



# CATALISI E INDUSTRIA CHIMICA

## Uno sviluppo in simbiosi

**Nel passato lo sviluppo dell'industria chimica ha sempre visto come una delle forze trainanti la scoperta di nuovi sistemi catalitici.**

Nel futuro l'esigenza di processi e prodotti ecocompatibili, le legislazioni sulla sicurezza dei processi ed il trasporto dei prodotti chimici vedono ancora la catalisi come una delle vie determinanti per la risoluzione dei problemi. In particolare la catalisi e la biocatalisi per la chimica fine, la catalisi per l'attivazione degli alcani e per la trasformazione di sostanze naturali, la catalisi per la produzione di energia e per il disinquinamento delle abitazioni sono le traiettorie da percorrere.

**S**e ci fermiamo ad analizzare quelli che sono stati a partire dal 1800 i grandi cambiamenti dell'industria chimica possiamo evidenziare tre forze trainanti dello sviluppo: la disponibilità di nuove materie prime a basso costo, sottoprodotto di altre attività industriali, alcune scoperte scientifiche e le legislazioni ambientali. La prima grande rivoluzione è stata la disponibilità di aromatici, sottoprodotti della distillazione del carbone per ottenere coke, poi l'offerta di olefine leggere ottenute dagli scarti della raffinazione del petrolio, mentre le materie prime di natura vegetale, con alterne vicende, sono state sempre utilizzate anche per produrre intermedi già funzionalizzati e prodotti semifiniti, a partire dalla cellulosa e dai carboidrati fino alle diverse offerte della recente rivoluzione verde.

Fra le scoperte che hanno cambiato l'industria chimica si può annoverare la sintesi di acetilene da carburo di calcio e le diverse sintesi catalitiche che hanno portato anche a premi Nobel: la produzione catalitica di

ammoniaca, di acido nitrico, la catalisi metallica, metallorganica Ziegler-Natta, asimmetrica, quella con superacidi ed infine la catalisi enzimatica. Fra le legislazioni si può ricordare la prima, l'alkali act, che ha spinto a realizzare il processo Solvay per la sintesi di bicarbonato di sodio e fra le più recenti il protocollo di Montreal, che ha portato alla sintesi degli HFC (idrofluorocarburi).

Nel futuro le forze che traineranno il cambiamento saranno la necessaria ecocompatibilità dei prodotti e dei processi, le legislazioni sulla sicurezza e sul trasporto dei prodotti chimici e l'offerta di materie prime più disponibili e meno care di quelle derivate dal petrolio. Per rispondere a queste future esigenze la catalisi giocherà un ruolo centrale.

I processi di sintesi di intermedi per la chimica fine e per la farmaceutica sono quelli che utilizzano attualmente un maggior numero di reazioni stechiometriche, reagenti tossici e sacrificali e producono elevate quantità di scarti liquidi e solidi. Diventeranno, così sempre più importanti in questi settori i processi

catalitici e biomimetici e i processi continui, per diminuire i volumi di sostanze tossiche utilizzate o quelli dove queste sono sintetizzate e trasformate *in situ*. La prima alternativa al petrolio nella produzione di materie prime sarà l'utilizzo degli alcani leggeri presenti nel gas naturale ed è già possibile individuare una decina di possibili processi di loro trasformazione diretta a prodotti utili, con reazioni di ossidazione, che non hanno raggiunto ancora il livello industriale per la bassa selettività dei catalizzatori attuali. Anche l'utilizzo di materie prime rinnovabili, per seguire la rivoluzione verde, richiede la messa a punto di sistemi biomimetici e/o catalitici per trasformarli, in pochi passaggi, a prodotti utili.

La catalisi, inoltre, è coinvolta in molti aspetti della produzione di energia, come per esempio la produzione di idrogeno con purezza accettabile ed a basso costo per essere utilizzato nelle celle a combustibile; non ultimo un settore dove s'intravede uno sviluppo della catalisi è la purificazione degli ambienti all'interno degli edifici.