

Oltre il petrolio

La prima tappa: il gas naturale

di Ferruccio Trifirò

L'utilizzo del metano per produrre i grandi intermedi e i carburanti via gas di sintesi e metanolo e la funzionalizzazione diretta degli alcani C_2 , C_3 e C_4 , presenti come impurezze in molti gas naturali, costituiscono la prima tappa del cambiamento dell'attuale industria chimica basata sul petrolio. La funzionalizzazione diretta degli alcani o la loro deidrogenazione ossidativa ad olefine eviterebbe i costosi investimenti per gli impianti di steam cracking.



L'industria dei grandi intermedi (petrolchimica) si basa attualmente soprattutto sulle olefine e sugli aromatici ottenuti dal petrolio, rispettivamente per *steam cracking* e *reforming* di distillati. La continua spinta alla riduzione dei costi lascia intravedere un orientamento dei produttori verso l'impiego del gas naturale come materia prima. È stata sempre la disponibilità di nuove materie prime a basso prezzo il fattore che ha cambiato drasticamente l'industria chimica. L'attenzione al gas naturale come materia prima dell'industria chimica è dovuta sia alla sua disponibilità in un maggiore numero di aree geografiche rispetto al petrolio, sia al minor costo delle materie prime ad esso associato, specialmente in Paesi che non hanno sviluppato fino ad ora un'industria petrolchimica, e che detengono grandi riserve di gas, ma anche alla possibilità di semplificare i processi e quindi, abbassare anche il loro impatto ambientale oltre al costo. A partire dal gas naturale ci sono due strade possibili e complementari di realizzazione di un'industria chimica: la trasformazione del metano in gas di sintesi e metanolo e lo sviluppo di tutta una filiera chimica a partire da questi primi intermedi per arrivare fino ai combustibili sintetici e la funzionalizzazione diretta degli alcani leggeri presenti nel gas naturale. Mentre la chimica a partire dal metano, via gas di sintesi, è ben impostata e già da molti anni sono operativi impianti in diversi parti del mondo come la produzione di idrogeno, ammoniaca, metanolo, acido acetico, formaldeide, benzina, ga-

solio e olefine, la trasformazione diretta degli alcani è ancora agli albori. L'ossidazione del *n*-butano ad anidride maleica è praticamente l'unico esempio di processo esistente basato su un alcano leggero come materia prima.

Alcani come materie prime

Tra gli annunci di nuovi processi basati sulla sintesi diretta sono da citare l'ammonossidazione del propano (BP America), l'ossidazione dell'etano ad acido acetico (Sabic) e la produzione di dicloroetano per ossiclorurazione dell'etano (Evc). La letteratura brevettuale e scientifica riporta inoltre diversi studi sull'ossidazione di propano ad acroleina, di *n*-pentano ad anidride ftalica, di isobutano ad acido metacrilico, di *n*-esano ad acido adipico e la produzione di olefine leggere mediante deidrogenazione ossidativa di alcani (vedi propilene per ossidazione del propano). Esempi di semplificazioni di processo sono la trasformazione di etano in acido acetico in alternativa ai processi convenzionali basati sulla sequenza *etano-etilene-acetaldeide-acido acetico*. Esempio significativo della maggiore purezza dei prodotti è l'ossidazione dei *n*-buteni ad anidride maleica dove si ottengono diversi sottoprodotti ossidati, di difficile separazione e corrosivi, mentre a partire dal *n*-butano oltre all'anidride si ottengono solo ossidi di carbonio. La semplificazione dei processi e la relativa purezza dei prodotti è conseguenza del fatto che essendo la materia prima poco reattiva appena attivata si trasfor-

ma velocemente, in presenza di catalizzatori adatti, nel prodotto desiderato evitando così l'accumulo di intermedi. L'assenza di intermedi elimina sia l'incompatibilità dei sistemi catalitici, che costringe a realizzare l'ossidazione di olefine in più stadi, sia la loro trasformazione ad altri prodotti, responsabile della formazione di molti sottoprodotti nelle sintesi a partire da olefine. Un altro esempio di semplificazione di processo è la produzione di etilene e propilene negli impianti di steam cracking a partire da etano, propano o condensati leggeri del gas naturale. Impianti basati sulla pirolisi di cariche leggere richiedono costi di investimento largamente inferiori rispetto a quelli alimentati da cariche liquide. La funzionalizzazione diretta delle paraffine avrebbe, inoltre, il vantaggio di eliminare anche i forti investimenti per gli impianti di steam cracking per la produzione di olefine, mentre la deidrogenazione ossidativa ad olefine potrebbe sostituire i costosi processi di deidrogenazione, che si basano su reazioni endotermiche, condotte ad alta temperatura con catalizzatori che si disattivano facilmente. Per concludere, anche se l'industria petrolchimica continuerà a dipendere largamente dal petrolio nel medio-lungo termine, sta aumentando l'interesse per il gas naturale come fonte per la produzione di prodotti di base e intermedi. In questo scenario cresce l'importanza di nuove tecnologie basate sulla funzionalizzazione degli alcani, e sulla trasformazione dei gas di sintesi, tappe indispensabili per andare oltre il petrolio.