

LA LEGGEREZZA DEL BIOPRODOTTO

di LORENZO D'AVINO**, BEPPE CROCE*, SOFIA MANNELLI*, ESTHER SCHEMBARI*, LUCA LAZZERI**

La strategia comunitaria “Europa 2020” pone l’obiettivo dello sviluppo della bioeconomia come elemento chiave

per una crescita “intelligente e verde” dei Paesi europei «in grado di riconciliare la sicurezza alimentare con lo sfruttamento sostenibile delle risorse rinnovabili a fini industriali garantendo al contempo la protezione dell’ambiente». Dati i suoi obiettivi e la natura delle sue materie prime, la bioeconomia non è riducibile a un sottosistema dell’economia tradizionale. Come sottolinea la stessa Commissione europea, con la bioeconomia «l’Europa deve optare per un approccio radicalmente diverso nei confronti

➤ **LA BIOECONOMIA È POSSIBILE
MA NON CON L’ECONOMIA COME
LA CONOSCIAMO**



di produzione, consumo, trasformazione, stoccaggio, riciclaggio e smaltimento delle risorse biologiche». Le tensioni e le polemiche suscitate in questi ultimi anni a livello mondiale in seguito allo sviluppo dei biocarburanti sono solo una premonizione di quanto potrebbe accadere se non si cogliesse pienamente il messaggio della sostenibilità come criterio fondamentale di questa innovazione. A fronte di un’inarrestabile crescita dei prezzi delle materie prime, occorre migliorare drasticamente l’utilizzo dell’energia e delle materie prime ma occorre anche - come ricorda Gianni Silvestrini - rimettere in discussione gli stili di vita: «È la struttura stessa della produzione orientata da una filosofia dell’usa e getta che andrebbe profondamente ripensata».

La sostituzione di materie prime fossili con biomasse a ciclo di carbonio breve ha numerose ricadute

ambientali: per esempio le biomasse sono, per loro natura, più facilmente biodegradabili, ma la loro rinnovabilità è sempre sottoposta al duplice vincolo della disponibilità di suolo e dei limiti della produttività degli ecosistemi, che deve essere quantomeno mantenuta nel tempo. In sintesi è prioritario:

- definire adeguati criteri di sostenibilità, che permettano di valutare i costi/benefici ambientali e sociali di un bioprodotto nel suo intero ciclo di vita;
- prevedere una ri-localizzazione delle attività di produzione e trasformazione in grado di valorizzare le specificità delle risorse naturali di un territorio attraverso sistemi di bioraffineria;
- definire un sistema di standard qualitativi, che consideri rinnovabilità, biodegradabilità, potenziale tossicità, tracciabilità dei bioprodotti e le conseguenti procedure di verifica;
- contabilizzare le esternalità ambientali prodotte dai diversi sistemi di produzione, distribuzione, consumo e smaltimento, come sistema per indirizzare le politiche pubbliche e influenzare la formazione dei prezzi di mercato;
- perseguire il consenso sociale sul territorio: questo presuppone, come evidenza la strategia della UE, lo

sviluppo di modelli partecipativi in grado di coinvolgere lavoratori e utenti finali. L'importanza del consenso è sostanziale in quanto le bioraffinerie legate a specificità territoriali non sono facilmente esportabili laddove manodopera e consenso si possono acquistare al miglior prezzo.

La Direttiva RED

La Direttiva europea sulle fonti rinnovabili di energia (Direttiva 28/2009 RED), in occasione delle norme su biocarburanti e bioliquidi, per la prima volta ha definito alcuni criteri di sostenibilità ambientale per una filiera produttiva di origine agricola:

- soglie minime di riduzione delle emissioni di gas serra (GHG) per la loro produzione rispetto alla produzione dei corrispondenti combustibili fossili a parità di energia prodotta;
- non utilizzo di terreni a elevati valori di biodiversità o elevati stock di carbonio (foreste, aree protette, zone umide, prati stabili, torbiere);
- valutazione della perdita di carbonio dai suoli coltivati per produrre i biocarburanti in seguito alla conversione dei terreni.

La Direttiva RED è quindi un passaggio fondamentale e innovativo nella definizione della sostenibilità di un prodotto di origine agricola e codifica una metodologia ufficiale per la comparazione della sostenibilità ambientale tra filiere agroindustriali e filiere basate su materie prime di origine fossile. Ma nella fase applicativa questa metodologia mostra diversi limiti. La sola valutazione delle emissioni di GHG per unità di energia prodotta, infatti, è destinata a penalizzare tutte quelle buone pratiche agricole che possono produrre benefici ambientali non riconducibili solo alla riduzione di GHG, quali per esempio:

- l'interramento dei residui rispetto alla loro trasformazione in energia;
- il minor consumo di acqua, soprattutto se non reflua;
- l'utilizzo di prodotti naturali nella gestione e nella difesa delle colture;
- la valorizzazione non energetica dei co-prodotti di filiera, che pure è di grande importanza per lo sviluppo della chimica verde.

Criteri di sostenibilità

La sostenibilità in agricoltura, indipendentemente dal clima e dal tipo di suolo, si fonda principalmente su tre pilastri che dovrebbero essere in duraturo equilibrio: una sostenibilità ambientale, una sostenibilità economica e un'adeguata conservazione della sostanza organica. Anche dai lavori svolti dalla FAO e dal "Tavolo su agricoltura biologica e cambiamenti climatici" sembra ormai condivisa la necessità di superare i modelli di certificazione del biologico e della produzione locale per una più ampia valutazione di un'agricoltura che nel 2050 dovrà nutrire, in modo sostenibile, una popolazione di 9 miliardi di persone.

È sempre più diffusa l'opinione che la sola quantificazione delle emissioni di CO₂ non sia sufficiente a valutare la sostenibilità di una filiera produttiva agricola, soprattutto quando non si tratta solo di energia, ma anche di bioprodotti. Non si tratta di abbandonare lo schema della direttiva RED per i biocarburanti, ma di ampliarlo e adattarlo, associando alla valutazione della 'carbon footprint' altri parametri fondamentali:

- il potenziale di sequestro del carbonio nel suolo mediante pratiche agricole e apporti di sostanza organica che ne contrastino la naturale mineralizzazione (aspetto già previsto dal Protocollo di Kyoto);
- la valutazione della perdita della risorsa non rinnovabile "suolo" e la valorizzazione di quelle pratiche di corretta gestione della sostanza organica nel suolo, quali semina su sodo, sovesci, rotazioni e diversificazione colturale;
- il consumo di acqua (mediante la *water footprint*) deve essere un ulteriore parametro da tenere in crescente considerazione, con l'obiettivo di incoraggiare sempre più l'utilizzo di colture non irrigue e un'oculata gestione dell'acqua, prevedendo, quando possibile, un recupero di quella utilizzata nel settore industriale o proveniente dalla depurazione dei reflui;
- la valutazione del destino dell'azoto in acqua e in atmosfera. La *carbon footprint* stima anche le emissioni di ammoniaca e degli ossidi d'azoto (NOx), ma le contabilizza solo per la modesta frazione che si ridepone

LA BIOECONOMIA

La bioeconomia, secondo la definizione dell'Unione Europea, riguarda la produzione di risorse biologiche rinnovabili e la trasformazione di tali risorse e dei flussi di rifiuti in prodotti a valore aggiunto quali alimenti, mangimi, bioenergie e bioprodotti. La bioeconomia comprende i settori dell'agricoltura, della silvicoltura, della pesca, della produzione alimentare, della produzione di pasta e carta, nonché comparti dell'industria chimica, energetica e delle biotecnologie. I bioprodotti a loro volta sono tutti i materiali derivati dal ciclo corto del carbonio (quindi non di origine fossile), quali per esempio piante, animali, alghe, organismi marini, microorganismi, nonché la parte biodegradabile dei rifiuti industriali e urbani. Le industrie e i settori della bioeconomia hanno un forte potenziale d'innovazione in quanto ricorrono a una vasta gamma di discipline scientifiche, tecnologie industriali e a patrimoni di conoscenze locali. Il valore attuale dei settori della UE d'interesse per la bioeconomia è valutato in circa 2 mila miliardi di euro di fatturato annuo con una concentrazione di 22 milioni di posti di lavoro, pari a circa il 9% della mano d'opera europea.



al suolo ed emette protossido di azoto. Al contrario, la lisciviazione di nitrati nelle acque e l'emissione di ammoniaca e NOx in atmosfera può causare altre emergenze ambientali non direttamente connesse ai cambiamenti climatici, ma altrettanto pericolose quali le note problematiche di eutrofizzazione, produzione di smog fotochimico o di piogge acide.

L'insieme di questi parametri, se applicati al complesso della produzione agricola, ossia non solo alla singola coltura ma al sistema di avvicendamenti colturali, potrebbe consentire di assegnare un valore più adeguato e corretto anche all'utilizzo dei co-prodotti che, oltre all'impiego energetico, possono prevedere altre applicazioni, quali la sostituzione di materie prime di origine fossile nella chimica e in molti settori manifatturieri. In un'agricoltura sostenibile, i sottoprodotti non devono essere considerati come scarti da smaltire, ma come prodotti a potenziale alto valore aggiunto.

Misurazione dell'impatto

Se si condivide la necessità di un'analisi multicriterio, si apre il problema della misurabilità effettiva dell'impatto ambientale. La metodologia LCA (*Life Cycle Assessment*), proposta tuttora dall'Unione Europea come criterio fon-

damentale di valutazione dell'impatto ambientale di un bioprodotto o di una bioenergia, è nata per confrontare prodotti industriali e non prodotti agricoli. Il risultato è che in vari casi il metodo LCA può risultare addirittura ingannevole. Per esempio l'utilizzo dell'olio di palma proveniente da un Paese extracomunitario è un problema che andrebbe analizzato da più punti di vista, quali l'impatto sociale nel Paese esportatore, l'uso delle acque, l'eventuale deforestazione provocata da colture intensive di olio di palma e il mancato valore aggiunto per il territorio che ospita un impianto che si approvvigiona in un altro Stato. Questi temi non sono considerati negli attuali schemi di valutazione su base LCA, sebbene da qualche anno si stia sviluppando la LCA sociale (sLCA). In questo contesto, un aspetto che andrebbe tenuto in maggior considerazione è che il criterio di "filiera corta" è utile innanzitutto in quanto parametro socio-economico, oltre che come strumento di riduzione di emissioni di carbonio. L'opinione diffusa che la filiera corta di per sé comporti una riduzione di emissioni, in quanto riduce i percorsi delle merci, andrebbe verificata caso per caso. Del resto, la promozione delle fonti rinnovabili da biomasse è nata con un obiettivo di indipendenza e sicurezza energetica e quindi presuppone idealmente lo sviluppo di filiere locali con

l'utilizzo di tecnologie e competenze territoriali. Inoltre, nel confronto tra prodotti di origine vegetale e prodotti di origine fossile il consumo di suolo, così come previsto dalla metodologia LCA, non tiene in considerazione il fatto che per esempio, mentre il suolo nei dintorni di un pozzo petrolifero deve poi essere bonificato, un suolo su cui viene prodotta una materia prima agricola può portare benefici ambientali in termini di fertilità o addirittura di bonifica di terreni contaminati.

Di notevole importanza è anche la considerazione del destino dei prodotti nel post consumo, che può modificare significativamente i risultati dell'analisi LCA.

In definitiva, nella valutazione tra classi di prodotti diversi, soprattutto se si tratta di confrontare prodotti di origine biologica con prodotti di origine petrolchimica, riteniamo che la scelta di un indicatore di sostenibilità "assoluto" sia da escludere per non generare paradossi come quello di un'analisi LCA che può premiare l'agricoltura convenzionale rispetto a quella biologica solo perché produce di più, senza prevedere la valutazione di benefici quali le rotazioni, l'incremento della fertilità nel tempo o il minore consumo di acqua.

La definizione di nuovi indici di sostenibilità è quindi fondamentale per valutare correttamente le ricadute economiche delle pratiche virtuose e di conseguenza per definire il sistema di incentivi pubblici e agevolare nuovi schemi di certificazione volontaria. I criteri indicati in precedenza per la fase agricola sono a nostro parere la base per una valutazione corretta della sostenibilità di un bioprodotto. Non è pensabile infatti che lo schema delle emissioni di CO₂, proposto per i biocarburanti il cui settore è caratterizzato da una certa omogeneità di colture e tecnologie, possa essere semplicemente trasposto nell'analisi dei bioprodotti. La difficoltà di valutare la sostenibilità dei bioprodotti provenienti da bioraffinerie può essere superata analizzando con criteri differenti i prodotti e i processi che li hanno generati. Gli obiettivi di sostenibilità sono infatti distinti: se un bioprodotto (vedi box a lato) deve garantire la sua effettiva origine biologica e un ridotto impatto durante la sua produzione, il suo uso e il suo smaltimento (es. 'bioplastiche compostabili' versus 'oxoplastiche'), una bioraffineria deve integrare al meglio i processi e garantire efficienza nel tempo da un punto di vista ambientale e sociale. Nel caso dei processi, probabilmente il sistema più sostenibile per l'uso delle biomasse è quello che permette di ottenere da diverse materie prime diversi bioprodotti specifici a partire dalla vocazione colturale del territorio in cui si insedia la bioraffineria. Questo modello di bioraffineria non è facilmente delocalizzabile: è vincolata alle caratteristiche del territorio in cui genera reddito con impianti di media scala (mai sovradimensionati) che possono integrarsi anche nel paesaggio ed essere accolti con più favore dalle comunità locali. Questo modello di bioraffineria, a differenza di quella basata esclusivamente sulla produzione di energia, può essere anche di nicchia, ma in grado di

➤ I CRITERI DI SOSTENIBILITÀ DEI BIOPRODOTTI, SECONDO CHIMICA VERDE SONO:

- il contenuto di carbonio rinnovabile, che può essere valutato a livello di laboratorio quantificando il naturale decadimento degli isotopi ¹⁴C in ¹²C così come certificato dal Ministero dell'Agricoltura degli Stati Uniti (USDA) ovvero grazie alla composizione degli ingredienti così come riportato nell'Ecolabel per i biolubrificanti (BioPreferred Program www.biopreferred.gov ed European Ecolabel application pack for lubricants, Version 1.0 – September 2011 www.ecolabel.eu);
- la biodegradabilità, che va riferita a una durata temporale, può essere vagliata tramite il test di compostabilità (norma EN 13432) messo a punto per gli imballaggi, ma ampliabile con limitate modifiche anche ai bioprodotti;
- la valutazione della tossicità verso l'uomo e l'ambiente, che va riferita a una concentrazione, può avvalersi delle unità di misura proposte dalla metodologia LCA e/o dei dati riportati nelle schede di sicurezza dei diversi componenti, che sono sempre più dettagliate per l'obbligo di registrazione imposto dai Regolamenti europei 1907/06 e 1272/08 (REACH).

generare un elevato valore aggiunto.

La bioraffineria dovrebbe essere valutata come un corpus unico, organizzato in sottosistemi, includendo anche i terreni di approvvigionamento delle materie prime, con un approccio in grado di valutare i meccanismi di ricircolo di materia ed energia, così come avviene in ecologia nella valutazione dei sistemi trofici. Lo sviluppo di tale approccio renderebbe più semplice anche la valutazione delle emissioni di GHG associate ai processi, come anche del consumo di suolo, di acqua, di energia e delle ricadute sociali. A oggi né in ambito nazionale né comunitario sono state emanate normative per stabilire criteri di sostenibilità per il settore della bioeconomia. Dopo i citati documenti della Commissione Europea del 2012, è fondamentale stabilire regole in breve tempo, assicurandosi che siano a tutela del mercato, degli agricoltori virtuosi, delle industrie di qualità e del consumo responsabile. ■

* Associazione Chimica Verde bionet

** Consiglio per la Ricerca e la Sperimentazione in Agricoltura - Centro di Ricerca per le Colture Industriali - Bologna

L'articolo è tratto da un documento frutto in parte delle attività del progetto VALSO finanziato dal Mipaaf e coordinato dal CRA-CIN. Hanno contribuito alla discussione L. Angelini, E. Bonari, F. Bucelli, D. Chiaramonti, S. Ciafani, N. Colonna, R. Dainelli, G. De Mastro, C. Fogher, P. Foglia, G. Garcea, T. Martinelli, A. Panci, L. Recchia, P. Spugnoti.