



ENERGIE E RISORSE RINNOVABILI

Una sfida globale

L'utilizzo di risorse rinnovabili per la produzione industriale d'intermedi per la chimica, biocombustibili, biopolimeri e l'uso di tecnologie alternative per la produzione d'energia, fotovoltaico solare, idrogeno, eolico sono stati oggetto di una conferenza internazionale tenutasi a giugno al centro ICS Unido di Trieste.

È opinione di molti che le politiche ambientali siano un freno allo sviluppo economico e che le aziende siano penalizzate nei loro bilanci economici dall'impatto delle legislazioni ambientali, anche se alcune industrie da tempo hanno introdotto nelle loro strategie di sviluppo la volontà di essere coerenti con uno sviluppo sostenibile. Sta prendendo piede, infatti, l'idea che l'immagine verde aumenti la considerazione da parte del grande pubblico, rendendo più facile attrarre investimenti. Alcuni analisti reputano che l'immagine di un'azienda sia determinata più da parametri intangibili, come quello di una produzione etica o sostenibile, che dal valore della produzione e degli impianti. L'ambiente può aprire nuove opportunità di mercato per l'energia e per la chimica dietro un cambiamento radicale di tecnologie. Quando si parla di ecobusiness si tratta di nuove tecnologie di produzione a basso impatto ambientale, di tecnologie di depurazione di acque, aria, suoli, di attività di riciclo e di trattamento di rifiuti, di materiali di insonorizzazione, di tecniche di monitoraggio e di utilizzo di materie prime rinnovabili. Proprio per fare il punto sulle iniziative intraprese in tutto il mondo sull'utilizzo di materie prime rinnovabili, si è tenuta lo scorso giugno a Trieste una conferenza internazionale dal titolo "Renewable Resources and Renewable Energy: a Global Challenge" organizzata dall'ICS-Unido, a cui hanno partecipato 150 esperti provenienti da 50 Paesi diversi. La conferenza ha offerto un'ampia panora-

ma sullo stato dell'arte nel settore delle risorse rinnovabili ed ha illustrato programmi ed iniziative promosse dalle organizzazioni internazionali e nazionali. La conferenza è stata introdotta da Luisa Mestroni e Stanislav Miertus del Centro ICS Unido di Trieste ed erano presenti, fra gli altri, Angelo Gabriele de Ceglie, ambasciatore italiano alle Nazioni Unite a Vienna, e Roberto Antonione, sottosegretario del Ministero degli Affari esteri.

Materie prime fossili e rinnovabili
Innanzitutto è bene ricordare quali sono le riserve attuali di combustibili fossili. In Tabella sono riportate tutte le riserve conosciute e gli anni di disponibilità al consumo attuale, con eccezione degli scisti bituminosi che sono, ancora, praticamente inutilizzati. Anche se, leggendo la Tabella, non possiamo dire che l'era dei combustibili fossili sia terminata, dobbiamo constatare che siamo in un periodo di transizione e quindi i prossimi anni saranno caratterizzati dalla presenza di tecnologie ibride, dove oltre alla materie prime fossili verranno utilizzate le biomasse. La sfida futura è motivata dalla constatazione che a fronte a 130 miliardi di ton di riserve di materie prime

fossili, ci sono 150 miliardi di ton di biomassa prodotta l'anno: con un consumo annuale di 7 miliardi di ton di materie prime fossili e circa altrettante di materie prime rinnovabili utilizzate, quest'ultime, per alimentazione umana, animale ed usi industriali. Per biomasse s'intendono scarti provenienti da industrie di lavorazione del legno, da attività forestali, agricole e da industrie alimentari, o rifiuti urbani, fanghi di depurazione acque o colture terrestri o acquatiche dedicate. Saranno qui di seguito riportati alcuni degli argomenti che sono stati discussi nel corso del convegno e che sono alla base del concetto di sviluppo sostenibile, con particolare attenzione a quelli che includono l'utilizzo di biomasse per la produzione industriale (prodotti chimici polimeri biodegradabili, biocombustibili e produzione di gas di sintesi ed idrogeno).

Prospettive per i polimeri biodegradabili

Le materie prime potenziali per la produzione di polimeri biodegradabili sono la cellulosa, l'amido, lo zucchero, la chitina/chitosano e le fibre naturali. Sono stati proposti diversi copolimeri contenenti queste sostanze con

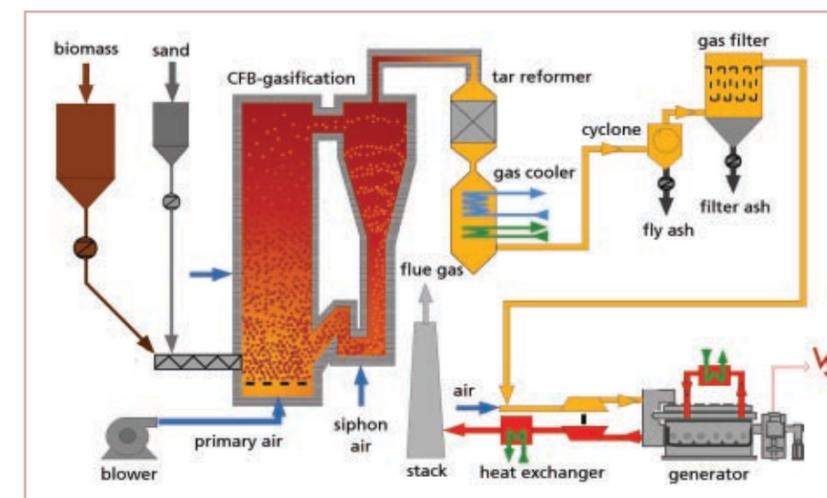
polimeri sintetici biodegradabili, come quelli dell'acido lattico ottenuto per fermentazione da mais. Copolimeri di polivinilalcol con alghe sono stati proposti per applicazioni nell'agricoltura e nell'imballaggio. Un altro polimero molto studiato è il polidrossibutirato, ottenuto per fermentazione da diverse biomasse. Questo polimero potrebbe diventare competitivo rispetto ai poliesteri, se si riuscirà ad abbassare il prezzo della biomassa e quello della sorgente di azoto, ad ottimizzare la tecnica di fermentazione ed a diminuire i costi di tutte le operazioni a valle.

Prospettive per i biocarburanti

Quando si parla di biocombustibili, s'intendono, in Europa, essenzialmente biodiesel ed ETBE, utilizzato quest'ultimo, come additivo per benzine, mentre nel mondo s'intendono anche bioetanolo, e combustibili ottenuti da gas di sintesi o idrogeno prodotto da biomasse. L'aggiunta del 5% di ETBE alla benzina porterà alla produzione di 800.000 t/a di bioetanolo ottenuto da specie con alto contenuto di carboidrati (zucchero e amido) ed a tempi più lunghi da biomasse lignocellulosiche o colture dedicate, come il sorgo zuccherino ed il topinambur. La produzione attuale di biodiesel è intorno a 300.000 t/a e dovrebbe raggiungere 600.000 t/a nel 2010. Attualmente il 70% dell'olio è importato, nel futuro la produzione nazionale dovrebbe coprire l'80%. Le colture più adatte per il nostro Paese per produrre biodiesel sono il girasole, la colza e la soia.

Prospettive per l'idrogeno da biomasse

L'idrogeno da biomasse può essere ottenuto via gas di sintesi per gassificazione o pirolisi. La gassificazione è una combustione realizzata fra 700-900 °C, in condizione substechiometriche di ossigeno (viene utilizzato 1/3 di quello richiesto per la completa combustione a CO₂ e H₂O). Il gas ottenuto in processi con aria contiene CO (15-30%), H₂ (10-20%), CH₄ (2-4%), CO₂ (5-15%), H₂O (6-8%), N₂ (45-60%) e piccole quantità di idrocarburi leggeri e di particolato. La pirolisi è, invece, il trattamento ad alta



temperatura (400-550 °C) in assenza di ossigeno per produrre tre frazioni: una frazione gassosa (15%) che viene utilizzata in genere per fornire calore alla reazione stessa, che è endotermica, una frazione liquida (50-60%), il biocombustibile, costituita da idrocarburi pesanti ed ossigenati ed una frazione solida (20-30%) costituita da prodotti simili al carbone bituminoso o antracitico. L'economia della gassificazione dipende da molti fattori, quali la dimensione dell'impianto, il costo della biomassa e soprattutto del suo trasporto, il prezzo dell'idrogeno da fonti fossili e dagli incentivi per l'utilizzo di materie prime rinnovabili. Data la rilevanza dei costi di trasporto, che diventano penalizzanti per distanze già superiori ai 60 km dall'impianto, la soluzione più vantaggiosa sembra un processo a due stadi: piccoli impianti di pirolisi vicino alla produzione delle biomasse per ottenere il biocombustibile, più facilmente trasportabile, che verrà inviato ad un impianto di gassificazione centralizzato di grosse dimensioni. A partire dal gas ottenuto nella gassificazione si arriva a idrogeno, attraverso una prima reazione di reforming che trasforma a gas di sintesi le frazioni di idrocarburi ancora presenti, ed una successiva reazione per convertire tutto il CO con acqua a CO₂ ed ulteriore idrogeno. I problemi attuali nella realizzazione industriale di questi processi sono dovuti alla presenza, nel gas ottenuto dalla gassificazione, di enormi quantità di impurez-

ze (P, Na, K, S e particolato) che disattivano velocemente i catalizzatori posti a valle (che sono stati sviluppati per i gas derivati da combustibili fossili relativamente più puliti).

Prospettive per gli intermedi per l'industria chimica

La combinazione di reazioni catalitiche di deidratazione e di idrogenazione di carboidrati o di fruttosio è stata proposta come via per ottenere idrocarburi a 5 e 6 di carbonio utilizzando catalizzatori solubili in acqua a base di Ru con particolari leganti fosfinici. Mentre la sintesi di paraffine da biomasse è improponibile, con la disponibilità attuale di petrolio e la mancanza di idrogeno a basso prezzo, è più ragionevole la produzione di intermedi ossigenati, come acido levulinico, valero-lattone e 1,4-pentadiolo.

Conclusioni

Alla fine è stato presentato un quadro che ha evidenziato le opportunità ed i limiti in questo settore, per i paesi in via di sviluppo e per incoraggiare azioni concertate a livello globale. L'utilizzo di materie prime rinnovabili è una delle opzioni per perseguire uno sviluppo sostenibile e questo richiede il maggior cambiamento di tecnologie con il risvolto positivo della necessità di una forte integrazione con l'agricoltura e questa sembra l'unica opzione di sviluppo per molti Paesi non ancora industrializzati.

	Riserve (in mld di barili di petrolio eq.)	Riserve/Produzione in anni	% delle riserve per area geografica
Petrolio	1.028	37	Medio Oriente (MO) 75%
Gas naturale	994	66	Europa orient. 39%, MO 35%
Carbone	5.098	227	Europa 30%, Asia-Pacifico 29%
Scisti bituminosi	4.000		Canada 40%, Russia 35%