



**Luca Lietti**

Associato di Ingegneria Chimica,  
Politecnico di Milano

**L**a catalisi – e in particolar modo la catalisi eterogenea, dato che più del 90% dei processi catalitici impiegano catalizzatori eterogenei - gioca un ruolo determinante nella vita quotidiana poiché la disponibilità di molti prodotti e di energia si basa sull'utilizzo di processi catalitici. Il mercato dei catalizzatori è caratterizzato da grossi volumi d'affari: a livello mondiale è stimato attualmente in circa 12 miliardi di dollari, suddiviso quasi equamente nei settori della raffinazione, ambientale, chimico e dei polimeri. Tuttavia, l'impatto della catalisi sul mercato può essere visto non solo in termini di volumi d'affari legati alla vendita dei catalizzatori, ma anche in termini di tecnologie e prodotti che da essi derivano. Il valore complessivo di combustibili e prodotti chimici ottenuti attraverso i processi catalitici è stato stimato essere superiore ai 3.000 miliardi di dollari.

vede anche in applicazioni quali la produzione di "synfuels" e "biofuels". Nel settore ambientale, le normative impongono vincoli sempre più stringenti alle emissioni da sorgenti fisse e mobili. Allo stato attuale le tecnologie catalitiche sono impiegate con successo per la depurazione dei fumi delle centrali termoelettriche, degli inceneritori, degli impianti chimici, ove operano efficacemente la rimozione di  $\text{NO}_x$ , diossine, CO, Sostanze Organiche Volatili (Sov), ecc., e forti sono le prospettive di crescita. Analoghe considerazioni valgono per le cosiddette sorgenti mobili (autoveicoli). Solo attraverso l'impiego di sistemi catalitici è possibile ottemperare ai limiti di emissione degli standard Euro IV (2006), e ulteriori miglioramenti sono attesi per soddisfare gli standard Euro V (2010).  $\text{NO}_x$ , CO, idrocarburi incombusti e particolato sono gli inquinanti eliminati dalle marmitte catalitiche, per le quali grossi sviluppi sono attesi in un prossimo futuro per

## PROSPETTIVE DELLA CATALISI INDUSTRIALE

Nel secolo scorso il ruolo della catalisi è stato fortemente connesso con lo sviluppo dei processi dell'industria petrolifera e petrolchimica. Negli ultimi anni, la crescente domanda di energia e le connesse problematiche ambientali hanno fatto crescere la domanda di catalizzatori nei settori energetico e ambientale, per i quali si stimano elevati fattori di crescita. In particolare nel settore ambientale si prevede fino al 2009 una crescita media annua vicina al 17%. Nel settore energetico, l'industria petrolifera costituisce il maggior "singolo" utilizzatore di catalizzatori, soprattutto nei processi di raffinazione. La catalisi avrà un ruolo sempre più importante in tale ambito, ad esempio nello sviluppo di nuovi processi di idrodessolforazione (per la produzione di combustibili con basso tenore di zolfo), nonché nella valorizzazione di fonti energetiche quali metano e gas naturale in aree remote (processi Gas-To-Liquid, Gtl), "tar sands" e residui pesanti, da cui attraverso processi catalitici di hydrotreating si possono ottenere combustibili puliti e di buona qualità. Una forte crescita della richiesta di catalizzatori si pre-

migliorarne l'efficienza e diminuirne i costi, che allo stato attuale incidono in modo significativo sul prezzo degli autoveicoli.

Questi esempi ci ricordano il ruolo che la catalisi ha avuto e avrà, con sempre maggior peso, nello sviluppo sostenibile. Oltre ai settori energetico e ambientale prima citati, numerosi sono i processi produttivi dell'industria chimica in cui l'applicazione delle tecnologie catalitiche ha permesso di risolvere la dicotomia sviluppo-sostenibilità attraverso l'utilizzo di reagenti "più benigni", l'eliminazione di solventi tossici dai cicli produttivi ovvero ha consentito di non avere sottoprodotti e/o rifiuti. Si possono citare a mero titolo di esempio l'impiego di catalizzatori solidi acidi al posto di acido solforico o fluoridrico in numerose reazioni di catalisi acida, l'impiego di acqua ossigenata nei processi di ossidazione grazie ai catalizzatori Titanio-silicite, l'utilizzo di butano al posto di benzene nella sintesi dell'anidride maleica grazie allo sviluppo di catalizzatori innovativi, e molti altri ancora.