



Materie prime "agricole"

Rinnovabili, ma non troppo

a cura di Ferruccio Trifirò

L'industria chimica si trova di fronte ad una richiesta da parte della società di utilizzare materie prime rinnovabili, in alternativa a quelle fossili. Il più delle volte ci si dimentica che le materie prime rinnovabili consumano risorse, acqua, lavoro, insetticidi e concimi.

I rapporti fra chimica e agricoltura sono molteplici. Il primo aspetto è quello presentato nei lavori di questo numero della rivista e cioè il ruolo della chimica nel controllo della qualità degli alimenti. Il secondo è il ruolo della chimica nell'aiuto alla produzione agricola e il terzo è l'utilizzo dei prodotti agricoli come materie prime per la chimica. È ormai di largo uso chiamare queste ultime materie prime rinnovabili, in alternativa a quelle fossili. È necessario subito sfatare una convinzione, comune nel mondo dei media, quella per cui rinnovabile vuol dire facilmente disponibile per tutti e a basso costo. Queste materie prime devono essere raccolte, lavorate e fatte ricrescere di nuovo, con i tempi dettati dalla natura; per ottenerle occorre sudore della fronte, terreno, acqua non salmastra, insetticidi, fertilizzanti e forse anche sementi geneticamente modificate, per aumentare la produttività dei raccolti. Solo il petrolio è un dono di Dio, almeno quello presente nei paesi arabi, dove basta fare un buco nella sabbia per farlo sgorgare. È bene ricordare che attualmente in Malesia, ci sono magazzini colmi d'olio di palma non utilizzato, materia prima ottimale per il gasolio, ma che quello derivato dal petrolio è ancora il più economico. Infine ci si può chiedere quale senso abbia l'utilizzo delle risorse agricole per produrre prodotti chimici, quando ci sono miliardi d'individui sul pianeta ancora da sfamare e la terra è ancora piena di petrolio, carbone, gas naturale e scisti bituminosi. Ma, ai nostri tempi, le questioni etiche sono molto elastiche. Prescindendo dai problemi etici connessi con l'uso alternativo a quello dell'alimentazione e dai costi delle mate-

rie prime rinnovabili - che forse sono ragionevoli per agricolture molto industrializzate o laddove la natura è benigna e c'è molta manodopera a basso prezzo - rimane pur sempre il problema tecnico-scientifico di come trasformare prodotti agricoli in prodotti chimici. La chimica è nata prima come scienza della separazione e dell'isolamento dei principi attivi naturali e poi come studio della loro sintesi, perché poco disponibili e cari, come il chinino ed i coloranti organici.

Attualmente molte materie prime sono di tipo vegetale non solo per le piccole produzioni chimiche, come per le farmaceutiche, ma anche per quelle grandi, come per esempio per la produzione di polimeri a partire dalla cellulosa e dal caucciù. Ma la vera sfida non è l'ottenimento di molecole complesse, utilizzabili direttamente o con piccole modifiche per la chimica fine e farmaceutica, ma è la degradazione di prodotti naturali a molecole semplici per farne dei mattoni che possano sostituire quelli di provenienza fossile o per crearne di nuovi e su questi costruire una nuova chimica o addirittura per produrre energia bruciandoli a CO₂. Le materie prime rinnovabili sono gli alberi, i cereali, i semi oleosi, la canna e la barbabietola da zucchero, i frutti, le radici, gli scarti agricoli e non ci sono dubbi che sulla terra c'è sufficiente biomassa per sostituire i fossili per l'esigenza di carbonio della chimica. Da qualsiasi biomassa si può arrivare, per gassificazione a gas di sintesi, a metanolo; per fermentazione ad etanolo; per digestione anaerobica a metano; per termolisi (700 °C) a gas e ad olio e per pirolisi (1.500 °C) ad acetilene. Da queste trasformazioni si può, quindi, ottenere l'eta-

nolo, il più vecchio "mattoncino chimico" d'origine vegetale, che, attraverso la formazione di etilene, permetterebbe di conservare la relativa chimica derivata dal petrolio o di favorirne una nuova come la produzione diretta di acetaldeide o di acido acetico. Il secondo "mattoncino" che più probabilmente sarà utilizzato nel futuro è il metanolo dal quale si dovrebbe sviluppare una chimica diversa da quella attuale, in gran parte già disponibile. Le altre fonti di materia prima che hanno probabilità di essere utilizzate sono l'amido, la cellulosa, le pectine, la chitina, il lattosio, l'emicellulosa, il sucrosio e il fruttosio. Da queste materie prime, attraverso una serie di reazioni catalitiche chemio- e/o bio-, si può arrivare ad una vasta gamma di intermedi per diversi settori della chimica. L'utilizzo di questa chimica, che in parte è ancora da sviluppare, probabilmente consentirà un salto rispetto a quella che utilizza materie prime fossili, perché permette l'ottenimento diretto di molti intermedi già funzionalizzati. Ed è in questo settore che ci sono ancora grosse sfide per la ricerca. Alcuni successi più recenti sono la produzione del polimero dell'acido /lattico, un interessante biopolimero utilizzato in chirurgia, la produzione di tensioattivi non ionici per alchilazione del glucosio e la produzione di acido succinico, punto di partenza per molti intermedi per fissazione della CO₂ (e di H₂) sul glucosio via microrganismi e la produzione di sorbitolo per contemporanea idrolisi e idrogenazione dell'amido. La modifica genetica di patate, per aumentare la produzione di amido, suggerisce anche quale potrà essere lo sviluppo di un'agricoltura dedicata alla chimica. Sempre ricordando che le materie prime naturali sono, sì rinnovabili, ma con fatica, si può affermare che il loro utilizzo per la chimica sarà favorito da modifiche genetiche che aumenteranno la concentrazione dei principi utili nelle biomasse e dalla messa a punto di processi bio- e chemiocatalitici integrati, per arrivare direttamente agli intermedi necessari ai vari settori della chimica.

