

LA SFIDA DELLA CHIMICA NEL REALIZZARE IMPIANTI GIGANTI

di Ferruccio Trifirò

Nel settore chimico sono numerosi gli impianti giganti - ossia impianti con capacità >2.000 t/d - già esistenti, tuttavia ne è prevista una loro ulteriore espansione, soprattutto nella produzione di fertilizzanti e di combustibili.



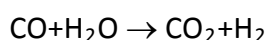
Nel caso specifico dei fertilizzanti la necessità di realizzare impianti giganti nasce dall'aumento della popolazione e dalla necessità di produrre con bassi costi di produzione per riuscire a sfamare tutti, sfruttando l'economia di scala. L'aumento di popolazione mondiale è previsto fino a 7 miliardi nel 2050 e questo comporterà un elevato incremento della produzione dei fertilizzanti azotati, il cui fabbisogno è di 1 kg ogni 12 kg di cereali o altre sostanze naturali prodotte.

Gli impianti giganti richiedono un cambiamento del catalizzatore e delle apparecchiature e, in futuro, anche delle materie prime; quindi è prevista una correzione dell'intero processo a seguito di una continua ricerca. Le esigenze di ricerca nel campo dei catalizzatori sono di aumentarne la vita, accorciarne il tempo di attivazione (un giorno di anticipo della partenza è un grande guadagno), aumentarne la stabilità termica e meccanica, diminuirne l'avvelenamento ed aumentarne rese e selettività. Per gli impianti le necessità sono quelle di diminuire le fermate per manutenzione, diminuire i costi energetici, le emissioni nell'ambiente, il volume ed i costi di tutte le apparecchiature. La diminuzione della pressione di 2 atm o un aumento di rese nel prodotto dell'1%, che in campo accademico sono considerati errori sperimentali, in un impianto gigante sono un fattore di successo, perché abbassano i costi energetici e incentivano la produzione, così come l'aumento di un giorno della produzione. In impianti piccoli le emissioni gassose possono essere tollerabili, in impianti giganti creano notevoli problemi ambientali e rappresentano uno spreco di materie prime. Un esempio è la realizzazione dei reattori radiali, ideali per reattori giganti, che diminuiscono le cadute di pressione e consentono l'uso di catalizzatori con dimensioni ridotte e quindi la realizzazione di reattori più piccoli.

La sintesi di ammoniaca a partire da metano coinvolge più reazioni catalitiche; tutti gli impianti a monte della produzione di ammoniaca hanno dimensioni giganti, così come quelli a valle, per esempio come la sintesi di acido nitrico e di urea.

Le proprietà di un catalizzatore industriale che devono essere ottimizzate, oltre all'aumento della resa e della selettività e il poter lavorare a più bassa temperatura e pressione (proprietà studiate anche a livello accademico), sono stabilità termica, forma e dimensione, resistenza meccanica, porosità ottimale e cambiamento di proprietà durante attivazione e vita. Nelle apparecchiature deve essere promosso l'utilizzo di nuovi materiali che resistano agli choc termici e alla corrosione allo scopo di diminuire le fermate per manutenzione e l'emissione di sostanze tossiche, aumentare la sicurezza e ridurre lo spessore dei tubi per incrementare la portata dei gas nelle apparecchiature.

Nella reazione di trasformazione



l'innovazione è stata la riduzione della formazione di metanolo come sottoprodotto, che prima veniva emesso nell'atmosfera, evento non più accettabile in un impianto gigante.

Nella sintesi dell'ammoniaca l'innovazione è stata la messa a punto di nuovi catalizzatori che hanno diminuito di 10 ore e fino a un giorno il tempo di attivazione, allungato il loro tempo di vita a più di dieci anni e ridotto temperatura e pressione di esercizio.

Nell'ossidazione dell'ammoniaca a NO sono stati messi a punto nuovi catalizzatori che contengono meno Pt, ne sublimano meno e quindi ne diminuiscono le perdite, e introdotto un catalizzatore a valle del primo reattore che decompone N_2O , evitandone le emissioni.

Nella sintesi di urea sono stati messi a punto reattori alti 40 metri che consentono un elevato tempo di contatto, facilitando la trasformazione dell'intermedio in urea, e speciali piatti forati collocati all'interno del reattore, per favorire il trasferimento di massa in fase liquida di NH_3 e CO_2 .

Per un ulteriore approfondimento riguardo le recenti innovazioni sul gas di sintesi e sulla produzione di fertilizzanti azotati rimando al numero di aprile/maggio della rivista online (www.soc.chim.it/riviste/chimica_industria/catalogo).