

Chimica e biotecnologie



1. Chimica, biotecnologie e farmaceutica

L'*industria chimica* comprende un vasto complesso di processi produttivi riguardanti i *materiali*, le *biotecnologie ambientali e sanitarie* e le *analisi strumentali chimico-biologiche*, nel pieno rispetto della salute e dell'ambiente.

In particolare, le *biotecnologie ambientali* comprendono le metodologie per la caratterizzazione dei *sistemi biochimici e microbiologici*, legati allo *studio dell'ambiente*, degli ecosistemi e della genetica, con particolare attenzione all'impatto ambientale degli impianti e alle relative *emissioni inquinanti*.

Le *biotecnologie sanitarie* approfondiscono invece il campo *biomedicale, farmaceutico e alimentare*, al fine di identificare i fattori di rischio delle patologie e di cercare opportuni rimedi, contribuendo alla promozione della salute personale e collettiva.

2. Chimica e vita quotidiana

La *chimica* è la *scienza che studia le trasformazioni della materia*. Sin dai tempi più antichi, l'uomo ha osservato alcune trasformazioni, come la cottura dei cibi o la combustione del legno, e ha cercato di comprenderne le modalità e di spiegarne le cause. Da allora molti passi sono stati fatti verso la definizione della chimica moderna.

La chimica fa parte della nostra vita quotidiana: *ogni oggetto*, prodotto o sostanza è *il risultato di un fenomeno o processo chimico*, perché è composto di materia, naturale o sintetica; perché grazie alla presenza di additivi chimici si conserva o si preserva da contaminazioni esterne; perché interagisce con l'ambiente secondo reazioni chimiche.

Materie plastiche, fibre artificiali e sintetiche, detersivi e detergenti, cosmetici e medicinali, vernici e adesivi, additivi alimentari e nuovi materiali: sono tutti prodotti dalla chimica.

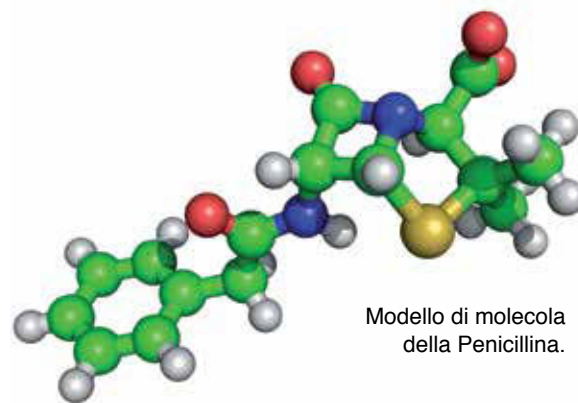
3. I settori della chimica

La chimica è suddivisa in tre settori fondamentali:

- *chimica organica*, che studia i *composti del carbonio*;
- *chimica inorganica*, che studia tutti gli altri elementi e i loro composti;
- *chimica fisica*: descrive nella maniera più accurata possibile i fenomeni fondamentali che sono alla base dei processi chimici.

Esistono poi speciali *aree*, come:

- la *biochimica*, che studia i composti, le reazioni e i processi chimici che avvengono nei *sistemi viventi*;
- la *chimica analitica*, che studia le tecniche atte ad analizzare ed *identificare le sostanze* e a misurarne la quantità;
- la *chimica farmaceutica*, cioè l'applicazione dei principi della chimica alla *progettazione e sintesi dei farmaci*.



Modello di molecola della Penicillina.

4. L'industria chimica

L'industria chimica offre essenzialmente *prodotti che trovano impiego*, praticamente, *in tutti i settori industriali*. Numerosi e diversi fra loro sono i settori in cui opera l'industria chimica, in relazione alle sostanze impiegate. Le principali sostanze sono il petrolio, il cloro e l'acido solforico. Avremo quindi:

a. Petrolio (Chimica organica)

L'industria petrolchimica utilizza soprattutto la *virgin naphtha*, un *derivato del petrolio, come materia prima*. Dalla *virgin naphtha* si ottengono, ad esempio, tutte le *materie plastiche*.

b. Cloro (Chimica inorganica)

Nella chimica inorganica riveste grande importanza l'industria del cloro, dal quale si ottengono, ad esempio, gran parte dei medicinali, inclusi molti farmaci "salvavita".

c. Acido solforico (Chimica inorganica)

Numerosi utilizzi ha anche l'acido solforico, ad esempio nella depurazione delle acque e nei fertilizzanti.

In un impianto chimico industriale le operazioni più frequenti sono le seguenti:

- **scambio termico** (riscaldamento, ebollizione, condensazione delle sostanze);
- **trasporto dei fluidi** (liquidi, gas o vapori trasportati mediante pompe, tubi e valvole);
- **reazioni chimiche** (avvengono nel reattore, dove i reagenti si trasformano in prodotti).

I residui delle lavorazioni sono inviati al *depuratore*, oppure smaltiti come *rifiuti speciali*.

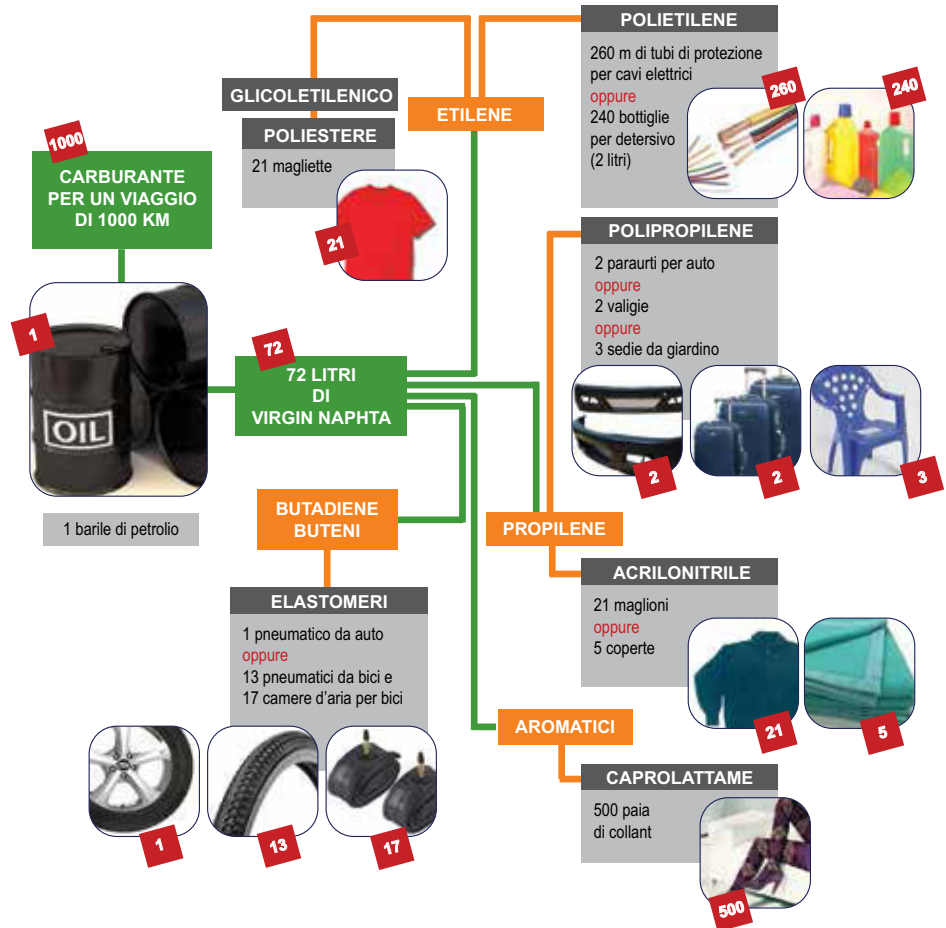
5. Chimica farmaceutica

Un farmaco è costituito essenzialmente da un *principio attivo farmaceutico*, dalla cui purezza dipende il corretto funzionamento del farmaco stesso. Le materie prime farmaceutiche sono *ottenute per sintesi chimica, fermentazione, estrazione da vegetali e da organi animali*. I principi attivi farmaceutici così elaborati sono successivamente inseriti in prodotti liquidi o solidi (pastiglie, soluzioni liquide, sciroppi, ecc.), in relazione alle esigenze di somministrazione, e posti in vendita in apposite confezioni.

La *collaborazione tra la chimica farmaceutica, le biotecnologie e l'ingegneria biomedica* prospetta medicine sempre nuove e più rispettose anche degli standard di qualità e dell'ambiente.

Tra i farmaci più importanti ricordiamo l'*Aspirina* e gli antibiotici (*Penicillina*).

Un barile di petrolio, utilizzato come materia prima in molti processi industriali, può essere trasformato in materiali e prodotti differenti, di grande utilità, come puoi osservare nello schema riprodotto qui sotto. La scienza trova sempre nuove strade e l'industria chimica realizza sempre nuovi prodotti, cercando di rispettare l'ambiente e di salvaguardare la salute dell'uomo.



6. Le biotecnologie

Con il termine generico di *biotecnologia* (*tecnologia biologica*) si indicano tutte le applicazioni tecnologiche della biologia. La definizione della *Convenzione sulla Diversità Biologica* delle Nazioni Unite dice: “*La biotecnologia è l'applicazione tecnologica che si serve dei sistemi biologici, degli organismi viventi o di derivati di questi per produrre o modificare prodotti o processi per un fine specifico*”.

Le applicazioni delle biotecnologie sono state suddivise in quattro categorie:

- **Red biotechnology** (*biotecnologie rosse*): vengono riferite ai settori della medicina, della veterinaria e dell'industria farmaceutica.
- **White biotechnology** (*biotecnologie bianche*): si riferiscono ai processi di interesse industriale, conosciute più comunemente come biotecnologie industriali.
- **Green biotechnology** (*biotecnologie verdi o agroalimentari*): vengono riferite al settore alimentare, chimico, ecc.
- **Blue biotechnology** (*biotecnologie blu*): di recente classificazione, si applicano all'ambiente marino e acquatico.

Prodotti tipici delle biotecnologie sono, ad esempio, gli *OGM* (*organismi geneticamente modificati*). Si tratta di animali, piante o microrganismi in cui al DNA ereditario viene aggiunto DNA che proviene da una fonte diversa.

Le forme viventi in cui sono presenti segmenti di DNA “estraneo” sono dette *transgeniche* (Smith, 1998) e suscitano dibattito tra gli scienziati per eventuali potenziali effetti nocivi sulla salute umana.

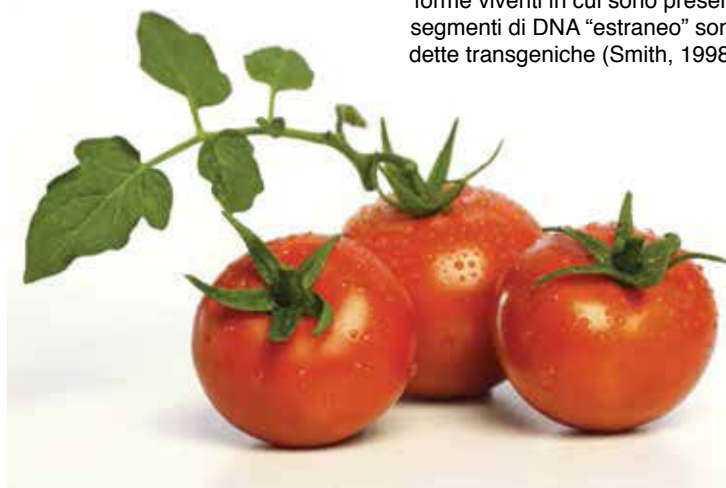


OGM: organismo geneticamente modificato. Animale, pianta o microrganismo in cui al DNA ereditario viene aggiunto DNA che proviene da una fonte diversa dal germoplasma parentale. Le forme viventi in cui sono presenti segmenti di DNA “estraneo” sono dette transgeniche (Smith, 1998).



Esempio di **Red biotechnology**: l'insulina

L'insulina è un ormone proteico prodotto all'interno del pancreas. È secreta quando il livello del glucosio nel sangue è alto ed ha la funzione di ridurre la glicemia mediante l'attivazione di diversi processi metabolici e cellulari. Tramite le biotecnologie è possibile produrre l'insulina a partire da sistemi batterici, trasferendo i geni per la produzione di insulina umana nel DNA di specifici batteri, generalmente della specie *Escherichia coli*. In passato si utilizzavano estratti pancreatici di animali, ma ciò poneva problemi di allergie, ridotta attività ed elevati costi di produzione.



Esempio di **Green biotechnology**: il pomodoro FLAVR SAVR

La prima variante geneticamente modificata di un ortaggio fu realizzata negli USA nel 1994, con lo scopo di ritardare i processi di maturazione del pomodoro, consentendo quindi una migliore conservazione delle sue caratteristiche durante le fasi di trasporto e stoccaggio. Mediante operazioni di ingegneria genetica è stato possibile bloccare la sintesi delle sostanze responsabili della maturazione del frutto, in particolare della buccia, ottenendo così frutti che rimangono compatti e sodi anche a maturazione avanzata. Il pomodoro FLAVR SAVR è considerato uguale a quelli coltivati convenzionalmente e perciò senza obbligo di specifica etichettatura.