



QUALE CHIMICA PER L'INDUSTRIA DEL FUTURO?

Federchimica ha pubblicato recentemente il "6° Annuario per la Ricerca sulla Chimica Sostenibile", che racchiude le schede di 81 industrie che operano in Italia e che, investendo in ricerca per una sempre maggiore sostenibilità dei prodotti e dei processi, hanno aumentato la sicurezza della produzione chimica e diminuito gli effetti negativi sulla salute e sull'ambiente. Nell'annuario sono riportate anche le università e gli enti statali, ma farò riferimento in questa nota solo alla ricerca industriale.

I fattori che caratterizzano la chimica sostenibile sono i seguenti: il miglioramento dei processi e dei prodotti esistenti o la messa a punto di nuovi più sostenibili, l'utilizzo di fonti rinnovabili, l'impiego di biotecnologie, il risparmio dell'acqua, il trattamento e il riuso dei reflui e la riduzione delle emissioni di CO₂. Da parte delle industrie la ricerca in questi campi è stata realizzata per la quasi totalità in collaborazione con le università italiane ed in minore misura con CNR, con enti statali di ricerca, università straniere e scuole secondarie locali. Le aziende che hanno innovato in questi settori sono in maggiore parte le grandi industrie italiane e straniere ed in minore numero le medie e le piccole industrie italiane; sono state proposte innovazioni praticamente in tutti i settori della chimica. Saranno qui di seguito esaminati gli interventi innovativi realizzati nei diversi filoni della sostenibilità.

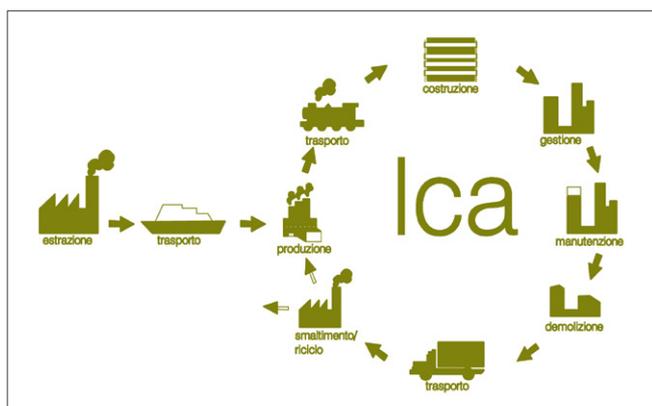
La ricerca di innovazione di processo è stata realizzata con il miglioramento dei processi riducendo il

Annuario per la Ricerca sulla Chimica Sostenibile - 6^a edizione -

Novembre 2017

consumo di energia, di acqua, di produzione di rifiuti e sottoprodotti, con il recupero e il riciclo di materie prime; con la messa a punto di nuovi catalizzatori meno costosi e meno tossici per diminuire la temperatura di reazione, portare ad una più elevata resa e isotatticità, per condurre a sintesi enantioselettive, e per ridurre l'impatto ambientale; con l'impiego di nuovi macchinari per automatizzare maggiormente la produzione; con l'adeguamento ai principi del Life Cycle Assessment (LCA) per minimizzare i consumi energetici e le emissioni; con la messa a punto di nuove apparecchiature ecocompatibili e più efficienti; con lo sviluppo di nuove tecnologie di estrazione, concentrazione, distillazione frazionata, di metodi per la miscelazione

di nanomateriali; mediante la realizzazione di processi continui invece che discontinui, utilizzando anche microreattori a flusso; con la costruzione di bioraffinerie integrate con uso a cascata di biomasse e con il passaggio da processi chimici a processi enzimatici. La ricerca di innovazione di prodotto è stata realizzata sviluppando nuovi prodotti da materie prime vegetali e di scarto, prodotti senza solvente o ad acqua, che non contengono propellenti infiammabili, che danno bassa emissione di composti organici volatili, che non includono sostanze pericolose (sostanze SVHC secondo il Reach); mettendo a punto nuovi materiali biodegradabili, nanoparticelle e nanofibrille biodegradabili, prodotti migliorati mediante studi di LCA; sviluppando nanotecnologie con l'obiettivo di costruire materiali e



prodotti con speciali caratteristiche chimico-fisiche, differenti da quelle degli stessi materiali con struttura di dimensioni maggiori.

Quando si parla di chimica da fonti rinnovabili non s'intende solo prodotti chimici da biomasse, ma anche da recupero e da riciclo dagli attuali processi chimici e con produzione di energia da batterie al litio, dal fotovoltaico e da celle a combustibile. Le biomasse possono essere trasformate in prodotti chimici per via biotecnologica, via chimica, mista fra queste due, per gassificazione a gas di sintesi, per pirolisi ad aromatici, per fermentazione a metano e per estrazione con solventi. I prodotti ottenuti da fonti rinnovabili possono essere materie prime, additivi, solventi e prodotti finiti, come per esempio i polimeri e i carburanti, e sono utilizzati in quasi tutti i settori industriali. Le biomasse usate sono state scarti agroalimentari, dell'industria della carta e del legno, residui forestali, alghe, canne ed anche oli vegetali, grassi animali e zuccheri.

La ricerca biotecnologica si è concretizzata nella messa a punto di nuovi enzimi e microrganismi per ottenere prodotti chimici da biomasse; nella caratterizzazione molecolare e funzionale di popolazioni microbiche, compresi organismi unicellulari fotosintetici e di specie vegetali come fonti di prodotti chimici; nella bio-generazione di anticorpi monoclonali ad uso terapeutico; nell'utilizzo di microrganismi per la depurazione di fluidi industriali e delle acque; nella fermentazione di ceppi batterici per applicazioni nutraceutiche e cosmetiche; nello studio di biotecnologie nel settore agro-zootecnico; nella ricerca e nello sviluppo di biocatalizzatori microbici e lieviti selezionati destinati alla produzione di sostanze aromatizzanti naturali; nell'uso di microrganismi per lo sviluppo di metodi di sintesi selettivi per prodotti chirali con aumento della resa complessiva; nella creazione di una piattaforma biotecnologica di colture cellulari vegetali per la produzione industriale di estratti vegetali altamente purificati; nell'impiego di microrganismi

per lo sviluppo di metodi di sintesi selettivi per prodotti chirali con aumento della resa complessiva.

La ricerca sul risparmio dell'acqua è stata compiuta ottimizzando la gestione delle acque attraverso impianti di trattamento delle acque civili ed industriali ed il riciclo delle acque di processo, utilizzando tecniche di purificazione con filtrazione a membrana e con sistemi di osmosi inversa, con distillazione-flocculazione-filtrazione e con utilizzo di ozono, per ottimizzazione delle rese in reazioni che avvengono in ambiente acquoso e sviluppo di processi industriali "waterless", impiego di tubi in plastica a lunga vita senza dispersione per il trasporto delle acque.

La ricerca per il trattamento dei reflui è stata realizzata con il recupero e il riciclo dei reflui industriali, con tecnologie di abbattimento e recupero di VOC, con il recupero di emissioni gassose, con il riciclo dai rifiuti dei solventi, delle materie prime, dei catalizzatori, e dei sottoprodotti; con la riduzione dei rifiuti inviati in discarica e con la separazione dei fanghi dai rifiuti liquidi per facilitarne la purificazione e il riciclo.

La riduzione di emissioni di CO₂ è stata conseguita grazie alla sostituzione di materie prime di origine fossile con fonti rinnovabili, con la messa a punto di materiali isolanti per le costruzioni edilizie e con l'uso di materiali più leggeri per i mezzi di trasporto al fine di ottenere un risparmio energetico, con lo sviluppo di prodotti per la produzione di manufatti facilmente riciclabili, con la trasformazione di CO₂ in prodotti utili, con la realizzazione di processi di produzione quasi totalmente a ciclo chiuso riducendo, così, al minimo le emissioni in atmosfera, con l'aumento dell'efficienza energetica dei processi, tramite l'analisi del ciclo di vita dei prodotti per valutare l'effettivo risparmio di CO₂ e con il recupero di anidride carbonica da emissioni gassose.

Queste innovazioni hanno avuto bisogno di grandi investimenti e per questo la maggior parte delle industrie coinvolte sono state quelle di grandi dimensioni. Inoltre è stato fondamentale il contributo dell'università e della ricerca accademica direttamente coinvolte. È possibile, infine, riassumere tutte le innovazioni ricordando che le tecnologie innovative per il futuro sono essenzialmente l'utilizzo di materie prime rinnovabili, la riduzione delle quantità di rifiuti inviati in discarica, la riduzione delle emissioni gassose, la sostituzione delle sostanze pericolose secondo il Reach (cancerogene, mutagene e tossiche per la riproduzione di 1° e 2° livello, PBT e vPvB), lo sfruttamento delle nanotecnologie e la maggiore automazione dei processi.