

La catalisi, una scienza multidisciplinare

Il Laboratorio di Catalisi e Processi Catalitici del Politecnico di Milano si occupa da tempo della catalisi eterogenea nelle sue differenti applicazioni. In un colloquio con Luca Lietti, professore ordinario di Chimica Industriale e Tecnologie Chimiche presso il Politecnico di Milano, conosciamo le attività di questo gruppo di ricerca.

La catalisi, conosciuta ai più per le sue applicazioni legate all'ambiente, per esempio la marmitta catalitica, è una scienza multidisciplinare presente in tutti gli aspetti della chimica industriale e della biochimica. Si stima che in Europa la catalisi contribuisca per un 25% al prodotto interno lordo dei Paesi industrializzati, rappresentando dunque uno strumento strategico per l'economia. Oggi l'interesse crescente verso la catalisi è in parte dovuto al fatto che i processi catalitici contribuiscono in modo significativo alla limitazione dell'impatto ambientale di molte tecnologie relative alla produzione di energia e alla propulsione dei veicoli. Da tempo attivo in questo settore è il Laboratorio di Catalisi e Processi Catalitici del Politecnico di Milano - Dipartimento di Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica 'Giulio Natta', coordinato da Pio Forzatti, professore ordinario di Chimica Industriale e Tecnologie Chimiche. Un gruppo di ricerca in cui operano una cinquantina di persone, tra cui quattro professori ordinari, due professori associati, due ricercatori, due tecnici, oltre a vari studenti di dottorato e una trentina di studenti di laurea.

LABORATORI E ATTREZZATURE

"Gli interessi del gruppo sono legati alla catalisi eterogenea e cerchiamo di coprire differenti settori", sottolinea Luca Lietti, professore ordinario di Chimica Industriale e Tecnologie Chimiche. "Agli studenti che per la prima volta si avvicinano al nostro gruppo di ricerca spieghiamo, in modo molto semplice, che la catalisi è una scienza multidisciplinare che coinvolge le varie competenze chimiche, di ingegneria e di modellazione. Quando studiamo un processo catalitico ci occupiamo di preparare il catalizzatore, di caratterizzarlo secondo le varie metodiche e tipologie di caratterizzazione, di eseguire test di attività catalitica oltre a modellazioni cinetiche sui dati e sui reattori. Si tratta, dalla parte più propriamente chimica a quella più ingegneristica, di modellazione cinetica del reattore. Copriamo dunque un po' tutte le discipline coinvolte nell'ambito della catalisi".



Linea di attività catalitica per la prova di catalizzatori.

Un'attività, quella del gruppo Laboratorio di Catalisi, vivace e stimolante che trova spazio in numerosi settori. Per svolgere le proprie ricerche, il gruppo si avvale di laboratori che coprono una superficie di oltre 300 m², dotati di attrezzature adeguate per preparare catalizzatori, per caratterizzarli e valutarne le prestazioni. "Siamo in grado di preparare catalizzatori non solo in polvere ma anche di tipo strutturato", prosegue Lietti. "La preparazione di catalizzatori in polvere coinvolge tecniche che sono patrimonio anche di altri gruppi di ricerca. Il nostro Laboratorio si distingue invece per avere messo a punto tecniche per la preparazione di catalizzatori strutturati, per esempio catalizzatori monolitici a nido d'ape. Siamo poi in grado di fare rivestimenti catalitici su strutture preformate (coating di materiali catalitici). Queste attività portano un ulteriore valore aggiunto alla nostra ricerca perché non sempre si riesce a disporre di questo tipo di catalizzatori, soprattutto se si vogliono provare formulazioni innovative. Per caratterizzazioni particolari, dove servono delle competenze specifiche, ci appoggiamo poi a specialisti che operano in altri centri di ricerca".

CATALISI E AMBIENTE

Le linee di ricerca sono sostanzialmente legate all'indirizzo ambientale. Ad esempio, il Laboratorio di Catalisi si occupa della rimozione degli ossidi di azoto sia da sorgenti fisse sia da sorgenti mobili. Da oltre un decennio, sono stati studiati in collaborazione con Enel processi di abbattimento degli ossidi di azoto con ammoniaca, un sistema che è oggi utilizzato nelle centrali termoelettriche italiane. La vivace attività del gruppo di ricerca riguarda poi processi alternativi, come la rimozione di NOx da sorgenti mobili e la rimozione del particolato dai motori diesel. "Studiamo anche tematiche legate alla combustione catalitica - spiega Lietti - che consiste sostanzialmente nell'ossidare un combustibile, per esempio il metano, in presenza di un catalizzatore. Questo porta una serie di



vantaggi, tra cui il poter effettuare la combustione a basse temperature, senza formazione di ossido di azoto di tipo termico, ma anche una minore emissione di gas e prodotti incombusti. Stiamo studiando processi per la valorizzazione del gas naturale, ad esempio per fare idrogeno da metano, attraverso processi di ossidazione catalitica parziale. Di primaria importanza, inoltre, sono gli studi di liquefazione indiretta, come la sintesi di Fischer-Tropsch che il Laboratorio di Catalisi sta portando avanti in collaborazione con EniTecnologie". Da tempo conosciuta e studiata, la sintesi di Fischer-Tropsch ultimamente sta riscontrando grande interesse perché permette di produrre dei combustibili sintetici che si rivelano ottimi per i motori diesel. Sono assolutamente esenti da zolfo e bruciano in modo più pulito. "Le grandi compagnie petrolifere stanno investendo in questa tecnologia che consente di ottenere combustibili decisamente più puliti rispetto a quelli che si ottengono dal petrolio. - prosegue Lietti - I combustibili Fischer-Tropsch possono essere ricavati dal metano, dal carbone, dalle biomasse; non contengono aromatici e i motori emettono meno particolato rispetto a quelli alimentati con il gasolio tradizionale. Inoltre, essendo derivati da processi catalitici, sono virtualmente privi di zolfo".

CATALIZZATORI INNOVATIVI

Nel Laboratorio di Catalisi sono in corso delle ricerche di carattere fondamentale per valutare la validità di certe configurazioni catalitiche inno-

vative, per esempio l'uso di catalizzatori metallici di tipo monolitico, per condurre reazioni particolarmente esotermiche. "In una reazione esotermica, il problema è lo smaltimento del calore e l'utilizzo di un supporto metallico favorisce lo scambio termico che in linea di principio può portare a dei miglioramenti, rispetto ai processi già esistenti", spiega Lietti. "Nel nostro gruppo vengono studiate le potenzialità che offrono questi catalizzatori innovativi, così come quelli più originali per esempio a forma di schiuma, che presentano caratteristiche particolari. Hanno un grado di vuoto elevato, dunque offrono basse perdite di carico al passaggio dei gas, ma nello stesso tempo garantiscono una buona miscelazione dei gas ed elevati coefficienti di scambio termico materiale. Vengono valutate le potenziali applicazioni di questi sistemi catalitici per capire se il passaggio da una configurazione catalitica tradizionale a una più innovativa possa portare dei vantaggi effettivi".

Alcune attività del laboratorio vengono svolte in collaborazione con la componente industriale, come la già citata EniTecnologie per gli studi sulla Fischer-Tropsch, Lonza per l'ossidazione selettiva, Daimler Chrysler per la rimozione degli NOx da sorgenti mobili, Alstom Power per la combustione catalitica. Una buona sinergia dunque tra l'industria e il mondo accademico che prevede il supporto da parte del Laboratorio di Catalisi nelle attività di R&S ma anche uno scambio reciproco di competenze.

www.rederservice.it n°110