



DALLE FILIERE ALLE BIORAFFINERIE PER MIGLIORARE LA SOSTENIBILITÀ DELLA PRODUZIONE DI ENERGIA DA BIOMASSA

G. Riva, E. Foppa Pedretti, G. Toscano

Dipartimento di Scienze Alimentari, agro Ingegneristiche, Fisiche, Economiche e del Territorio,
Università Politecnica delle Marche

SOMMARIO

Le problematiche ambientali e di approvvigionamento legate all'utilizzo di risorse fossili segnalano la necessità di ottenere energia dallo sfruttamento di sole, vento, biomassa. Tra queste fonti, le biomasse hanno numerosi vantaggi, tra cui la possibilità di essere stoccate e ubiquitarie. Inoltre, la loro provenienza dal settore agro-forestale porta spesso a definire filiere energetiche virtuose, in grado di chiudere interi cicli di produzione oppure di valorizzare aree marginali. Tuttavia, nonostante ciò, le attuali modalità di sfruttamento energetico della biomassa sono oggetto di vivaci discussioni per quanto riguarda la loro sostenibilità, sia ambientale sia economica.

Effettivamente, il problema di fondo limitante il loro decollo è la mancanza di soluzioni idonee per incrementare la produzione lorda vendibile di pertinenza agricola. Ciò potrebbe essere raggiunto trovando un compromesso ottimale di impiego del prodotto principale e dei sottoprodotti all'interno di una filiera corta, con forte coinvolgimento del settore anche nella prima trasformazione della biomassa, al fine di aumentarne le opportunità di utilizzo e di valorizzazione. Inoltre, al fine di sostenere la domanda di mercato -che, notoriamente, risente di tutte le specificità locali- le opportunità di impiego dei sottoprodotti dovrebbero riguardare più ambiti produttivi, potenzialmente concorrenti tra loro per quanto riguarda l'uso degli stessi. In definitiva, la strategia di produzione di filiera dovrebbe evolvere verso il concetto di bioraffineria, piattaforma produttiva integrata da cui ottenere, a partire da una specifica coltura, differenti tipi di bioprodotti, tra cui anche i biocombustibili.

La memoria che si propone prende in esame il caso nazionale della filiera del biodiesel, mettendo in evidenza la situazione attuale (caratterizzata da "filiera lunga" e limitato sfruttamento degli output di lavorazione) e la potenzialità di valorizzazione dei materiali prodotti, ottenuta procedendo ad un più articolato e spinto riutilizzo dei sottoprodotti, in un'ottica di "filiera corta" integrata e/o di bioraffineria.

Parole chiave: biomassa, filiere, bioraffinerie.

1 INTRODUZIONE

L'Europa ha sempre creduto nella positiva azione svolta dalle biomasse come risorse energetiche sia per mitigare gli effetti degli squilibri ambientali, contribuendo a migliorare i bilanci delle emissioni climalteranti, sia per diversificare la produzione agricola, rafforzando il ruolo del settore anche nel no-food. I presupposti per la pianificazione ed il decollo del loro utilizzo si sono avuti a partire dagli anni 80, nell'ambito di disposizioni di politica comunitaria volte a contrastare l'abbandono delle aree rurali e rispondere a crescenti domande in energia delle medesime (Marchetti J.M., 2007). Negli anni a seguire gli interventi normativi - indirizzati specificatamente al settore delle energie rinnovabili, con disposizioni per il potenziamento della produzione di energia elettrica, termica e biocombustibili da rinnovabili in generale e da biomasse in particolare¹- hanno contribuito ad accentuare la funzione del settore agricolo quale ambito privilegiato per la produzione di risorse rinnovabili.

Dal "lato agricolo" tale progettualità è stata interpretata in termini di multifunzionalità² dell'attività agricola, concetto riaffermato e sostenuto nei processi di riforma della Politica Agricola Comune (PAC)³ - secondo il quale il settore ha numerosi ruoli tra cui

¹ In ordine cronologico, le misure adottate dall'Unione per incentivare l'utilizzo delle biomasse sono le seguenti: Direttiva 85/536/EEC per la riduzione dell'utilizzo di olio fossile mediante combustibili surrogati; COM (1997) 599, Libro bianco sull'energia per il futuro; COM (2001) 547, Comunicazione sui combustibili alternativi per il trasporto; Direttiva 2001/77/EC per la promozione di energia prodotta da risorse energetiche rinnovabili; Direttiva 2003/30/EC per la promozione dei biocombustibili; Direttiva 2004/101/EC relativa ai sistemi di scambio delle emissioni a effetto serra; Direttiva 2004/8/EC sulla promozione della cogenerazione; COM (2004) 366, Comunicazione sulla percentuale di penetrazione delle energie rinnovabili nella Comunità Europea; COM (2005) 628, Biomass Action Plan, descrive varie misure per incoraggiare la produzione e l'uso delle biomasse a scopo energetico, completato dal Biofuels strategy (2006); COM (2006) 848, Renewable Energy Roadmap, con cui si sono definiti degli scenari di penetrazione delle biomasse nei Paesi della Comunità; COM (2008) 16 che modifica la direttiva 2003/87/CE al fine di perfezionare ed estendere il sistema comunitario di scambio delle quote di emissione dei gas a effetto serra; l'ultima Direttiva quadro sulla promozione dell'energia da fonti rinnovabili, di prossima pubblicazione sulla Gazzetta Ufficiale Europea che sostituirà la 2001/77 adeguando tale materia ai nuovi obiettivi comunitari.

² La multifunzionalità del settore agricolo si basa su due elementi fondamentali: l'esistenza di molteplici prodotti, commerciali e non commerciali, ottenuti congiuntamente all'attività agricola; il fatto che alcuni di questi prodotti non commerciali abbiano caratteristiche di esternalità o di beni pubblici, con il risultato che non esiste un mercato per questi beni o non è sviluppato. Partendo da ciò, al principio di multifunzionalità sono state attribuite numerose interpretazioni e, da queste, altrettante definizioni. L'OCSE (1998) e la Commissione Europea (1999) attribuiscono all'agricoltura, oltre alla produzione di alimenti e fibre, la capacità di modificare il paesaggio, contribuire alla gestione sostenibile delle risorse, preservare la biodiversità, mantenere la vitalità sociale ed economica delle aree rurali (Salghetti A. et Al., 2007). Una visione diversa che accomuna numerosi autori (Fugaro A., 2008) intende la multifunzionalità di produzione come la capacità di trovare fonti alternative e complementari di reddito attraverso la produzione di beni e servizi diversi da quelli strettamente alimentari, nell'esercizio della triplice funzione attribuita all'agricoltura: economica, sociale ed ambientale.

³ Nella nuova PAC (Reg. n. 1782/2003), le risorse sono state spostate dal I al II pilastro, rafforzando la componente ambientale e riconoscendo al settore agricolo un ruolo rilevante nella riorganizzazione del settore energetico con il rafforzamento dell'offerta di prodotti energetici derivanti da fonti rinnovabili (Marino R., 2008).

la salvaguardia del territorio e dell'ambiente - e che ha trovato, tra le diverse applicazioni, anche risvolti in termini di produzione di biomassa ad utilizzo energetico. Passando dalla pianificazione comunitaria all'ambito nazionale, il quadro normativo di riferimento⁴, che ha recepito in parte quanto legiferato in Europa, ha: individuato la tipologia di biomasse e biocombustibili da promuovere; stabilite delle soglie minime di utilizzo per favorirne la diffusione sul territorio; individuato i canali di finanziamento per rendere il settore competitivo.

2 LA NORMATIVA NAZIONALE E LO SVILUPPO DELLE ATTIVITÀ AGRO ENERGETICHE IN AMBITO PRODUTTIVO NAZIONALE

Le disposizioni normative e le incentivazioni ad esse collegate hanno favorito, a partire dall'ultimo decennio del secolo scorso, l'avvio di attività legate alle rinnovabili soprattutto in campo industriale, dove sono nate numerose iniziative per la cogenerazione di energia elettrica e termica da biomassa⁵ e impianti per la produzione di biodiesel⁶. Il coinvolgimento dell'agricoltura nazionale è stato, sino ad ora, insignificante⁷; infatti, le materie prime utilizzate sono soprattutto di origine residuale e, se dedicate, prevalentemente di importazione. Del resto, la situazione fondiaria nazionale - caratterizzata da piccole proprietà frammentate - mal si presta alla organizzazione di bacini di produzione da cui trarre la massa critica, generalmente di valore molto limitato, necessaria ad alimentare gli impianti⁸. Inoltre, larga parte dell'imprenditoria del settore non è ancora pronta al discorso programmatico e

⁴ In recepimento delle principali direttive comunitarie, in Italia sono stati promulgati i seguenti decreti: D.Legsl. n.387/93, per incentivare la produzione di energia elettrica da rinnovabili; D.Legsl. n.128/2005 e D.Legsl. n.81/2006, per favorire la diffusione dei biocarburanti; D.Legsl. n.256/2006 per definire le percentuali di miscela combustibile fossile/ combustibile rinnovabile minime imposte alle raffinerie; prossimamente, dovrà essere promulgato un nuovo decreto legislativo, in recepimento dell'ultima direttiva comunitaria (vedi nota 1) e in sostituzione della 387/93.

⁵ In Italia, per la produzione di energia elettrica da biomassa sono attive una trentina di centrali, con potenza complessiva installata di circa 300 MWe e alimentate con residui dell'industria agro-alimentare, polverino di legno, fanghi e pulper di cartiera, CDR e materiale legnoso cippato.

⁶ La capacità installata dei 9 impianti italiani per la produzione di biodiesel è di circa 1.900 migliaia di tonnellate (dato 2008), con un fattore di utilizzo variabile (nel 2006 è stato del 50%, nel 2007 del 27%). L'olio utilizzato per la produzione di biodiesel è quasi esclusivamente di importazione.

⁷ Per ottenere le quote di esenzione da accisa sul biodiesel prodotto, con la Finanziaria 2007 il Ministero dell'Economia e delle Finanze ha determinato i requisiti per partecipare al programma pluriennale, dando priorità al prodotto proveniente da intese di filiera o da contratti quadro. Quindi, i produttori possono chiedere una quota prioritaria, per il biodiesel ottenuto da filiera nazionale e/o comunitaria e da una quota generica relativa al biodiesel prodotto da nell'impianto impiegando materie prime non da filiera.

⁸ Si ricorda che la base territoriale minima necessaria per l'approvvigionamento di un impianto industriale a biodiesel (gli unici, per ora ad essere ammessi per normativa alle quote di produzione esenti da accise) di dimensioni economicamente sostenibili è di 10.000 ha, corrispondenti ad una produzione di biocombustibile di circa 75.000 t così come ci vogliono circa 5.000 ha per alimentare una centrale termo-elettrica della potenza di 5 MW elettrici.

contrattuale⁹ posto a garanzia dei meccanismi di approvvigionamento di centrali di medio-grandi dimensioni e alla base della creazione di “filiera agroenergetiche nazionali”, con *commodities* di origine italiana (filiera lunga con produzione ad integrazione orizzontale). Anche a causa di ciò, i numerosi tentativi fatti per coinvolgere l’agricoltura nella produzione di biomassa hanno dato, per ora, risultati assai limitati e le filiere, dove già costituite almeno dal punto di vista degli accordi, sono ancora in fase di definizione per quanto riguarda la loro formazione a livello di territorio¹⁰.

Peraltro, altri strumenti normativi¹¹ indirizzati allo specifico settore agricolo sono stati perfezionati con lo scopo di favorire, a fianco di questa tipologia di organizzazione imprenditoriale, anche l’avvio e lo sviluppo dell’attività agro-energetica con filiere corte ad integrazione verticale. La strategia produttiva, che si basa su prezzi dell’energia elettrica prodotta da biomassa molto elevati, avrebbe consentito di valorizzare la produzione agricola, con incremento del valore aggiunto acquisibile nei differenti passaggi di filiera, e di assegnare agli imprenditori una nuova e rilevante funzione nel quadro produttivo nazionale¹².

⁹ La necessità di disporre di definite quantità di biomassa di buona qualità è il presupposto di base per produzioni di energia o di prodotti energetici da rinnovabili. “.... Ciò richiede l’introduzione di un sistema di accordi interprofessionali tra gli operatori del sistema agricolo ed industriale (contratti di filiera) i cui punti nodali sono: definizione di norme riguardanti la remunerazione dei prodotti; modalità di consegna e tempi di pagamento; ripartizione del profitto e del rischio tra gli operatori, criteri di standardizzazione dei prodotti energetici, risoluzione delle controversie tra operatori attraverso un arbitrato equo e simmetrico” (*Rosa F., 2007*).

¹⁰ Tra le iniziative di maggiore visibilità in ambito nazionale sono state le proposte per le riconversioni dei distretti bieticoli-saccariferi in distretti agro-energetici, dove gli agricoltori avrebbero potuto contribuire, anche se in molti casi per quantità limitate, alla fornitura di biomassa. Difficoltà di natura differente (tecniche e non tecniche), dopo anni di trattative tra le parti, hanno però sino ad ora frenato la realizzazione degli impianti. Accanto a tali proposte, altre attività promosse da privati stanno definendosi in diverse Regioni del Paese; a titolo d’esempio, si citano i 7 mila ettari seminati a colza per la produzione di biodiesel tra Piemonte e Lombardia per l’annata in corso.

¹¹ Si ricordano, a questo proposito: il riconoscimento della produzione di energia quale attività produttiva agricola e, di conseguenza, l’applicazione del regime normativo del settore; la definizione di incentivi per la produzione di energia elettrica, proposti dalla Finanziaria 2007 e oggi ripresi con la legge 1159 “Disposizioni per lo sviluppo e l’internazionalizzazione delle imprese”, in corso di approvazione, con cui vengono definiti: gli importi per la tariffa unica omnicomprensiva per impianti inferiori a 1 MW, alimentati a biogas o a biomasse da filiera corta; i coefficienti di conversione da applicare ai certificati verdi (CV) per l’energia elettrica prodotta da impianti funzionanti a biomassa ottenuta da filiera corta; la possibilità per impianti di aziende agricole o gestiti in connessione con aziende agricole di cumulare la tariffa agevolata con altri incentivi pubblici (comunitari, nazionali, regionali) ottenuti in conto capitale o conto interessi fino ad un massimo del 40% del costo dell’investimento; le misure sull’asse II del PSR, interpretate in modo originale dalle singole Regioni ma orientate ad incentivare la produzione di energia da biomassa agricola.¹¹

¹² Agli agricoltori si aprirebbe l’opportunità di inserirsi in un mercato a domanda praticamente illimitata e di assumere rilevanza in quanto parte attiva nella costituzione degli stock energetici.

3 LE FILIERE AGROENERGETICHE CORTE E IL COINVOLGIMENTO DEL SETTORE AGRICOLO

La nuova opportunità no-food ha portato ad ipotizzare la possibilità di estendere la produzione agro-energetica sino a livello di singola azienda, trovando modelli di filiera che si potessero integrare con le condizioni produttive esistenti.

Sulla base di informazioni ottenute da attività già avviate e da sperimentazioni condotte su scala reale, le filiere agro-energetiche di interesse e applicabili all'agricoltura italiana sono state circoscritte a: trasformazione di materiale ligno-cellulosico residuale e/o ottenuto da coltivazioni dedicate in energia termica e, dove tecnicamente possibile, in energia elettrica; produzione di energia elettrica e eventualmente termica in cogenerazione, a partire da semi di oleaginose; produzione di energia elettrica e termica in cogenerazione a partire da residui di produzioni e lavorazioni zootecniche diverse, in miscela con coltivazioni dedicate.

Nonostante la possibilità teorica di applicare in modo generalizzato i modelli di filiera indicati, i risultati ottenuti da verifiche tecnico-economiche delle attività produttive impongono di operare tenendo conto della redditività delle trasformazioni, da cui la definizione di dimensioni minime limite in termini di capacità di lavoro e di potenza degli impianti e, quindi, di quantità di biomassa da processare per produzioni economicamente sostenibili e, in ultima analisi, di superfici dedicate (Tabella 1). Inoltre, le produzioni indicate danno luogo a sottoprodotti e/o coprodotti, per i quali l'eliminazione non onerosa e/o la collocazione produttiva sono elementi di peso per il successo dell'attività e che richiedono, se a destinazione agricola, la disponibilità di "utenze" commisurate (in genere: superfici idonee allo spandimento di reflui; allevamenti zootecnici)¹³. In definitiva, considerando gli aspetti discussi, la produzione agro-energetica realizzata nella singola azienda agricola è difficilmente praticabile, sostanzialmente per estensione non adeguata delle superfici; da ciò, la necessità di consorzio le produzioni e di costituire dei poli di prima trasformazione e produzione e energetica (energifici).

Il passaggio ad una gestione aggregata dell'attività consente di aumentare le quantità di biomassa processata, eliminando, almeno in parte, le limitazioni date dalle superfici coinvolte al fine di raggiungere migliori prestazioni economiche, favorite dai rendimenti di trasformazione più elevati, legati alla taglia della filiera. Volendo contestualizzare una situazione produttiva, nel caso della filiera girasole-energia si può ritenere "dimensione minima"¹⁴ l'attività energetica basata su una potenza di 1000 kW (350 kW elettrici), che necessita di un bacino di approvvigionamento di circa 900 ettari effettivi¹⁵

¹³ Nel caso della filiera olio-energia, ad esempio, il reddito prodotto dall'utilizzo del pannello di estrazione è un importante addendo nella determinazione della produzione lorda vendibile dell'attività; la valorizzazione migliore ottenibile del coprodotto è l'utilizzo zootecnico, che prevede, mediamente, di affiancare 2 capi bovini adulti per ogni ettaro di superficie coltivata a girasole. Nel caso di impianti di combustione e di produzione di energia da biogas, è lo spargimento agronomico -legato alla disponibilità di superficie e alle limitazioni normative- che minimizza i costi di smaltimento.

¹⁴ Come per la filiera a dimensione di azienda agricola, anche in questo caso a definire la dimensione minima è la sostenibilità economica della produzione.

¹⁵ Si deve ricordare che, in una prospettiva di agricoltura sostenibile anche dal punto di vista ambientale, le superfici del bacino agro-energetico devono avere estensione almeno doppia rispetto a quelle utili alla produzione di biomassa.

Filiera	Produzione materia prima	Prima lavorazione	Tecnologie per la trasformazione in energia prontamente utilizzabile	Co-prodotti e/o sottoprodotti e relative destinazioni	Valori indicativi di potenza ^f minima limite (kW)	Superfici necessarie per colture dedicate o da cui trarre residui (ha)
Ligneo cellulose/calore	Sfruttamento forestale Coltivazione di SRF Coltivazioni erbacee Recupero residui colturali	Cippatura, pellettizzazione	Stufe e/o caldaie con eventuale rete di teleriscaldamento	<i>Ceneri</i> Conferimento in discarica Spargimento agronomico	10 (termico) 200 (cogenerazione)	SRF ^a 1 - 15 Residui agricoli ^b 8 - 130 Residui forestali ^c 6 - 110
Oleaginose/elettricità	Coltivazione oleaginose	Produzione olio grezzo filtrato	Gruppo elettrogeno	<i>Pannello grasso</i> Utilizzo zootecnico Utilizzo energetico	200 (cogenerazione)	540 ^d
Deiezioni animali/vegetali – elettricità	Recupero residui animali e/o vegetali Coltivazioni dedicate	Digestori	Gruppo elettrogeno	<i>Substrato processato</i> Conferimento in discarica Spargimento agronomico	300 (cogenerazione)	75 ^e

Tabella 1. Filiere per la produzione agro-energetica aziendali e potenza minima limite per attività economicamente sostenibili. Legenda: a – la produzione di legno è stata ipotizzata di 25 t/ha di tal quale con umidità al 40. Il primo valore è riferito al termico, il secondo all'elettrico. b – si intendono residui di potatura generici, provenienti da fruttiferi, oliveti, vigneti e quantificati in 1,5 t/ha di tal quale con umidità al 40%. Il primo valore è riferito al termico, il secondo all'elettrico. c – si intendono residui di gestione e sfruttamento dei boschi e quantificati, genericamente, in circa 2 t/ha di tal quale, umidità al 40% Il primo valore è riferito al termico, il secondo all'elettrico. d – la produzione media è stata stimata in 2,5 t/ha di semi di girasole e/o colza. e – i valori indicati sono relativi a superfici coltivate a mais in irriguo, con produzione di circa 100 t/ha di trinciato. Alle colture viene affiancato un carico animale rispettivamente di 135 t di peso vivo (equivalenti a circa 270 capi bovini adulti). f – la potenza minima è stata definita utilizzando come elementi di scelta il TIR (superiore al 2%) e il periodo di rientro dell'investimento (inferiore o uguale a 10 anni); l'energia elettrica è stata valorizzata con tariffa omnicomprensiva e l'energia termica con valori parametrizzati a quelli dei fossili; la valorizzazione dei co-prodotti ha tenuto conto delle situazioni migliori (utilizzo zootecnico). La stima – condotta esclusivamente per le condizioni nazionali - dipende da ipotesi sulla tecnologia, sui costi di produzione e sui prezzi e vale per condizioni stabili di mercato.

e con la possibilità di collocare in ambito zootecnico oltre 1.300 t di pannello¹⁶. Aumentando la taglia di impianto, gli indici¹⁷ lasciano prevedere situazioni economicamente più vantaggiose e stabili.

Limiti al decollo dell'impresa in un ambito territoriale definito sono dati dalle altre attività agricole che insistono sullo stesso territorio e che concorrono all'utilizzo delle superfici. Un miglioramento della competitività della filiera agro-energetica e della sua sostenibilità può essere ottenuto procedendo ad un completo utilizzo della biomassa prodotta e diversificando gli output della stessa¹⁸. Attualmente, i migliori risultati in termini di sostenibilità della filiera legno-energia si sono ottenuti con una stretta integrazione tra le differenti fasi di trasformazione e avendo come obiettivo lo sviluppo dei due tipi di produzione, energetica e zootecnica¹⁹.

4 DA FILIERE AGRO-ENERGETICHE A BIORAFFINERIE

Amplificando e rendendo più moderna tale strategia di produzione si passa all'introduzione del concetto di piattaforma tecnologica - o bioraffineria - la cui chiave di successo per il futuro è sicuramente data dall'ottenere in modo integrato, a partire da una specifica coltura, prodotti di differente tipo, quali mangimi, tipologie diverse di energia rinnovabile, molecole di generale interesse²⁰. In termini generali, le biomasse prodotte (output principali e secondari dei processi di trasformazione) possono costituire degli interessanti materiali utilizzabili in differenti settori applicativi, quali l'agronomico, per la produzione di ammendanti e prodotti specifici; lo zootecnico, per l'alimentazione di varie specie animali; l'industriale, per la produzione di materie prime di utilizzo generale; l'energetico, per la produzione di combustibili e di energia²¹.

¹⁶ Gli indici ottenuti dalla valutazione economica della filiera, effettuata compensando tutti i fattori di produzione a valore di mercato e ipotizzando la piena valorizzazione dei prodotti (panello valutato come un analogo alimento concentrato e energia elettrica con tariffa omnicomprensiva), positivi, anche se non sono pienamente soddisfacenti (infatti il TIR è del 5% e il tempo di ritorno di 10 anni), indicano comunque la sostenibilità economica della produzione, in tutte le fasi di trasformazione della filiera.

¹⁷ In una filiera basata su una potenza elettrica di 500 kW e con base produttiva di 1300 ha, il TIR è risultato del 16% e il tempo di ritorno di 5,5 anni.

¹⁸ Nel caso del girasole, potrebbero essere valorizzati anche i residui di campo (stocchi e calatidi), prodotti in percentuale di circa 1:1 rispetto al seme

¹⁹ L'ordine di citazione dei due ambiti produttivi non è dato dal peso assunto dalle due attività. In alcuni casi, infatti, come nella produzione di mangimi per avicoli, l'attività mangimistica è la principale. Ciò consente di orientare gli output prodotti in direzione food o no-food in funzione delle esigenze e delle congiunture di mercato.

²⁰ Una interessante visione delle coltivazioni energetiche è quella di colture multi-obiettivo che possono essere "splittate" in due o più parti con applicazioni differenti (Ignaciuk A.M., Dellink R.B., 2006)

²¹ Attraverso processi chimici già sperimentati si possono produrre combustibili e materiali organici in grado di sostituire i prodotti derivati del petrolio. L'interesse economico è enorme: si è stimato che utilizzando le potenzialità produttive di queste nuove filiere si potrebbero realizzare da un ettaro di coltura l'equivalente di un milione di euro ed occupare 60 unità (Fannozzi G.P., Nicli M., 2006).

Nelle figure che seguono (Figura 1 e Figura 2) è proposto un parallelo tra due diverse modalità di sfruttamento della biomassa nella produzione di biodiesel²². Nel primo caso, si è rappresentata la situazione attuale²³, basata sulla filiera lunga e già presente e consolidata sia per la tipologia di processi industriali sia per caratteristiche e collocazione dei sottoprodotti. Nel secondo caso²⁴ si evidenziano le potenzialità di valorizzazione dei materiali che fluiscono nei differenti stadi della produzione con un'organizzazione di filiera corta, anche procedendo ad una maggiore integrazione di riutilizzo dei sottoprodotti di quanto oggi attuato. La pianta oleaginosa viene vista non come semplice produttrice di olio ma come generatrice di più prodotti e, di conseguenza, non è ottimizzato un solo aspetto produttivo (tradizionalmente l'olio), ma trovato un compromesso ottimale di impiego del prodotto principale e dei sottoprodotti. I vantaggi dati dalla seconda ipotesi (piattaforma tecnologica) sono legati alla possibilità di mantenere più valore aggiunto in ambito rurale attraverso la trasformazione locale del seme in olio in oleifici (spremitrici) diffusi sul territorio e la trasformazione dell'olio in biodiesel con impianti anch'essi decentrati oppure disponibili a livello inter-regionale. Inoltre, al fine di aumentare le probabilità di una domanda di mercato - che, notoriamente, risente di tutte le specificità locali (presenza o meno di attività zootecniche, industriali) - le opportunità di impiego dei sottoprodotti non devono riguardare uno specifico settore ma più settori potenzialmente concorrenti tra loro per quanto riguarda l'uso degli stessi.



Figura 1. Attuale organizzazione della filiera del biodiesel e impiego prevalente dei sottoprodotti.

²² Una ricerca volta ad approfondire gli aspetti della piattaforma tecnologica biodiesel (EXTRAVALORE), guidata dagli autori della memoria ed estesa ad altri gruppi di ricerca di differenti discipline (chimici, microbiologi, zootecnici, economisti), è stata proposta ed approvata dal Ministero dell'Agricoltura ed avrà durata triennale.

²³ Si ricorda, come già affermato in precedenza, che per il caso italiano manca la fase relativa alla situazione di campo.

²⁴ Tecnologicamente, l'elemento discriminante tra le due filiere è dato dalla metodologia utilizzata per l'estrazione dell'olio: estrazione con solventi nella filiera lunga, da cui vengono prodotti olio e farine di estrazione; spremitura meccanica con produzione di olio e pannello nella filiera corta. Le differenze qualitative a livello di sottoprodotti (il pannello è più ricco in trigliceridi ed altre componenti) possono portare ad ambiti e modalità differenti di sfruttamento.

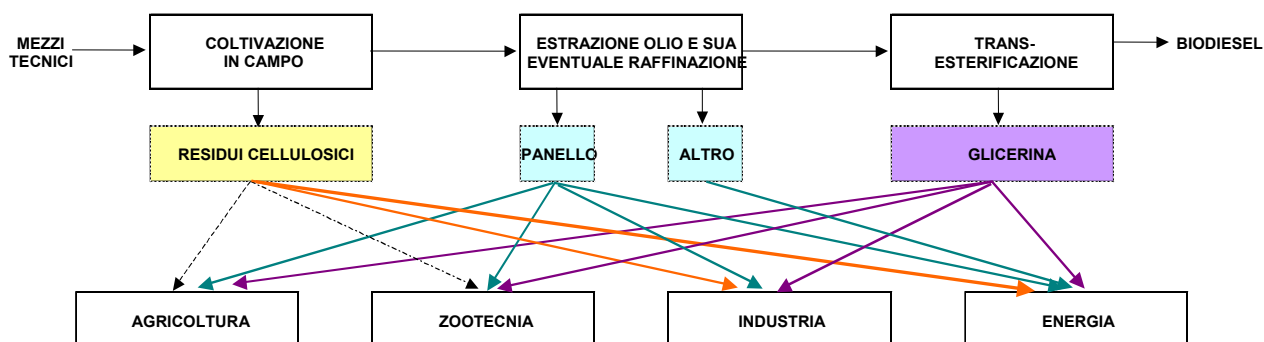


Figura 2. Relazioni tra elementi principali della filiera del biodiesel, sottoprodotti e settori di utilizzazione.

5 CONCLUSIONI

Nella memoria si sono proposte alcune riflessioni relative alla complessa materia della produzione di biomassa a scopo energetico di provenienza agricola. A sintesi, si vogliono ricordare alcuni degli aspetti di maggiore rilievo e legati alla quantità di massa critica dei materiali derivante dal settore e, sostanzialmente, alle strategie seguite per “aggirare” una delle limitazioni più importanti e costituita dalla disponibilità di uso delle superfici agricole.

Nella produzione industriale di energia da rinnovabili (filiera lunghe) il limite di produzione non è vincolato dalle disponibilità locali e, in genere, il settore agricolo nazionale non svolge alcun ruolo attivo.

A livello di filiere corte, si distingue tra filiera incentrata sull’azienda agricola e filiera aggregata. Nel primo caso, la produzione agro-energetica attuata a livello aziendale è fortemente limitata dall’ampiezza delle superfici che ne condizionano la sostenibilità economica. Poiché la maggior parte delle aziende italiane è caratterizzata da superfici di limitata estensione, le filiere agro-energetiche costituiscono una risorsa produttiva consigliabile ad aziende agricole con superficie agraria utile (SAU) superiore a 100 ha. Nel caso di filiere aggregate (energifici), la problematica dell’estensione territoriale perde la sua connotazione di limitazione per possesso del fondo per assumere quella di utilizzo alternativo del suolo. La realizzazione delle filiere, infatti, è condizionata dalla capacità di creare per unità di superficie redditi concorrenziali con quelli di utilizzi alternativi. In prima istanza è la possibilità di trarre vantaggi superiori dalla destinazione dei terreni a coltivazioni energetica (tornaconto di impresa) rispetto alla loro conduzione come incolti (nessuna spesa). In caso di concorrenza con altre colture, oltre ad individuare le dimensioni di filiera che ne ottimizzano il reddito (potenza e/o taglia degli impianti di trasformazione energetica) un aspetto di particolare rilievo è dato dall’utilizzazione dei sottoprodotti. Attualmente gli output dei processi di trasformazione hanno un utilizzo e/o un mercato nello stesso settore agricolo (riutilizzo agronomico, zootecnico); un’attenta organizzazione permette di trarre valori aggiunti interessanti e, spesso, decisivi per il successo dell’attività. Tuttavia, grazie a tecnologie

e processi innovativi- attualmente spesso ancora a livello sperimentale o prototipale - si può prospettare uno scenario futuro differente: gli output secondari non vengono più considerati cascami di produzione, ma si scompone la coltura in più parti, ognuna della quali è destinata ad utilizzazioni concorrenti in settori anche diversi dall'energetico e dall'agricolo, quali il chimico, il farmaceutico o quello dei materiali. In pratica, la filiera assume la forma di una piattaforma tecnologica (bioraffineria); la produzione ottenuta per unità di superficie potrà essere valorizzata non solo con la produzione di energie rinnovabili ma anche con una serie di prodotti di utilità strategica e di alto pregio.

BIBLIOGRAFIA

- Fugaro A., Dalle energie rinnovabili un'opportunità di sviluppo multifunzionale per le imprese agricole, in in a cura di E. Amato, Biocarburanti e Biocombustibili: minaccia o risorsa energetica nazionale?, 2008, 23-30
- Ignaciuk A.M., Dellink R.B., Biomass and multi-product crops for agricultural and energy production, *Energy Economics*, 2006, 28, 308-325
- Marchetti J.M., Miguel V.U., Errazu A.F., Possible methods for biodiesel production, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 2007, 11, 1300-1311
- Marino R., I progetti per l'innovazione agricola nel Lazio, in a cura di E. Amato, Biocarburanti e Biocombustibili: minaccia o risorsa energetica nazionale?, 2008, 2-12
- Rosa F., Sinergie e multifunzionalità delle produzioni agro-energetiche, *Agriregioneeuropa*, 2007, 9, 1-7
- Salghetti A., Ferri G., Manghi E., Strategie d'impresa e multifunzionalità in agricoltura, in Ann. Fac. Medic. Vet. Parma, 2007, XXVII, 265-288
- Vannozzi G.P., Nicli M., Materie prime rinnovabili: le prospettive di utilizzo di colture oleaginose per filiere alimentari ed energetiche, in a cura di F. Rosa, Sentieri dell'innovazione nel territorio, dinamiche di sviluppo ed aggregazione – Il caso Italia-Romania, Forum, Udine