

di Stefano Rossini
 EniTecnologie SpA
 Milano
 stefano.rossini@maillet.enitecnologie.eni.it
 Oreste Piccolo
 Studio Consulenza Scientifica
 contact@scsop.it



COSA VUOL DIRE CATALISI IN ITALIA: MERCATO, BISOGNI E PROSPETTIVE

Nell'ambito del XVI Congresso della Chimica Industriale della Società Chimica Italiana "Scienze e Tecnologie Chimiche per uno Sviluppo Sostenibile" (Pallanza, 14-17 giugno 2005), il Gruppo Interdivisionale di Catalisi ha organizzato un workshop di un giorno con l'obiettivo ambizioso di calare la catalisi nel contesto italiano, cercando di capire quale sia o potrebbe essere l'impatto dei processi catalitici sulla realtà produttiva nel nostro Paese e dove e come fare innovazione.

Il workshop con 18 interventi (Tabella), alcuni dei quali vengono descritti in dettaglio da parte degli stessi autori (Ardoino, Rocchietti, Marchetti, Raspolti, Galletti, Saladino e Porro) in altri lavori riportati in questo numero della rivista, ha cercato di illustrare l'attuale situazione italiana in termini di:

- a) mercato attuale con indicazioni sulla produzione e/o tipologia di prodotti venduti in Italia;
- b) confronto tra le aziende produttrici nel

modo di offrirsi sul mercato;

- c) alcuni bisogni degli utenti industriali per innovare o migliorare il ciclo produttivo;
- d) presentazione di sistemi catalitici innovativi di potenziale interesse industriale;
- e) problematiche nel rapporto accademia-industria e azioni per promuovere il trasferimento tecnologico.

Lo schema utile per interpretare il rapporto tra il mercato attuale e l'innovazione di processo è rappresentato in Figura 1. Il mercato è costituito da prodotti che si

ottengono da materie prime attraverso processi che spesso utilizzano dei catalizzatori; questi ultimi sono a loro volta una parte molto specialistica del mercato. L'innovazione si fonda sulla missione dell'accademia di sviluppare la conoscenza di base e sulla ricerca applicata, appannaggio dell'industria, che la usa come strumento di maggior competitività attraverso prodotti/processi sempre più moderni, efficienti e "sostenibili".

Le due entità, accademia e industria, pos-

sono trarre mutui vantaggi da una proficua interazione tra competenze complementari nel condurre progetti di R&D fino all'applicazione di mercato in modo da soddisfarne i bisogni o cogliere le opportunità che esso offre, chiudendo così il gap con un circolo virtuoso.

Lo scenario che è stato delineato da Trifirò, che verrà poi ripreso da Porro, inizia da una rivoluzione verde legata ad un uso crescente di materia prima di origine naturale. L'atomo di carbonio manterrà la sua centralità come base di tantissimi prodotti, ma la sua fonte non sarà solo di origine fossile ma sempre più naturale. Nel nostro Paese, che mantiene una vocazione agricola, la biomassa sarà certamente dispo-

nibile; le opportunità commerciali nascono dal saper prevedere i settori di impiego, capire i prodotti da offrire al mercato e individuare la tecnologia - nella maggior parte dei casi basata su un catalizzatore - per produrli. Per i catalizzatori chimici è stata disegnata una "road map" che li immagina sempre più simili ai catalizzatori biologici in termini di efficienza e selettività ed evidenzia come dimensioni nanometriche possano produrre particolari proprietà. Piace sottolineare la pittura affascinante fatta da Centi che ha introdotto concetti quali "catalytic nanofactories" per illustrare come la sequenza di centri attivi opportunamente modulati su un catalizzatore polifunzionale sia analoga ad una linea di produzione miniaturizzata.

La risposta del sistema Italia si dovrebbe

Programma del workshop	
Il senso di questa giornata	S. Rossini
La catalisi nel 21° secolo in Europa ed in Italia	G. Centi
Il ruolo della catalisi nell'utilizzo di biomasse per applicazioni industriali	F. Trifirò
Progettazione di molecole e sistemi nanostrutturati con proprietà catalitiche: un progetto del CNR	C. Bianchini ¹
Dalla ricerca all'industria: il trasferimento tecnologico in Italia	M. Ardoino
Süd Chemie, il più diversificato fornitore di catalizzatori per il mercato italiano	U. Duerr
Engelhard : dove le società vanno a cambiare la natura dei prodotti, dei mercati ed il mondo	C. Cavenaghi
Johnson Matthey:catalizzatori omogenei ed eterogenei	A. Zanotti Gerosa
Catalisi per le industrie chimiche e petrolchimiche con una tradizione consolidata e con una copertura di mercato globale	G. Martelli
Lonza spa: sviluppo e produzione di catalizzatori per "Partners"	G. Mazzoni
Catalisi e Fine Chemicals	O. Piccolo
Biocatalisi e innovazione: reazioni enzimatiche regio- ed enantioselettive	S. Rocchietti ²
Endura spa: applicazioni catalitiche nella produzione di "fine chemicals"	V. Borzatta
Nuovi catalizzatori per decomporre N ₂ O in condizioni industriali	S. Alini ³
Siero albumina umana-Rh(I) : un nuovo efficiente "biocatalizzatore" per l'idroformilazione in doppia fase	M. Marchetti
Nuovi processi catalitici per applicazioni industriali: problemi e prospettive	A. Raspolli Galletti
Nuove prospettive per l'impiego di catalizzatori del Renio in processi di ossidazione con H ₂ O ₂	R. Saladino
Catalizzatori biotecnologici per la produzione di acidi organici	D. Porro

¹C. Bianchini, R. Psaro; ²S. Rocchietti, M. Terreni, M. Pregnotato, D. Ubiali; ³S. Alini, F. Basile, S. Blasioli, C. Rinaldi, A. Vaccari

congiungere in una più efficace collaborazione/integrazione tra l'industria e l'insieme dei centri di ricerca universitari e non, con una forte focalizzazione sui prodotti ed esigenze delle piccole e medie industrie (PMI). Queste ultime, che sono presenti in gran numero nel nostro Paese, hanno

spesso la capacità della lettura anticipata del mercato di competenza e la rapidità nel soddisfarne le richieste, ma non sono in genere dotate del patrimonio di competenze, conoscenze di base e strumentazione, di cui dispongono l'università ed alcuni centri di eccellenza non accademici

ca. Anche i centri di ricerca delle poche industrie di grande dimensione rimaste in Italia potrebbero essere in parte utilizzati per dare risposte ai bisogni tecnologici della PMI.

Già il portafoglio di iniziative del CNR, illustrato da Bianchini, si innesta in queste linee guida, anche se non si possono trascurare i problemi che sono stati evidenziati. Un progetto di successo, superata la fase iniziale ("ricerca") in genere di competenza accademica, deve includere la fase di "sviluppo" industriale, spesso la fase più costosa, per cui sono necessari appropriati finanziamenti, interlocutori preparati e adeguati, competenze per il trasferimen-



Fig. 1 - Caratteristiche dei tre segmenti industriali secondo P. Pollack (consulente industriale svizzero)

to tecnologico. Un esempio per tutti: non è facile (far) produrre su scala industriale adeguata un catalizzatore, anche ottimo, per uno specifico processo di un'industria medio-piccola. In sostanza alla base di una proficua integrazione finalizzata all'innovazione tecnologica devono essere assicurati: i) l'accesso alle competenze più adeguate, ii) il sostegno economico finanziario alla PMI attraverso gli opportuni strumenti legislativi, iii) la capacità di coprire la proprietà intellettuale pur salvaguardando la missione dell'università di incrementare la conoscenza di base attraverso pubblicazioni e presentazioni a congressi, iv) la definizione di un "time-to-market" e di un "business plan" realistico alla realtà italiana. Le iniziative messe in atto - vedi Arduino, progetto TEAM, che viene discusso più in dettaglio in un articolo dedicato - non sempre hanno avuti riscontri

positivi. Tuttavia durante il convegno sono stati anche presentati da Bianchini e da Alini, alcuni casi ben riusciti quali: a) un nuovo processo già applicato di abbattimento catalitico di protossido di azoto frutto della collaborazione tra Radici Chimica e l'Università di Bologna; b) nuovi catalizzatori Hypermec™, preparati da ricercatori del CNR ed in via di commercializzazione, per la produzione di idrogeno per "fuel cell" direttamente da etanolo. Sintetizzando quanto emerso, si può concludere che spesso esiste una proposta di innovazione ("una buona idea") da parte dell'università, che non trova interlocutori adeguati nel mondo industriale, per cui non ne risulta chiaro il valore, cioè se valga la pena o meno di coprire con un brevetto il ritrovato. D'altro canto la parte industriale tende a sottolineare che una buona idea non ha un potenziale di innovazione tec-

nologica se non è corroborata da risultati documentati e ripetibili, supportati da riscontri di tipo economico da cui risulti sensato il rischio dello sviluppo industriale. L'attuale mercato dei catalizzatori prodotti (solo in parte) e/o venduti in Italia, presentato da alcuni tra i maggiori produttori mondiali (SudChemie, Engelhard, JohnsonMatthey, Lonza, CRI-Leuna), è largamente (>90%) determinato dai grandi utilizzatori mentre una quota modesta è generata dalle PMI. In qualche modo ciò può essere letto come un segnale delle difficoltà di fare business con nuovi catalizzatori per processi di piccoli o medi utilizzatori con limitate possibilità di replica, pur tenendo conto che nel settore degli intermedi e della chimica fine, l'uso di catalizzatori più sofisticati possa permettere maggiori vendite pur con minori volumi. Fondamentale diviene il ruolo di chi si

Commodities	Fine Chemicals	Speciality Chemicals
Single pure chemical substance	Single pure chemical substance	Mixtures
produced in dedicated plants	produced in multi-purpose plants	formulated
high volume low price	low volume (<1000mt) high price (>\$10/kg)	undifferentiated
many applications	few applications	undifferentiated
sold on specifications	sold on specifications "what they are"	sold on performance "what they can do"

Fig. 2 - Caratteristiche dei tre segmenti industriali secondo P. Pollack (consulente industriale svizzero)

valore aggiunto (selezione dei partner, opportunità di finanziamento, gestione della proprietà intellettuale e del trasferimento tecnologico, ecc.). È intuitivo che un tale modello si personalizzi in funzione della dimensione dell'industria interessata all'innovazione e del suo settore. La schematizzazione della Figura 2 tra commodities, fine chemicals e specialties, pur con alcuni limiti evidenziati da Piccolo, può servire per esaminare l'impatto della ricerca in catalisi nella realtà italiana.

In Italia un numero limitato di attori può intraprendere lo sviluppo di nuove tecnologie per commodities; un buon numero di attori sono presenti nel settore degli inter-

propone come parte della propria visione di business come produttore di catalizzatori su ricetta di terzi. Particolarmente interessante ed adatto anche alle PMI l'approccio scelto da JohnsonMatthey per estendere l'applicazione di catalizzatori omogenei, soprattutto catalizzatori chirali; il loro centro di ricerca, come illustrato da Zanotti Gerosa, offre le proprie competenze e una libreria molto ricca di precursori catalitici a base di Rh, Ru, Pd, ecc. per individuare in poco tempo e con costi abbordabili il migliore candidato per risolvere il problema del cliente, se una soluzione ovviamente esiste. Particolarmente rivolta all'industria dei fine chemicals sono anche le proposte di alcuni produttori di rendere disponibili catalizzatori omogenei immobilizzati per unire la modulabilità del catalizzatore omogeneo con i vantaggi del catalizzatore eterogeneo e di offrire diver-

se soluzioni ("metal scavengers") per bloccare ed eliminare le tracce di metallo da catalizzatori sia eterogenei sia omogenei dal prodotto di fine reazione.

Il modello che dovrebbe prevalere è quello di partnership integrata, dove l'industria porta la propria competenza di mercato e tecnologica (significativo in tal senso l'interessante contributo offerto da Borzatta, che ha altresì indicato una serie di problemi concreti a cui la sua industria potrebbe essere interessata a trovare valide soluzioni), l'accademia le competenze di andare alla radice scientifica dell'innovazione per individuare possibili soluzioni, il produttore di catalizzatore le competenze di produrre a livello industriale il catalizzatore in modo efficace ed efficiente, un "facilitatore all'innovazione" che possa in qualità di mediatore culturale, assistere l'accademia e l'industria portando un

medi e dei fine chemicals, ove culturalmente non è facile abbandonare le vie di sintesi stechiometriche, mentre è senz'altro rilevante il settore delle formulazioni, ove la catalisi in principio ha una minor incidenza. In questo scenario è poi importante considerare la tipologia dell'azione di R&D, spesso focalizzata alla risoluzione di problemi specifici e strettamente applicativi, da risolvere in tempi brevi. L'innovazione manca così spesso di aspirazione al futuro che non sia il domani immediato. Tuttavia è possibile indicare, secondo Piccolo, quali dovrebbero essere i requisiti fondamentali sia per un'industria dei fine chemicals sia per un centro di ricerca che vogliono avere almeno come obiettivo quello di essere tra i principali attori sul mercato: risposte razionali ma senza frenare l'immaginazione con il fine di avere *contenimento dei costi, efficienza sintetica ed ecocompatibilità*.