

MONDO PLASTICA

**L'APPROFONDIMENTO
SERALE DEL**

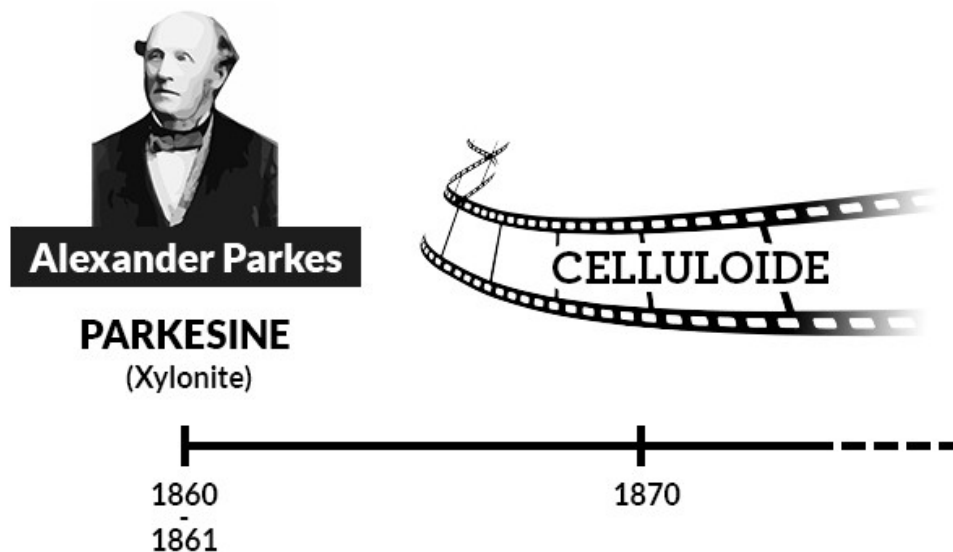
TGPOL24

LA STORIA DELLA PLASTICA

La storia della plastica comincia nell’XIX secolo, quando, tra il 1861 e il 1862, l’Inglese **Alexander Parkes**, brevetta il primo materiale plastico semisintetico, che battezza **Parkesine**. Si tratta di un primo tipo di celluloidi, utilizzato per la produzione di manici e scatole, ma anche di manufatti flessibili come i polsini e i colletti delle camicie.

La prima vera affermazione del nuovo materiale si ha però nel 1870 quando i fratelli americani **Hyatt** brevettano la formula della **celluloide**, per sostituire l’avorio nella produzione delle palle da biliardo.

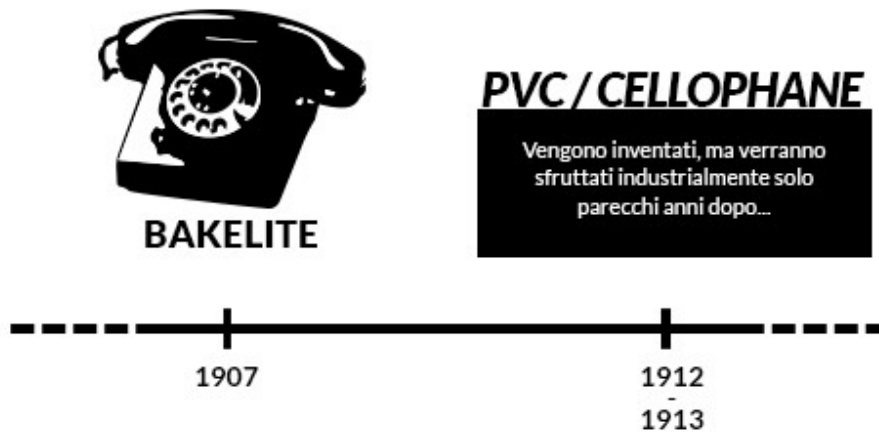
Pochi anni dopo la celluloidi comincia a essere usata per rinforzare e impermeabilizzare le ali e la fusoliera dei primi aeroplani o per produrre le pellicole cinematografiche.



Nel 1907 il chimico belga **Leo Baekeland** ottiene, con una reazione chimica, la prima resina termoindurente, che brevetterà nel 1910 con il nome dei **Bakelite**. Il nuovo materiale ha un successo travolgente e la Bakelite diviene in breve e per molti anni la materia plastica più diffusa ed utilizzata.

Nel 1912 il tedesco **Fritz Klatte** scopre il processo per la produzione del **polivinilcloruro** (PVC).

Nel 1913 lo svizzero **Jacques Edwin Brandenberger** inventa il **Cellophane**, un materiale a base di cellulosa prodotto in fogli sottilissimi e flessibili. E' un materiale flessibile, trasparente ed impermeabile che trova subito applicazione negli imballaggi.



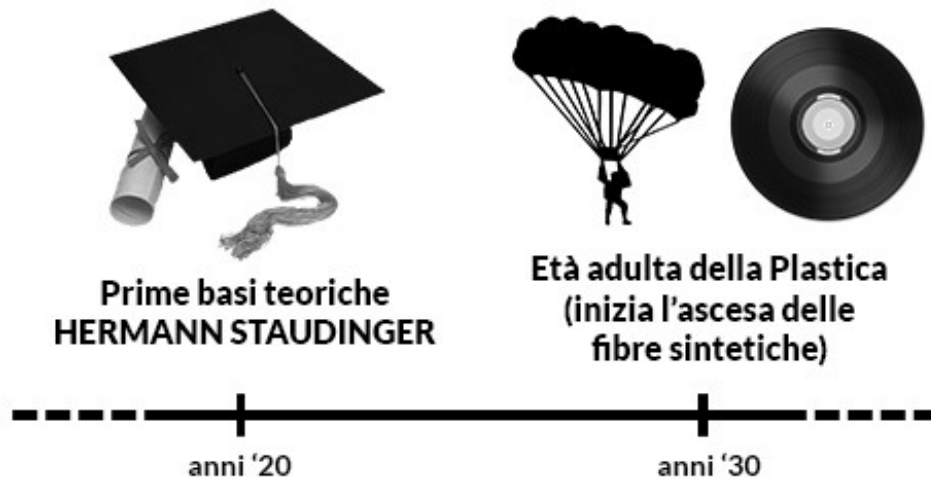
Hermann Staudinger, dell'Università di Friburgo, avvia nel 1920 gli studi sulla struttura e le proprietà dei polimeri naturali e sintetici.

A partire dagli anni '30 si sviluppa l'industria moderna: il petrolio diviene la "materia prima" per la produzione di materie plastiche e, al contempo, le tecniche di lavorazione vengono adattate alla produzione su larga scala.

Nel 1935 **Wallace Carothers** sintetizza per primo il **nylon** (poliammide), un materiale che si diffonderà con la guerra al seguito delle truppe americane trovando una quantità di applicazioni, grazie alle sue caratteristiche che lo rendono assolutamente funzionale all'industria tessile: dalle calze da donna ai paracadute, inizia l'ascesa delle "fibre sintetiche".

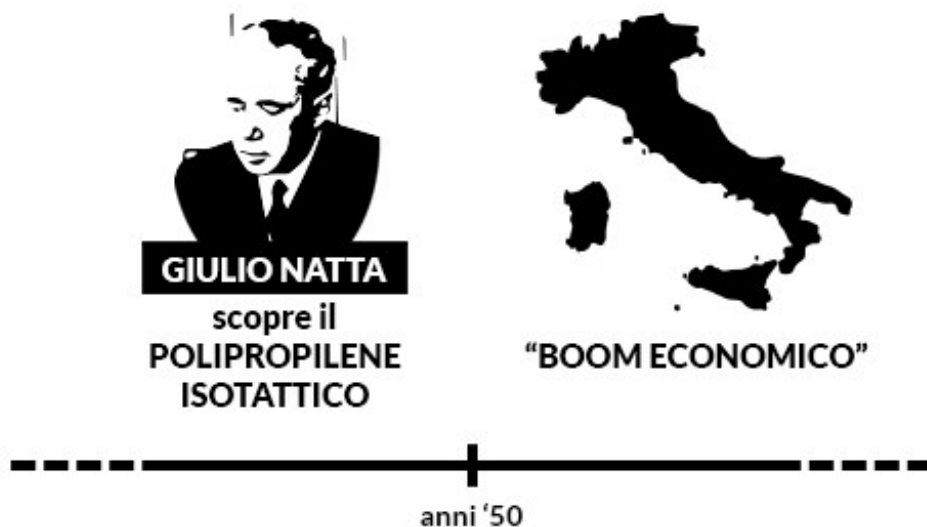
Partendo dal lavoro di Carothers, Rex Whinfield e James Tennant **Dickson** nel 1941 brevettano il **polietilene tereftalato (PET)**. Nel dopoguerra questo poliestere ebbe grande successo nella produzione di fibre tessili artificiali, settore nel quale è largamente impiegato tuttora (per esempio, è in PET il tessuto noto come pile). Il suo ingresso nel mondo dell'imballaggio alimentare risale al 1973, quando **Nathaniel Wyeth** brevettò la **bottiglia in PET** come contenitore per le bevande gassate.

La guerra stimola l'esigenza di trovare sostituti a prodotti naturali non reperibili, per cui vengono sviluppati i poliuretani in sostituzione della gomma, soprattutto in Germania, mentre dal 1939 si sviluppa l'industria del PVC.



Gli anni '50 vedono la scoperta delle resine **melamina-formaldeide**, tra le quali la più nota è la "**Fòrmica**", che permettono di produrre laminati per l'arredamento e di stampare stoviglie a basso prezzo, mentre le "fibre sintetiche" (poliestere, nylon) diventano l'alternativa "moderna" e pratica a quelle naturali.

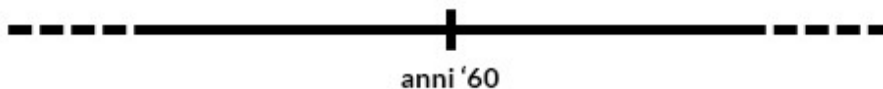
Quegli stessi anni sono però soprattutto segnati dall'affermazione del **Polietilene** e dalla scoperta di **Giulio Natta** nel 1954 del **Polipropilene isotattico**, a coronamento degli studi che gli varranno nel 1963 il Premio Nobel insieme al Tedesco **Karl Ziegler**. Il Polipropilene sarà prodotto industrialmente dal 1957 col marchio "**Moplen**", rivoluzionando le case di tutto il mondo e diventando il simbolo del "boom economico".



Gli anni '60 vedono il definitivo affermarsi della plastica anche nel campo della moda, del design e dell'arte.



**La Plastica si afferma
nella MODA, nel DESIGN e nell'ARTE**



I decenni successivi sono quelli della grande crescita tecnologica, della progressiva affermazione per applicazioni sempre più sofisticate, grazie allo sviluppo dei "tecnopolimeri".

I "tecnopolimeri" hanno caratteristiche di resistenza sia termica che meccanica (in parte ancora inesplorate) tali da renderli spesso superiori ai metalli speciali o alla ceramica. Vengono utilizzati nella produzione di palette per turbine e di altre componenti dei motori degli aerei, di articoli per i laboratori clinici, nell'industria automobilistica per componenti del motore, pistoni e fasce elastiche, per i forni a microonde, per produrre i caschi spaziali degli astronauti, le lenti a contatto, gli scudi antiproiettile.



**definitiva consecrazione
infiniti utilizzi in tutti i campi**



I POLIMERI

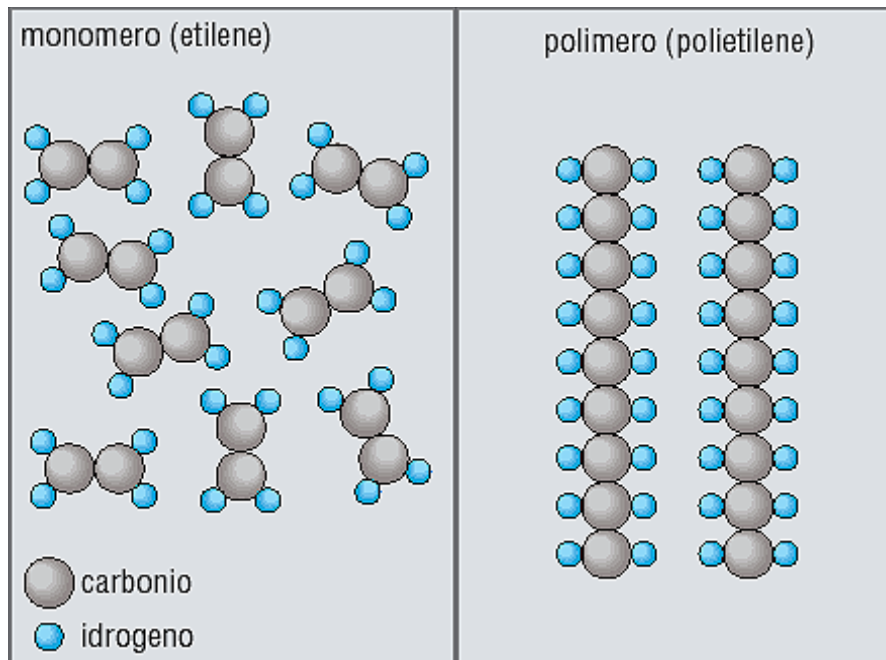
Si fa presto a dire PLASTICA ... ma la plastica cos'è?

La plastica è un POLIMERO.

Ma che cosa sono i POLIMERI?

Sono sostanze organiche importantissime perché costituiscono la base di numerosissimi materiali. Tutti noi ne conosciamo molti di più di quanto non pensiamo: semplicemente non sappiamo che si tratta di polimeri.

Un polimero è una molecola con un peso molecolare molto elevato che viene definita macromolecola che ha l'aspetto di una "collana", formata da un numero elevato di gruppi molecolari uniti chimicamente dallo stesso tipo di legame. Si parla di "unità ripetitiva" e "monomero": per unità ripetitiva si intende è una parte di molecola o macromolecola, per monomero invece si intende una molecola composta da una sola unità ripetitiva.



I reagenti dai quali si forma il polimero sono quindi i monomeri e la reazione si chiama polimerizzazione. I monomeri: si possono aggregare a gruppi di due, tre, quattro o più (e allora si chiamano dimeri, trimeri, tetrameri...) o a centinaia (alti polimeri).

Oggi è possibile stabilire a priori l'ordine dei monomeri nella catena e modificarlo come si vuole per ottenere polimeri con caratteristiche diverse. Come fanno i monomeri a rimanere uniti tra loro per formare la grossa struttura del polimero? Ogni "perla della collana" è unita

alle altre con un legame chimico, caratteristico per ogni polimero: una volta trovato il solvente adatto a scioglierlo, la catena si depolimerizza, cioè si spezza e libera le unità. Viceversa, nella polimerizzazione, si ricrea la struttura: è quanto avviene per esempio quando si ripara una bicicletta e, con uno speciale mastice, si “vulcanizzano” la gomma della camera d'aria e della toppe.

Per definire un polimero bisogna conoscere:

La natura dell'unità ripetitiva;

La natura dei gruppi terminali;

La presenza di ramificazione e/o reticolazioni

Gli eventuali difetti nella sequenza strutturale che possono alterare le caratteristiche meccaniche del polimero.

I polimeri possono essere suddivisi in **POLIMERI NATURALI** e **POLIMERI SINTETICI**.

I POLIMERI NATURALI

Molto prima che esistesse la plastica, fin dall'inizio della vita sulla terra, la natura utilizzava i polimeri per rendere possibile la vita.

I polimeri naturali sono in tutte le forme di vita, dalle piante agli animali agli esseri umani.

Basta pensare alla nostra vita quotidiana e in ogni nostra attività abbiamo a che fare con polimeri naturali.

La cellulosa, costituita da tante unità di zucchero, si trova in tutti gli oggetti di legno, ma anche il cotone, usato per gli abiti è un'altra forma di cellulosa quasi allo stato puro e così pure il cotone idrofilo. Una fibra di cotone è formata da 3500 monomeri di zucchero. I tovaglioli, i bicchieri e i contenitori del cibo usa e getta sono in carta cioè cellulosa. L'insalata è ricca di cellulosa.

Il DNA o acido desossiribonucleico si trova in tutte le nostre cellule e contiene le informazioni relative al nostro organismo.

L'RNA o acido ribonucleico rende possibile la sintesi dei peptidi, delle proteine e degli enzimi.

Il caucciù è una gomma naturale ottenuta dall'estrazione del lattice di alcune piante. La gomma è un polimero naturale costituito interamente da carbonio e idrogeno.

L'amido si trova ad esempio nella pasta della pizza, nel mais, nelle patate, nei legumi e nel riso .

La seta è una fibra naturale con la quale vengono confezionati abiti e accessori ed è prodotta da insetti.

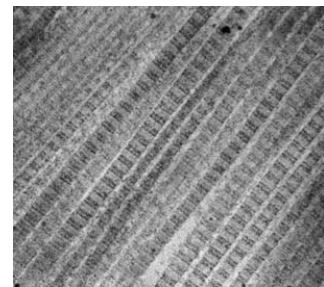
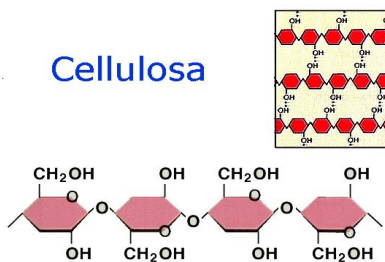
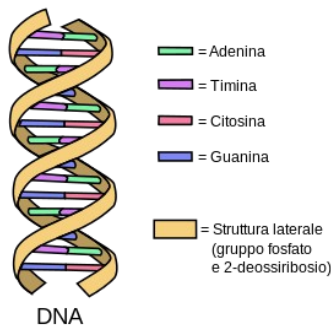
L'ambra è una resina prodotta dalle conifere che col tempo si fossilizza , diventa solida e viene lavorata per produrre gioielli e accessori.

La cheratina è il principale costituente dello strato corneo dell'epidermide degli esseri viventi e dei suoi annessi quali unghie, capelli, peli, corna e fanoni.

La chitina è un polimero naturale che costituisce il guscio di numerosi insetti e crostacei .

Il collagene è una proteina che costituisce il tessuto connettivo degli animali ed è presente anche nella gelatina che ricopre le torte e nelle caramelle gommose.

La lana contiene collagene.



COLLAGENE

I POLIMERI SINTETICI

La plastica è stata inventata dall'uomo per imitare la natura. L'uomo è diventato molto bravo a produrre la plastica tanto che ne esistono tantissimi tipi adatti ad ogni uso e consumo.

Il difetto della plastica sta però nel fatto che non è biodegradabile. L'uomo deve perciò cercare di riutilizzarla il più possibile, magari di trasformarla in qualcosa di diverso. Per questo si parla di riciclo della plastica.

I primi polimeri artificiali sono stati prodotti tra la fine del IX secolo e l'inizio del XX secolo; trattando chimicamente i polimeri naturali per modificare le loro proprietà, con lo scopo di produrre dei prodotti fisicamente stabili e modellabili. Tra questi, ad esempio, il cuoio, i derivati della cellulosa e i derivati del lattice di gomma naturale quali la gomma vulcanizzata e l'ebanite.

A partire da questi è iniziata la ricerca che ha portato all'invenzione dei polimeri sintetici e al miglioramento di quelli esistenti.

Le materie plastiche hanno origine dal petrolio. Dalla sua distillazione si ottiene la **virgin nafta**, che è la materia prima per ottenere tutte le materie plastiche.

Si tratta di un liquido oleoso che nell'impianto petrolchimico viene lavorato in due fasi successive:

Steam craking: la virgin nafta passa all'interno di caldaie e recipienti a pressione dove viene investita da getti di vapore che spaccano le sue molecole complesse. Alla fine si ottiene una sostanza liquida o gassosa, formata da molecole semplici (monomeri).

Polimerizzazione in autoclave: si tratta di grossi recipienti a pressione dove il liquido o il gas viene scaldato a temperature levate (oltre 300°C): I monomeri rompono i loro legami e formano molecole molto lunghe, i polimeri.

Il polimero che esce dall'autoclave è una resina sintetica, cioè un prodotto molle e pastoso con spiccate proprietà plastiche. Esso viene poi mescolato con coloranti, indurenti, plastificanti, riempitivi, espandenti, antiossidanti e stabilizzanti. Le miscele così ottenute vengono trasformate in granuli, polveri o paste a seconda delle esigenze industriali.

A questo punto le tecniche di lavorazione variano a seconda del tipo di prodotto finale da immettere sul mercato. Si parla quindi di **STAMPAGGIO** con diverse tecniche.

STAMPAGGIO PER COMPRESSIONE

È la tecnica generalmente utilizzata per la lavorazione dei materiali termoindurenti: Le resine ammorbidite dal calore sono compresse tra uno stampo e un controstampo e indurendosi prendono la forma voluta.

STAMPAGGIO PER ESTRUSIONE

Questa tecnica viene praticata sia per i materiali termoplastici che termoindurenti: La resina scaldata viene spinta da un pistone attraverso una matrice che determina la forma successiva.

STAMPAGGIO PER INIEZIONE

È la tecnica generalmente usata per i materiali termoplastici. I granuli di resina vengono inseriti all'interno di un iniettore cilindrico riscaldato in cui è presente una vite senza fine che ruotando spinge la resina attraverso un foro di uscita. Quest'ultimo è collegato ad uno stampo apribile, all'interno del quale i polimeri si raffreddano prendendone la forma.

SOFFIATURA

Questa tecnica è usata per la produzione di oggetti cavi: il materiale fuso viene immesso nello stampo e sottoposto a un getto d'aria calda compressa che lo fa aderire alle pareti dello stesso (bottiglie, ecc).

CALANDRATURA O LAMINAZIONE

Il materiale riscaldato e pastoso viene fatto passare attraverso dei cilindri che ruotano in senso inverso diminuendone lo spessore e lo trasformano in una lamina dello spessore desiderato.

CLASSIFICAZIONE

Le materie plastiche vengono suddivise in due grandi gruppi:

TERMOPLASTICHE

Materie plastiche che acquistano malleabilità, cioè rammolliscono, sotto l'azione del calore. In questa fase possono essere modellate o formate in oggetti finiti e poi per raffreddamento tornano ad essere rigide. Questo processo, teoricamente, può essere ripetuto molte volte in base alle qualità delle diverse materie plastiche.

Quasi tutte le materie plastiche di questo tipo possono essere riciclate.

Ogni tipo di termoplastica è indicata con una sigla, ecco quelle più importanti:

ABS: Acrilonitrile, Butadiene, Stirene

PA: Poliammidi

PC: Policarbonato

HDPE , LDPE: polietilene

PET: Polietilentereftalato

PP: Polipropilene

PS: polistirene o polistirolo

EPS: polistirene espanso

PVC: polivinilcloruro

PMMA: polimetacrilato di metile

TERMOINDURENTI

Materie plastiche che, dopo una fase iniziale di rammollimento dovuta al riscaldamento, induriscono. Nella fase di rammollimento, per effetto combinato di pressione e temperatura possono essere modellate. Se questi materiali vengono riscaldati dopo l'indurimento non ritornano più a rammollire ma si decompongono carbonizzandosi.

Queste materie plastiche non possono essere riciclate ma, poiché producono calore bruciando, possono essere termovalorizzate.

Anche ogni tipo di plastica termoindurente è indicata con una propria sigla, ecco le più importanti:

UP: poliesteri insaturi

PU: poliuretani

EP: resine

PF: resine fenoliche

MF: resine melaminiche

UR: resine ureiche

PTFE: teflon

DOVE TROVIAMO QUESTI POLIMERI?

POLIETILENTEREFTALATO (PET) è usato per produrre bottiglie per bevande.

POLIPROPILENE (PP) viene utilizzato per la produzione di contenitori per alimenti, oggetti di arredo, flaconi per detersivi e per l'igiene personale, giocattoli, moquette, mobili da giardino, tubi.

POLISTIROLO o polistirene (**PS**) si usa per produrre vaschette per alimenti, posate, tappi, pannelli isolanti per l'edilizia, imballaggi.

POLIVINILCLORURO (PVC) è usato per vaschette e contenitori di alimenti.

STIRENE (ABS) viene usato per produrre telefonini, tower pc ed è molto resistente agli urti.

POLIETILENE (PE) è utilizzato per flaconi contenenti liquidi, tubi, giocattoli, pellicole, sacchi per la spazzatura, cassette.

POLIAMMIDE (PA) E' stata la prima fibra tessile sintetica per produrre calze da donna, paracadute e pellicola trasparente.

POLICARBONATO (PC) serve per produrre caschi protettivi e parti di automobili in quanto presenta una buona durezza.

POLIMETILMETACRILATO DI METILE (PMMA) o plexiglass; leggero e trasparente viene usato in alternativa al vetro. Si usa per fari delle auto, barriere di protezione, fibre ottiche, vetrate, vernici e anche per lenti a contatto.

POLIURETANI (PU) vengono usati prevalentemente per l'isolamento termico.

POLITETRAFLUOROETILENE (PTFE o TEFLON) viene utilizzato per la produzione di utensili da cucina antiaderenti, ma anche per la produzione di valvole, guarnizioni, protezioni anticorrosione ecc.

RESINE MELAMINICHE (MF) sono utilizzate per la produzione di laminati plastici, ad es. la formica, mobili da cucina, servizi da tavola, colle e vernici.

IL RICICLO DELLA PLASTICA

Il **processo** di riciclo della plastica permette di trasformare un **rifiuto** di imballaggio in una **nuova materia prima**, o meglio, in una materia prima-seconda che potrà essere riutilizzata per dare vita a nuovi oggetti. Lo spiega il **Conai**, il Consorzio Nazionale Imballaggi, che si occupa, tra le altre cose, del recupero e del riciclo della plastica.

Lo stabilimento **Montello Spa**, una realtà italiana d'eccellenza, si occupa del recupero, della selezione e del riciclo degli imballaggi in plastica post-consumo. Ogni anno tratta 120 mila tonnellate di rifiuti in plastica da imballaggi provenienti dal sistema Conai attraverso un ciclo virtuoso, che inoltre offre lavoro a 400 addetti alla produzione.

I rifiuti possono essere gestiti in maniera ecologica, sostenibile e produttiva, al fine di creare un **indotto economico nazionale** e di garantire possibilità occupazionali. Il processo di riciclo della plastica deve risultare il più possibile virtuoso. Quando i rifiuti di plastica post-consumo vengono valorizzati al 100%, siamo di fronte ad un processo che porta ad una elevata percentuale di riutilizzo del materiale riciclato e alla trasformazione degli scarti non riciclabili restanti.



In un **ciclo virtuoso**, il **75% dei rifiuti di plastica** da imballaggi viene riciclato e trasformato dapprima in materia prima-seconda ed in seguito in un **nuovo manufatto**. Il **rimanente 25%** risulta costituito dagli scarti eterogenei degli imballaggi, che non sono più riciclabili. Vengono dunque trasformati in CSS. Si tratta di **combustibile solido secondario**, che viene impiegato nei cementifici in sostituzione del carbone. Il **processo** di riciclo della plastica è suddiviso in **4 fasi**:

1) Il consorzio si occupa della **raccolta della plastica** presso i Comuni convenzionati. I rifiuti vengono trasportati dapprima verso i centri di raccolta regionali e in seguito agli stabilimenti per il riciclo. Viene valutata la qualità del materiale da consegnare per la trasformazione.

2) Gli imballaggi - ad esempio bottiglie di plastica, shopper e flaconi del detersivo - vengono inseriti in un impianto di **suddivisione e selezione**. I rifiuti vengono preparati per il successivo processo di riciclo, previa suddivisione per tipo di polimero e per colore.

3) Le bottiglie di plastica vengono lavate in acqua calda per eliminare etichette e eventuali residui di sporcizia. I flaconi di detersivo vengono sottoposti a processi meccanici di eliminazione dei materiali indesiderati. Il materiale consegnato, selezionato e preparato viene **inviato al riciclo**.

4) Grazie al riciclo **si ottiene il materiale finale**, o materia prima-seconda. Si tratta di scaglie, granuli e geo-membrana bugnata. Dalle bottiglie di plastica si ottengono **scaglie in PET** adatte per la produzione di lastre, contenitori, prodotti per l'edilizia, per le auto o per il settore tessile, ma anche per ottenere nuove bottiglie d'acqua. Dai flaconi di detersivo si ricavano **granuli** destinati alla produzione di tubi e geo-membrana bugnata. Dagli shopper e dagli imballaggi filmati hanno origine scaglie e granuli utilizzati per produrre vasi per fiori, manufatti per l'arredo urbano, nuovi sacchetti e materiali per l'edilizia, come canaline, distanziatori e guaine bituminose.

A seconda del materiale di partenza, il processo di riciclo può richiedere lavorazioni che comprendono lavaggio, **centrifugazione e triturazione**. Il **lavaggio** viene eseguito per rimuovere tracce di sporco, residui alimentari e eventuali **sostanze tossiche**, in modo da ottenere una materia prima-seconda e dei manufatti completamente sicuri e privi di residui indesiderati e di pesticidi. I manufatti **rientrano sul mercato** sotto forma di oggetti completamente nuovi o di imballaggi simili ai prodotti di partenza, con particolare riferimento agli shopper, alle bottiglie di plastica e ai flaconi per i detersivi. Il ciclo si chiude e risulta virtuoso se ha permesso il **massimo recupero** dei rifiuti ricevuti all'origine.

LE NUOVE FRONTIERE: DUE ESEMPI SIGNIFICATIVI

La bioplastica é identica alla plastica tradizionale per leggerezza e resistenza ma é ricavata da materiale organico come mais, frumento, barbabietola. E' biodegradabile, cioè, sotto l'azione degli agenti naturali presenti nella terra o nell'atmosfera, si dissolve senza lasciare residui inquinanti in un tempo che va da pochi giorni a 4-5 anni. Può essere utilizzata per sacchetti della spesa o della spazzatura, bicchieri e posate usa e getta, accessori vari in plastica.

Una delle novità allo studio è il suo utilizzo per cellulari al mais, privi di materiali plastici (ad esempio PVC).

Una nota azienda ha presentato un prototipo di lettore Mp3 eco-compatibile alimentato con batterie al glucosio. Alla base della **biopila** il medesimo elemento che fornisce energia agli organismi viventi, ivi compreso l'uomo. Lo zucchero è una fonte d'energia naturale prodotta dalle piante attraverso la fotosintesi. Di recente gli scienziati sono stati in grado di trasformare l'energia fornita dal **glucosio** anche in elettricità sufficiente per alimentare un piccolo player elettronico. E così siamo giunti alla biobatteria. La pila d'origine vegetale ha il vantaggio d'essere classificabile tra le energie pulite. Misura 3,9 centimetri e produce energia, circa 50 milliwatt, tramite la reazione di un enzima in una soluzione di zucchero. Una volta abbandonata nell'ambiente è facilmente assorbibile dagli agenti naturali. L'intero involucro dello speciale player Mp3 eco-compatibile è stato realizzato in bioplastica, una plastica di origine vegetale con le medesime caratteristiche di quella tradizionale a cui aggiunge la qualità d'essere riassorbita dall'ambiente e facilmente riciclabile. Inutile però cercarla sul mercato, per vederla sugli scaffali italiani occorrerà aspettare ancora un po'.

Dal Messico arriva la notizia che sono allo studio anche nuove tecniche di riciclaggio della plastica: partendo dalla raccolta differenziata delle bottiglie, si arriva alla fabbricazione di **carta minerale biodegradabile**, conosciuta anche come Stone Paper. Questo tipo di carta si ottiene solitamente dalla polvere di pietra mescolata a resine naturali non tossiche ed è impermeabile e più resistente del normale. Dal momento che non utilizza sostanze chimiche, come il cloro, né ha bisogno di acqua il processo di lavorazione non solo è il 15% più economico rispetto alla fabbricazione della carta tradizionale, ma lo è anche rispetto ai metodi di fabbricazione della carta minerale. Per ottenerla le bottiglie in PET vengono riciclate attraverso la frantumazione, compresse e quindi addizionate a carbonato di calcio per formare dei pellets (perle di plastica); questi ultimi vengono quindi sottoposti ad un processo di fusione a oltre 100 °C, sfruttando l'energia solare, prima di essere laminati per formare

grandi fogli di carta. I fogli sono molto più resistenti di quelli utilizzati abitualmente, sono biodegradabili in soli sei mesi e anche impermeabili.

Con questo tipo di carta si possono produrre libri e imballaggi. L'unico aspetto negativo: l'inchiostro gel, che contiene alcool, non può essere utilizzato su questo materiale.

ATTIVITA' SPERIMENTALE AL PORTO PETROLI

A Genova, più precisamente a Genova Mulledo, si trova il Porto Petroli, il terminale petrolifero dove il petrolio grezzo i prodotti petroliferi e petrolchimici trasportati da navi di varia portata vengono trasferiti a raffinerie e depositi dell'Italia settentrionale e del nord Europa . Si tratta di uno snodo fondamentale nella distribuzione del petrolio e dei suoi derivati.

In questa struttura viene realizzato il progetto "Porto Aperto" che offre agli studenti l'opportunità di partecipare attivamente ad esperienze di laboratorio condotte da ricercatori del Dipartimento di Chimica e Chimica industriale dell'Università della nostra città.

Con la nostra classe, la 1C dell'Istituto Comprensivo Pegli – Scuola Secondaria di I grado Rizzo/Alessi, abbiamo effettuato delle attività sperimentali sui polimeri sotto la guida di esperti chimici.

GENERALITÀ SUI POLIURETANI ESPANSI

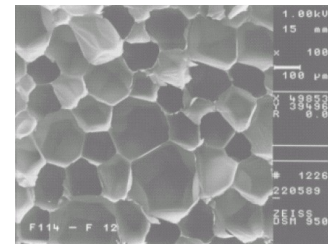
Sono materiali molto versatili (li troviamo un po' ovunque) e leggeri, poiché costituiti in buona parte di aria. Si possono suddividere in due categorie

- 1) Poliuretani espansi morbidi (gomma piuma): sono utilizzati soprattutto per produrre materassi e imbottiture.
- 2) Poliuretani espansi rigidi: sono largamente utilizzati per produrre lastre di materiale termoisolante utili ad es. per scambiatori di calore, boilers, frigoriferi.

I poliuretani espansi si ottengono facendo reagire due 'ingredienti', entrambi liquidi: un diolo (a cui è stata aggiunta una piccola quantità di acqua) e un diisocianato.

Diolo e diisocianato, incontrandosi, subiscono una particolare trasformazione (reazione chimica) originando il polimero sintetico che chiamiamo poliuretano.

Contemporaneamente la poca acqua e il diisocianato reagiscono tra di loro, originando anidride carbonica, responsabile della schiuma. Da cui il nome espanso.



Sezione di un poliuretano espanso
vista al microscopio

SINTESI DI UNA SCHIUMA POLIURETANICA (POLIURETANO ESPANSO)

PROCEDURA

1. Utilizzare il cilindro e un pennarello per tarare con acqua due bicchieri di plastica:
 - il primo bicchiere, per il diisocianato, dovrà essere tarato per un volume di 25 ml
 - il secondo bicchiere, per il diolo, dovrà essere tarato per un volume di 20 ml
2. Asciugare bene i due bicchieri
3. Versare diolo e diisocianato nei rispettivi bicchieri tarati, fino al livello segnato con il pennarello.
4. Versare il diolo nel bicchiere contenente diisocianato e mescolare vigorosamente fino alla formazione della prima schiuma.
5. Interrompere il mescolamento e riporre il bicchiere sul piatto di plastica
6. Mescolando i due liquidi la sostanza è aumentata di volume, fino ad uscire dal bicchiere e a depositarsi ai lati dello stesso.

7. Attendere finché la schiuma ha terminato di crescere e comincia a indurire. Si è formato un fungo alto 20 cm circa (vedi figure).



COMPORTAMENTO DELLE GELATINE COMMESTIBILI

MATERIALE OCCORRENTE: tre orsetti di colore diverso (giallo, rosso, verde)

Gli ingredienti essenziali di un orsetto gommoso sono gli aromi e i concentrati di frutta, una miscela di sciroppo di glucosio, zucchero ed destrosio e infine amido e cera d'api.

PROCEDURA

Il rosso viene immerso nell'acqua calda, il verde nell'acqua fredda e il giallo si tiene come campione come confronto.

Dopo circa 20 min. si osserva che il rosso è diminuito di volume mentre quello verde è aumentato e la forma è mantenuta.

I polimeri naturali di cui sono costituiti gli orsetti consentono all'acqua di entrare o uscire da essi (osmosi).



IL PANNOLINO: COME FUNZIONA?

MATERIALE OCCORRENTE: interno di un pannolino

L'assorbenza è la più importante caratteristica di pannolini per bambini e può essere raggiunta con utilizzo dei polimeri. Questo esperimento spiega il comportamento dei polimeri SAP (superassorbenti)

PROCEDURA: Ogni gruppo ha prelevato una parte del materiale all'interno di un pannolino, lo ha inserito in un bicchiere e ha aggiunto acqua.

Il materiale, costituito da polimeri superassorbenti, si trasforma in un gel.

Aggiungendo del sale grosso, il materiale è tornato alla forma originaria ed è ricomparsa l'acqua. Il grado di assorbimento è la misurazione di quanto liquido un pannolino per bambino può trattenere.

I polimeri superassorbenti sono sicuri e non tossici.

STORIE DI ... PLASTICA

MI CHIAMO PAIL E SONO DI PET

Mi presento: sono una giovane maglia di pile. In questo momento mi trovo ... non ne sono certa, oggi sono proprio confusa. Cercherò di spiegarmi. Fino a qualche giorno fa ero una giovane e vispa bottiglia di plastica, stavo tranquilla insieme alle mie amiche sullo scaffale di un supermercato. Poi mi sono trovata sistemata in una graziosa casetta e anche qui ero in compagnia di amici. Poi per alcuni giorni mi sono sentita più leggera. Ad un certo punto mi sono sentita sollevare. Lo sapete chi era? Era una persona che mi ha afferrato con le sue manone e mi ha rinchiuso in un saccone!! Io tremavo dalla paura e cercavo di liberarmi ma non ci riuscivo. Dopo un po' mi hanno liberata. Finalmente mi sono detta e credevo che fosse finito tutto invece ... io dalla paura ho chiuso gli occhi e dopo mi sono trovata non so bene dove ... boh ... ma ora ho capito! Mi trovo infilata addosso ad una bambina: sono la sua calda maglia di pile.

DEBORAH, LA MOLECOLA

Buongiorno! Sono Deborah, la molecola. Non sono una molecola qualsiasi. Sono molto speciale perché sono un minuscolo pezzettino di DNA che si adatta alle situazioni più diverse. Infatti vado d'accordo con tutte le specie vegetali e quando vengo usata per nel campo delle biotecnologie riesco a fare un sacco di cose: aumento la produzione agricola, riesco a migliorare il potere nutritivo delle specie e dentro di me ci sono delle sostanze utili, per non dire indispensabili, alla linfa che circola nei vegetali. Riesco a far diventare più grossa una pianta e le fornisco molta energia, miglioro l'aspetto dei suoi frutti, la aiuto a resistere ai parassiti e agli agenti atmosferici. In poche parole sono una benefattrice del mondo vegetale.

E' vero, vengo usata per modificare geneticamente le piante , ma solo a fini benefici.

Però succede sempre che quando gli scienziati modificano il DNA di una pianta sono preoccupati e continuano a dire:" Questo procedimento potrebbe essere nocivo per la salute della pianta e per la salute di chi mangerà i suoi frutti".

Mi accorgo che anche i consumatori sono preoccupati quando sentono parlare di manipolazione genetica. Ma è solo perché non mi conoscono: non riescono a capire che io sono buona e aiuto le piante!

Volete un consiglio: non si deve avere paura quando c'è una molecola così affascinante e intelligente come me.

DEBORAH



BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA

Materiale fornito dal DCCI dell'Università degli Studi di Genova

Materiale fornito da Porto Petroli di Genova S.p.A.

[www.corepla.it/la-storia-della-plastica"](http://www.corepla.it/la-storia-della-plastica)

www.wikipedia.org/wiki/Polimero

www.federchimica.it

www.fondazioneplart.it/Portals/0/Educazione/Polimeri%20semi-sintetici.pdf

www.icalbavilla.it/wp-content/.../12/LE-MATERIE-PLASTICHE2.doc

www.rinnovabili.it/ambiente/riciclo-della-plastica-carta-minerale-biodegradabile-666/

<http://www.conai.org/notizie/carta-minerale-da-bottiglie-di-pet-con-una-nuova-tecnologia-messicana>

<http://www.greenbiz.it/rifiuti/imballaggi/8441-riciclo-plastica-montello>