cyan • magenta • yellow • black

Un'esperienza positiva su cui costruire

I processi a membrana hanno rappresentato, negli ultimi anni, uno degli esempi più interessanti delle potenzialità di sviluppo di nuove tecnologie, capaci di dare una positiva risposta alle problematiche della moderna società industriale.

Il carattere fortemente multidisciplinare delle ricerche nella scienza delle membrane artificiali e nell'ingegneria delle operazioni a membrana, come anche la notevole diversificazione delle aree di possibile applicazione dei diversi processi, hanno reso e rendono la visibilità e l'impatto dei risultati raggiunti meno significativi di quanto non sia accaduto per altre aree di ricerca e di sviluppo tecnologico, quali per esempio le biotecnologie o l'informatica.

In realtà, già dai primi mesi del 2000 si produce più acqua dissalata al giorno, a livello mondiale, con processi di osmosi inversa, di quanto non si faccia con tutti i processi evaporativi.

Dal novembre '99 è in esercizio in Olanda il più grande impianto integrato a membrana (PWN Water Supply Company North Holland) della capacità di 18 milioni di m^3/anno. È basato sull'integrazione della UF con l'osmosi inversa per produzione di acqua potabile.

Sono oggi decine di migliaia gli impianti a membrana per la produzione di azoto dall'aria. Sono centinaia di migliaia i moduli a membrana utilizzati annualmente nel trattamento del sangue di pazienti affetti da severe insufficienze renali.

Oltre 250.000 m^2 di membrane polimeriche sono in esercizio nell'industria lattiero casearia. Nel 1999 il mercato europeo dei sistemi a membrana è stato stimato pari a 1.815,5 milioni di marchi (C. Galbraith, *Technology and Environment*, 2000,**1**,14). Le previsioni sono per un mercato di circa 2.500 milioni di marchi entro il 2004, con una crescita media del 6,5%, all'anno.

Oggi è sempre più chiaro che uno sviluppo sostenibile dei moderni sistemi industriali sarà possibile solo se, nei prossimi anni, verranno compiuti notevoli sforzi di ricerca, che non si limitino ad introdurre nei processi o nei prodotti variazioni nei consumi energetici, nei parametri di impatto ecologico, nella qualità, con percentuali migliorative del 20÷30%. Tali risultati verrebbero annullati in 3-4 anni. Effetti significativi sui parametri fondamentali per uno sviluppo sostenibile che si proietti nei prossimi anni saranno possibili solo con spinte innovative per quanto riguarda i contributi, per esempio, dell'ingegneria chimica, caratterizzate da fattori di crescita dell'ordine dell'8÷20%.

Tra gli approcci più interessanti per una crescita industriale compatibile con una elevata qualità della vita, c'è quello oggi indicato come *process intensification* che vede nello sviluppo di un'ingegneria dei sistemi a membrana, uno dei contributi con maggiori potenzialità.

Impianti produttivi caratterizzati da bassi consumi energetici e bassi volumi occupati, elevate produttività e flessibilità, alto grado di automatizzazione e possibilità di controllo a grandi distanze, impianti compatti e con bassi impatti ambientali, facilità d'integrazione in sistemi complessi: tutte queste sono tra le caratteristiche delle varie operazioni a membrana, oggi già sviluppate a livello industriale. Gli studi in corso in tutto il mondo sui reattori a membrana che integrano la trasformazione chimica con le fasi di separazione, sia in processi a bassa temperatura con catalizzatori enzimatici, che in processi ad elevate temperature (ossidazione, deidrogenazione e idrogenazione, produzione del syngas ecc.) stanno portando e porteranno sempre più ad ulteriori ed interessanti contributi nella strategia di sviluppi produttivi sostenibili.

Numerose sono oggi le società di ingegneria che operano nel nostro paese, attive nel settore; il CNR è stato presente prima con i suoi progetti finalizzati e da alcuni anni con un suo Istituto, l'IRMERC, totalmente dedicato alle ricerche nel campo. Nei vari Piani Nazionali di Ricerca (agro-industriale, tessile, chimico), l'industria italiana ha ben identificato i possibili contributi dei sistemi a membrana nell'introduzione di soluzioni innovative che ne aumentino la competitività a livello internazionale.

È possibile oggi in Italia un'analisi dei risultati e delle prospettive della scienza e dell'ingegneria delle membrane e delle operazioni a membrana in diversi settori produttivi di interesse, che vanno dalle biotecnologie alle applicazioni nelle industrie tessile, lattiero casearia, conciaria; dai reattori a membrana agli organi artificiali, alle celle a combustibile ad elettrolita solido; dall'industria del gas all'industria farmaceutica ecc.

È interessante notare che questo settore strategico è stato ed è caratterizzato da una notevole collaborazione tra ricercatori pubblici ed industriali. I risultati sono stati positivi ed il ruolo della ricerca italiana nel settore è riconosciuta a livello internazionale. In questo numero della *La Chimica e l'Industria* sono riportate alcune testimonianze dei risultati raggiunti o delle attività in corso. Molto c'è ancora da fare, ma i risultati raggiunti sono incoraggianti.

L'IRMERC del CNR è oggi impegnato insieme ad analoghe strutture del CNRS francese, per esempio, dell'Università di Twente in Olanda e con organismi di vari altri paesi europei, per il riconoscimento e per la valorizzazione della membranologia nella costituenda European Research Area, con la creazione di una Membrane Engineering Platform, che veda la collaborazione delle industrie europee e delle maggiori strutture di ricerca, lavorare insieme su temi strategici.

Analoghe iniziative sono oggi in corso negli Stati Uniti ed in Giappone. Temi come quello dell'acqua, delle celle a combustibile a bassa potenza, delle scienze della vita ecc. potrebbero essere oggetto nei prossimi anni di nuovi interessanti programmi di ricerca internazionali centrati sulle potenzialità dei sistemi integrati a membrana.

Enrico Drioli