Agricoltura sostenibile
Colture non alimentari

di Gianpietro Venturi e Maria Teresa Amaducci

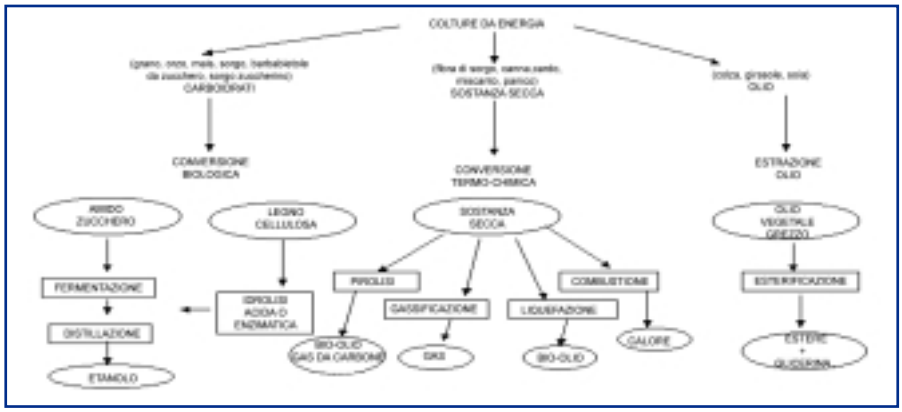
Colture a destinazione non alimentare rientrano tra gli obiettivi dell'Ue per sostituirne altre con produzioni eccedentarie. Fra queste oltre a colture di nicchia, rientrano le grandi filiere degli oli tecnici, della fibra e cellulosa, dell'amido e dell'energia.
Per tutte le filiere non alimentari deve essere superato il collo di bottiglia ancora presente fra fase agricola e fase industriale.
In tutti i casi assume un'importanza prevalente la ricerca di innovazione in tutti gli anelli della filiera.

Negli ultimi anni si è andato allargando, soprattutto nei Paesi industrializzati, l'interesse per destinazione d'uso "non food" e "non-feed" di produzioni agricole, per chimica verde, bioenergia, produzioni alternative ecc. Le motivazioni di tale crescente interesse sono state molteplici. Alcune prevalentemente emotive, come quelle di chi ha pensato di poter sostituire gran parte dei prodotti di sintesi con prodotti "naturali", ritenuti "amici dell'ambiente". Altre, più ragionate, riguardano soprattutto la possibilità di sfruttare innovazioni di processo e di prodotto per ridurre l'impatto sull'ambiente che, particolarmente in alcune aree del pianeta, è divenuto inaccettabile.
La motivazione contingente che ha consentito le prime concrete iniziative nell'Unione Europea è stata però la necessità di fornire un'alternativa alle grandi colture le cui produzioni erano divenute eccedentarie. Infatti fra le misure previste dall'Ue per risolvere questo problema, oltre alla messa a riposo dei terreni e alla estensivazione delle coltivazioni, è stata favorita la sostituzione delle colture a produzioni eccedentarie con altre con destinazione non alimentare.
Per incentivare lo sviluppo di queste ultime, l'Ue ha concesso, in varie forme, sostegni economici.

G. Venturi, M.T. Amaducci, Dipartimento di Scienze e tecnologie agroambientali - Università di Bologna - Via Fanin, 40 - 40127 Bologna. gventuri@agrsci.unibo.it

Agricoltura "non feed" e "non food"

Il mondo agricolo europeo, in particolare quello degli areali dove le condizioni pedoclimatiche o la minor intensificazione e razionalizzazione delle tecniche colturali non permettevano produzioni più elevate, e quindi redditi più soddisfacenti, ha riposto grandi aspettative sulla possibilità di realizzare colture non alimentari. L'interesse degli agricoltori verso tali colture non è basato solo su giustificazioni economiche e necessità di ripartire i rischi aziendali, ma anche su motivazioni tecniche. Infatti negli anni i redditi via via decrescenti hanno costretto le aziende ad orientarsi verso un numero sempre minore di specie, le poche in grado di raggiungere risultati economici soddisfacenti, e ad intensificare gli input tecnici per ovviare alla conseguente specializzazione di malerbe e parassiti e alla riduzione della fertilità chimica. Gli avvicendamenti stretti, fino alla omosuccessione, hanno aumentato l'impatto ambientale, senza derivarne un beneficio economico. La possibilità di allargare gli avvicendamenti introducendo nuove colture è apparsa quindi un'opzione estremamente appetibile. Questo aspetto ha gradualmente preso il sopravvento su tutti gli altri quando anche il mondo agricolo ha preso coscienza della necessità di realizzare un'agricoltura sostenibile. Va subito detto che allo stato attuale in ben pochi casi le produzioni delle colture cosiddette alternative sono in grado di sostenere la concorrenza da un lato di quelle tradizionali destinate all'alimentazione dell'uomo o del bestiame, dall'altro dei prodotti industriali derivati dal petrolio e/o da sintesi chimica che esse dovrebbero sostituire. Ciò è vero se si considerano solo costi e ricavi. Il bilancio diviene ben più interessante se vengono considerati anche i valori economici degli aspetti ambientali sia della fase agricola sia di quelle successive della filiera fino all'utilizzatore finale. Gli ecobilanci e il Life Cycle Assessment (LCA) di differenti colture non food risultano infatti di grande interesse a livello aziendale e territoriale quando valutati nell'ambito dell'intero avvicendamento. In particolare deve essere evidenziato che un razionale inserimento di tali colture negli avvicendamenti e una loro razionale conduzione possono portare, a seconda dei casi, a riduzione della lisciviazione dei nitrati, ad un miglioramento del bilancio della CO_2 (contenimento effetto serra), ad un minor uso di antiparassitari ed erbicidi. L'effetto positivo sull'ambiente non si esplica solo nella fase produttiva, ma riguarda anche la fase finale della filiera poiché i prodotti di origine vegetale sono generalmente più "ecologici" di



Suddivisione delle colture da energia

quelli che devono sostituire (per esempio fibre, oli tecnici, carburanti, combustibili ecc.). Tutti questi aspetti non rivestono attualmente un valore economico, che devono invece conquistare se si intendono salvaguardare non solo le generazioni future, ma già quelle presenti. Ci si deve rendere conto che la sostenibilità comporta un costo da pagare. Quali possono essere le colture a destinazione non alimentare e non zootecnica? Possono essere considerate colture tradizionali coltivate con fitotecniche a basso input, con scelta di genotipi di scadenti caratteristiche qualitative, ma meno esigenti di mezzi tecnici, oppure nuove specie, anch'esse coltivabili con tecniche a basso impatto ambientale, da introdurre nei differenti areali. Le colture a destinazione non alimentare possono fornire metaboliti primari (oli, fibre, carboidrati, proteine) e/o metaboliti secondari (principi attivi, coloranti, aromatizzanti, medicinali, biocidi, repellenti). In tutti i casi rivestono un valore preminente le caratteristiche qualitative delle materie prime, dei prodotti intermedi e di quelli finali dell'intera catena. Le colture alternative possono fornire produzioni di massa, ad esempio colture industriali produttrici di molecole C5 o C6 il cui valore può derivare dalla diversificazione del prodotto finale. Queste coltivazioni possono interessare diversi milioni di ettari in Europa. Altre colture sono quelle multiuso, valorizzate dal prodotto principale e dai sottoprodotti, divenuti coprodotti ricavati per estrazione diretta o indiretta attraverso processi di conversione termici, termochimici o fermentativi. I sistemi integrati di utilizzazione basati sulla filosofia del bio-cascading possono utilizzare differenti materie prime e fornire diversi prodotti aumentando enormemente il valore della materia prima in confronto ad una singola destinazione d'uso. Queste produzioni possono interessare a livello europeo alcune migliaia di ettari, ma la tecnologia non è ancora disponibile a livello commerciale. Un ulteriore gruppo di colture può fornire metaboliti secondari presenti in piccole quantità nelle piante di alcune specie. Si tratta di colture di nicchia che possono interessare qualche centinaio di ettari. Per le colture di massa uno dei problemi è la difficoltà di sviluppo graduale, poiché per renderle economiche è necessario poter disporre, già in partenza, di grandi quantità di materia prima e di stabilimenti di grande capacità lavorativa. Solo situazioni di necessità o attraenti incentivi fiscali possono indurre ad affrontare gli elevatissimi investimenti necessari. Per tutti i gruppi di colture sopra ricordati l'innovazione tecnologica, relativa al miglioramento genetico, alla fitotecnica e alla trasformazione, rimane comunque la carta vincente. Va inoltre ricordato che tutte le filiere presentano un collo di bottiglia, finora raramente superato, fra la fase di produzione agricola e quella di trasformazione. Di solito il produttore agricolo non conosce completamente le caratteristiche richieste o preferite nella fase industriale; d'altra parte l'industria giudica le caratteristiche dei prodotti dal materiale che riceve a volte senza rendersi conto della possibilità di ottenere materia prima con caratteristiche più idonee. A ciò si aggiunge una certa resistenza dell'industria nell'effettuare cambiamenti, nell'insicurezza di avere continuità nel rifornimento e costanza di qualità della materia prima. Questa semplice mancanza di comunicazione è a volte la causa del mancato avvio della filiera. Sostanzialmente le grandi filiere sono quelle degli oli tecnici, di fibra cellulosa, dell'amido e dell'energia. In questa sede ci si limita ad alcune considerazioni su quest'ultima filiera.

Fonti energetiche rinnovabili

Il generale deterioramento dello stato del pianeta ha indotto i Governi ad assumere impegni per incrementare l'uso di energie rinnovabili.
Fra le diverse fonti energetiche quelle di origine vegetale rappresentano una voce molto piccola (il fabbisogno energetico mondiale era pari a 350 EJ nel 1990 e si stima sarà fra 1.100 e 1.400 EJ nel 2030; $E=10^{18}$) e vanno quindi considerate non alternative, ma solo complementari. Attualmente le biomasse forniscono mediamente il 15% del fabbisogno energetico del pianeta, sebbene in molti Paesi in via di sviluppo possono raggiungere l'80% del consumo di energie primarie, ma appena il 3-4% nella Ue. Le biomasse sono importanti non solo per le loro grandi potenzialità (da 300 a 500 Mtoe all'anno nella Ue), ma anche per la loro efficienza nel ridurre le emissioni di CO_2, sia per immobilizzazione diretta, sia per la sostituzione di carburanti fossili. Non va dimenticata la produzione di O_2 (1,2 t per t di biomassa prodotta, sufficiente per soddisfare le esigenze annuali di circa tre persone). Obiettivo dell'Ue è ottenere da fonti rinnovabili 182 Mtep per anno nel 2010, equivalenti al 12% del consumo totale, contro il 3-4% attuale. Le biomasse dovrebbero concorrere con 135 Mtep, pari all'83,5%, e le colture dedicate per 45 Mtep che impegneranno una superficie di 10 milioni di ettari. Si stima in tal modo di poter ridurre di 255 milioni di t per anno le emissioni di CO_2. Altro aspetto da ricordare è la quasi totale dipendenza energetica della Ue da Paesi terzi. Ciò ha fatto considerare strategico lo studio di possibili fonti di biomasse per energia e negli ultimi anni ha dato l'avvio a specifici progetti di ricerca (Joule, Altener, Eclair, Air-Fair).
Anche l'Italia prevede per il 2010 di passare dal 6% (1998) al 12% di energia ottenuta da fonti rinnovabili. Al di fuori dell'impegno dei Governi, le colture agricole dedicate da energia possono avere successo solo se il rapporto, o meglio la differenza, fra output e input è nettamente favorevole. Le colture da energia possono essere suddivise in tre grandi filiere (Figura in alto a sinistra) a seconda della materia prima dalla quale deriva l'energia: biodiesel, ottenuto da colture oleaginose attraverso estrazione ed esterificazione dell'olio; etanolo, ottenuto da colture ricche in cellulosa, zuccheri, o amidi, attraverso processi di fermentazione; biomasse ligno-cellulosiche otte-

nute da specie con elevata produzione di sostanza secca che vengono trattate con processi di combustione, pirolisi o gassificazione. Le prime due filiere sono già operative sia per la fase agricola della produzione sia per quella industriale della trasformazione. Si tratta di apportare limitati adeguamenti alla fitotecnica, anche riducendo gli input in funzione della destinazione d'uso. Per le colture da biodiesel l'input della fase agricola è in media attorno a 15 GJ ha^{-1}, può arrivare fino a 35 GJ ha^{-1}, ma può essere notevolmente ridotto razionalizzando la fitotecnica, in particolare la meccanizzazione. Gli output della fase agricola sono molto variabili (da 13 a oltre 80 GJ ha^{-1}) a seconda della specie (colza, girasole, soia) e delle tecniche utilizzate e quindi molto variabili sono anche rapporti e differenze fra output e input. Per la filiera biooli non esistono problemi tecnici, ma solo… economici. Per la filiera etanolo non sussistono problemi nella fase agricola mentre se ne hanno ancora, seppur superabili, per la logistica in fase di raccolta, trasporto e trasformazione di alcune colture (barbabietola, sorgo zuccherino, topinambur ecc.). Per queste colture gli input variano da 15 a 40 $GJha^{-1}$, i rapporti da 1 a 9 e le differenze fra output e input da 0 fino a 130 $GJha^{-1}$, e addirittura 400 per il sorgo zuccherino. La filiera delle biomasse è considerata la più promettente per il bilancio energetico, ma richiede la messa a punto di numerosi aspetti sia nella fase agricola (scelta delle specie e nell'ambito di queste dei genotipi, tecnica colturale, meccanizzazione ecc.) sia in quella di trasformazione (messa a punto dei processi di pirolisi, gassificazione e liquefazione). Altre caratteristiche non strettamente agronomiche che differenziano le diverse specie, e che vanno considerate nelle scelte, riguardano il periodo di disponibilità durante l'anno, l'adattabilità a processi termodinamici o biochimici, il potere calorifico superiore e inferiore, l'umidità alla raccolta, il rapporto C/N, la densità massica e quella energetica, la composizione chimica, la presenza di particolari elementi e il loro contenuto percentuale. I bilanci energetici, derivanti dai risultati sperimentali su limitate superfici sono di estremo interesse: rapporti da 5 a 75 e differenze da 100 a oltre 500 $GJha^{-1}$ per colture erbacee annuali o perenni. Si tratta in maggioranza di piante C_4 con tasso di fotosintesi di 70-100 mg di CO_2 per dm^2 per ora e saturazione luminosa a 1,0-1,4 cal $cm^{-2}min^{-1}$ di radiazione totale (le piante C_3 hanno tasso di fotosintesi di soli 15-30 mg $dm^{-2}h^{-1}$ e saturazione luminosa già a 0,6-0,62 cal $cm^{-2}min^{-1}$). Le colture da energia meritano considerazione già da ora, sebbene la disponibilità di combustibili fossili e il loro attuale prezzo facciano considerare l'utilizzo di fonti rinnovabili, in particolare di biomasse, solo come strategia vincente per il futuro quando prevedibilmente si attenuerà la differenza fra i prezzi delle derrate agricole, tendenzialmente decrescenti nel tempo, e quelli del petrolio tendenzialmente crescenti. Da ultimo non sarebbe del tutto utopistico considerare anche gli aspetti etici del confronto fra energie convenzionali e rinnovabili.
Anche alla luce dei recenti avvenimenti politici e delle conseguenti ripercussioni, una domanda: è lecito ed opportuno aspettare oppure conviene prevenire e farle diventare economiche fin da ora?