

Ricerca

Colture da biomassa ed energie rinnovabili



29 maggio 2008

di Salvatore Luciano Cosentino

Negli ultimi anni le politiche energetiche dei paesi industrializzati si sono orientate verso un incremento delle energie rinnovabili a causa dell'aumento del prezzo dei combustibili fossili e in vista del loro esaurimento in un futuro non troppo lontano.

Una motivazione ancor più stringente, tuttavia, è legata all'impatto negativo che i combustibili fossili hanno sul clima - dal momento che la loro combustione ha determinato una crescita del tasso di CO₂ e di altri gas a effetto serra nell'atmosfera - ed agli impegni presi, di conseguenza, nell'ambito del 'Protocollo di Kyoto' in cui tutti i paesi si sono posti come obiettivo la riduzione delle emissioni di CO₂ nell'atmosfera. Tra le fonti di energia rinnovabile, le bioenergie possono contribuire alla mitigazione dell'effetto serra poiché le emissioni derivanti dalla loro combustione sono bilanciate dalla CO₂ fissata attraverso il processo fotosintetico.



Una delle principali riserve bioenergetiche del futuro è la biomassa vegetale che comprende, in generale, tutte le sostanze a matrice organica: residui agro-forestali, piante acquatiche (alghe), biomassa da residui solidi urbani ed anche colture agrarie specificamente coltivate per questo scopo, note come colture da biomassa per energia o colture da energia. L'obiettivo della Comunità Europea è quello di ricavare dalle bioenergie fornite dall'agricoltura e dalle foreste, 47 Mtep (mega tonnellate equivalenti petrolio) entro il 2010 e 142 Mtep entro il 2030. I biocombustibili derivati dalle biomasse possono essere distinti in 4 filiere principali:

- Biogas: dalla digestione e fermentazione in anaerobiosi di biomasse umide (H₂O >30%). Può essere utilizzato per la combustione in caldaie o nei motori a scoppio.

- Biodiesel: dalla transesterificazione con metanolo degli oli vegetali o animali. Trova impiego nei motori diesel.

- Bioetanolo: dalla fermentazione di zuccheri e amidi. Può essere utilizzato come componente per benzine o per la preparazione dell'ETBE (etere etilbutilico), un derivato ad alto numero di ottano.

- Bio-termoelettrica: produzione diretta di elettricità, calore e raffreddamento attraverso la combustione diretta della biomassa ($H_2O < 30\%$).



Allo stato attuale, alle filiere sopracitate vengono destinate colture agroalimentari e da foraggio da utilizzare per l'alimentazione umana ed animale. Per la produzione di biogas viene utilizzato il mais, per la produzione di biodiesel le specie annuali quali colza, brassica spp., soia, girasole, negli ambienti temperati e la palma da olio nei paesi della fascia tropicale.

Il bioetanolo si ricava da specie poliennali come la canna da zucchero, coltivata nei paesi tropicali (Brasile) e da specie annuali come il mais (in USA), la barbabietola da zucchero e il frumento (in Europa), specie adatte agli ambienti temperati. Per la filiera bio-termoelettrica si utilizzano in gran parte residui di

coltivazione (paglie, residui di patate, etc.) e residui forestali.

Il fatto che i biocombustibili possano essere facilmente ricavati dalle più importanti specie agrarie comporta nell'immediato alcuni vantaggi di natura agronomica, economica e sociale: consolidate conoscenze sulle tecniche colturali; disponibilità di un ampio patrimonio varietale; disponibilità di un vasto parco macchine; attività di miglioramento genetico in avanzato stato di applicazione. Tuttavia, l'utilizzo di queste colture comporta la competizione per la destinazione del prodotto (alimentare o per energia); l'elevato impiego di 'input' agronomici (concimazioni, irrigazioni, fitofarmaci, etc.); la ridotta efficienza energetica; la bassa produttività poichè, nel tempo, hanno subito una selezione volta ad esaltarne principalmente le caratteristiche alimentari (qualità del prodotto).

La messa a punto di una coltura da energia richiede, invece, un approccio differente: che il guadagno energetico, cioè la differenza tra l'energia immessa nell'agroecosistema e quella ottenuta con la produzione, sia il più elevato possibile; che l'impatto ambientale sia il più basso possibile, con riferimento alla emissione di gas serra (anidride carbonica, ossidi di azoto) durante il ciclo di coltivazione, al rilascio di fitofarmaci nell'ambiente, al rilascio di altri inquinanti (sali, metalli pesanti, etc.).

Per perseguire gli obiettivi sopra citati, la ricerca agronomica si muove verso due direttrici: massimizzare le produzioni e fare il minimo ricorso a 'input' energetici esterni. Nel primo caso si deve tenere conto della produzione potenziale degli ambienti in cui si opera e delle specie adattate a quegli ambienti in termini di temperatura, fotoperiodo, efficienza d'uso della radiazione solare, dell'acqua e degli elementi nutritivi.

Da alcuni decenni la sezione di Scienze agronomiche del DACPA di questo Ateneo ha intrapreso, a livello nazionale ed internazionale, numerose ricerche per lo studio di colture da energia e delle tecniche agronomiche più idonee alla loro realizzazione negli ambienti caldo-aridi mediterranei. Sono allo studio specie polienni endemiche ad elevata produttività, come la canna comune (*Arundo donax* L.), il *Saccharum Aegyptiacum* e il cardo (*Cynara cardunculus* var. *altilis*), la cui biomassa lignocellulosica può essere destinata alla combustione, ed in un prossimo futuro, anche alla produzione di etanolo attraverso



la trasformazione della cellulosa e della emicellulosa in zuccheri fermentescibili (esosi e pentosi). Su invito della UE, sono state studiate anche le specie polienni *Miscanthus x giganteus* e *Panicum virgatum*, ed annuali quali kenaf, sorgo zuccherino e da fibra, specie lignocellulosiche e da zucchero ad elevata produttività da destinare alla filiera termoelettrica e al bioetanolo, su cui la comunità scientifica internazionale ha posto grande attenzione.

Per la produzione di biodiesel, è in fase di avanzata sperimentazione la coltivazione del colza, e della *Brassica carinata*, colture a ciclo autunno-vernino che si possono avvicendare al frumento. Ma è allo studio anche la possibilità di produrre olio dai semi del cardo, dalle specie della famiglia delle Brassicacee spontanee, dal lino, dal ricino e dalla *Jatropha curcas*. Quest'ultima è una specie su cui molte multinazionali stanno investendo molto, ma è adatta soprattutto ai paesi della fascia tropicale.

Con riferimento alla riduzione degli 'input' energetici esterni, la selezione di specie ad elevata rusticità in grado di resistere a stress di natura biotica ed abiotica, consente di evitare l'uso di fitofarmaci di qualsiasi tipo, nonché di concimi e di acqua di irrigazione. Le colture polienni rispondono ampiamente a questi requisiti, dal momento che hanno ridotta esigenza di elementi nutritivi, non richiedono l'uso di fitofarmaci né di lavorazioni del terreno che comportano, in quest'ultimo caso, pericolose degradazioni della materia organica con conseguente emissione di CO₂.

Per colture annuali, nell'ottica della riduzione degli interventi colturali, sono allo studio le tecniche di non lavorazione del terreno e della semina su sodo. Con riferimento all'uso degli elementi nutritivi si sta valutando la possibilità di impiegare le associazioni micorriziche e le colture azoto fissatrici da consociare o avvicendare. Per il soddisfacimento delle esigenze idriche, soprattutto nel periodo estivo, è allo studio l'impiego delle acque reflue depurate o parzialmente depurate.

[Credits](#)