

# SCIENZA E SOSTENIBILITÀ DELL'INDUSTRIA CHIMICA

SICUREZZA, RIDUZIONE DI RISORSE ED EMISSIONI, INFORMAZIONE CORRETTA E COMPLETA AI CONSUMATORI: SU QUESTE BASI STA CAMBIANDO LA PRODUZIONE CHIMICA PER DIVENTARE UN SETTORE INDUSTRIALE SOSTENIBILE. L'UTILIZZO DI MATERIE PRIME RINNOVABILI DA BIOMASSE È UNO DEI SETTORI CHIAVE PER LO SVILUPPO DI UN'ALTERNATIVA AL PETROLIO.



La sostenibilità, definita storicamente come quello sviluppo che va incontro alle necessità delle generazioni presenti senza compromettere la possibilità di quelle future di soddisfare le loro necessità, si basa su tre pilastri: quello sociale, quello ambientale e quello economico. La sostenibilità è oramai nelle strategie di molte attività umane. Come esempio della sua applicazione nell'industria chimica, è utile ricordare l'impegno in questa direzione dell'industria della detergenza, che ha presentato un suo programma volontario per ottenere un marchio di sostenibilità dei suoi prodotti, l'Ecolabel.

Il programma si è prefissato come obiettivo, di introdurre nelle aziende del settore la cultura della sostenibilità in tutte le fasi della catena industriale, dal reperimento delle materie prime, alla produzione, alla distribuzione, all'uso e alla messa in discarica di un prodotto, quindi un impegno che coinvolge tutto il ciclo di vita di un prodotto.

## I passi verso la sostenibilità

Il primo passo verso la sostenibilità, parte dalla scelta delle materie prime

(compresi gli imballaggi) che devono essere in gran parte biodegradabili ed essere state sottoposte ad analisi del rischio con valutazione della tossicità per l'uomo e per l'ambiente, per garantire la sicurezza alle persone lungo tutta la catena di produzione e la salvaguardia dell'ambiente.

Il secondo passo è la valutazione delle risorse impiegate, calcolando non solo i consumi per kg di prodotto di materie prime, ma anche di acqua, di energia, degli imballaggi, e anche delle quantità di CO<sub>2</sub>, CO, e NO emesse che devono essere fortemente ridotte. Quindi, tra gli obiettivi di una produzione sostenibile, oltre a quelli di abbassare i valori dei consumi, ci sono quelli di diminuire la produzione di rifiuti ed emissioni per kg di prodotto messo sul mercato.

Infine, c'è l'impegno di fornire una precisa informazione ai consumatori, anche con un'etichettatura chiara, per garantire un uso sicuro del prodotto. La cultura della sostenibilità è ormai un modo di gestire e progettare la produzione chimica. Si parla, infatti, di sostenibilità dei processi e dei prodotti, di legislazione sul trasporto e sulla sicurezza e del cambiamento delle materie prime utilizzate.

Fino agli anni settanta la produzione

chimica è stata caratterizzata dalla produzione di enormi quantità di emissioni gassose, liquide e di rifiuti solidi, poi fino ai nostri giorni la produzione chimica è stata caratterizzata dall'introduzione di impianti di purificazione e di trattamento a valle di tutte le emissioni e dei rifiuti, mentre il futuro, che è già iniziato, deve intraprendere la strada di una chimica sostenibile caratterizzata dal cambiamento dei processi, i quali devono utilizzare nuove tecnologie che diminuiscano la quantità e la tossicità di sottoprodotti, di rifiuti ed emissioni prodotte, che utilizzino reagenti catalizzatori, solventi e intermedi non tossici e pericolosi e che operino a bassa temperatura e pressione. Diversi sono gli esempi di processi che non utilizzano più reagenti tossici come acido cianidrico, fosgene e arsenico, sostanze utilizzate anche nelle armi chimiche, e non utilizzano catalizzatori e solventi tossici.

## L'utilizzo di materie prime da biomasse

All'interno della strategia di una chimica sostenibile c'è quella dell'utilizzo di

materie prime rinnovabili da biomasse e questo è un esempio emblematico di uno sviluppo sostenibile. Le biomasse possono essere coltivazioni per alimenti o coltivazioni dedicate alla chimica e all'energia, come per esempio le alghe, o rifiuti dell'agricoltura, delle foreste e della produzione di carta e rifiuti urbani. I vantaggi di una chimica da biomasse che coincide con una chimica sostenibile sono molteplici: la presenza di sottoprodotti meno tossici e rischi ambientali inferiori rispetto a quelli della petrolchimica; la diminuzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>; un valore aggiunto per l'agricoltura; la riduzione della dipendenza da materie prime straniere; la possibilità di realizzare, in alcuni casi, processi più semplici e ottenere prodotti biodegradabili; l'utilizzo di materie prime rinnovabili e presenti in quasi tutti i Paesi e il poter inserire il prefisso bio, valore aggiunto per molti prodotti. Tuttavia, non c'è solo il costo delle materie prime da tenere presente, ma anche quello dei processi a valle, che, se in alcuni casi possono essere più semplici, il più delle volte non lo sono a causa del fatto che questi processi non sono ancora ottimizzati come quelli petrolchimici, che sono stati sviluppati molti anni fa, e quindi c'è ancora molto spazio per la ricerca in questo settore. L'unica accusa mossa all'utilizzo delle biomasse per la chimica è la concorrenza con i prodotti per alimentazione umana e animale, con la conseguenza del loro aumento e della loro non disponibilità, ma questo potrebbe essere vero per i carburanti, ma

non per i prodotti chimici che hanno almeno un ordine di quantità prodotta inferiore ai carburanti, soprattutto quando la scelta delle materie prime è indirizzata all'utilizzo di scarti lignocellulosici e alghe. Dalle biomasse si arriva in chimica in diversi stadi: il primo è sempre l'estrazione fisica dei principi attivi, dopo averle ridotte in piccole dimensioni e isolato i singoli componenti, lasciando inalterata la struttura originaria. Successivamente vengono realizzati su queste materie prime diversi processi per via chimica e/o biochimica o termica, producendo molecole chiamate "piattaforma", che equivalgono ai mattoni della petrolchimica, a partire dalle quali si sviluppa tutta una chimica a valle fino ai prodotti finali.

### Strategie per il superamento della petrolchimica

Ci sono quattro strategie per sviluppare una chimica da biomasse e per tutte i vantaggi sono la diminuzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>, l'utilizzo di materie prime rinnovabili, l'indipendenza da fonti fossili. In più, passando dalla prima strategia alle successive, si aggiungono altri aspetti positivi. Le prime due strategie sono la produzione degli stessi mattoni della petrolchimica a partire dalle molecole piattaforma ottenute da biomassa o fare un piccolo passo avanti e utilizzare le molecole piattaforma per produrre i primi intermedi della petrolchimica. In

queste due strategie non si distrugge la petrolchimica esistente, ma si realizza solo un'integrazione, cambiando solo i primi stadi, comunque uscendo fuori dal petrolio o dalle altre materie prime fossili. Con queste due strategie non si altera il sistema industriale esistente e sono bassi i costi del cambiamento.

La terza strategia è produrre il vecchio prodotto petrolchimico da intermedi provenienti dalle biomasse e infine l'ultima strategia è sintetizzare nuovi prodotti alternativi a quelli petrolchimici. In queste due ultime strategie c'è un cambiamento totale della petrolchimica, con i vantaggi non solo di avere un minore impatto ambientale, di avere prodotti biodegradabili e meno tossici, ma anche quelli di potere utilizzare processi più semplici e in alcuni casi di avere anche un miglioramento di alcune proprietà specifiche dei prodotti. Questi prodotti si pregiano di utilizzare il prefisso bio, di potere in molti casi ottenere l'Ecolabel e di non avere frasi di rischio nella scheda di sicurezza e nelle etichette. I bioproducti tradizionali, oramai sul mercato da molti anni, sono i biocarburanti, i biodetergenti, i bioadesivi, le bioplastiche, le fibre e le gomme, i cosmetici e i farmaci, mentre i nuovi bioproducti sono i biolubrificanti e i biosolventi.

#### Ferruccio Trifirò

Già Preside della facoltà di Chimica industriale, Università di Bologna, Professore emerito

