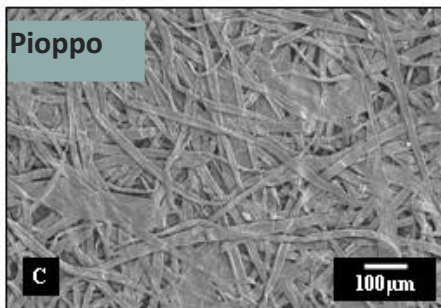
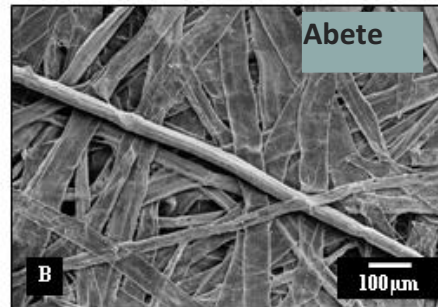
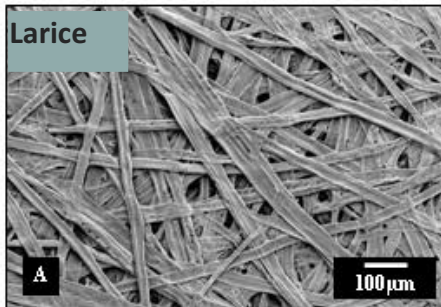


PAPERBIOPACK.EU



DESCRIZIONE DEL MATERIALE CARTA

LA CARTA è sostanzialmente una rete di fibre di cellulosa intrecciate da

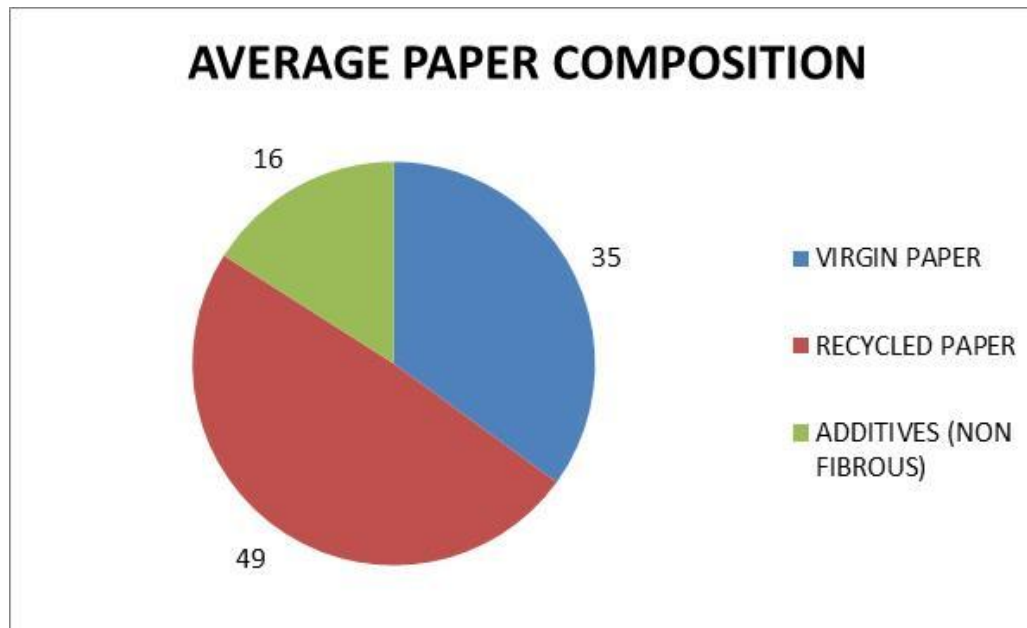


- Additivi durante la produzione
 - Additivi per la ritenzione delle fibre
 - amido
 - Biocidi
- Riempitivi
 - Calcio/magnesio carbonato
 - Silicati
- Sostanze ausiliarie
 - Resine per resistenza a umido (e.g. epicloridrina, ASA, AKD)
 - Resine per la resistenza ai grassi
 - Amidi naturali e modificati
 - Proteine



COMPOSIZIONE DEL MATERIALE

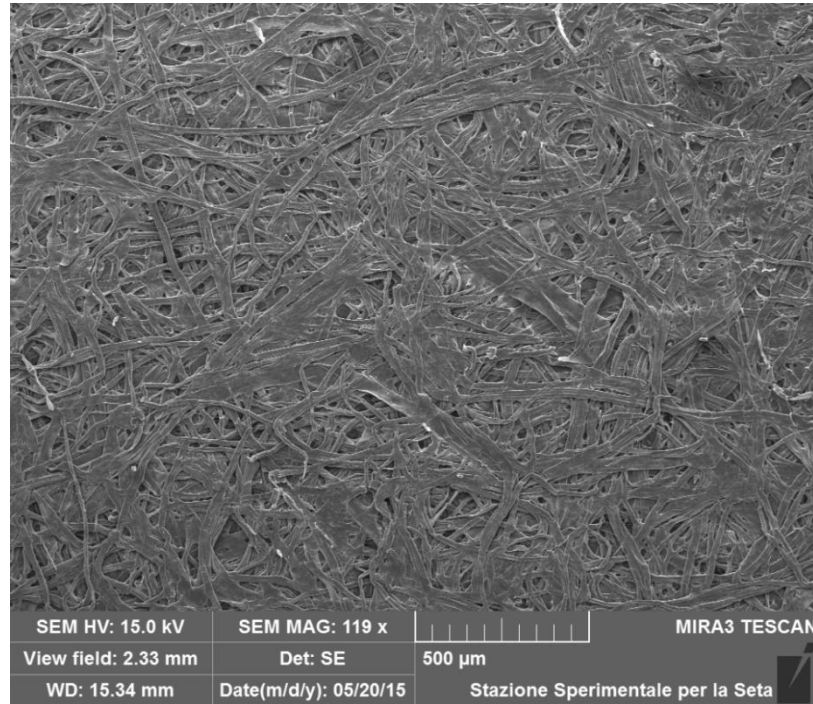
- ✓ La carta è principalmente composta da fibre di cellulosa (vergine o riciclata)
- ✓ I riempitivi inorganici rappresentano una significativa quantità del materiale in diversi tipi di carta con rivestimenti (coatings) superficiali
- ✓ I riempitivi vengono per lo più riciclati nei prodotti durante il processo di riciclo della carta.



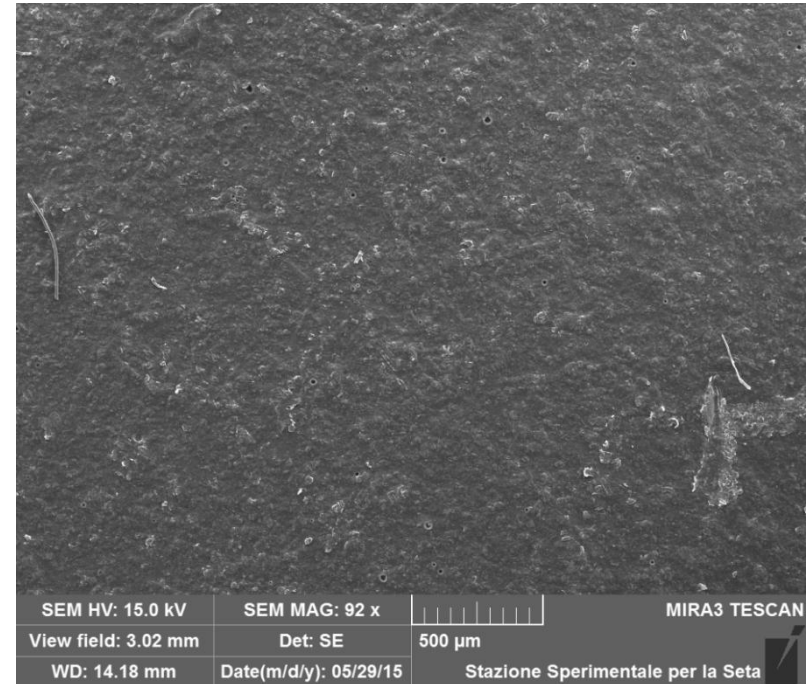
Fonte: Assocarta



CARTA NATURALE E PATINATA



Carta naturale



Carta patinata

La patinatura aumenta la funzionalità riducendo le dimensioni dei pori della carta, diminuendo così la diffusione di liquido / gas



PROCESSO DI FABBRICAZIONE DELLA



CASSA D'AFFLUSSO

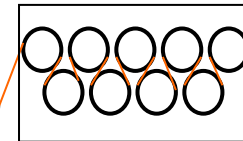
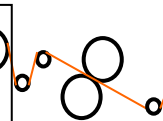
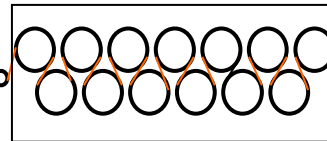
PRESSE

SECCHERIA

PATINATURA POST-SECCHERIA

BOBINA

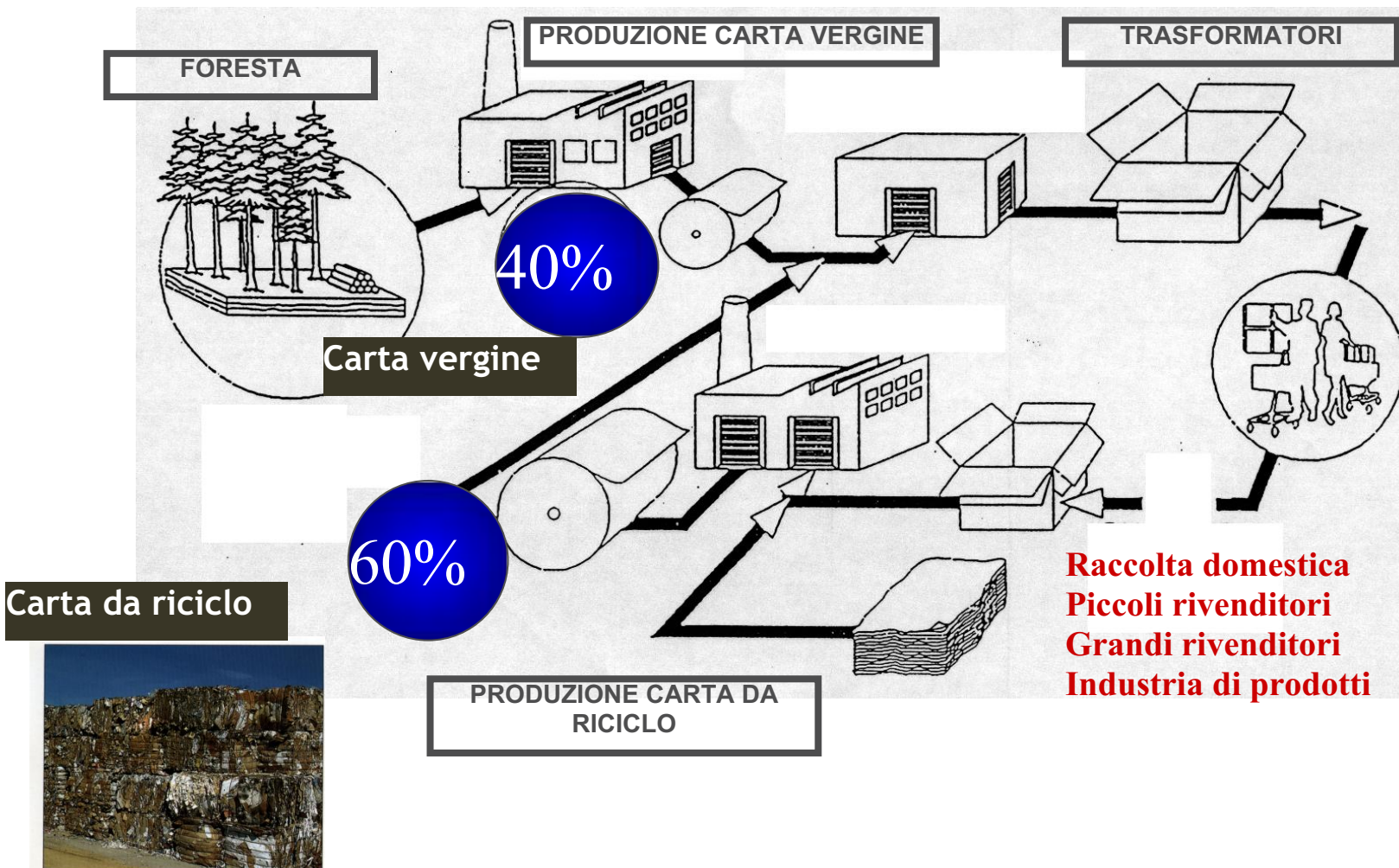
TAVOLA PIANA



Il processo di riciclo richiede una pulizia aggiuntiva nelle prime fasi del processo stesso

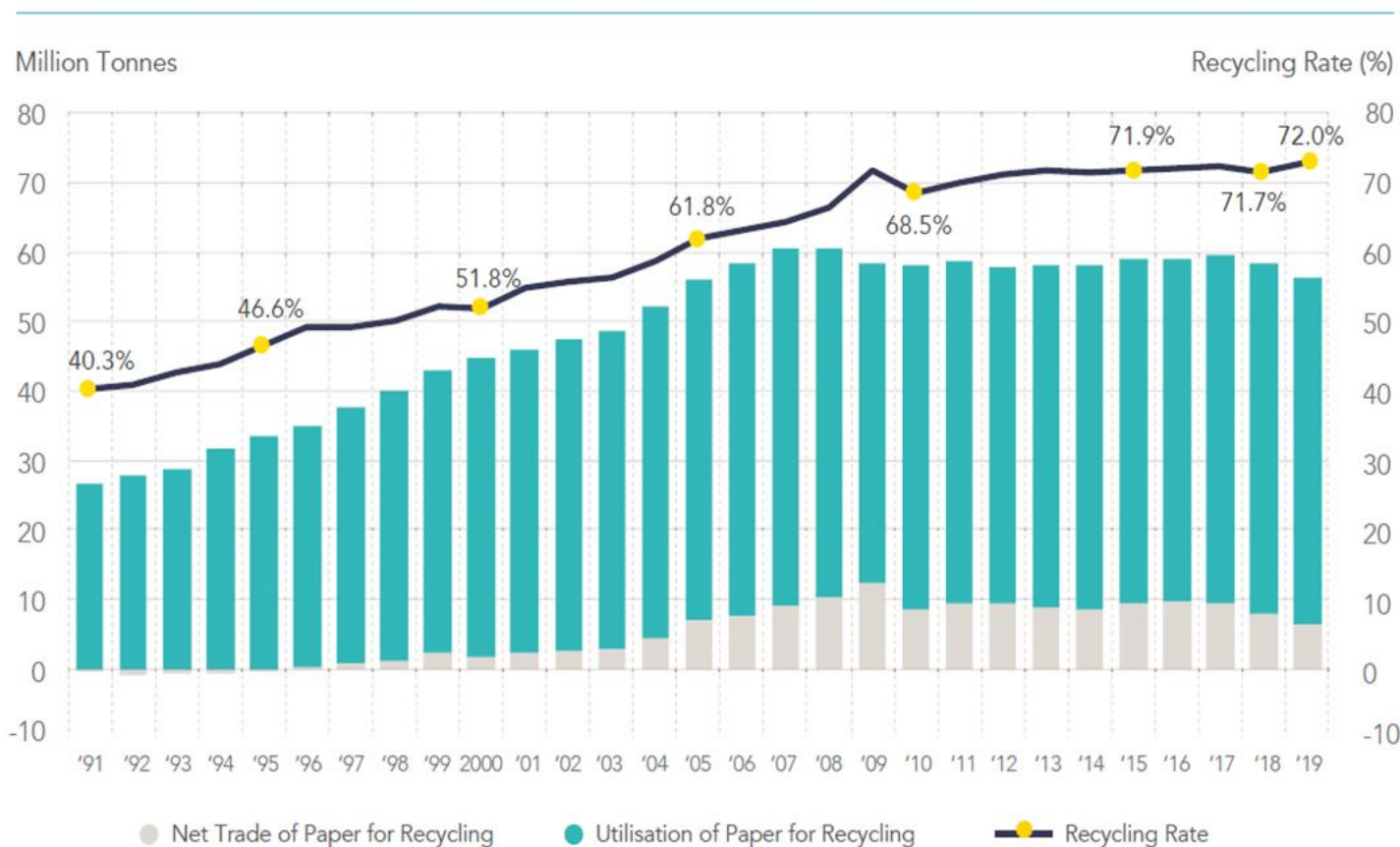


CICLO DELLA CARTA



CARTA DA RICICLO

- ✓ La carta da riciclo rappresenta a livello mondiale la principale materia prima per l'industria cartaria.
- ✓ L'Europa presenta il più alto livello di riciclo al mondo

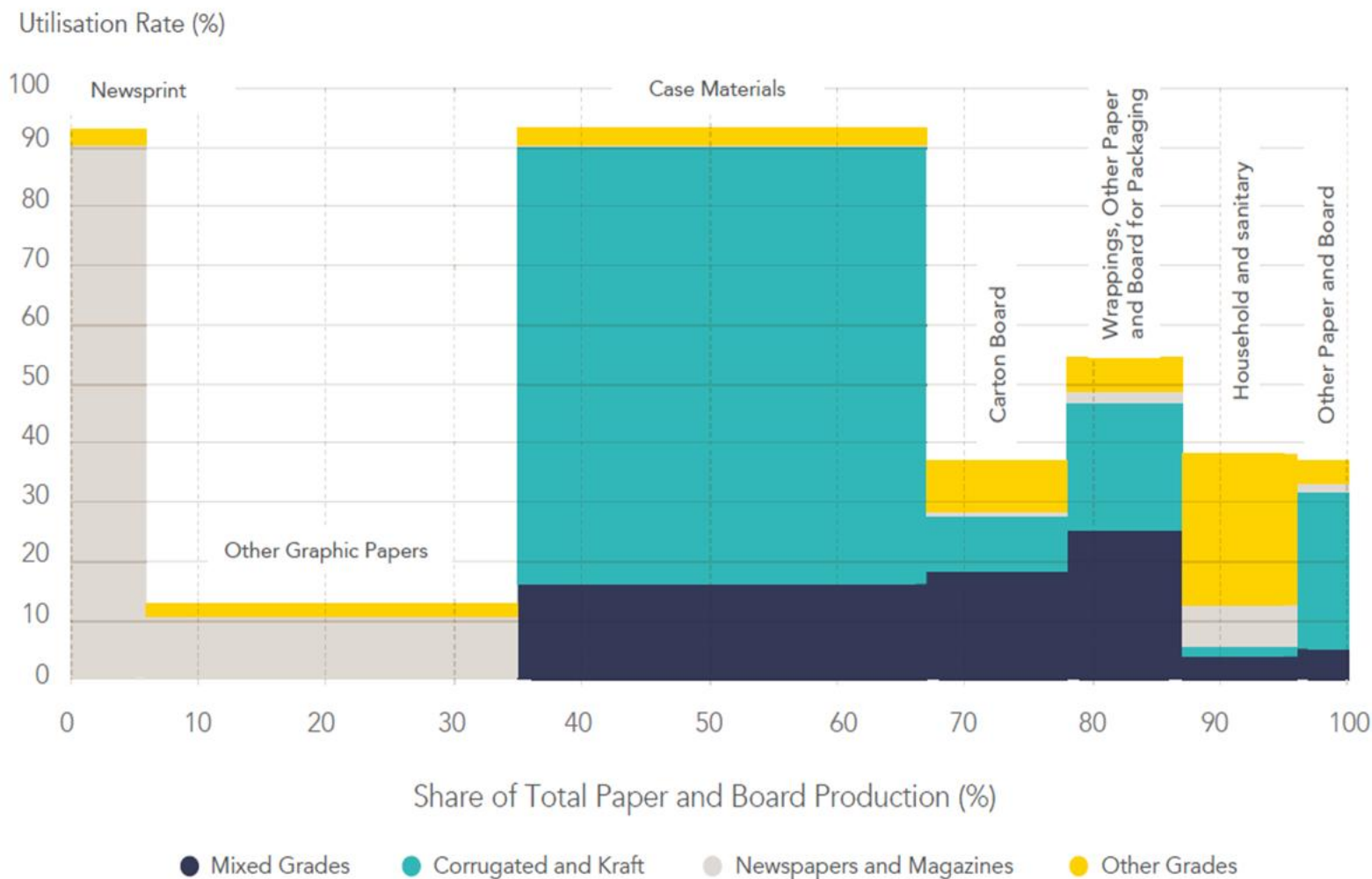


Fonte: Statistiche CEPI 2020

PAPERBIOPACK.EU



UTILIZZO DI CARTA DA RICICLO PER

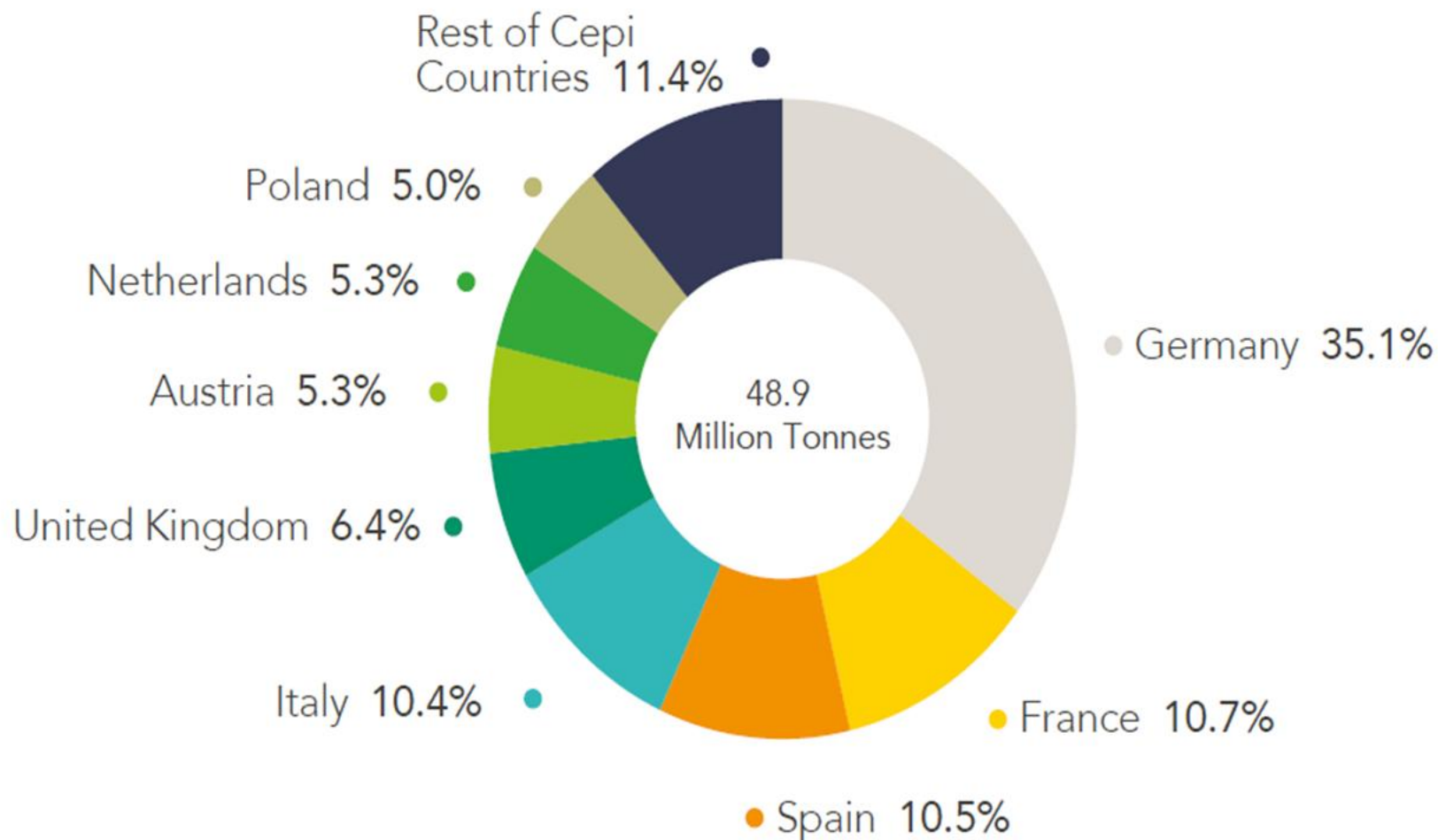


Fonte: Statistiche CEPI 2020

PAPERBIOPACK.EU



UTILIZZO CARTA DA RICICLO IN EUROPA NEL



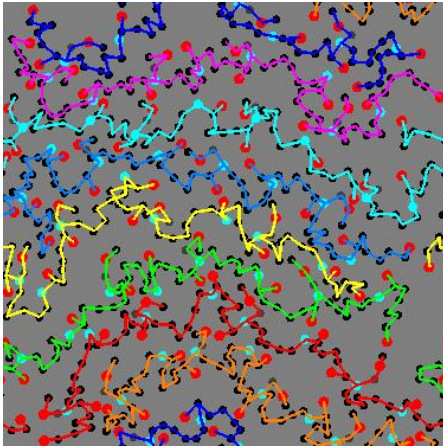
Fonte: Key statistics CEPI 2020



Parte 2

Plastiche e bioplastiche





Polimero - macromolecola composta da molte unità ripetitive (MONOMERI).

Un'analogia semplificata di un polimero è una **collana di perle** composta da singole perle (come monomeri) disposte in modo lineare.



- **Polimeri** (poli-mer from Greek: poli - tanti, meros - parti) possono contenere migliaia di unità ripetitive (monomeri) disposte in modo lineare o ramificato.
- **I polimeri si trovano in natura o sono prodotti dall'uomo** (artificiali, sintetici).
- **I polimeri naturali (= biopolimeri)** sono costituenti specifici e fondamentali degli organismi viventi.
- **I polimeri prodotti dall'uomo** sono un gruppo ampio e diversificato di composti **non conosciuti in natura**. Sono stati sintetizzati attraverso metodi chimici o biochimici. La produzione annuale globale di polimeri artificiali è stata di 230 milioni di tonnellate nel 2009 (Plastics - The Facts 2010).
- L'uso principale dei polimeri prodotti dall'uomo è nella produzione di materie plastiche.



Plastica – materiale a base di un polimero che si caratterizza per la sua plasticità

Il componente principale della plastica (dal greco: plastikos - adatto per lo stampaggio, plastos - modellato) è un polimero che viene "formulato" mediante l'aggiunta di additivi e riempitivi per produrre un materiale tecnologico - la plastica. Le materie plastiche sono caratterizzate dalla loro plasticità, uno stato di fluido viscoso ad un certo punto della lavorazione.



Polimero \neq Plastica

Plastica = Polimero + Additivi



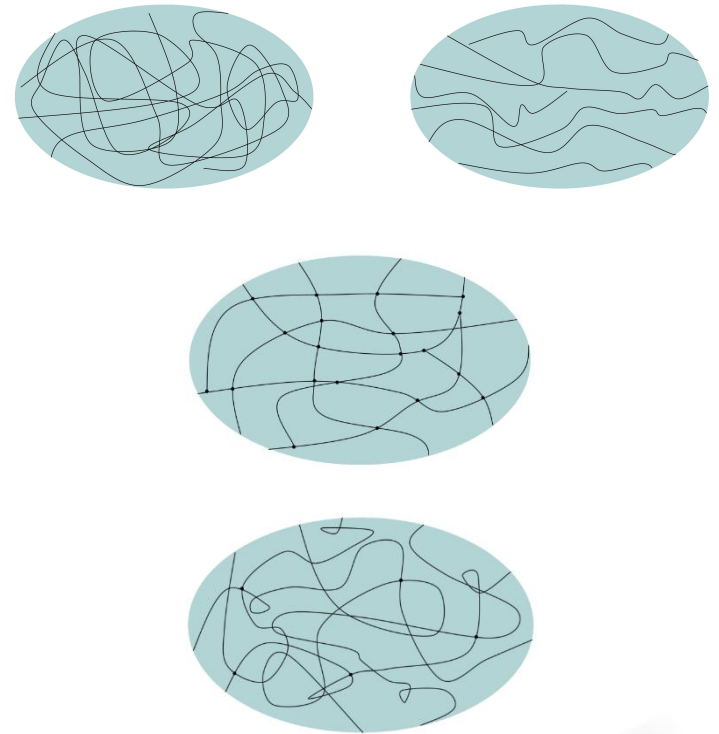
Possiamo classificare I polimeri per:

- Proprietà fisico-chimiche
- Origine
- Origine della materia prima
- Sensibilità all'attività degli enzimi dei microrganismi
- E molti altri...



PROPRIETA' FISICOCHIMICHE

- **Termoplastiche: diventano morbide sotto l'influenza del calore, diventano dure al diminuire della temperatura.**
- Ad esempio. acrilonitrile-butadiene-stirene - ABS, policarbonato - PC, polietilene - PE, polietilene tereftalato - PET, polivinilcloruro - PVC, poli (metil metacrilato) - PMMA, polipropilene - PP, polistirene - PS, polistirene espanso estruso - EPS.
- **Termoindurenti (duroplasts) - dopo la formazione rimangono dure, non si ammorbidiscono sotto l'influenza del calore.**
- Ad esempio. poliepossido - EP, resine fenoliche formaldeide - PF, poliuretano - PUR, politetrafluoroetilene - PTFE.
- **Elastomeri - materiali che si possono allungare e comprimere, che seguono le deformazioni ma si rimodellano in seguito.**
- La gomma indiana / caucciù è stata quasi interamente

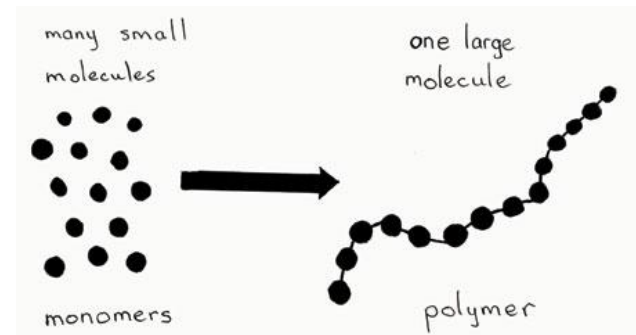


Source:
<http://www.chempage.de/theorie/kunststoffe.htm>



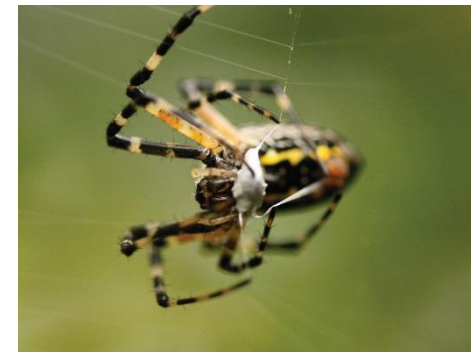
ORIGINE

- **Polimeri sintetici** – originati da **sintesi chimica** (polimerizzazione , copolimerizzazione , poli-condensazione)
- **Polimeri naturali** – prodotti da **organismi**
 - e.g. cellulosa, proteine, acidi nucleici
- **Polimeri modificati** – questi sono **polimeri naturali, chimicamente modificati** per acquisire nuove proprietà funzionali
 - e.g. cellulosa acetato, proteine modificate, amido termoplastico



Origine delle materie prime

Risorse rinnovabili
Piante e animali

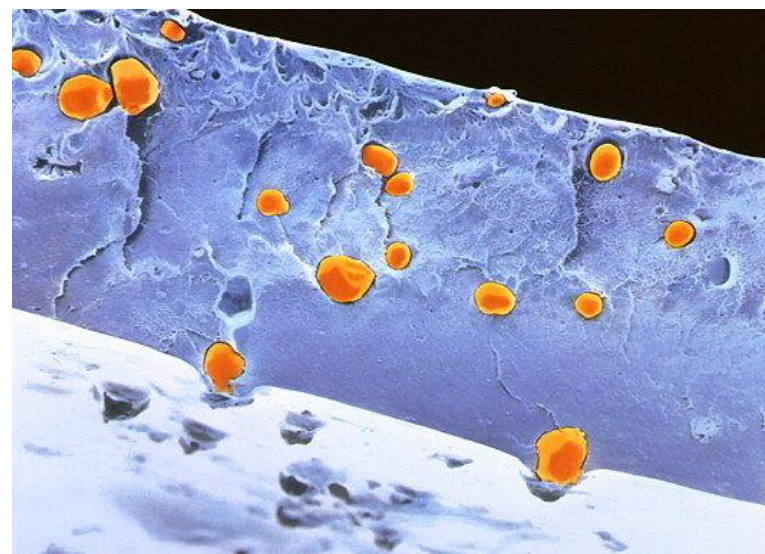


Risorse non
rinnovabili (fossili)
petrolio, carbone



Suscettibilità all'attività degli enzimi dei microrganismi

- **Biodegradabile**
(Acido polilattico – PLA,
cellulosa rigenerata,
amido)
- **Non-degradabile**
(polietilene – PE,
polistirene - PS)



Plastica - STORIA

Le prime materie plastiche furono prodotte nella seconda metà del XIX e all'inizio del XX secolo. La celluloido e il cellophane furono i primi ed erano a base biologica.

Dopo la seconda guerra mondiale la plastica divenne molto popolare.

Dal '60 al '90 sono state prodotte principalmente da risorse petrolchimiche.

Negli anni '80 la produzione di plastica era maggiore della produzione di acciaio.

Nel '90 le politiche di protezione ambientale sono diventate più importanti.



- **Universale: utilizzato in molti campi diversi**
 - **Imballaggio**
 - **Edilizia**
 - **Trasporti**
 - **Elettrico ed elettronico**
 - **Agricoltura**
 - **Medicina**
 - **Sport**
 - **Molti altri**
 - **Le proprietà possono essere modificate praticamente per qualsiasi esigenza**
- **Prodotti leggeri (grazie alla bassa densità).**
 - **Eccellenti proprietà termoisolanti ed elettroisolanti.**
 - **Resistenti alla corrosione.**
 - **Trasparenti e quindi utilizzati nei dispositivi ottici.**



PAPERBIOPACK.EU



PLASTICA TRADIZIONALE DA FONTE FOSSILE

Le plastiche tradizionali sono prodotte da risorse fossili e trovano impiego in molti settori della vita.



Le “cinque grandi” plastiche con la maggiore quota di mercato:

- Polietilene (PE)
- Polipropilene (PP)
- Polivinil cloruro (PVC)
- Polistirene (solido – PS e espanso – EPS)
- Polietilene tereftalato (PET)

Un ruolo importante nell'industria viene attribuito anche a :

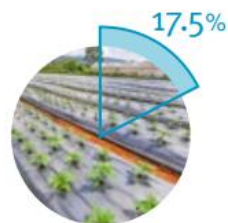
- Acrilonitrile butadiene stirene (ABS)
- Policarbonato (PC)
- Polimetil metaacrilato (PMMA) Plexi glass
- Politetrafluoroetilene (PTFE) Teflon





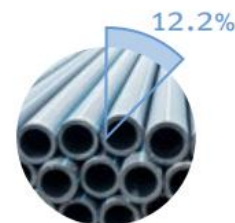
PP

Food packaging, sweet and snack wrappers, hinged caps, microwave containers, pipes, automotive parts, bank notes, etc.



PE-LD / PE-LLD

Reusable bags, trays and containers, agricultural film, food packaging film, etc.



PE-HD / PE-MD

Toys, milk bottles, shampoo bottles, pipes, houseware, etc.



PVC

Window frames, profiles, floor and wall covering, pipes, cable insulation, garden hoses, inflatable pools, etc.



PUR

Building insulation, pillows and mattresses, insulating foams for fridges, etc.



PET

Bottles for water, soft drinks, juices, cleaners, etc.



PS / EPS

Food packaging (dairy, fishery), building insulation, electrical & electronic equipment, inner liner for fridges, eyeglasses frames, etc.



OTHERS

Hub caps (ABS); optical fibres (PBT); eyeglasses lenses, roofing sheets (PC); touch screens (PMMA); cable coating in telecommunications (PTFE); and many others in aerospace, medical implants, surgical devices, membranes, valves & seals, protective coatings, etc.

Source: *PlasticsEurope 2019*

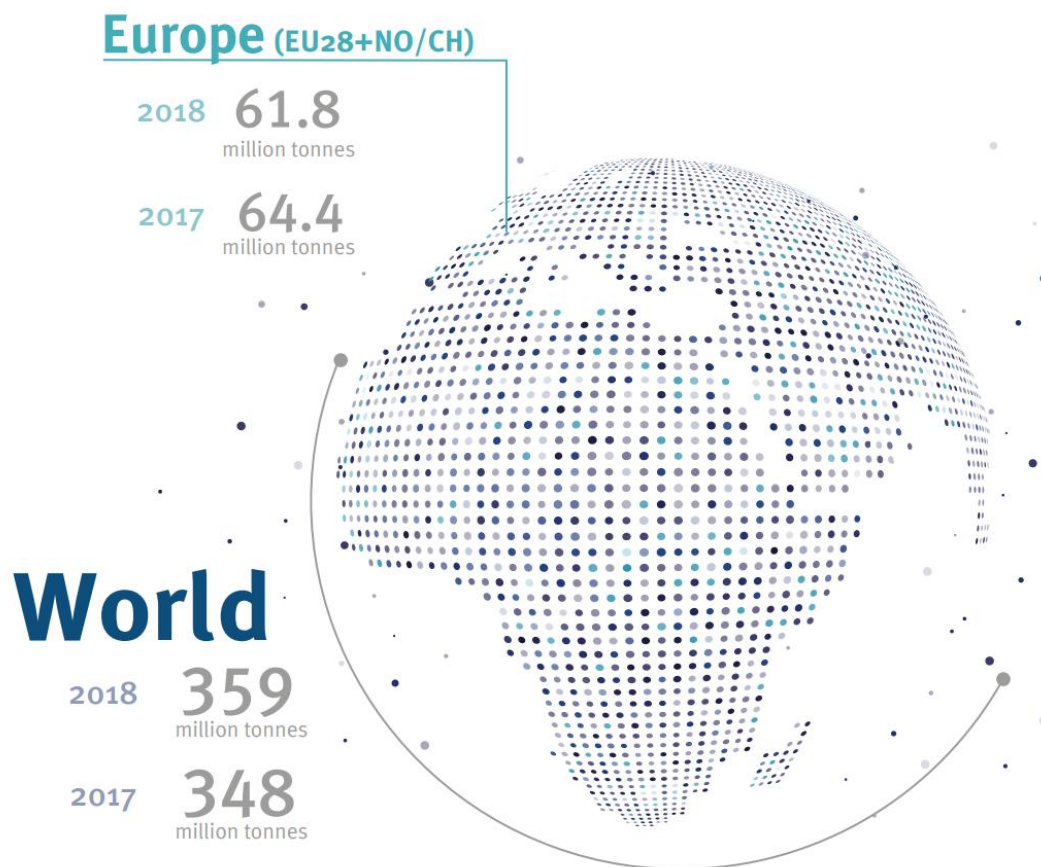


VIVIAMO “NELL’ETA’ DELLA PLASTICA”

- Materiali polimerici ad alta resistenza, resistenti anche alla **degradazione naturale**=> **crisi da discarica!**
- Conversione termica della plastica? Generazione di **tossine**
- **Gas serra**
- Costo correlato direttamente al prezzo del petrolio



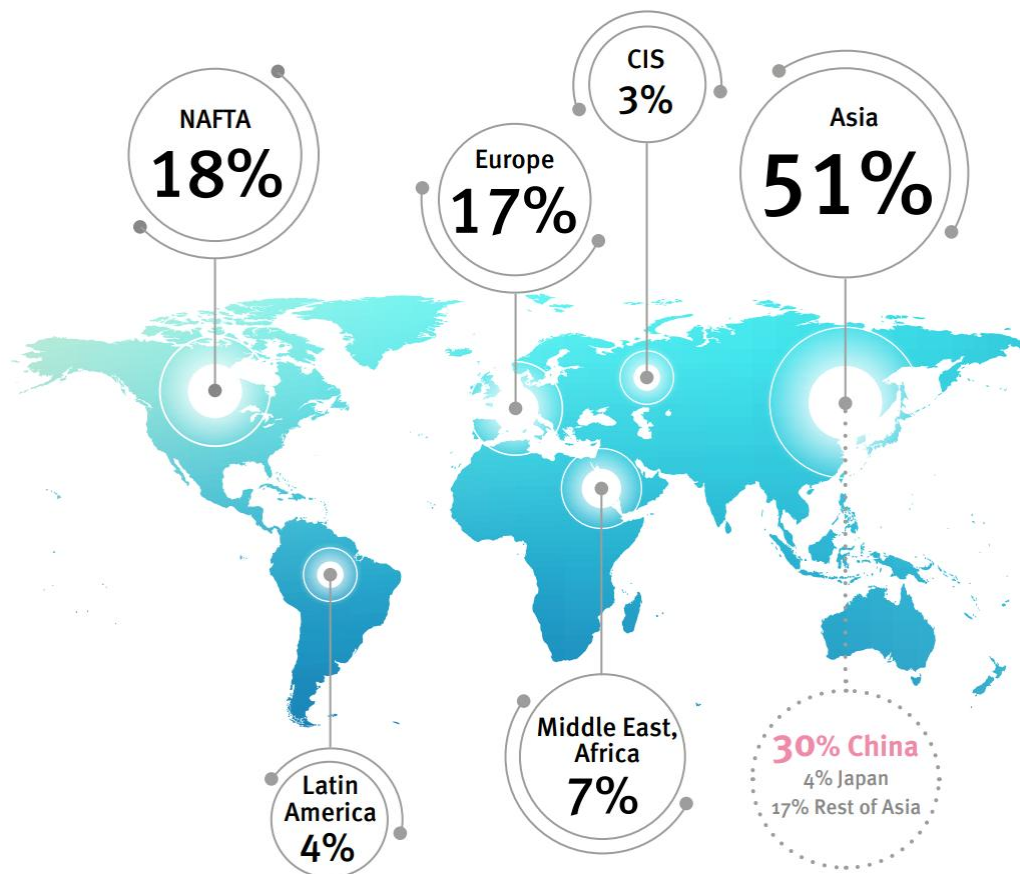
Classica PRODUZIONE DI PLASTICA PETROLCHIMICA



Source: PlasticsEurope 2019



Classica PRODUZIONE DI PLASTICA PETROLCHIMICA



Source: PlasticsEurope 2019

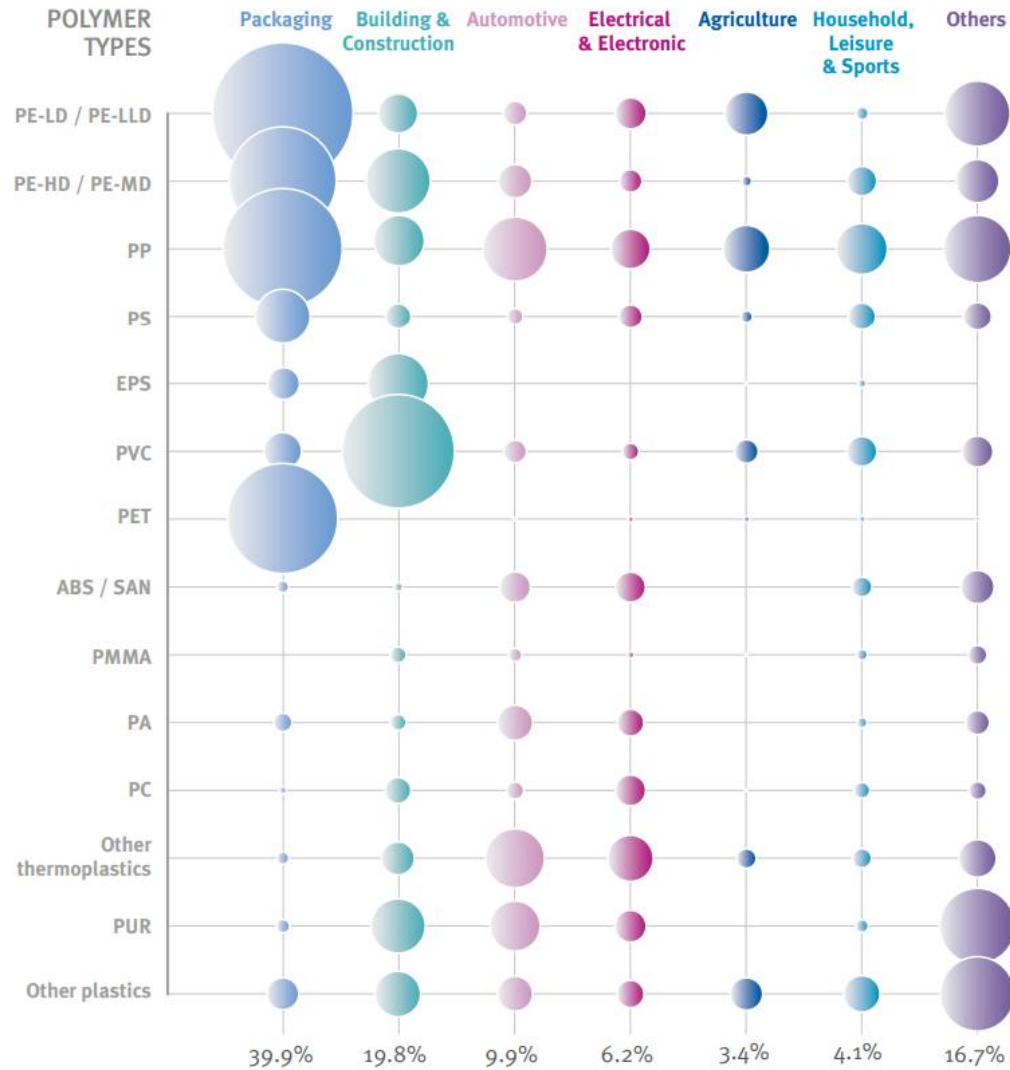


Classica PRODUZIONE DI PLASTICA PETROLCHIMICA



Source: PlasticsEurope 2019





Source: PlasticsEurope 2019

PAPERBIOPACK.EU



Le bioplastiche sono plastiche a base biologica (fonte rinnovabile) e / o biodegradabili.

Il termine è stato coniato da **European Bioplastics**

europaean
bioplastics

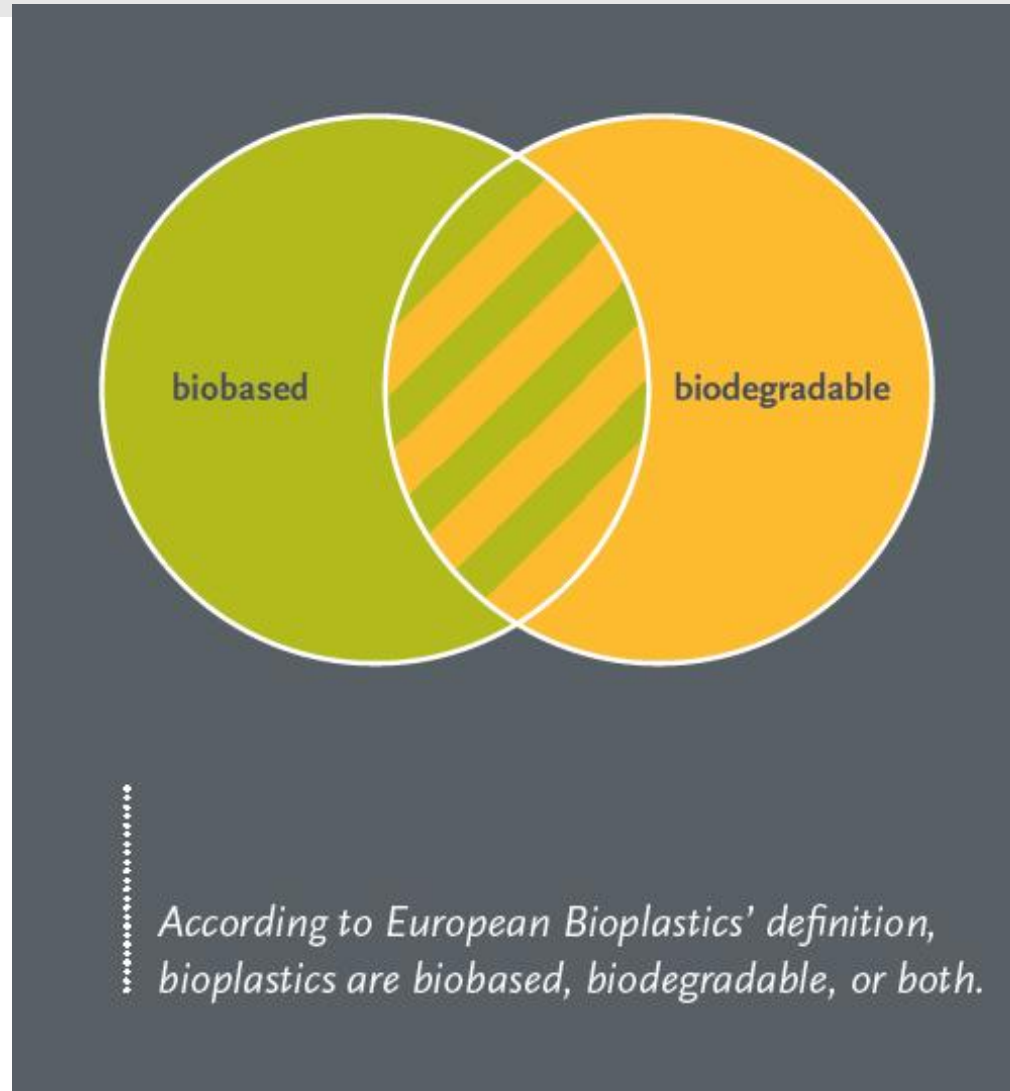
Driving the evolution of plastics

PAPERBIOPACK.EU



Plastiche a base biologica e biodegradabili.

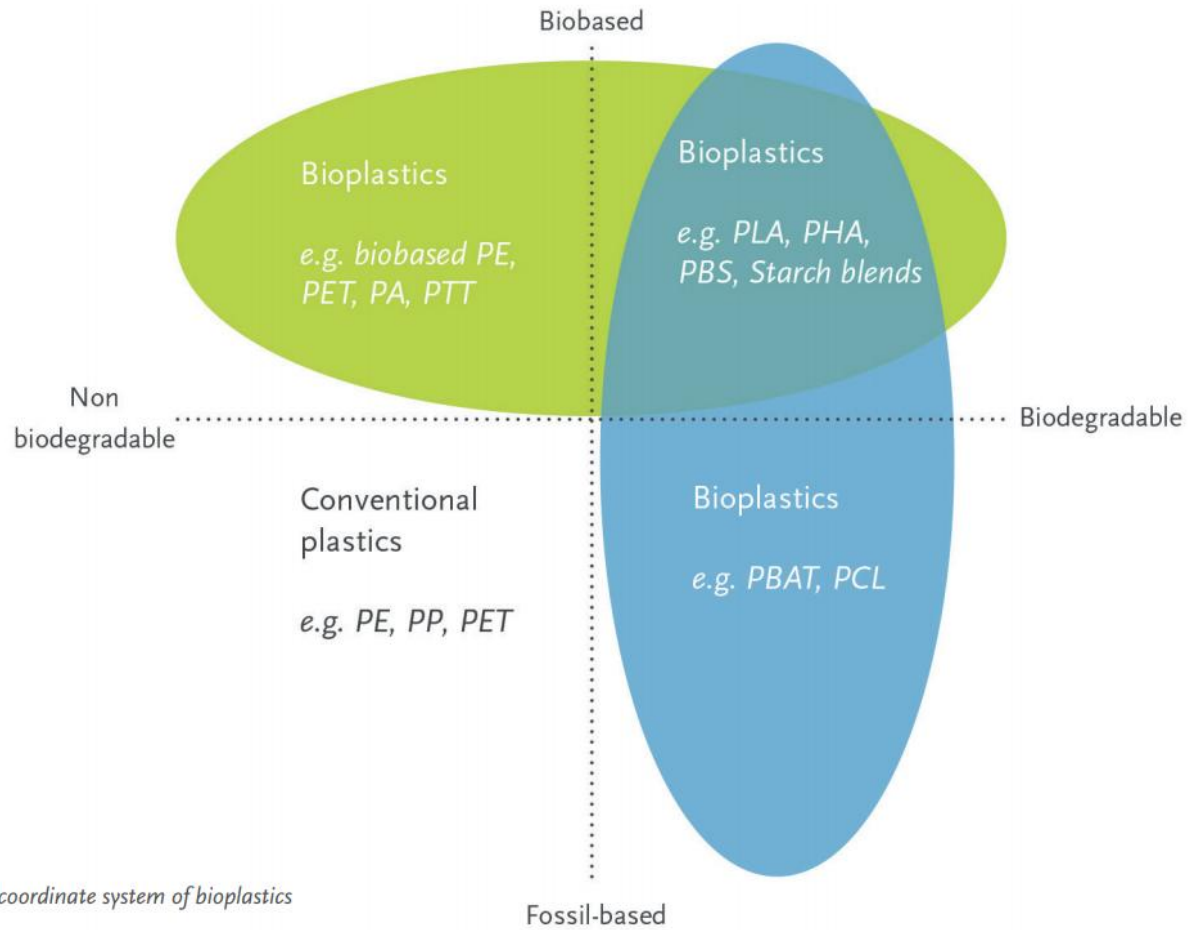




FONTI

DEGRADABILITA'





Graph: Material coordinate system of bioplastics



DIFFERENZA FRA PLASTICA E BIOPLASTICA

Il termine **bioplastica** comprende un'intera famiglia di materiali che sono **a base biologica**, **biodegradabili**, o **entrambi**.

A base biologica significa che il materiale o il prodotto è (parzialmente) derivato da biomasse (piante). La biomassa utilizzata per le bioplastiche deriva ad es. da mais, canna da zucchero o cellulosa. Il termine **biodegradabile** raffigura un processo chimico durante il quale i microrganismi disponibili nell'ambiente convertono i materiali in sostanze naturali come acqua, anidride carbonica e compost (non sono necessari additivi artificiali). Il processo di **biodegradazione** dipende dalle condizioni ambientali circostanti (es. luogo o

Source: <http://en.european-bioplastics.org/bioplastics/>



La ricerca di **nuovi materiali** e **tecnologie di produzione** è strettamente legata a:

- **Sviluppo della conoscenza nelle scienze ambientali**, che mostrano un'influenza negativa della plastica durante il suo intero ciclo di vita
- Miglioramento dei **metodi di valutazione** dell'influenza della plastica sull'ambiente, in particolare **tramite LCA**
- Utilizzo di **politiche di sviluppo sostenibile**, che nella pratica manifatturiera e commerciale significa aspetti ambientali pari ad aspetti sociali ed economici



PLASTICHE BIODEGRADABILI

Materie plastiche sensibili alla biodegradazione

DEFINIZIONE DI BASE SEMPLIFICATA



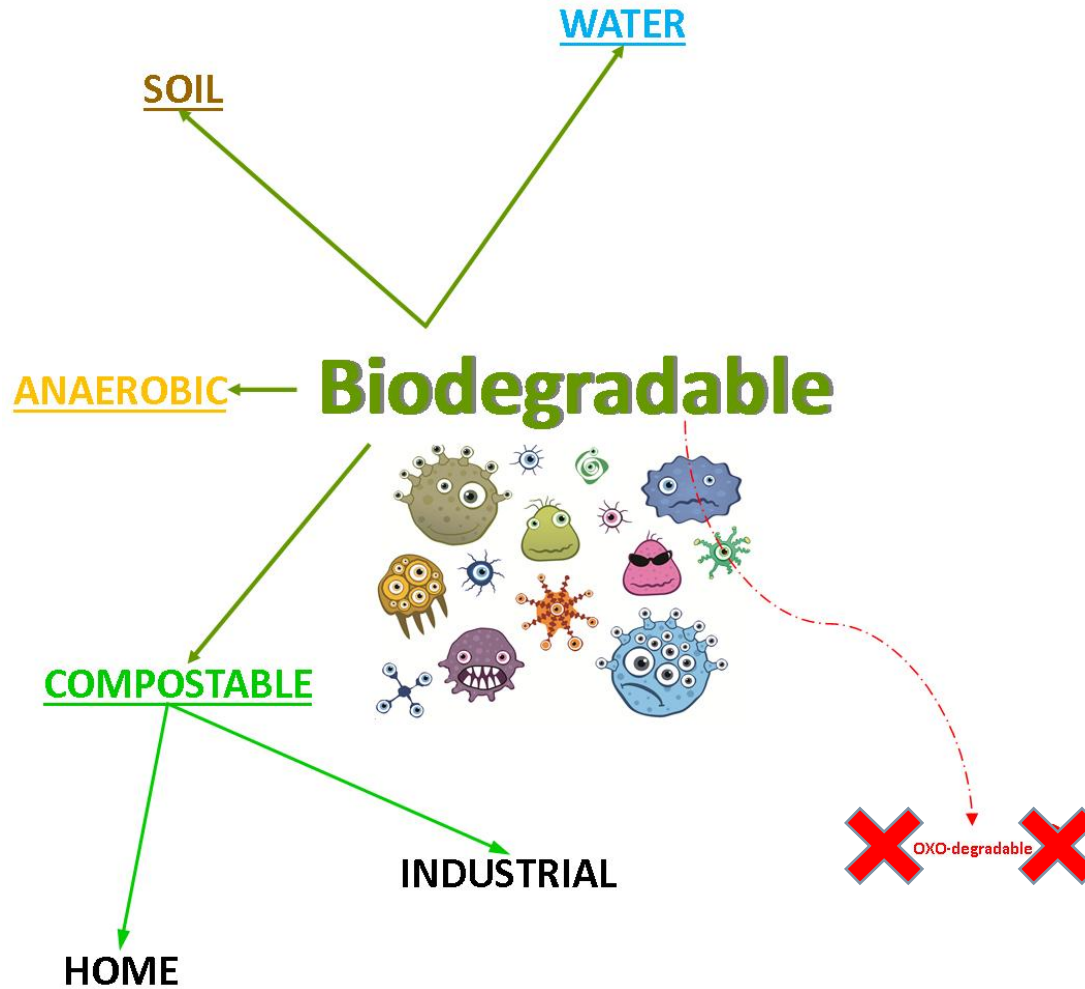
I microrganismi riconoscono la plastica biodegradabile come alimento, la consumano e la digeriscono.



DIFFERENTI TIPI DI BIODEGRADABILITA'

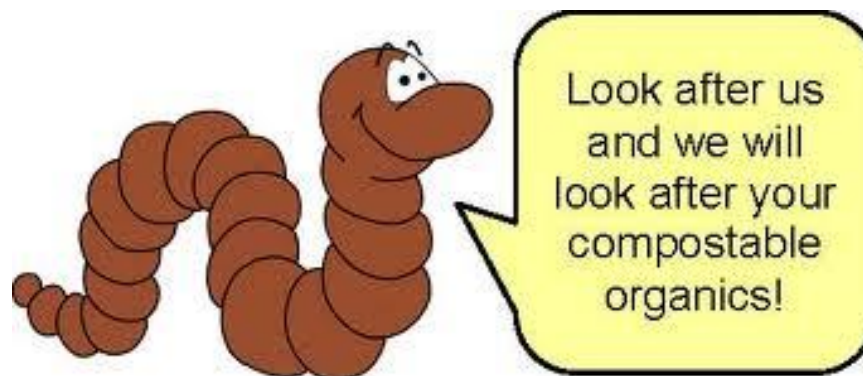
- Compostaggio in impianti di compostaggio industriale
- Compostaggio domestico
- Biodegradabile nel terreno
- Bioegradabile nell'acqua
- Biodegradazione anaerobica

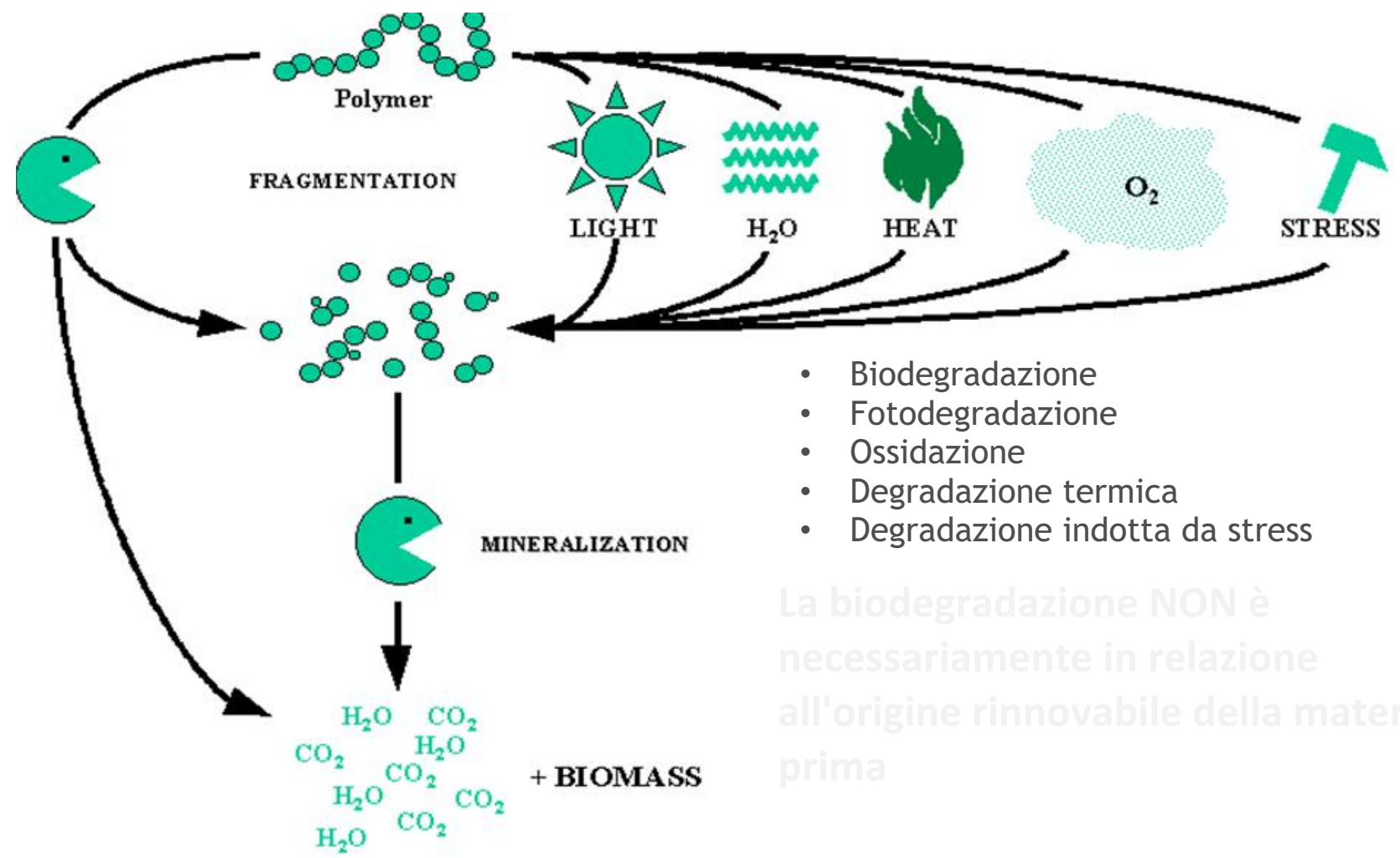




Cos'è la biodegradazione?

Diverse fasi abiotiche e biotiche parallele o successive, **deve** includere la fase di **mineralizzazione** biologica. Si verifica se il materiale organico di una plastica viene utilizzato come fonte di nutrienti dal sistema biologico (organismo).



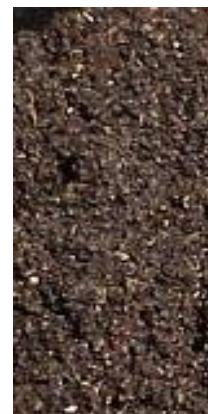


- Biodegradazione
- Fotodegradazione
- Ossidazione
- Degradazione termica
- Degradazione indotta da stress

La biodegradazione NON è necessariamente in relazione all'origine rinnovabile della materia prima



DegradaZIONE vs. **BIO**degradaZIONE



Frammentazione

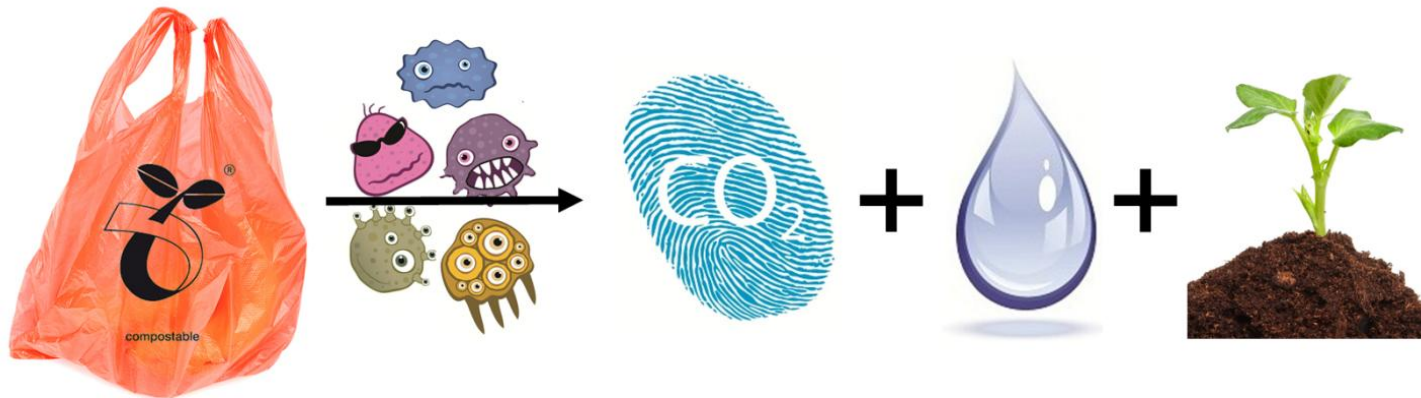
Biodegradazione

Frammentazione: primo passo nella biodegradazione, il materiale viene scomposto in frammenti microscopici

Biodegradabilità: Completa assimilazione microbica del materiale frammentato come fonte di cibo da parte dei microrganismi

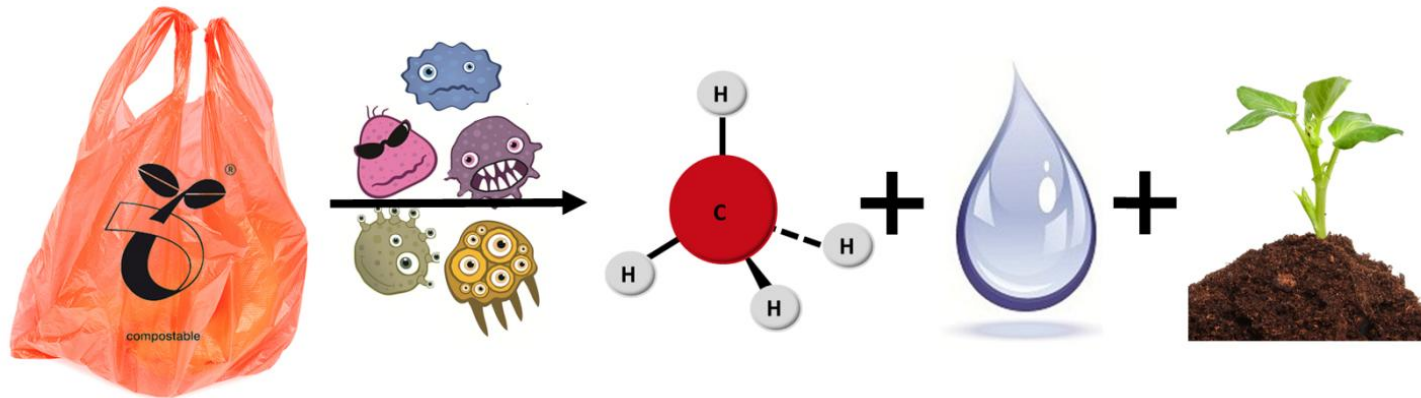
Compostabilità: Assimilazione completa entro 180 giorni in un ambiente di compostaggio





AEROBIC DEGRADATION

CARBON DIOKSIDE WATER BIOMASS



ANAEROBIC DEGRADATION

METHANE WATER BIOMASS



Compostaggio (riciclaggio organico)

capacità di utilizzo dell'ossigeno da parte dei microrganismi nella conversione dei rifiuti organici

condizioni rigorose controllate da **microrganismi**, che trasformano il carbonio in anidride carbonica (mineralizzazione)

Il prodotto di questo processo è la materia organica chiamata **compost**.



Il compostaggio è un metodo di trattamento dei rifiuti organici effettuato in **condizioni aerobiche** (presenza di ossigeno) in cui il materiale organico viene convertito da microrganismi presenti in natura.

Durante il compostaggio industriale la temperatura nel cumulo di compostaggio può raggiungere temperature fino a 70 ° C.

Il compostaggio viene effettuato in condizioni umide

Un ciclo di compostaggio può durare fino a 6 mesi.



Plastiche compostabili

Biodegradabili nelle condizioni e nei tempi del ciclo di compostaggio



Biodegradation of a Bioplastic bottle during composting

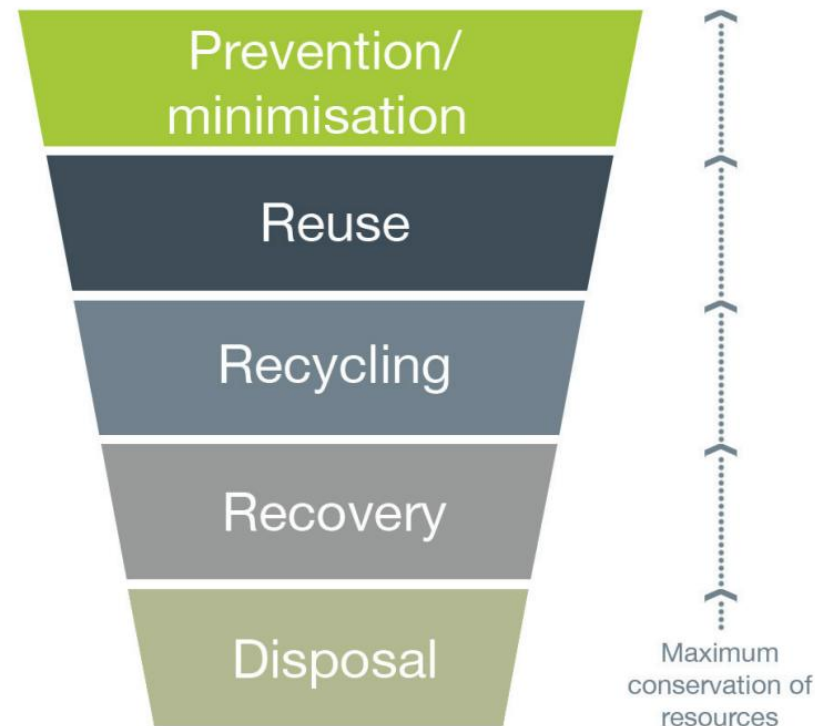
Biodegradabile ≠ Compostabile
Compostabile = Biodegradabile



Legislazione

Direttiva 2008/98 / CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 19 novembre, sui rifiuti, articolo 4: Piramide dei rifiuti:

- a. Prevenzione
- b. Preparazione per il riutilizzo
- c. Riciclo
- d. Altro recupero, ad es. recupero di energia
- e. Smaltimento



Graph: EU waste hierarchy



LegislaZIONE

Direttiva 94/62 / CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 20 dicembre 1994 sugli imballaggi e i rifiuti di imballaggio, l'articolo 3.9 prescrive:

Per riciclo organico si intende il trattamento aerobico e anaerobico in condizioni controllate e utilizzando microrganismi, delle parti biodegradabili dei rifiuti di imballaggio, che producono residui organici stabilizzati o metano. La discarica non è considerata una forma di riciclo organico.

Articolo 6: Entro il 31 dicembre 2008 saranno raggiunti i seguenti obiettivi minimi di riciclo per i materiali contenuti nei rifiuti di imballaggio:

(iv) 22,5% in peso per la plastica, considerando esclusivamente il materiale riciclato di nuovo in plastica.

E il compostaggio ovviamente non è "un ritorno alla plastica". Ciò significa che il compostaggio degli imballaggi è definito come riciclaggio, ma questo riciclaggio non conta relativamente alla quota di riciclaggio degli imballaggi in plastica.



Le plastiche compostabili **sono definite da una serie di standard nazionali e internazionali**, ad es. EN 13432, ASTM D-6400 e altri.

Ulteriori informazioni su questo argomento nel pacchetto di formazione sulla certificazione e sulla fine del ciclo di vita

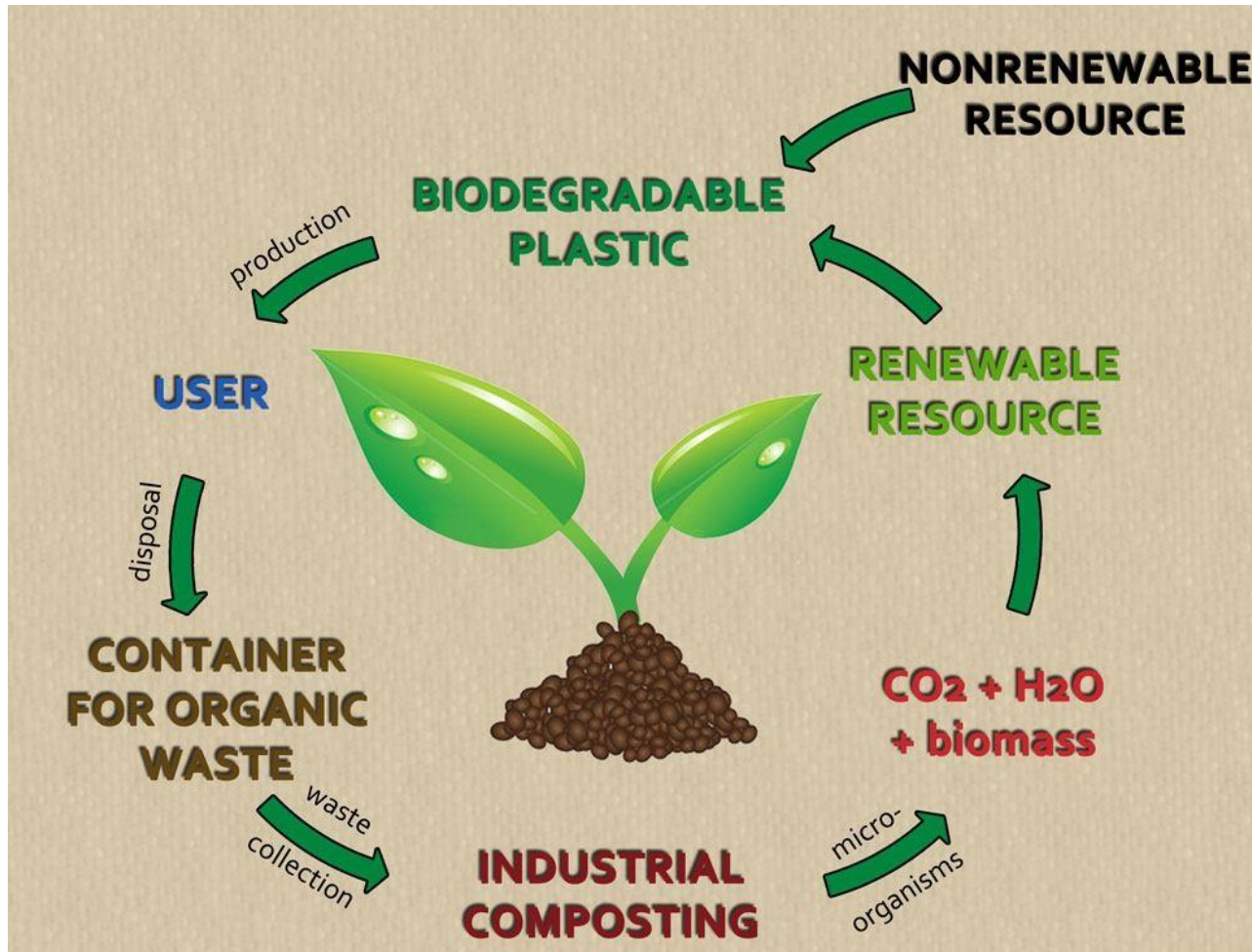




Graph: Post-consumer waste collection options for bioplastics

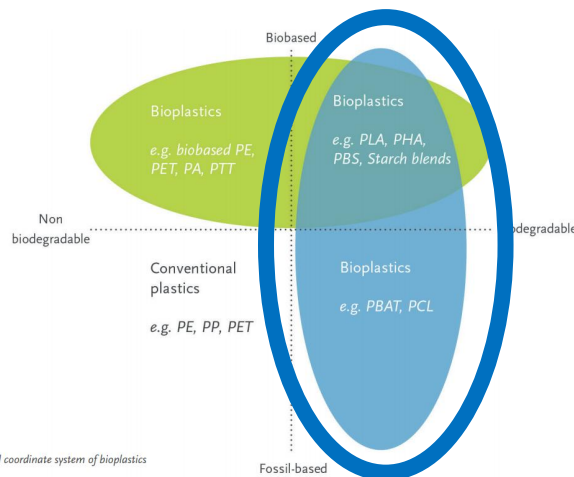
Source: PlasticsEurope 2019





Le plastiche biodegradabili possono essere divise in 2 gruppi:

- Plastiche biodegradabili da risorse rinnovabili
- Plastiche biodegradabili da risorse fossili



Graph: Material coordinate system of bioplastics



Plastiche biodegradabili da risorse rinnovabili

- Amido termoplastico (TPS)
- Polioidrossialcanoati; PHAs
(prodotti da microorganismi)
PHBV, P3HB, P4HB, PHV
- Polilattide(acido polilattico, PLA)
- Materie plastiche a base di
cellulosa

Questi polimeri compaiono spesso in miscele



Plastiche biodegradabili da risorse fossili

Poliesteri prodotti da risorse fossili includono:

- Poliesteri alifatici sintetici - policaprolattone (PCL);
- Copolimeri alifatici (AC) e poliesteri (AP) sintetici e semisintetici;
- Copolimeri alifatici-aromatici sintetici (ACC);
- Polimeri solubili in acqua - poli (vinil alcol) (PVOH)



Le plastiche biodegradabili **non sono progettate per essere smaltite nella natura !!!**

La biodegradabilità **non è in funzione dell'origine della materia prima ma è solo legata alla struttura!**



plastiche 'Oxo-degradabili'

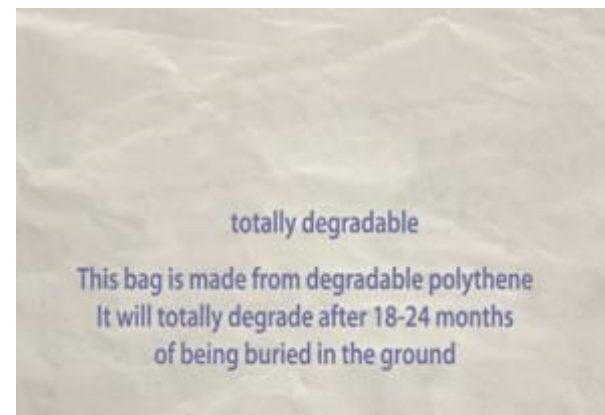
Materiali pubblicizzati in modo aggressivo,
disponibili sul mercato

- Un catalizzatore ossidativo viene aggiunto alle plastiche non degradabili
- Catalizzazione termica e / o fotoattivata

La frammentazione è inconcludente

La Biodegradazione ad es. la mineralizzazione non è provata.

NON biodegradabile, NON compostabile,
disponibile sul mercato - contrassegnato in modo fuorviante - **GREENWASHING !!**



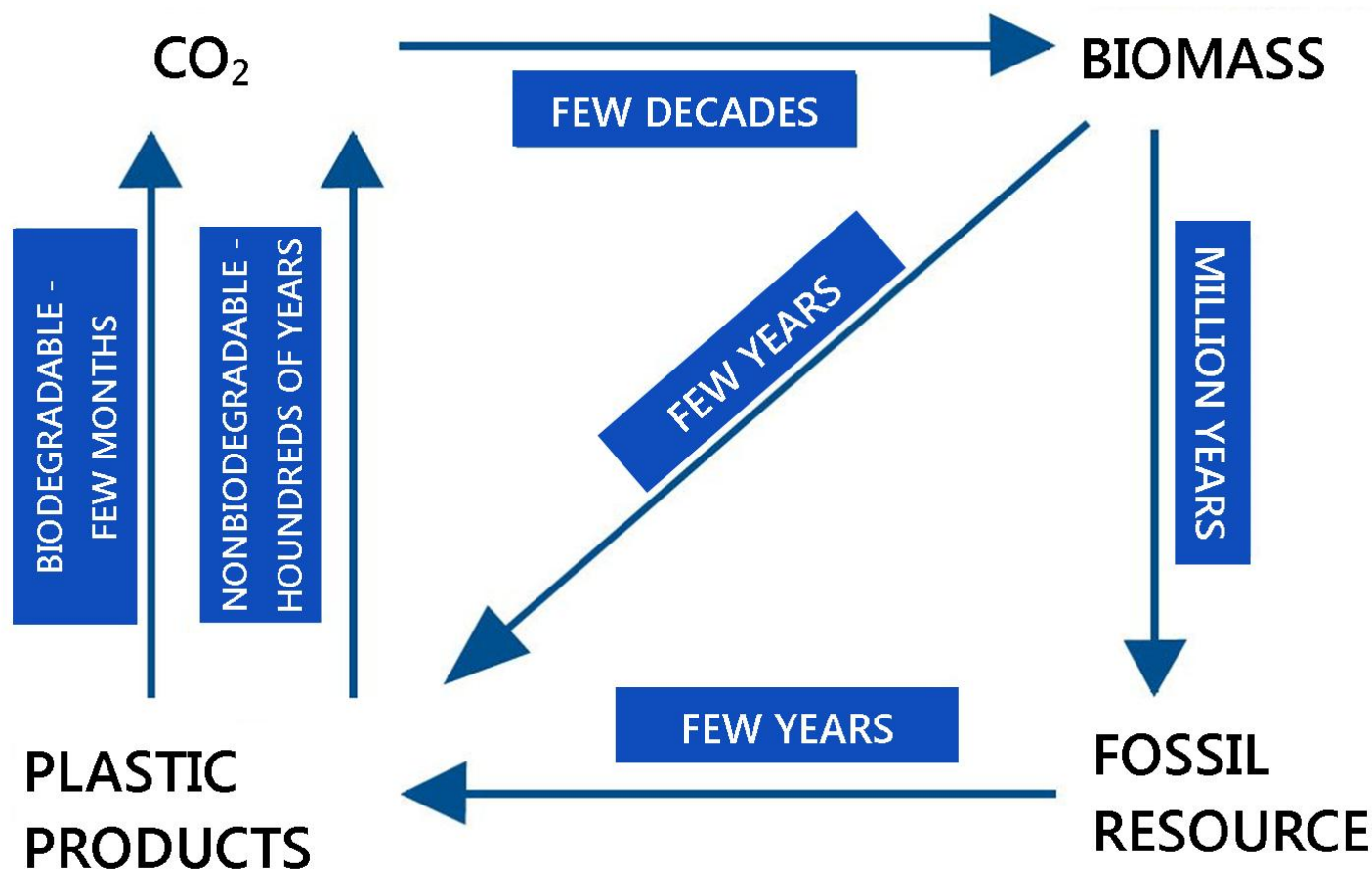
PlasticHE a base biologica

A base biologica - derivato dalla biomassa, prodotto da risorse rinnovabili

- La plastica può essere basata completamente o parzialmente sulla biomassa (= risorse rinnovabili). L'uso di risorse rinnovabili dovrebbe portare a una maggiore sostenibilità delle materie plastiche grazie a una minor presenza di carbonio.
- Sebbene le **risorse fossili** siano naturali, **non sono rinnovabili** e non sono considerate una fonte per la plastica a base biologica.



CICLO DEL CARBONIO



Source: R. Narayan



Bio-based plastics are made from a wide range of renewable **BIO-BASED** feedstocks.



© European Bioplastics



BIO POLIETILENE (Green PE)

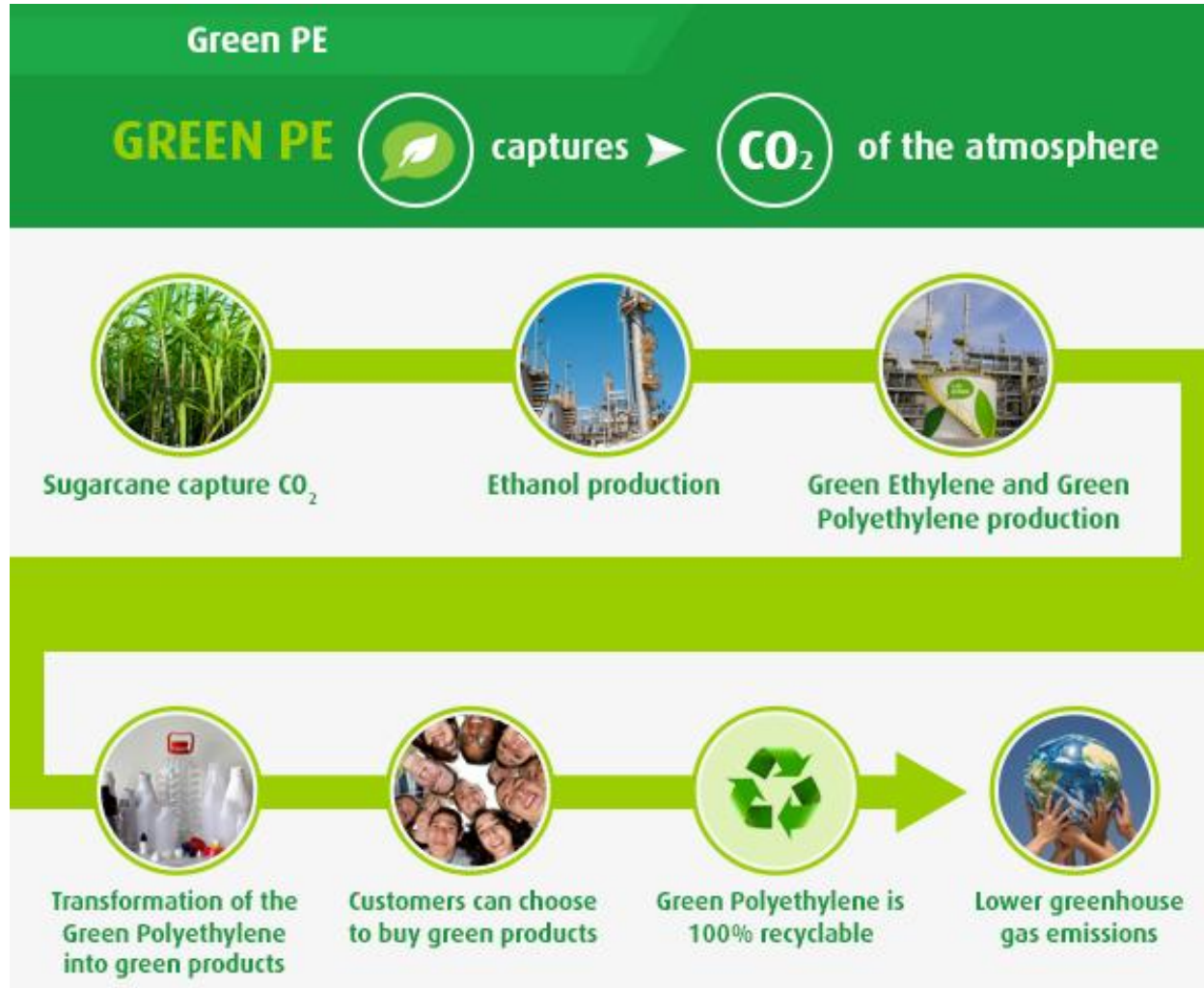
Plastica, a base di etanolo prodotto dalla canna da zucchero.

- Equivalente al PE tradizionale con la stessa formula chimica: -CH₂-CH₂-CH₂-
- 100 % a base biologica (ASTM 6866)
- NON-biodegradabile
- Braskem 2009, 200.000 t/a,
Dow 2011, 350,000 t/a

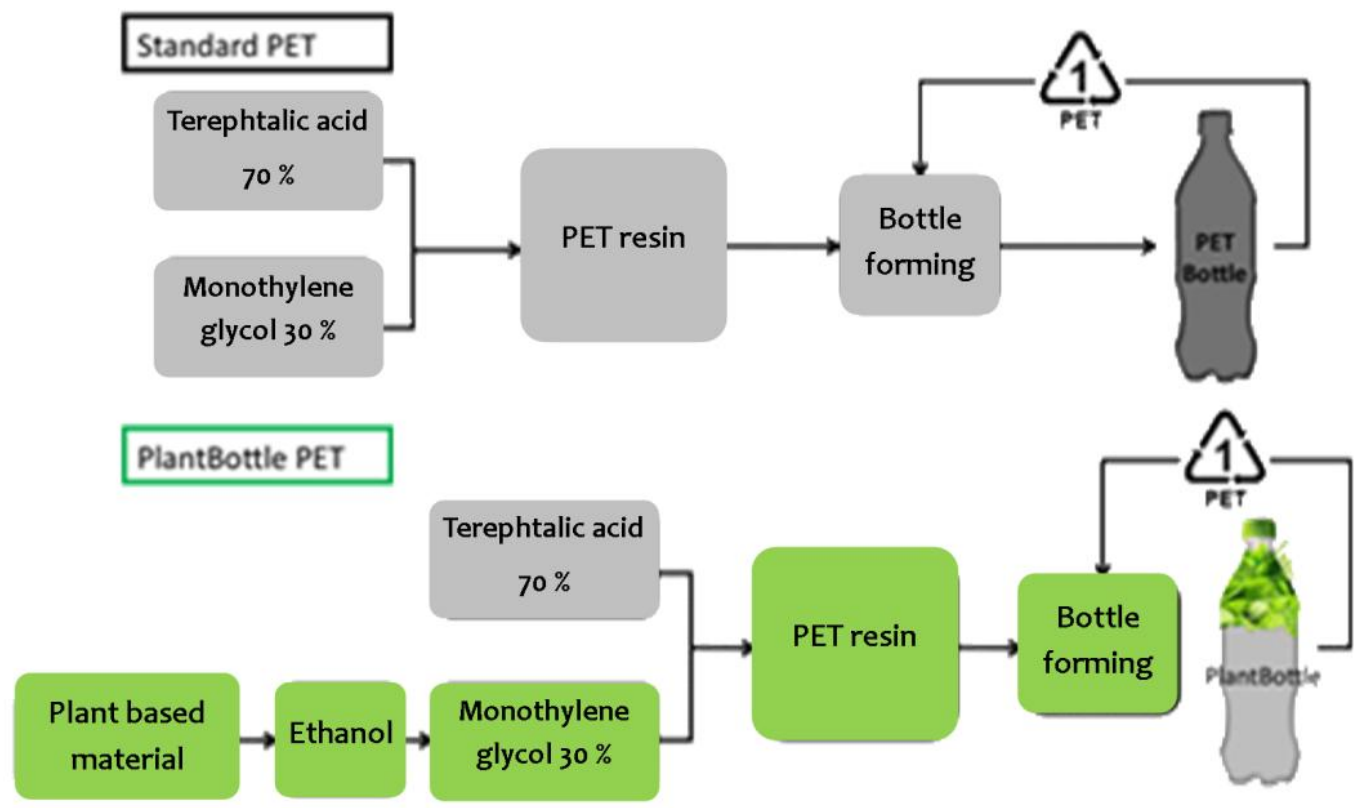


Canna da zucchero
 ↓ fermentazione,
distillazione
Etanolo
 ↓ deidratazione
Etilene
 ↓ polimerizzazione
PE

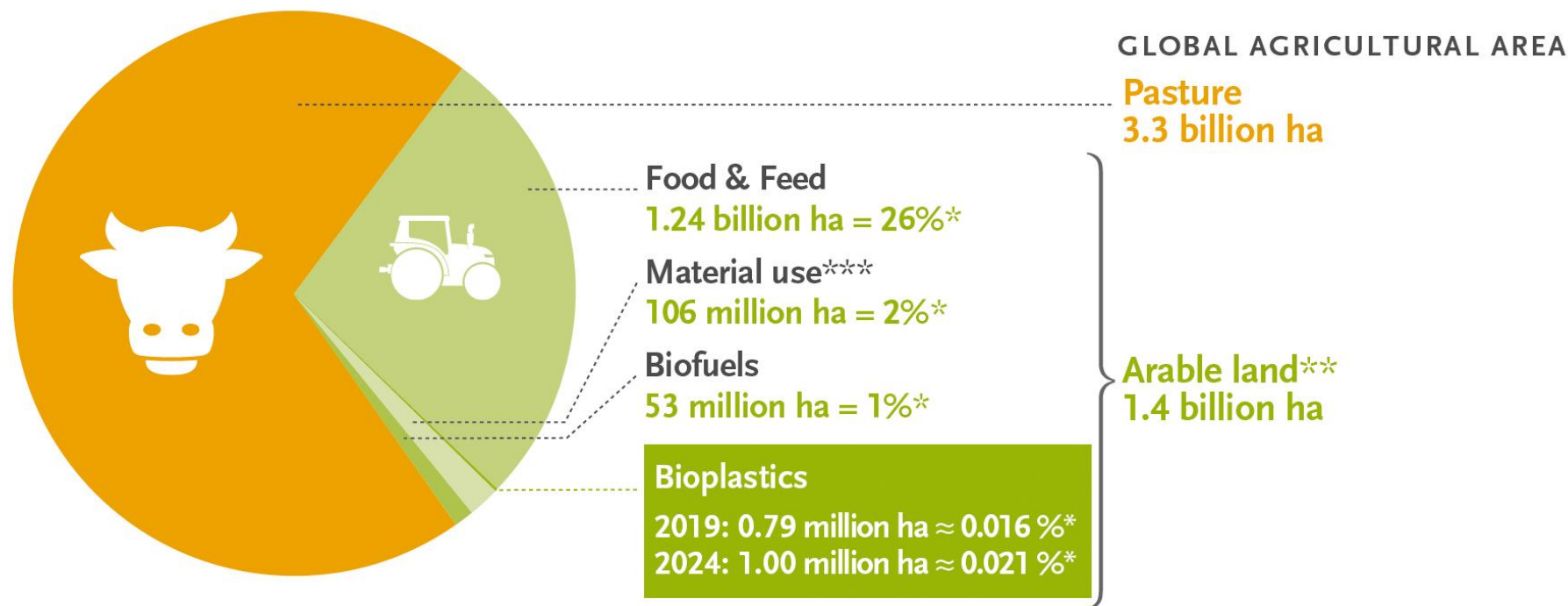




BIO PET / Green PET



Land use estimation for bioplastics 2019 and 2024



Source: European Bioplastics (2019), FAO Stats (2017), nova-Institute (2019), and Institute for Bioplastics and Biocomposites (2019). More information: www.european-bioplastics.org

* In relation to global agricultural area
** Including approx. 1% fallow land
*** Land-use for bioplastics is part of the 2% material use

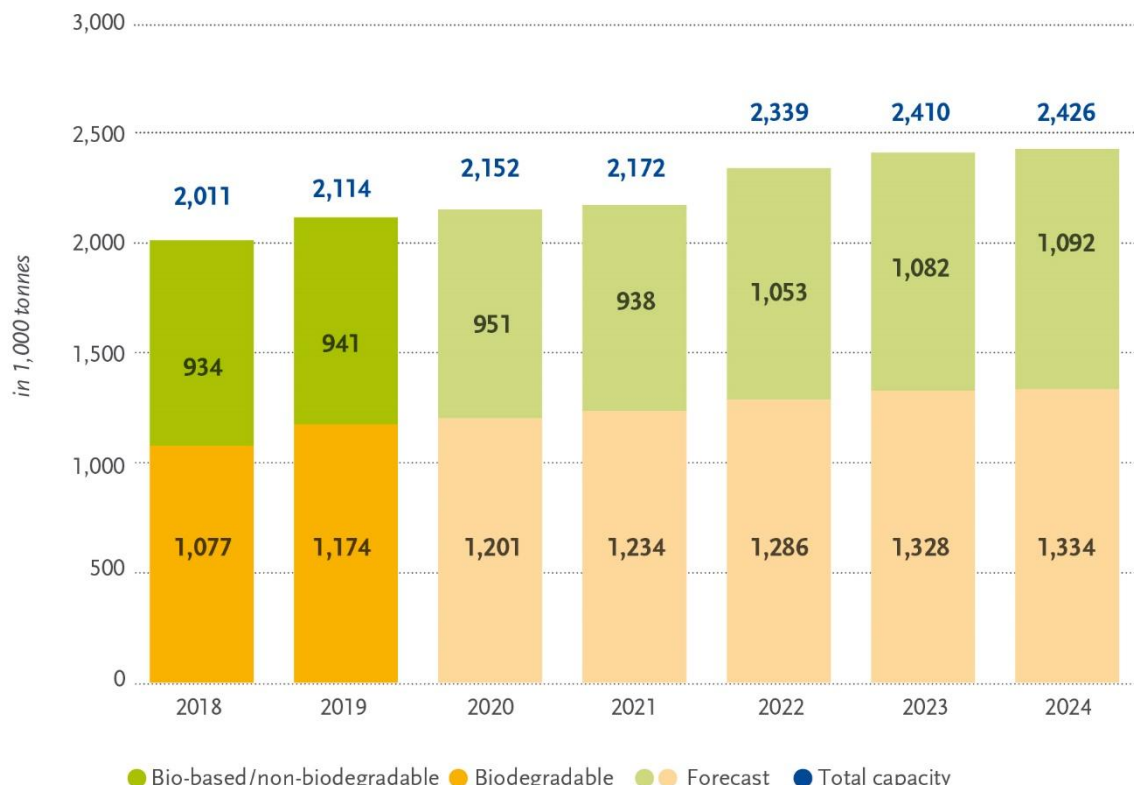


Bioplastiche DISPONIBILI SUL MERCATO

| Biodegradable / Compostable | Biodegradable / Compostable AND biobased | Biobased |
|---|---|--|
| <p>Synthetic Polyesters (BASF, Mitsubishi, a.o.)</p> <p>Polyvinyl alcohol</p> | <p>Polylactide PLA (NatureWorks, Purac/Synbra, Futerro)</p> <p>Starch based materials (Novamont, Sphere-Biotec, Plantic, a.o.)</p> <p>Cellulose based materials (Innovia, a.o.)</p> <p>PLA compounds / blends (BASF, FKUR, a.o.)</p> <p>Polyhydroxyalkanoate PHA (Telles, Kaneka, a.o.)</p> | <p>Bio-PDO based polymers (DuPont)</p> <p>PE from Bioethanol (Braskem, DOW)</p> <p>PET from Bioethanol (Coca-Cola)</p> <p>PVC from Bioethanol (SolVin, announced)</p> <p>PP from Bioethanol (Braskem, announced)</p> <p>Polyamides PA 6.6.9 / 6.10 / 11 (Arkema, BASF, a.o.)</p> |



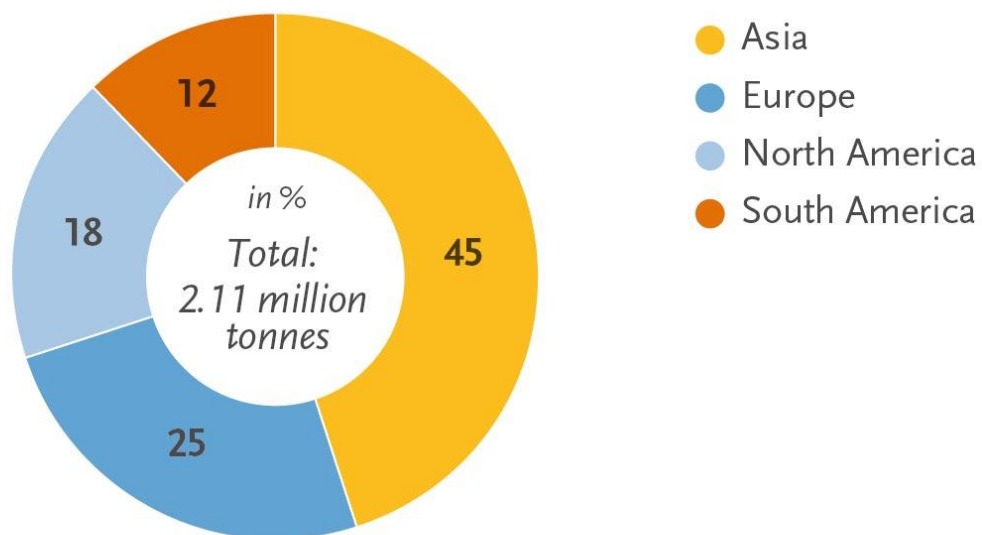
Global production capacities of bioplastics



Source: European Bioplastics, nova-Institute (2019)
 More information: www.european-bioplastics.org/market and www.bio-based.eu/markets



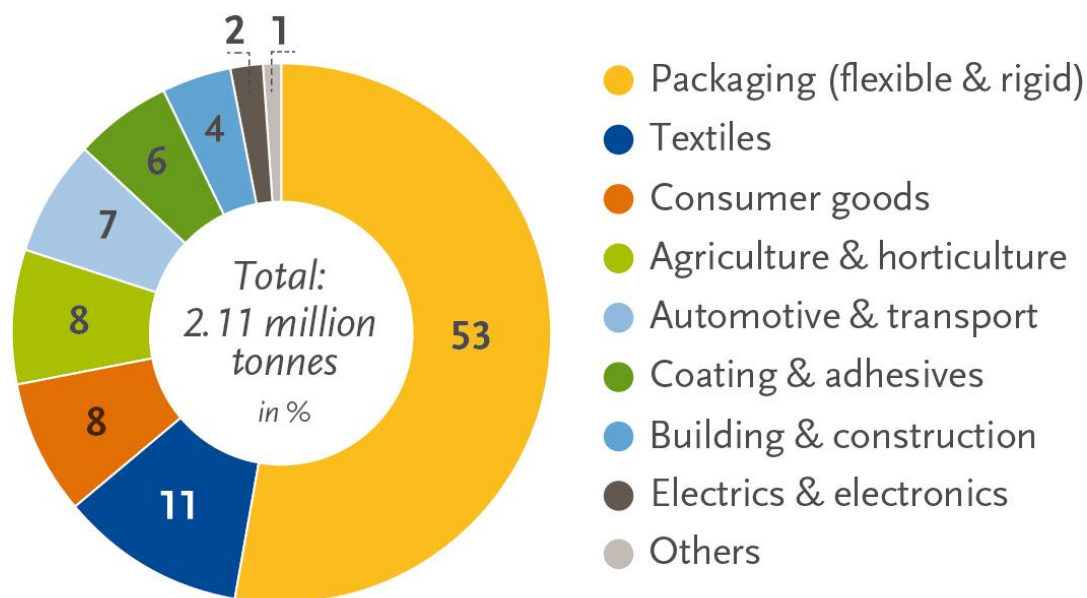
Global production capacities of bioplastics in 2019 (by region)



Source: European Bioplastics, nova-Institute (2019). More information:
www.european-bioplastics.org/market and www.bio-based.eu/markets



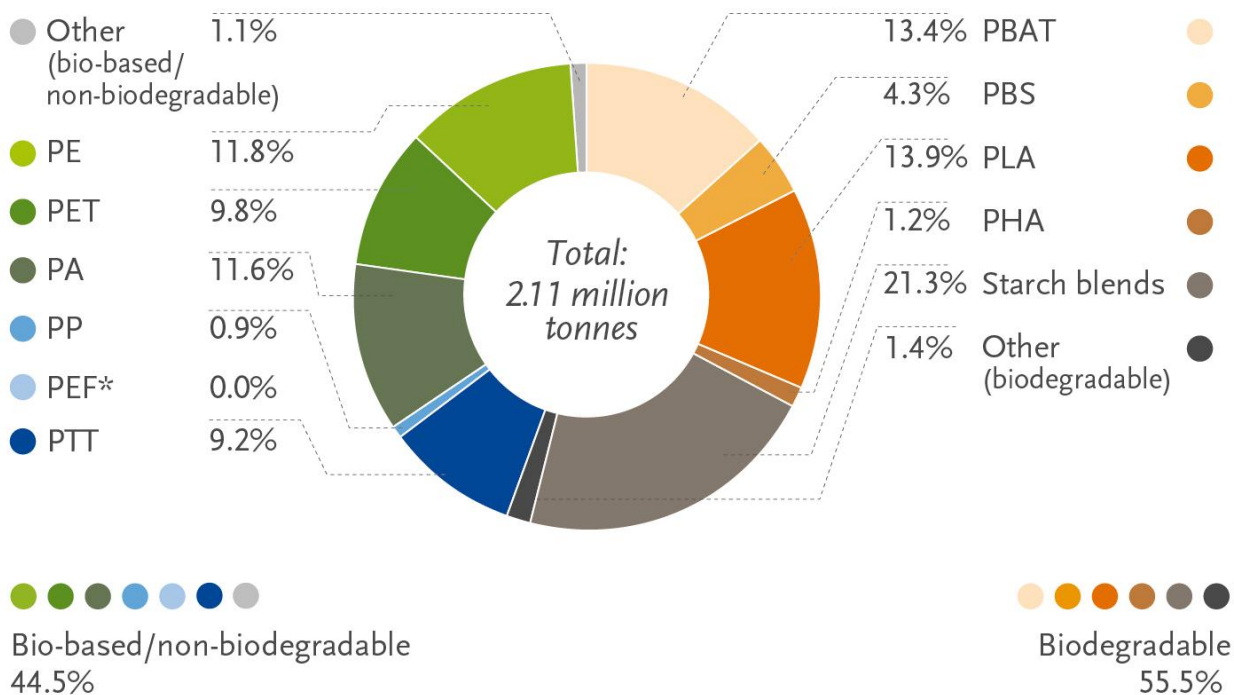
Global production capacities of bioplastics in 2019 (by market segment)



Source: European Bioplastics, nova-Institute (2019). More information: www.european-bioplastics.org/market and www.bio-based.eu/markets



Global production capacities of bioplastics 2019 (by material type)



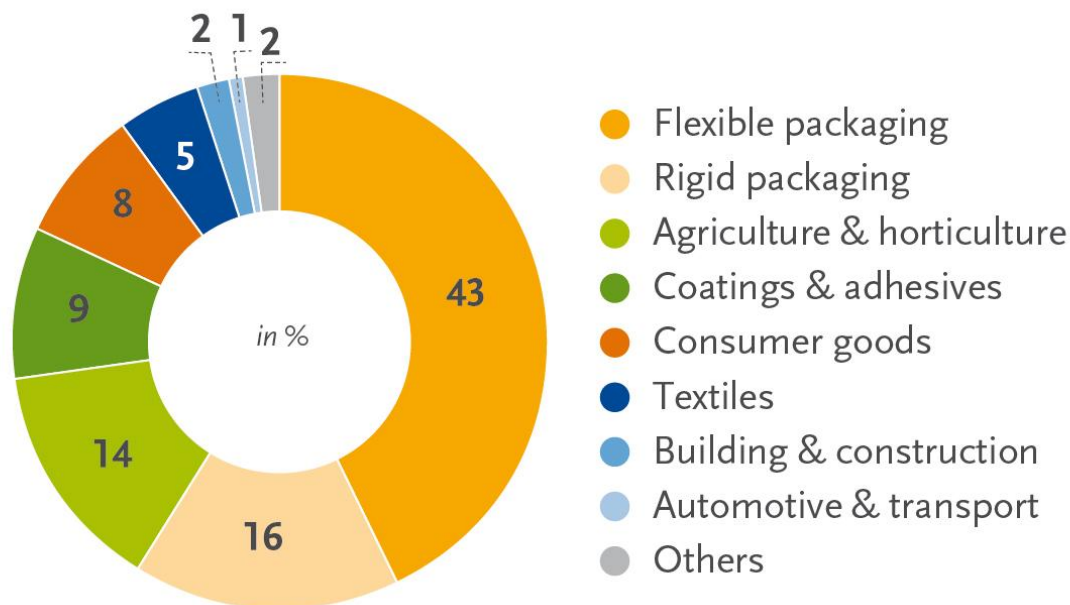
*PEF is currently in development and predicted to be available in commercial scale in 2023.

Source: European Bioplastics, nova-Institute (2019)

More information: www.european-bioplastics.org/market and www.bio-based.eu/markets



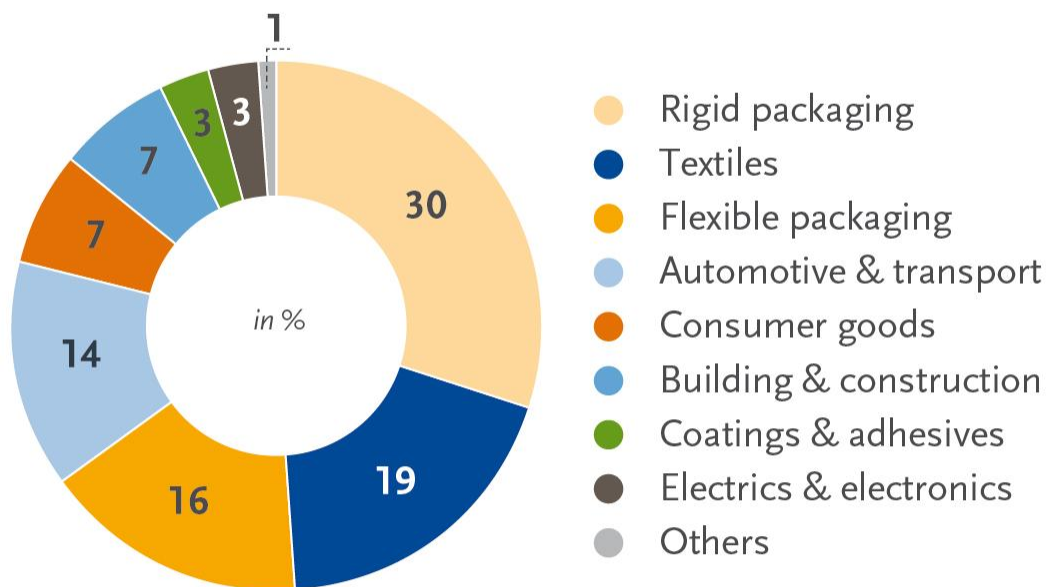
Biodegradable plastics (by market segment) 2019



Source: European Bioplastics, nova-Institute (2019). More information:
www.european-bioplastics.org/market and www.bio-based.eu/markets



Bio-based plastics (by market segment) 2019



Source: European Bioplastics, nova-Institute (2019). More information:
www.european-bioplastics.org/market and www.bio-based.eu/markets



Parte 3

Biocompositi



Possibilita' di COMBINARE LA BIOPLASTICA CON LA

- Laminazione
- Patinatura per estrusione



PROCESSO DI LAMINAZIONE

La laminazione è il processo attraverso il quale due materiali per imballaggio flessibile vengono uniti utilizzando un agente legante.

Nel casi di biocompositi a base carta,



PROCESSO DI LAMINAZIONE

Il solvente senza solventi

Dove gli adesivi utilizzati non contengono solventi. Adesivo senza solventi indica generalmente un tipo particolare di adesivo formato da



USI DELLA LAMINAZIONE

La laminazione a nastro viene utilizzata per migliorare l'aspetto e le proprietà barriera dei substrati.

La scelta del processo di laminazione a nastro più adatto è dettata principalmente dall'uso finale del



LaminaZIONE

Vantaggi:

- facile da effettuare
- breve messa a punto
- meno sprechi
- basso MOQ (Minimum order quantity)
- meno operatori (1 persona)

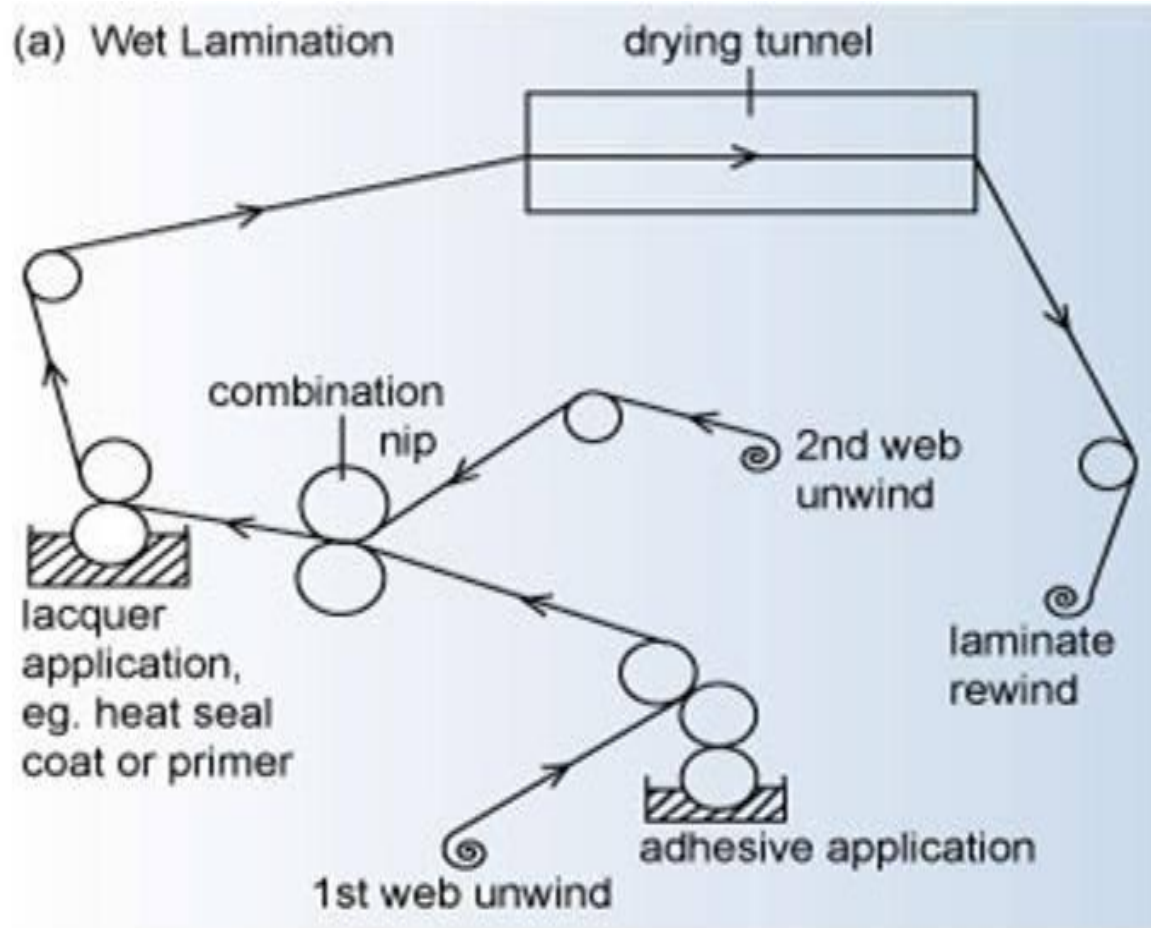


LaminaZIONE

Svantaggi:

- costo extra per produrre il rotolo di bioplastica (estrusione soffiata)
- costo aggiuntivo di adesivi / colla

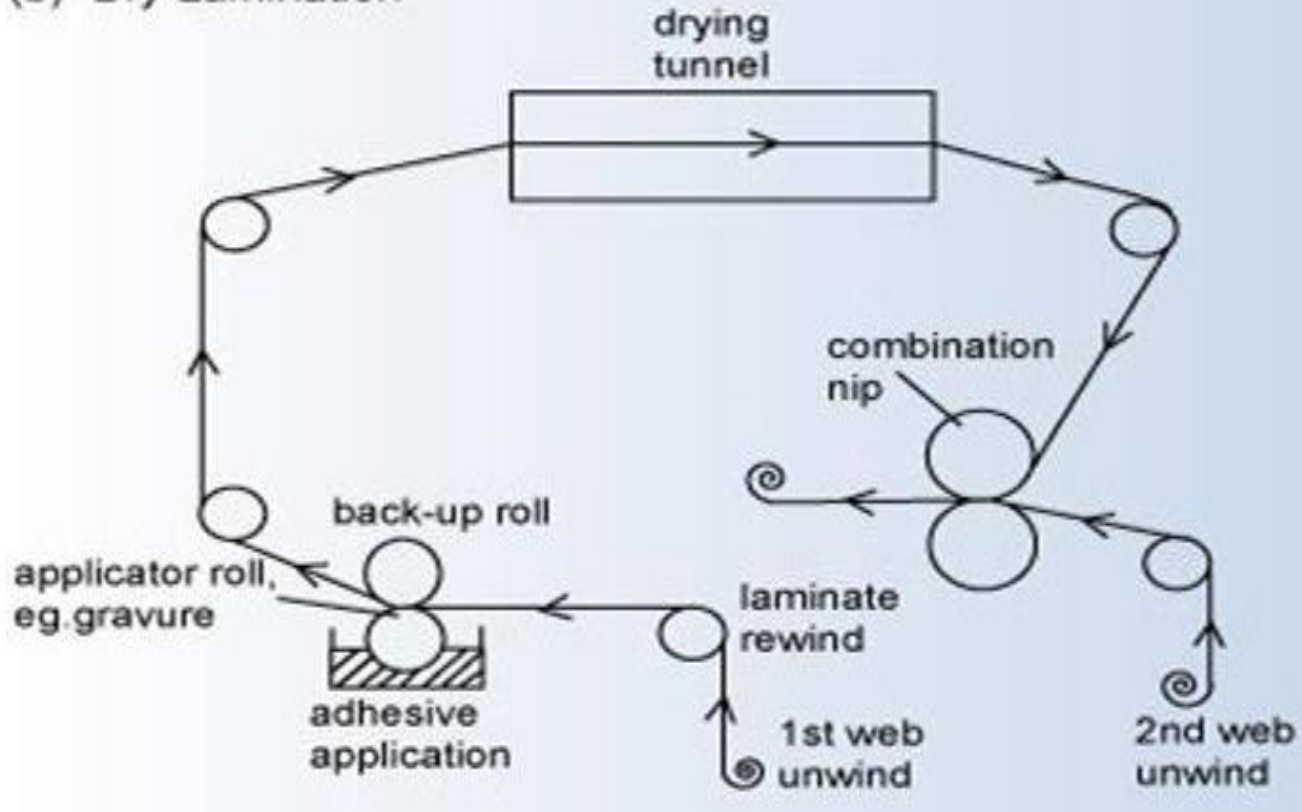




<https://www.bobst.com/baen/products/laminating-flexible-materials/process/>



(b) Dry Lamination



<https://www.bobst.com/baen/products/laminating-flexible-materials/process/>



PATINATURA PER ESTRUSIONE

La patinatura e la laminazione **per estrusione** sono processi di conversione che consentono di combinare i substrati per ottenere un'unica struttura composita. I materiali possono essere bioplastica,



PROCESSO DI PATINATURA PER ESTRUSIONE

Patinatura per estrusione, un processo in cui un estrusore forza la resina termoplastica fusa attraverso uno stampo a fessura orizzontale su un nastro di substrato in movimento. Il prodotto risultante è una struttura a nastro



PROCESSO DI PATINATURA PER ESTRUSIONE

All'interno di una linea di patinatura e laminazione per estrusione, i substrati e il materiale fuso vengono tagliati in una stazione di incollaggio. Questo è costituito da un rullo grande, un rullo di pressione e un rullo di contropressione raffreddato ad



PATINATURA PER ESTRUSIONE, APPLICAZIONI

Le linee di patinatura e laminazione per estrusione sono generalmente costruite su misura e possono essere configurate per una varietà di applicazioni tra cui imballaggi pieghevoli, pellicole industriali.



PATINATURA A ESTRUSIONE

Vantaggi



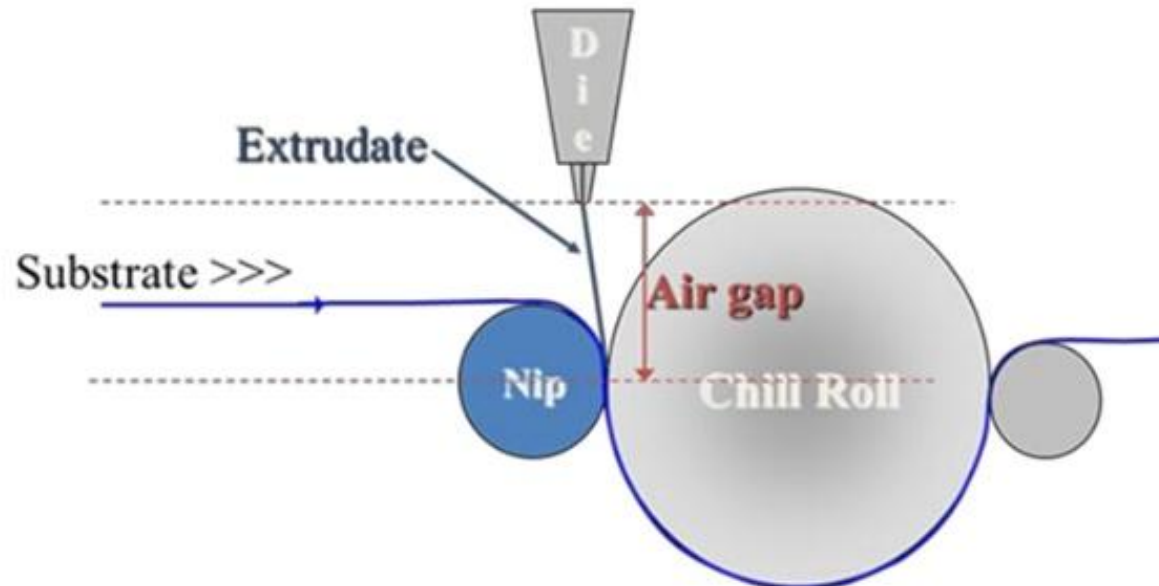
PATINATURA A ESTRUSIONE

Svantaggi:

- Risorse umane extra (almeno 2 persone)
- Configurazione lunga
- E' necessario un sistema di asciugatura speciale



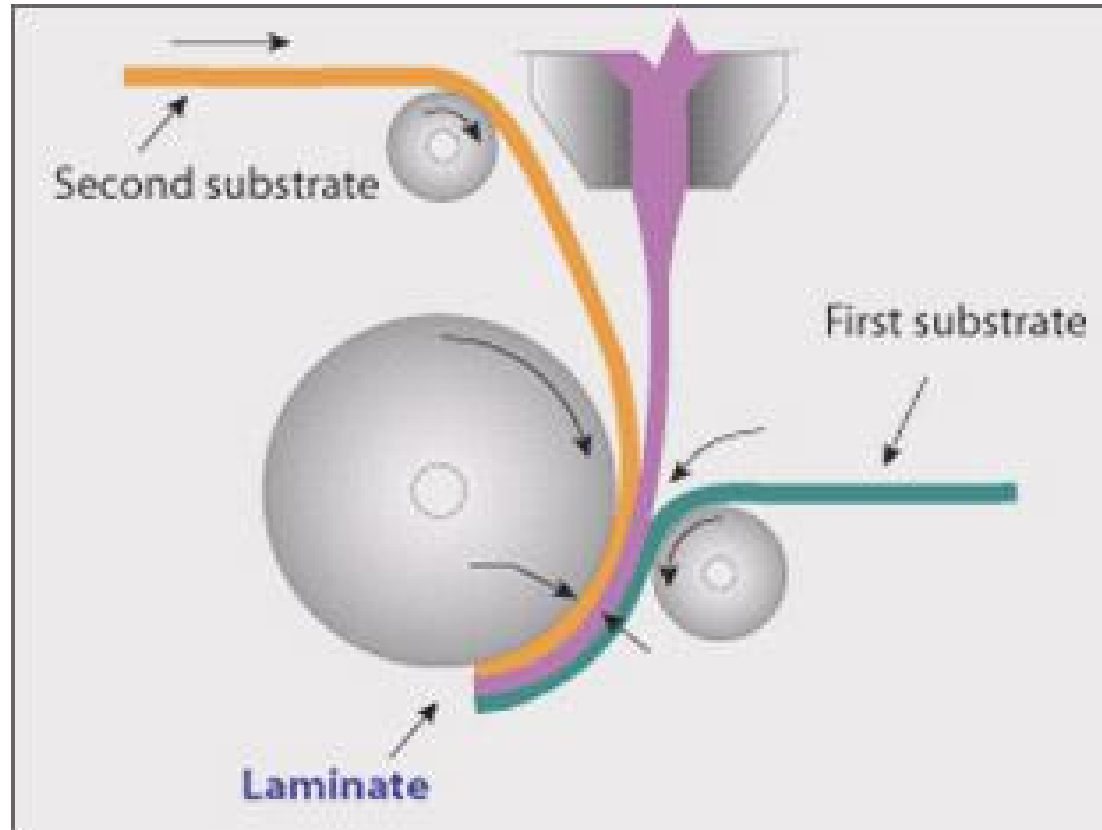
Paperboard Extrusion Coating



<https://www.slideshare.net/CCareyYangPhD/yang-biopolymer-extrusion-coating-ppt-flexpackcon-2016>

<https://www.bobst.com/usen/products/extrusion-coating-laminating/process/>





<https://www.slideshare.net/CCareyYangPhD/yang-biopolymer-extrusion-coating-ppt-flexpackcon-2016>

<https://www.bobst.com/us/en/products/extrusion-coating-laminating/process/>



GRAZIE!!



GRAZIE!

www.paperbiopack.eu



PAPERBIOPACK.EU

