

## Biocarburanti: il dibattito politico e scientifico, le linee di ricerca, l'esempio della UE

*Da oltre un decennio, in seguito alla crisi alimentare prodotta dal notevole incremento dei prezzi dei beni agricoli, nelle istituzioni politiche e nel dibattito scientifico sono sorte forti obiezioni nei confronti delle agroenergie: la questione concerne soprattutto i biocarburanti, accusati di innescare una competizione, nell'utilizzo della terra, tra produzione di cibo e produzione di energia. Il tema chiama in causa anche fenomeni come land grabbing e land concentration, poiché i Paesi leader nella produzione e nel consumo di biocarburanti non possiedono i terreni necessari per far fronte alla crescente domanda di agroenergia. Questo articolo ripercorre i temi principali della questione e dimostra come essa abbia influenzato l'evoluzione della politica agroenergetica dell'UE, concretizzatasi in un complesso di norme mirate a disincentivare gradualmente l'impiego di biocarburanti di prima generazione.*

### **Biofuels: The Political and Scientific Debate, the Lines of Research, the Example of the EU**

*For over a decade, following the food crisis caused by the considerable increase of agricultural commodity prices, political institutions and scientific debate have raised strong objections against bioenergy: the issue concerns biofuels in particular, accused of triggering a competition in the land use between food production and energy production. The subject recalls well-known phenomena, such as Land grabbing and Land concentration, since the leading countries in the production and consumption of biofuels lack the land needed to meet the growing demand for bioenergy. This paper retraces the main themes of the issue and demonstrates how it has influenced the evolution of the EU bioenergy policy, which recently took the form of a set of rules gradually aimed at discouraging the use of first-generation biofuels.*

### **Biocarburants : le débat politique et scientifique, les axes de recherche, l'exemple de l'UE**

*Depuis plus d'une décennie, suite à la crise alimentaire déchaînée par la hausse remarquable des prix des produits agricoles, des objections ont été fermement soulevées au sein des institutions politiques et dans le cadre du débat scientifique quant aux formes d'agro-énergie : la question concerne avant tout les biocarburants, accusés d'engendrer une concurrence, dans l'utilisation des terres, entre la production alimentaire et la production d'énergie. La question évoque d'ailleurs des phénomènes connus, tels que l'accaparement et la concentration des terres, car les principaux Pays producteurs et consommateurs de biocarburants ne disposent pas des terres nécessaires pour satisfaire la demande croissante en agro-énergie. Cet essai développe les propos essentiels de la question et montre comment celle-ci a orienté l'évolution de la politique agro-énergétique de l'UE, se matérialisant dans un ensemble de règles visant le découragement progressif de l'utilisation des biocarburants de première génération.*

**Parole chiave:** biocarburanti, politica agroenergetica, cambiamento indiretto di uso del suolo (iLUC), Unione europea

**Keywords:** biofuels, bioenergy policy, indirect Land Use Change (iLUC), European Union

**Mots-clés :** biocarburants, politique agro-énergétique, changement d'affectation des sols indirect (CASI), Union européenne

Università di Perugia, Dipartimento di lettere, lingue, letterature e civiltà antiche e moderne – fabio.fatichenti@unipg.it

### 1. Premessa

In seno alla questione agroenergetica, da tempo si dibatte intensamente sui biocarburanti, sui quali è ormai disponibile una vasta quantità di monografie, articoli, rapporti statistici e di ricerca, moltiplicatisi in particolare dalla metà dello scorso decennio in concomitanza con la crisi alimentare generata dal sensibile incremento dei prezzi dei beni agricoli. La discussione, oltre che sulla effettiva virtuosità ambientale dei biocarburanti,

si è concentrata sul rischio di una competizione, nell'utilizzo della terra, tra produzione di cibo e produzione di energia, nonché sugli squilibri sociali generatisi in molti Paesi poveri a causa della diffusione delle monoculture imposta dal nuovo mercato energetico. Si è paventato, in definitiva, l'insorgere di una «nuova questione agraria» (Carrosio, 2011; si vedano anche Cotula, Dyer, Vermeulen, 2008; Shiva, 2009; Liberti, 2011).

In merito, andrà rimarcata una certa scarsità della letteratura geografica – e ciò, va riconosciu-



to, forse anche in ragione dei molti aspetti di natura meramente tecnica che contraddistinguono il tema – a fronte tuttavia di una molteplicità di risvolti di spiccato interesse trasversale che lo contraddistinguono: per esempio di natura economica, politica, giuridica, ma anche sociale, culturale e ambientale; l'interesse dal fronte geografico si giustifica poi anche alla luce del fatto che l'agricoltura moderna e orientata al mercato ha inesorabilmente decretato l'erosione di innumerevoli varietà coltivate, la cui estinzione è causa della scomparsa di interi paesaggi agrari, generi di vita, tecniche e saperi tradizionali; l'argomento richiama peraltro fenomeni come il *land grabbing* e la concentrazione della terra, dal momento che i Paesi leader nella produzione e nel consumo di biocarburanti non possiedono i terreni necessari per far fronte alla crescente domanda di bioenergia<sup>1</sup>.

Per le ragioni sopra dette, in questa sede si ripercorrono i più significativi aspetti della questione, così come delineatasi alla luce della principale e più recente bibliografia internazionale; di seguito, si offre un contributo mirato a mettere in luce come il dibattito internazionale abbia influenzato l'evoluzione recente della politica europea in materia di bioenergia, tradottasi in una serie di norme volte a scoraggiare l'uso dei biocarburanti di prima generazione e, di conseguenza, a minimizzare il rischio della competizione fra produzione di cibo e produzione di carburanti.

## 2. Il dibattito politico e scientifico negli ultimi dieci anni

Si deve premettere che la questione concerne esclusivamente i biocarburanti, in particolare quelli per il trasporto, e non le agroenergie in generale, costituenti ormai un complemento ai combustibili fossili – per il futuro, si auspica, anche un'alternativa – e sulle quali si registra un'ampia convergenza. Sul piano della comunicazione, il tema ha guadagnato la ribalta grazie al discorso intitolato *More than three billion people in the World condemned to premature death from hunger and thirst* pronunciato da Fidel Castro il 29 marzo 2007 (Castro, 2008, pp. 5-8). La riflessione del leader cubano partiva dal fatto che George W. Bush, in seguito ai continui aumenti del prezzo dei carburanti, aveva sollecitato le case automobilistiche nordamericane (Chrysler, GM, Ford) a produrre vetture alimentate con biodiesel o bioetanolo, nonché soprattutto il Congresso degli Stati Uniti ad approvare la proposta del Governo di incrementare sensibilmente – fino a 132 miliardi di litri – l'im-

piego di biocombustibili nel corso del decennio seguente. Tuttavia, proseguiva Castro, se per produrre 413 litri di etanolo è necessaria una tonnellata di cereali, per produrre 132 miliardi di litri di etanolo ne occorrerebbero più di 320 milioni; poiché gli USA nel 2005 avevano una produzione di cereali di circa 280 milioni di tonnellate, avrebbero pertanto dovuto approvvigionarsi di materia prima dall'esterno, con evidenti riflessi in politica estera: sarebbero entrate cioè in gioco prospettive alquanto temute dal *leader* cubano, ovvero accordi commerciali con il Brasile e con altri Paesi in via di sviluppo (PVS).

Il merito di Castro fu quello di aver accresciuto la rilevanza politica di una questione già oggetto di dibattito scientifico nei termini di *Food-Fuel-Competition*<sup>2</sup>. L'anno seguente (marzo 2008) Peter Brabeck, amministratore della Nestlè, rafforzava il concetto affermando che «il ricorso a materie prime alimentari per la produzione di biocarburanti mette il mondo a rischio fame: se si pensa di ricorrere ai biocarburanti per coprire il 20% del crescente fabbisogno di prodotti petroliferi, finiremo per non aver più nulla da mangiare» (Bolletta e Della Rocca, 2008, p. 60). Da allora, la produzione globale di biocarburanti è comunque cresciuta senza sosta, fino ad arrivare a 671,96 milioni di barili di petrolio equivalente all'anno nel 2019 (erano 68,25 nel 2000)<sup>3</sup>.

Dunque i biocarburanti – nello specifico, quelli di prima generazione – riducono sì l'utilizzo del petrolio, ma sottraggono cibo che potrebbe essere impiegato per contrastare la fame nel mondo: ad attestarlo sono ormai numerosi studi, il più noto dei quali è frutto dell'attività di un gruppo di ricerca del Politecnico di Milano, in cui si sostiene che per i biocombustibili di prima generazione<sup>4</sup> vengono utilizzate significative quote di terreni agricoli e di acqua che potrebbero invece essere direttamente destinate alla produzione di beni alimentari (Rulli e altri, 2016).

Nei prossimi anni la ricerca scientifica si concentrerà sui biocombustibili di seconda e anche di terza generazione, ma servirà tempo prima che da tali soluzioni derivi la stessa quantità di energia che oggi si ottiene dai biocombustibili tradizionali.

Dal fronte politico, pertanto, non si potrà eludere la necessità di ridurre o comunque disincentivare la dipendenza dai biocarburanti di prima generazione, la cui produzione, oltre agli impatti ambientali, ha importanti implicazioni sociali che divengono evidenti alla luce del nesso energia-cibo-acqua. A titolo d'esempio, l'Italia è il quinto consumatore mondiale – dopo USA, Brasile, Fran-

cia e Germania – di biodiesel, per il quale (nel 2013) si sono resi necessari 1,25 milioni di ettari di terreno e 4,3 miliardi di metri cubi d'acqua. Il bioetanolo italiano ha invece comportato l'uso di 39mila ettari di terre e 229 milioni di metri cubi d'acqua. La produzione di bioetanolo utilizza come materie prime principali mais e grano, che potrebbero essere utilizzati direttamente come cibo. Nel caso del biodiesel, la competizione con il cibo è in parte mitigata dal crescente impiego di olio da cucina riciclato (fino all'88% nel caso del Regno Unito). Però a livello globale circa 280 milioni di persone potrebbero essere nutrite con le calorie utilizzate per produrre biocarburanti (Rulli e altri, 2016).

È senz'altro vero che molte comunità nel mondo non godrebbero automaticamente di un migliore accesso al cibo se si rinunciassero all'impiego di biocarburanti: però i dati evidenziano l'ineludibile contrasto tra la loro produzione e la sicurezza alimentare. In termini forse provocatori ma efficaci Lester R. Brown, fondatore del Worldwatch Institute, così sintetizzava alcuni anni fa i termini della questione: «Supermarkets and service stations now competing for grain» (Brown, 2006).

Ma non è tutto. Sui biocarburanti esiste da oltre un decennio un intenso dibattito internazionale inerente non solo la *Food-water-fuel competition*, bensì anche numerosi aspetti su cui la ricerca non potrà che intensificarsi (Carrosio, 2011, pp. 66-67): sussistono per esempio dubbi sul bilancio energetico delle agroenergie, che non sarebbe così positivo da giustificare le politiche di incentivo; le emissioni di CO<sub>2</sub> nel corso dei processi produttivi, nonché durante il trasporto di beni e di prodotti finiti, risulterebbero tali da vanificare totalmente la virtuosità ambientale dei biocarburanti (Crutzen e altri, 2008); a ciò, andranno sommati gli incrementi di emissioni causati dalle deforestazioni operate a scopo energetico. Il diffondersi delle agroenergie può poi risultare una minaccia per la biodiversità (Fatichenti, 2008, Shiva, 2009), che rappresenta il vero capitale anche culturale delle comunità contadine; e ciò non solo a causa della deforestazione, ma anche per l'occupazione, da parte delle monoculture, di terre marginali o in *set-aside*, strategicamente destinate a riposo anche per ripristinarne la naturalità. È altresì da sottolineare come la diffusione delle agroenergie stia riproducendo processi neocoloniali per l'accaparramento di terre a scopo energetico: sinora i maggiori consumatori di biocarburanti hanno avuto bisogno di importare quote sostanziali di beni agricoli dai PVS, incrementando il fenomeno del *land grabbing* (Roiatti, 2010; Liberti, 2011;

Matondi, Havnevik e Beyene, 2011; Bracco, 2016; Grillotti Di Giacomo e De Felice, 2018). L'espansione dell'agroenergia è poi di estremo interesse anche per le multinazionali produttrici di sementi geneticamente modificate (OGM), poiché tutte le aziende impegnate in coltivazioni transgeniche investono nella produzione di biocarburanti. In tale contesto, i maggiori problemi sono riconducibili al controllo delle tecnologie, che tende ad accentrarsi sempre più nelle mani delle grandi imprese dell'*agribusiness*, e alla ancora aperta questione dei diritti di proprietà intellettuale (sanciti dai brevetti) che obbligano gli agricoltori, nell'acquisto delle sementi, a pagare una *royalty* sull'uso della tecnologia brevettata. Sono infine dimostrati stretti legami tra l'espansione dei biocarburanti e il fenomeno conosciuto come *land concentration*: Peskett e altri (2007) hanno messo in luce come in Brasile la rapida espansione della canna da zucchero per la produzione di bioetanolo sia stata accompagnata dalla crescente concentrazione di terra. Fra i risvolti negativi del fenomeno vi è la diminuzione delle opportunità di occupazione, che a sua volta induce i contadini a lasciare le terre e a spostarsi verso le baraccopoli urbane o verso le foreste, in quest'ultimo caso allo scopo di recuperare terreno da coltivare.

Quanto sinora illustrato deve far riflettere su come tutti i supposti benefici delle agroenergie siano oggetto di costante dibattito, sia nel mondo accademico, sia all'interno di autorevoli organismi internazionali (si veda per esempio OCSE-FAO, 2018). Queste critiche non vanno lette come una opposizione *tout court* alle agroenergie: ad essere in discussione non è la possibilità di derivare energia dall'agricoltura, bensì i modelli organizzativi e socio-tecnici con i quali si è formato il mercato globale delle agroenergie. Il modello attuale, secondo le posizioni più critiche, sarebbe strutturato in modo tale da vanificarne i possibili benefici ambientali (Carrosio, 2011, p. 10).

### 3. Ulteriori linee di ricerca

La sintetica su esposta rassegna delle implicazioni ambientali, politiche e sociali dei biocarburanti non esaurisce certamente le molteplici declinazioni di una questione complessa. In questa sede ci si potrà limitare ad accennare ai principali filoni di ricerca tuttora aperti al riguardo in ambito internazionale e sui quali si registra una più cospicua convergenza da parte degli studiosi. Si tratta di tre nuclei tematici, specificamente concernenti l'ambiguità del concetto di cambia-



mento indiretto di uso del suolo (il cosiddetto rischio iLUC), l'influenza della dimensione paraistituzionale (cioè dei gruppi di pressione) nel condizionamento dei processi decisionali in tema di biocarburanti, infine il superamento del conflitto tra il modello di sovranità locale e quello di integrazione globale attraverso una prospettiva di «territorializzazione» dei mercati.

Il primo tema intreccia la sfera scientifica e quella politica, laddove gli esperti sottolineano pressoché unanimemente l'estrema difficoltà di quantificare l'effetto iLUC (*indirect Land Use Change*)<sup>5</sup> – la riflessione sul quale è stata originariamente innescata dal dibattito *food vs. fuel* –, configurandolo di fatto inutilizzabile sul piano delle decisioni operative. In altre parole: se pure non si può dubitare dell'esistenza dell'effetto iLUC, non si dispone ancora al riguardo di principi contabili internazionali condivisi, pertanto la sua misurazione è pressoché impossibile (in proposito la bibliografia è ampia: si vedano per esempio Gawel e Ludwig, 2011; Laborde, 2011; Finkbeiner, 2014; Edwards, Mulligan e Marelli, 2010). In dettaglio, il cambiamento *diretto* si verifica quando la coltivazione della biomassa subentra a un precedente e differente uso del suolo. Il cambiamento *indiretto* si determina invece quando il terreno originariamente utilizzato per la coltivazione di alimenti o mangimi viene destinato alla produzione di biomassa: il precedente uso del suolo risulterà così trasferito altrove nel mondo, magari a scapito di aree contraddistinte da elevata capacità di assorbire e immagazzinare carbonio (è il caso di foreste e zone umide). Cambiamenti indiretti dell'uso del suolo possono verificarsi nello stesso Paese in cui è prodotta la biomassa, ma in virtù del commercio internazionale e dei mercati globalizzati sono suscettibili di essere trasferiti anche in altre regioni, determinando una «rilocalizzazione» delle emissioni di carbonio. La questione è però controversa perché non si dispone ancora di un metodo valido e comunemente accettato per calcolare o assegnare correttamente gli effetti iLUC. Metodi strutturati e standardizzati a livello internazionale capaci di quantificare i potenziali impatti di una attività sull'ambiente e sulla salute umana, a partire dal consumo di risorse e dalle emissioni, sono il Life-Cycle Assessment (LCA) e la Carbon Footprint (CF) e di questi l'iLUC dovrebbe costituire un fattore di «penalizzazione» indiretto. Ma LCA e CF si concentrano su elementi concreti, cioè flussi di emissioni, mentre l'iLUC non è fisicamente tangibile in quanto fondato su modelli teorici basati su ipotesi e previsioni di mercato. Inoltre appare scientificamente non coerente in

linea generale ritenere l'iLUC peculiare dei soli biocarburanti ed escluderlo così dal resto delle produzioni. La questione è illustrata efficacemente da un esempio paradossale, ma dimostrativo del fatto che qualsiasi selezione di effetti indiretti è una scelta di valore, non giustificata dalla scienza: se si esegue un LCA di un frigorifero a risparmio energetico dovrebbero essere considerati gli effetti indiretti derivanti dalla spesa del costo dell'elettricità risparmiato. Se una famiglia impiega tali risparmi per raggiungere in aereo una destinazione turistica, il frigorifero a risparmio energetico avrà contribuito alle emissioni del volo. Di conseguenza, il frigorifero a risparmio energetico potrebbe avere un LCA peggiore rispetto a un frigorifero tradizionale. Ma non per questo dobbiamo dedurre che non sia opportuno acquistare frigoriferi ad alta efficienza energetica... (Finkbeiner, 2014). Un solo merito, dunque, si deve attribuire all'iLUC, ovvero l'aver innescato un acceso dibattito in tema di cambiamento di uso del suolo; ma la quantificazione dei suoi effetti e soprattutto le relative implicazioni politiche appaiono controverse.

Un'ulteriore e piuttosto battuta pista di ricerca concerne il ruolo giocato dai gruppi di pressione nei confronti dell'adozione delle politiche agroenergetiche: in tale scenario si contrappongono, in estrema sintesi, le *lobby* dell'agroenergia e le ONG impegnate sul fronte ambientale. Anche se nel nostro Paese il *lobbying* non gode di una immagine favorevole, si tratta di un'attività comunque istituzionalizzata in seno all'UE (gli *stakeholders* compaiono in un registro pubblico e sono peraltro vincolati a un codice deontologico). Secondo alcuni la recente svolta nella politica sui biocarburanti dell'UE avrebbe dovuto essere compiuta già alcuni anni fa e se ciò non è avvenuto lo si deve proprio al condizionamento dei processi decisionali operato da potenti gruppi di interesse. Sebbene il fenomeno appaia un po' ai margini della sfera di analisi della nostra disciplina non se ne potrà negare la profonda capacità, peraltro oggetto da tempo di intenso dibattito, di incidere sulle politiche ambientali e territoriali. Per esempio Herman e Mayrhofer (2016) hanno illustrato per Oxfam il ruolo giocato nell'UE da membri della filiera di produzione dei biocarburanti e da altri gruppi di interesse, basandosi sia su informazioni rese note da tali soggetti in merito alle risorse umane impiegate e alle spese sostenute per attività di *lobbying*, sia su dati tratti dal Registro per la Trasparenza del Parlamento europeo e della Commissione europea. I risultati, frutto di stime peraltro prudenziali, riferiscono di oltre 150 imprese

e associazioni industriali (44 con sede centrale o uffici periferici a Bruxelles) impegnate in attività di *lobbying* legate alla legislazione sui biocarburanti. Tutti questi soggetti situati a vario titolo lungo la filiera di produzione dei biocarburanti (per esempio il potente gruppo francese Avril) hanno dichiarato complessivamente circa 400 lobbisti e la disponibilità di un budget di circa 15-20 milioni di euro per influenzare i processi decisionali UE. Ad altri gruppi fanno poi capo ulteriori 200 lobbisti (fornitori di combustibili, membri dell'industria automobilistica, soggetti all'interno dei più ampi settori dell'energia e della bioenergia ecc.) e uno stanziamento di circa 22-25 milioni di euro. Nel complesso, la «potenza di fuoco» complessiva dell'industria dei biocarburanti e dei suoi alleati si concretizza in circa 600 lobbisti e una spesa annua dichiarata nell'ordine dei 36-44 milioni di euro (paragonabile a quella dell'industria farmaceutica, che nel 2015 ha dichiarato di destinare al *lobbying* poco meno di 40 milioni di euro).

Altre ricerche hanno poi sottolineato il ruolo – di rilievo nell'UE, assai meno negli USA o in Brasile – giocato al riguardo anche dalle principali ONG (Greenpeace, Oxfam, WWF, RSPB, Friends of the Earth), considerandone le ragioni sottese alla scelta di entrare nel dibattito sui biocarburanti, le loro posizioni politiche e l'impatto sul settore (Pilgrim e Harvey, 2010). È interessante notare che due delle voci critiche più influenti sui biocarburanti, FoE e Greenpeace, sono state in un primo tempo sostenitrici dei biocarburanti, percepiti come un mezzo per promuovere l'energia rinnovabile e ridurre le emissioni di CO<sub>2</sub>. Tuttavia, entrambe hanno poi mutato opinione, chiedendo una moratoria su tali prodotti sostenendo che rappresentano una «falsa soluzione» al cambiamento climatico. Le ONG si impegnano molto per differenziarsi sul piano dell'identità e dell'immagine (per esempio FoE condanna la creazione di mercati dei biocarburanti attraverso l'uso di obiettivi e incentivi fiscali, Greenpeace riconosce che la bioenergia, in qualche forma, può svolgere un ruolo nel mix di energie rinnovabili del futuro, il WWF ha per strategia il miglioramento progressivo della sostenibilità dell'industria dei biocarburanti, e così via), ma allo stesso tempo riconoscono i vantaggi nell'attuare campagne cooperative e compromessi fra loro con la consapevolezza che una posizione comune di lobbismo può risultare di significativo impatto sui decisori politici (Pilgrim e Harvey, 2010).

Infine, il terzo nucleo tematico, di spiccato interesse per il fronte geografico, è stato a suo tempo ben illustrato nelle sue linee essenziali da

Carrosio (2011) e si genera nel conflitto tra due approcci divergenti alla questione energetica: da un lato, il cosiddetto modello di sovranità locale, dall'altro quello dell'integrazione globale. In dettaglio, il primo è incentrato sul controllo locale delle risorse e sulla integrazione, all'interno di un contesto locale, tra produzione e consumo delle materie prime e dell'energia; il secondo si basa invece sul reperimento e sulla trasformazione globale delle materie prime, cui farà seguito una loro diffusione anch'essa svincolata dalla dimensione locale. Al riguardo, il modello distrettuale potrebbe dare risposte alle maggiori questioni in tema di agroenergie, ponendosi quale soluzione di sintesi tra la sovranità locale sulle risorse e l'integrazione globale. In pratica, un modello alternativo a quello attuale globalizzato prevede che si possa optare per una «territorializzazione» dei mercati, con esperienze mirate a integrare localmente produzione e consumo. Nel nostro Paese si parla in effetti già da tempo di «distretti delle rinnovabili» – sorti per impulso di specifiche politiche regionali e di portatori di interesse capaci di generare reti di imprese localizzate territorialmente – i cui risultati appaiono ancora modesti sotto il profilo delle quantità produttive, ma coerenti sul piano ambientale (Carrosio, 2011). Di recente, nell'ambito di un progetto di ricerca, sono stati identificati ben ventisette distretti italiani sviluppati nel corso degli ultimi anni nel settore delle rinnovabili: in venti casi le biomasse risultano fonte coinvolta (Camera di Commercio di Milano e Fondazione Politecnico di Milano, 2012). Grazie alle tecnologie GIS è oggi peraltro possibile individuare aree rurali con elevato potenziale in termini economici ed energetici – per esempio l'area siciliana dei Nebrodi o quella Viterbese, accomunate dalla produzione di nocciole – nelle quali consolidare un distretto agroenergetico mediante processi di economia circolare (Zambon, 2018). Ma tali spunti, senz'altro suscettibili di specifici approfondimenti, configurano davvero un tema a sé, meritevole di autonoma trattazione.

#### 4. Il caso della politica agroenergetica dell'UE

In questo scenario l'UE non è rimasta ferma, sia incentivando la produzione di biocarburanti allo scopo di ridurre la propria dipendenza dai combustibili fossili (Commissione delle comunità europee, 2006), sia operando nel contempo sul piano legislativo al fine di configurare specifici obiettivi di politica agroenergetica (tab. 1). L'atteggiamento dell'UE – rispetto per esempio a



quelli del Brasile e degli USA – sembra aver progressivamente confermato maggiori sensibilità e cautela verso gli impatti economici e ambientali dei biocarburanti (Bozzini, 2012).

All'inizio del millennio la direttiva 30 del 2003 imponeva agli Stati membri di fissare obiettivi di riferimento per i biocarburanti e altri carburanti rinnovabili nei trasporti, dato che, grazie all'evoluzione tecnologica, nella maggior parte dei veicoli in circolazione nell'UE i motori erano già in grado di funzionare con una miscela contenente una bassa percentuale di biocarburante. Alla direttiva 28 del 2009 sulle rinnovabili (*Renewable Energy Directive*, RED I) si deve poi la promozione di un'ulteriore decarbonizzazione dei trasporti, stabilendo per questo settore un obiettivo specifico vincolante del 10% di energia rinnovabile da raggiungere entro il 2020. Sin da questa fase la politica agroenergetica dell'UE ha innescato alcune criticità, la più controversa delle quali concerne un approccio di *governance* definito ibrido, frutto di un'ambigua commistione di standard pubblici e certificazioni private, laddove l'UE, pur stabilendo minimi requisiti di sostenibilità, ha lasciato poi all'iniziativa privata la valutazione (e la certificazione) della conformità di un particolare biocarburante a tali requisiti (Levidow, 2013; Statman e altri, 2018): si vedano, per esempio, interessanti analisi sugli schemi di certificazione (Finco e altri, 2012), nonché sulla reciproca dipendenza che si attua tra settore pubblico e privato laddove i sistemi di certificazione privati traggono benefici dalla politica UE di espansione dei biocarburanti (Ponte e Daugbjerg, 2015).

In prospettiva geografica, un tratto distintivo della legislazione UE andrà individuato nella sensibilità verso il cosiddetto rischio iLUC, relativo alle conseguenze indirette innescate per esempio dalla dilagante coltivazione nel mondo di pian-

tagioni di palma da olio. Se queste interessano terreni con elevate scorte di carbonio, come le foreste, le zone umide e le torbiere, ciò può comportare il rilascio di emissioni di gas serra (quando si taglia una foresta, si suppone liberata la CO<sub>2</sub> che essa è capace di immagazzinare). Pertanto l'UE ha tentato di formulare alcuni scenari prospettivi stimando i cambiamenti indiretti dell'uso del suolo che nel mondo sarebbero potuti derivare dal progressivo aumento della domanda di biocarburanti (Edwards, Mulligan e Marelli, 2010).

Poiché il cambiamento indiretto della destinazione d'uso del suolo non è effettivamente misurabile (si veda il paragrafo precedente), ma di sicuro associabile ai biocarburanti di prima generazione, la direttiva iLUC 1513 del 9 settembre 2015 ha adottato un approccio precauzionale, imponendo agli stati membri di fissare un limite massimo del 7% entro il 2020 all'impiego di biocarburanti convenzionali per i trasporti. Contestualmente, gli Stati membri sono stati raccomandati di attivarsi quanto più possibile per promuovere la produzione e l'impiego di bioenergia di seconda generazione (ottenuta cioè da residui di allevamento e agricoli, anziché da prodotti primari).

Con la direttiva 2001 del 2018 (RED II) è stato fissato al 32% l'obiettivo di energie rinnovabili nel consumo totale di energia finale per il 2030. La quota di energia rinnovabile relativa al settore dei trasporti è stata stabilita al 14%, ma si è deciso di confermare il contributo massimo di biocombustibili tradizionali alla quota del 7% (lo stesso limite adottato con la direttiva iLUC 1513 del 2015).

La RED II si segnala per un approccio ancor più mirato alla riduzione degli effetti iLUC associati ai biocarburanti convenzionali: considerato che l'erosione di terreni con elevate scorte di carbonio deriva da un incremento della domanda di prodotti agricoli, un'ulteriore crescita di tale do-

Tab. 1. Il quadro normativo della UE relativo agli obiettivi fondamentali sui biocarburanti

---

Direttiva 30 del 2003 del Parlamento europeo e del Consiglio, sulla promozione dell'uso dei biocarburanti o di altri carburanti rinnovabili nei trasporti.

---

Direttiva 28 del 2009 del Parlamento europeo e del Consiglio, sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili (RED I).

---

Direttiva 30 del 2009 del Parlamento europeo e del Consiglio, relativa alla qualità dei carburanti (*Fuel Quality Directive*, FQD).

---

Direttiva 1513 del 2015 del Parlamento europeo e del Consiglio, sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili (iLUC).

---

Direttiva 2001 del 2018 del Parlamento europeo e del Consiglio, sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili (RED II).

---

Fonte: elaborazione propria



manda ai fini della produzione di biocarburanti potrebbe aggravare la situazione, salvo che siano applicate misure di contrasto, come la certificazione del basso rischio iLUC (direttiva 2001 del 2018). Nel contempo è altresì affrontata la questione dell'olio di palma: il contributo dei biocarburanti di prima generazione viene limitato al livello del loro consumo nel 2019; a partire dal 31 dicembre 2023 la loro incidenza dovrà gradualmente diminuire, fino a raggiungere quota zero nel 2030 (questo lungo periodo di transizione rappresenta un compromesso per tutelare gli interessi di quei produttori e agricoltori che hanno investito nei biocombustibili di prima generazione<sup>6</sup>). Da non trascurare è poi il fatto che la RED II fissa obiettivi vincolanti per l'incorporazione di biocarburante avanzato, cioè non derivato da colture alimentari: da un minimo dell'1% nel 2025 al 3,5% da raggiungere entro il 2030.

Infine, il provvedimento più recente al riguardo è il regolamento 807 del 13 marzo 2019, che integra la direttiva 2001 del 2018, laddove vi si legge che «[...] gli Stati membri sono tenuti ad applicare i criteri stabiliti nel presente regolamento per determinare le materie prime a elevato rischio di cambiamento indiretto di destinazione d'uso dei terreni per le quali si osserva una considerevole espansione della zona di produzione in terreni con elevate scorte di carbonio» (regolamento 807 del 2019, p. 11).

In particolare, a quest'ultima norma si deve la sostanziale messa al bando dell'olio di palma, il cui impiego – in buona parte, è opportuno precisarlo, operato anche dall'industria alimentare – si è reso indirettamente responsabile della distruzione di vaste aree forestali soprattutto in specifiche regioni del mondo (tab. 2). Al riguardo, il regolamento 807 del 2019 è accompagnato da una *Relazione* sullo stato di espansione della produzione delle pertinenti colture alimentari e foraggiere nel mondo in cui si riferisce l'esito di studi condotti sulla base di dati satellitari: questi hanno stimato non solo che la diffusione della palma da olio ha riguardato quasi esclusivamente Indonesia e Malesia, ma che nel periodo 2008-2016 il 45% dell'espansione è globalmente avvenuto a scapito di terreni che nel 1989 risultavano foreste (Commissione europea, 2019).

## 5. Conclusioni e prospettive

Un decennio fa sui biocarburanti si innescava un dibattito scientifico e politico internazionale alquanto acceso, in larga parte mirato a sottolineare come una progressiva diffusione delle colture energetiche nel mondo si sarebbe tradotta, per molte regioni, in seri rischi per la sicurezza alimentare. Nel contempo, l'espansione della palma da olio nel Sud-est asiatico si registrava quasi esclusivamente a discapito della copertura forestale: da ciò sarebbero derivate un'inevitabile diminuzione nell'assorbimento di CO<sub>2</sub> e di conseguenza un presumibile contributo al riscaldamento globale; né si poteva tacere degli effetti sulla biodiversità che la diffusione di colture energetiche avrebbe comportato, da un lato attraverso un'ulteriore accentuazione della semplificazione colturale, dall'altro sul piano culturale in ordine alla scomparsa di saperi, tecniche e usi legati alle tradizionali pratiche agricole. Tuttavia, l'alta concentrazione economica del settore, dominato da grandi gruppi transnazionali (dell'agroindustria, del settore petrolifero e petrolchimico, nonché dalle case automobilistiche), ha finito per determinarne le maggiori direttrici di sviluppo, tradottesi in una crescita senza sosta nella produzione globale di biocarburanti.

Riguardo alle prospettive, si suppone che nei prossimi anni i PVS possano avere un ruolo più attivo sul mercato dei biocombustibili, soprattutto in virtù di un aumento della domanda di carburanti da trasporto che, al contrario di quanto ci si attende nei Paesi sviluppati, dovrebbe continuare a crescere (ciò è dovuto anche al fatto che i principali mercati sviluppati, ovvero quelli di USA e UE, hanno fatto ricorso a dazi doganali per limitare le importazioni di biocombustibili, di conseguenza i PVS hanno reagito incoraggiandone il consumo interno e aumentando gli obblighi di miscelazione). In questo scenario si sta peraltro affacciando la Cina, il cui Governo nel settembre 2017 ha annunciato l'introduzione di nuovi obiettivi di miscelazione per l'etanolo riguardanti tutto il territorio nazionale, probabilmente in virtù della disponibilità di ingenti scorte di cereali (OCSE-FAO, 2018). In definitiva risulta arduo formulare ipotesi sul futuro dei biocarburanti (il cui merca-

Tab. 2. Stima della progressiva diffusione della palma da olio nel mondo a scapito della copertura forestale (anni 2008-2015)

Malesia	Indonesia	Resto del mondo
15%	67%	17%

Fonte: Commissione europea, 2019 (allegati, p. 4).



to è strettamente legato all'adozione di specifiche misure di agevolazione, al contesto macroeconomico e al livello dei prezzi del petrolio greggio), ma è comunque lecito supporre che per almeno altri quindici anni la maggior parte di essi sarà derivata da materie prime agricole, con inevitabili conseguenze dirette e indirette sull'ambiente e sulle comunità locali.

Attualmente, mentre si attendono ulteriori e più cospicui investimenti in ricerca e sviluppo per i biocombustibili avanzati (prodotti cioè da biomasse lignocellulosiche, rifiuti o materie prime non alimentari), nel considerare i tre grandi poli globali per loro produzione e consumo (USA, Brasile e UE) non si potranno negare i passi compiuti dall'UE nella direzione di attenuare gli impatti economici e ambientali dei biocarburanti.

Molti autori hanno sottolineato che, in tema di agroenergie, modelli alternativi a quello attuale non sembrano avere prospettiva e che eventuali margini di intervento concernono l'adozione di misure mirate a rendere il mercato dei biocarburanti più coerente con gli obiettivi ambientali e più equo dal punto di vista sociale. Ed è questa la direzione nella quale si colloca il quadro normativo di riferimento maturato dall'UE, con cui si sono stabiliti criteri di sostenibilità sociale e ambientale ai quali tutta la filiera di produzione dovrà rispondere: tali criteri, concertati con le lobby interessate, non stravolgeranno certamente l'attuale assetto, ma rappresentano un compromesso incoraggiante al fine di perseguire più ambiziosi obiettivi. Non tutti concordano con questa visione, sottolineando che i criteri su cui si fonda la politica agroenergetica dell'UE sembrerebbero ad esempio inefficaci nel garantire e verificare la sostenibilità degli investimenti fondiari europei in Africa (Bracco, 2016). Non mancano senz'altro alcune criticità: anzitutto, sul fronte delle certificazioni, a cura come detto degli stessi produttori; un ulteriore aspetto emendabile attiene alla necessità di un maggiore coinvolgimento, nelle decisioni strategiche, degli imprenditori agricoli, sinora ritenuti semplici fornitori di beni che ben poco condividono del ciclo complessivo e degli eventuali costi/benefici della filiera di produzione e commercializzazione del biocarburante.

Nelle circostanze attuali, infine, un atteggiamento cauto suggerirebbe di rafforzare una sia pur provvisoria diminuzione degli obiettivi bioenergetici e possibilmente di preferire soluzioni (per esempio il ricorso a biomasse residuali) capaci di un minore impatto alla scala globale sui processi di cambiamento di uso del suolo.

## Riferimenti bibliografici

- Bolletta Luca e Michele Della Rocca (a cura di) (2008), *Fonti energetiche rinnovabili: la sfida delle agroenergie*, Roma, Fondazione Metes.
- Bozzini Emanuela (2012), *The Sustainability of Biofuels. A Comparison of EU and US Policy Debates*, in «Sociologica», 2, pp. 1-20.
- Bracco Stefania (2016), *The Economics of Biofuels. The Impact of EU Bioenergy Policy on Agricultural Markets and Land grabbing in Africa*, Londra, Routledge.
- Brown Lester R. (2006), *Supermarkets and Service Stations Now Competing for Grain*, 13 luglio, [http://www.earth-policy.org/?/plan\\_b\\_updates/2006/update55/](http://www.earth-policy.org/?/plan_b_updates/2006/update55/) (ultimo accesso: 27.XI.2020).
- Cailleux Maryline e Marie-Aude Even (2009), *Les biocarburants: opportunit  ou menace pour les pays en voie de développement?*, in «Analyse», 3, pp. 1-4.
- Camera di Commercio di Milano e Fondazione Politecnico di Milano (2012), *I distretti delle rinnovabili in Lombardia*, Milano.
- Carrosio Giovanni (2011), *I biocarburanti. Globalizzazione e politiche territoriali*, Roma, Carocci.
- Castro Fidel (2008), *On Global Warming. Biofuels and World Hunger*, Socialist Voice Pamphlets, South Branch Publications.
- Commissione delle comunit  europee (2006), *Strategia dell'UE per i biocarburanti*, Bruxelles, 8 febbraio, comunicazione 34.
- Commissione europea (2006), *Biofuels in the European Union: An Agricultural Perspective*, Lussemburgo, Publications Office of the European Union.
- Commissione europea (2019), *Relazione della Commissione al Parlamento europeo, al Consiglio, al Comitato economico e sociale europeo e al Comitato delle regioni sullo stato di espansione della produzione delle pertinenti colture alimentari e foraggiere nel mondo*, Bruxelles, 13 marzo, comunicazione 142.
- Cotula Lorenzo, Nat Dyer e Sonja Vermeulen (2008), *Fuelling Exclusion? The Biofuels Boom and Poor People's Access to Land*, Londra, IIED.
- Cruzten Paul J., Arvin R. Mosier, Keith A. Smith, e Wilfried Winiwarter (2008), *N<sub>2</sub>O Release from Agro-Biofuel Production Negates Global Warming Reduction by Replacing Fossil Fuels*, in «Atmospheric Chemistry and Physics», 8, pp. 389-395.
- Edwards Robert, Declan Mulligan e Luisa Marelli (2010), *Indirect Land Use Change from Increased Biofuels Demand. Comparison of Models and Results for Marginal Biofuels Production from Different Feedstocks*, Lussemburgo, Publications Office of the European Union.
- EurObserv'ER (2019), *Biofuels Barometer*, <https://www.euroobserver.org/biofuels-barometer-2019/> (ultimo accesso: 27.XI.2020).
- Fargione Joseph, Jason Hill, David Tilman, Stephen Polasky e Peter Hawthorne (2008), *Land Clearing and the Biofuel Carbon Debt*, in «Science», 319, 5867, pp. 1235-1238.
- Faticenti Fabio (2008), *L'agroenergia: una minaccia per la biodiversit *, in Nicolino Castiello (a cura di), *Scritti in onore di Carmelo Formica*, Universit  di Napoli «Federico II», Sarno (SA), Tipolitografia Scala, pp. 335-346.
- Finco Adele, Monica Padella, Deborah Bentivoglio e Michele Rasetti (2012), *Sostenibilit  dei biocarburanti e sistemi di certificazione*, in «Economia & Diritto Agroalimentare», 17, pp. 247-269.
- Finkbeiner Matthias (2014), *Indirect Land Use Change - Help Beyond the Hype?*, in «Biomass and Bioenergy», 62, pp. 218-221.
- Gawel Erik e Grit Ludwig (2011), *The iLUC Dilemma: How to Deal with Indirect Land Use Changes when Governing Energy Crops?*, in «Land Use Policy», 28, pp. 846-856.



- Grillotti Di Giacomo Maria Gemma (2012), *Nutrire l'uomo vestire il pianeta. Alimentazione-agricoltura-ambiente tra imperialismo e cosmopolitismo*, Milano, Angeli.
- Grillotti Di Giacomo Maria Gemma e Pierluigi De Felice (a cura di) (2018), *Land grabbing e Land concentration. I predatori della terra tra neocolonialismo e crisi migratorie*, Milano, Angeli.
- Hallenbeck Patrick C. (a cura di) (2012), *Microbial Technologies in Advanced Biofuels Production*, New York, Springer.
- Herman Marc-Olivier e Jan Mayrhofer (2016), *Burning Land, Burning the Climate. The Biofuel Industry's Capture of EU Bioenergy Policy*, Oxford, Oxfam GB per Oxfam International.
- Insera Vincenzo, Roberta Ciaravino e Giovanni Paribello (2011), *Le agroenergie: la dimensione comunitaria e nazionale*, in Roberta Ciaravino e Vincenzo Sequino (a cura di), *Biomasse e agroenergia. Un modello di governance regionale attraverso l'analisi del caso Campania*, Roma, INEA, pp. 1-22.
- Janda Karel, Ladislav Kristoufek e David Zilberman (2012), *Biofuels: Policies and Impacts*, in «Agricultural Economics», 58, 8, pp. 372-386.
- Laborde David (2011), *Assessing the Land Use Change Consequences of European Biofuel Policies*, Washington DC, International Food Policy Research Institute.
- Levidow Les (2013), *EU Criteria for Sustainable Biofuels: Accounting for Carbon, Depoliticising Plunder*, in «Geoforum», 44, pp. 211-223.
- Liberti Stefano (2011), *Land grabbing. Come il mercato delle terre crea il nuovo colonialismo*, Roma, Minimum Fax.
- Matondi Prosper B., Kjell Havnevik e Atakilt Beyene (a cura di) (2011), *Biofuels, Land Grabbing and Food Security in Africa*, Londra, Zed Books.
- OCSE-FAO (2018), *Prospettive agricole OCSE-FAO 2018-2027*, Parigi-Roma.
- Peskett Leo, Rachel Slater, Chris Stevens e Annie Dufey (2007), *Biofuels, Agriculture and Poverty Reduction*, in «Natural Resource Perspectives», 107, pp. 1-6.
- Pilgrim Sarah e Mark Harvey (2010), *Battles over Biofuels in Europe: NGOs and the Politics of Markets Battles over Biofuels in Europe: NGOs and the Politics of Markets*, in «Sociological Research Online», vol. 15, 3, <https://www.socresonline.org.uk/15/3/4.html.bak> (ultimo accesso: 27.XI.2020).
- Ponte Stefano e Carsten Daugbjerg (2015), *Biofuel Sustainability and the Formation of Transnational Hybrid Governance*, in «Environmental Politics», 24, pp. 96-114.
- Rodionova Margarita V., Roshan Sharma Poudyal, Indira Tiwari, Roman Voloshin, Sergey K. Zharmukhamedov, H. G. Nam, B. K. Zayadan, Barry D. Bruce, Harvey J. M. Hou e Suleyman I. Allakhverdiev (2017), *Biofuel Production: Challenges and Opportunities*, in «International Journal of Hydrogen Energy», 42, pp. 8450-8461.
- Roiatti Franca (2010), *Il nuovo colonialismo. Caccia alle terre coltivabili*, Milano, Università Bocconi Editore.
- Rulli Maria Cristina, Davide Bellomi, Andrea Cazzoli, Giulia De Carolis e Paolo D'Odorico (2016), *The Water-Land-Food Nexus of First Generation Biofuels*, in «Scientific Reports», 6, 22521.
- Scomparin Laura e Renzo Rossetto (2010), *Le colture energetiche in Veneto*, in *Veneto Agricoltura, Rapporto sulle bioenergie in Veneto 2010*, Legnaro (Pd), pp. 37-48.
- Searchinger Timothy, Ralph Heimlich, R. A. Houghton, Fengxia Dong, Amani Elobeid, Jacinto Fabiosa, Simla Tokgoz, Dermot Hayes, Tun-Hsiang Yu (2008), *Use of U.S Croplands for Biofuels Increases Greenhouse Gases Through Emissions from Land-Use Change*, in «Science», 319, pp. 1238-1240.
- Shiva Vandana (2009), *Ritorno alla terra. La fine dell'ecoimperialismo*, Roma, Fazi.
- Söderberg Charlotta e Katarina Eckerberg (2013), *Rising Policy Conflicts in Europe Over Bioenergy and Forestry*, in «Forest Policy and Economics», 33, pp. 112-119.
- Statman Sarah L., Aarti Gupta, Lena Partzsch e Peter Oosterveer (2018), *Toward Sustainable Biofuels in the European Union? Lessons from a Decade of Hybrid Biofuel Governance*, in «Sustainability», 10, 4111.
- Tansley Rachel, Karolina Jankowska, Nina Holland e Belén Balanyá (2013), *The COP19 Guide to Corporate Lobbying. Climate Crooks and the Polish Government's Partners in Crime*, Corporate Europe Observatory, Transnational Institute, [https://corporateeurope.org/sites/default/files/cop19\\_guide\\_to\\_corporate\\_lobbying-with\\_references.pdf](https://corporateeurope.org/sites/default/files/cop19_guide_to_corporate_lobbying-with_references.pdf) (ultimo accesso: 27.XI.2020).
- Zamboni Ilaria (2018), *L'Applicazione di tecnologie GIS per la pianificazione di distretti agro-energetici*, Conferenza ESRI Italia 2018, [https://www.esriitalia.it/media/sync/ZAMBONI\\_Ilaria2.pdf](https://www.esriitalia.it/media/sync/ZAMBONI_Ilaria2.pdf) (ultimo accesso: 27.XI.2020).

## Note

<sup>1</sup> Alcuni dei contributi geografici apparsi al riguardo in Italia sono riconducibili all'attività del gruppo di ricerca AGEI *Geocoagri Landitaly*, coordinato da Maria Gemma Grillotti Di Giacomo; per esempio: Fatichenti, 2008 (qui ad essere oggetto di analisi è stato un singolo aspetto della questione, ovvero il rapporto fra diffusione delle monoculture energetiche ed erosione genetica); si vedano inoltre Grillotti Di Giacomo (2012); Grillotti Di Giacomo e De Felice (2018).

<sup>2</sup> Al riguardo, tra una bibliografia molto vasta, preziosa si può rivelare la lettura di: Cotula, Dyer, Vermeulen (2008); Shiva (2009); Carrosio (2011); Janda e altri (2012).

<sup>3</sup> <https://www.statista.com/statistics/274163/global-biofuel-production-in-oil-equivalent/> (ultimo accesso: 27.XI.2020).

<sup>4</sup> I biocarburanti di *prima generazione* (i tipi più comuni sono i bioalcoli, specialmente l'etanolo, e il biodiesel) derivano in effetti da colture alimentari ricche di zucchero o amido o olio vegetale. I biocarburanti di *seconda generazione* sono invece prodotti da parti non alimentari residue delle colture attuali (per esempio gambi, foglie e gusci che vengono accantonati una volta estratta la parte edibile), così come da altre colture che non sono utilizzate a scopi alimentari, come *jatropha* (arbusto velenoso, da olio), *miscanthus* (pianta erbacea, da etanolo), nonché da rifiuti industriali residue come trucioli di legno, bucce, polpa di frantoio ecc. I biocarburanti di *terza generazione* sono ottenuti da alghe (Rodionova e altri, 2017); esistono poi tecnologie microbiche che fanno parlare di biocarburanti di *quarta generazione* (Hallenbeck, 2012): ma dalla terza e quarta generazione deriva un contributo energetico ancora d'impatto trascurabile.

<sup>5</sup> Il concetto è stato per la prima volta messo a fuoco e discusso in Searchinger e altri (2008) e in Fargione e altri (2008) e considera le conseguenze indirette innescate dalla coltivazione, in qualsiasi area del mondo, delle piantagioni necessarie a produrre i combustibili di origine rinnovabile (tra tali conseguenze vanno annoverati soprattutto i massicci disboscamenti operati a favore delle colture energetiche).

<sup>6</sup> Non sono in effetti passate inosservate le critiche del Copacogeca, ovvero il fronte europeo unito degli agricoltori e delle loro cooperative, nei confronti dell'atteggiamento dell'UE, manifestate fra l'altro nell'ottobre del 2012 in una lettera alla Commissione europea: in essa erano biasimati i piani volti a stabilire il fattore iLUC e limiti all'uso di biocarburanti ottenuti da colture agricole e si sottolineava che «una simile inversione di marcia è del tutto irresponsabile e mette a repentaglio l'offerta di mangimi animali, l'occupazione e la crescita verde nelle zone rurali di tutta l'UE». Si veda <https://agronotizie.imagenetnetwork.com/bio-energie-rinnovabili/2012/10/12/biocarburanti-fattori-iluc-e-limite-del-5/17893> (ultimo accesso: 27.XI.2020).

