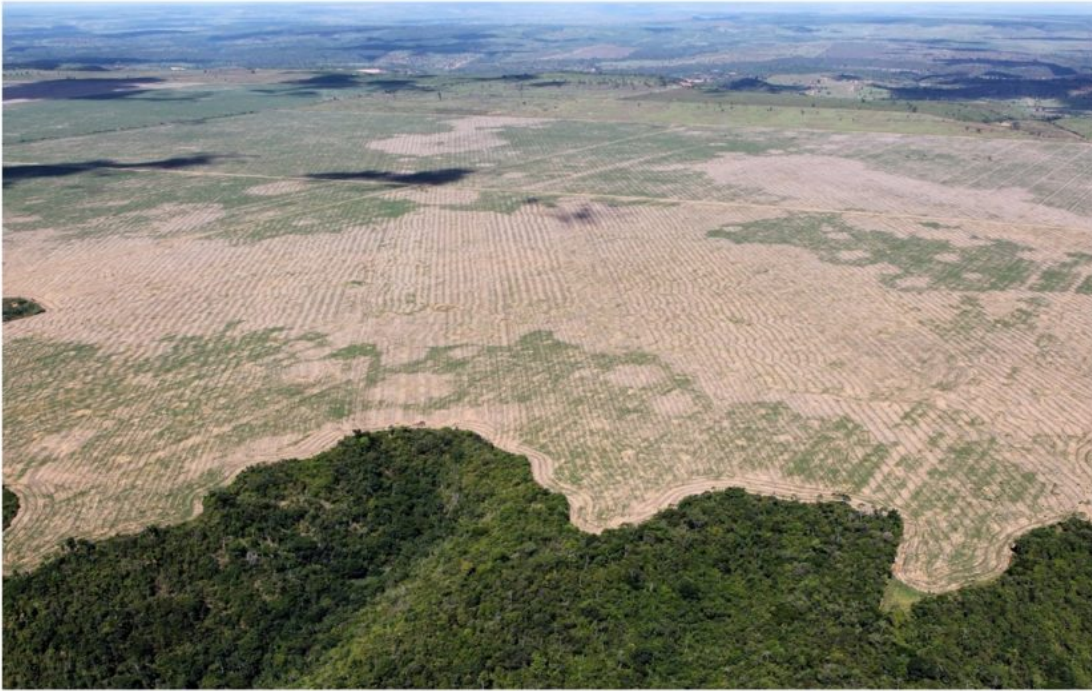


Si parla sempre più spesso di cambiamento climatico e dei drammatici impatti che questo potrebbe comportare per le società. In questi giorni abbiamo assistito a una massiccia dimostrazione degli studenti, che hanno chiesto l'adozione di serie politiche per ridurre le emissioni di anidride carbonica (CO₂) e altri gas serra, per contrastare il cambiamento climatico. Circa il 65 per cento dei gas serra è rappresentato dalla CO₂ emessa dalla combustione di combustibili fossili (produzione di energia elettrica, riscaldamento, trasporti, attività industriali), un quindici per cento dalle emissioni metano (da attività agricole come la risicoltura e dall'allevamento dei ruminanti), e un dieci per cento dalla CO₂ emessa a causa della deforestazione (per l'espansione delle attività agricole, e la produzione di legname), il resto da altri gas (alocarburi, protossido di azoto, ozono).

Per quanto riguarda le emissioni, a livello globale, la Cina emette il trenta per cento di tutti gas serra (ma difficile conoscere i dati reali per un paese complesso come la Cina, non è semplice nemmeno per i paesi europei), gli USA il quindici per cento. Seguono l'Unione Europea e l'India ognuna delle quali si attesta sul otto-dieci per cento delle emissioni.

Ve detto che i nostri progenitori, con le loro semplici tecnologie, il fuoco e l'ascia, hanno contribuito grandemente alla deforestazione del globo. Lo scrittore e politico francese François-René de Chateaubriand (1768-1848) scrisse che "Le foreste precedono i popoli, i deserti li seguono". Si stima che, a livello globale, dall'avvento dell'agricoltura e delle società umane (circa diecimila anni fa) sia stato deforestato il trenta per cento della copertura forestale del pianeta. Solo dal 1800 a oggi è stato deforestato un miliardo di ettari di foreste, cioè una superficie pari a quella del continente europeo. Da notare che dal 1800 a oggi la popolazione è passata da uno a più di sette miliardi di persone. Gli esperti ci dicono che è importante anche considerare la qualità delle foreste rimaste, molte delle quali sono comunque soggette a sfruttamento che ne degrada la qualità e riduce la quantità di biomassa presente.



Deforestazione in Brasile

Per ridurre la CO_2 nell'atmosfera, oltre che al cambiamento dei vettori energetici (come il solare o l'eolico) abbiamo sentito parlare di georingegneria. Dal fertilizzare gli oceani con sali di ferro, allo spargimento di polvere di diossido di zolfo in atmosfera, dallo sviluppo di macchine che assorbano dall'aria e la stocchino in forma solida (poi magari inserita nel cemento), al piazzare enormi specchi nello spazio. I costi di tali azioni si stimano in vari punti del PIL mondiale, gli effetti sono da vedere, così come i rischi.

Tuttavia, pensando a come assorbire l'eccesso di CO_2 nell'atmosfera, ci potrebbe venire intuitivo pensare agli alberi. Sappiamo bene che le piante crescono assorbendo la CO_2 dall'aria e stoccando il carbonio nella biomassa (il processo fotosintetico). Il legno secco è composto per la metà di carbonio. Nelle regioni temperate e dell'emisfero nord, i boschi accumulano nel suolo, come sostanza organica (più scuro è il terreno più alto il contenuto di sostanza organica), una quantità di carbonio anche maggiore di quella presente nella vegetazione (carbonio che si libera in atmosfera con la deforestazione). Una parte del carbonio del suolo, tramite processi chimici in ambiente acquoso, finisce stabilizzato nelle rocce carbonatiche (rocce calcaree - il carbonato di calcio ha formula chimica $CaCO_3$, un atomo di calcio, uno di carbonio e tre di ossigeno). Per l'alta temperatura, i suoli delle foreste tropicali sono invece spesso poveri di sostanza organica e pronti a rapidi fenomeni di degradazione una volta deforestati.



Gli alberi e le foreste ci possono fornire questo servizio gratis, si tratta di georingegneria naturale (anche se essendo gratis non aiuta ad aumentare il PIL e non porta benefici a questa o quella società). In più, migliorando la qualità dell'aria, proteggendo l'assetto idrogeologico del territorio, fornendo l'habitat a tante specie di piante e animali, e generando anche possibili attività economiche come la produzione di frutti di bosco, funghi ed erbe spontanee, e facendoci godere delle belle passeggiate (con ulteriori attività economiche nel settore dell'eco-turismo). Una parte della biomassa forestale può sostenere la tradizionale produzione di mobilio e altro materiale da opera.

È quindi incomprensibile come si possa sostenere che bruciare le foreste possa aiutarci a ridurre la CO₂. Ancor meno, quando tale attività, essendo un'impresa energeticamente ed economicamente completamente inefficiente, è sostenuta dalla generosa elargizione di sussidi pubblici (in Italia circa un miliardo di euro all'anno), che paghiamo in bolletta, con l'aumento del costo dell'energia. Denari dei cittadini che potrebbero, e dovrebbero, essere impegnati molto più proficuamente in altre attività più urgenti e necessarie.

Eppure, nonostante questa assurdità logica, sia gli Stati Uniti sia l'Unione Europea continuano a finanziare l'uso della biomassa, colture agricole per i biocarburanti e biomassa legnosa, quale energia "rinnovabile e sostenibile".

Questa incomprensibile assurdità è il **motivo della denuncia** che in questi giorni alcune organizzazioni non governative europee e **alcuni ricercatori** hanno depositato presso la Corte di giustizia europea, in Lussemburgo, contro la direttiva europea sulle energie rinnovabili per il 2030

(Renewable Energy Directive - RED II). La direttiva RED II, infatti, prevede, e incentiva, l'uso della biomassa forestale per la produzione di energia.

Le Ong e gli esperti sostengono che l'uso della biomassa forestale a fini energetici è tutt'altro che sostenibile e che sta causando un danno immane al patrimonio forestale europeo e mondiale, contribuendo al massiccio processo di deforestazione in tutta Europa, l'aumento delle importazioni di biomassa, **come pellet dagli USA e olio di palma dai paesi tropicali** che stanno causando la devastazione delle locali foreste, contribuendo paradossalmente ad aumentare le emissioni di CO₂. Nella denuncia si chiede che l'energia da biomassa sia rimossa dalla lista delle potenziali fonti rinnovabili.

La notizia è stata ripresa dai **maggiori quotidiani europei** e **riviste internazionali**, in Italia è stata ripresa **dal sito qualenergia.it**. Questa denuncia segue una serie di appelli e allarmi lanciati negli ultimi anni da scienziati e Ong sia internazionali che italiane.

Nel gennaio 2018 ben ottocento scienziati europei hanno sottoscritto **una lettera indirizzata al Parlamento europeo** in cui si chiede di rivedere le presenti politiche energetiche in riferimento all'uso della biomassa forestale, lanciando l'allarme sugli effetti devastanti di questa direttiva per il patrimonio boschivo europeo.

Nel dicembre 2017, una quindicina di prestigiosi nomi della scienza, tra i quali alcuni responsabili del rapporto sul clima del Gruppo intergovernativo sul cambiamento climatico (Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC), **inviarono una lettera aperta** all'Unione Europea, nella quale denunciavano un errore concettuale nelle assunzioni alla base dell'uso della biomassa legnosa come vettore energetico sostenibile, e invitavano l'Unione Europea ad abbandonarne l'uso.

Nel loro documento gli esperti facevano presente che:

- 1) anche se gli alberi ricrescono, un terzo della biomassa è costituita da radici e ramaglie lasciate in loco che decomponendosi rilasciano CO₂,
- 2) per unità di energia generata, il legno bruciato negli impianti genera una volta e mezza più CO₂ del carbone e tre volte più del gas naturale (perché brucia a temperatura inferiore e genera meno energia per unità di massa combusta),
- 3) la produzione di pellet aumenta l'efficienza di combustione ma la produzione di pellet richiede energia e concorre ad aumentare le emissioni complessive del processo,
- 4) a livello globale, per produrre un tre per cento dell'energia consumata usando la biomassa legnosa, si dovrebbe raddoppiare l'area disboscata (faccio notare che questa stima non tiene conto dell'energia usata nel processo, per cui la superficie da disboscare è molto maggiore).

Oxfam **ha spesso denunciato i danni** che la politica europea, incentivando l'uso energetica della

biomassa, sta causando alla foreste e alle popolazioni delle zone tropicali. In Italia, l'Associazione Medici per l'Ambiente (ISDE) ha denunciato la questione, **allertando anche sui danni provocati dall'aumento dell'inquinamento dell'aria.**

Il gruppo di scienziati **"Energia per l'Italia"**, composto da docenti e ricercatori di università e centri di ricerca di Bologna, coordinato dal professore Vincenzo Balzani, nel suo commento (in data 15 marzo 2019) alla proposta di Piano nazionale integrato per l'energia e il clima (31/12/2018), si è espresso **in maniera molto critica** sull'uso della biomassa a fini energetici:

I biocarburanti non possono giocare un ruolo importante nella transizione energetica semplicemente perché l'efficienza della fotosintesi naturale è molto bassa (0,1-0,2 per cento) e la ricerca scientifica mostra che non è possibile aumentarla in modo significativo.

Sfortunatamente, in Italia, la nuova legge forestale del 2018 (**Testo Unico Forestale o TUF**), ha abbracciato l'idea che la biomassa possa rappresentare un vettore energetico sostenibile, forse per la necessità di adeguarsi alla direttiva europea, che è stata imposta ai paesi e ai cittadini europei senza alcun dibattito sociale e senza una seria valutazione della letteratura scientifica.

Il TUF ha portato a una divisione **in seno al mondo accademico e a quello forestale**. Da una parte chi vede il TUF come positivo per lo sviluppo dell'economia e delle comunità montane, una posizione riassunta **nell'appello dell'Accademia dei Georgofili**. Dall'altra chi è invece critico, per le implicazioni che il TUF comporterebbe per la salvaguardia degli ecosistemi forestali, e per le indicazioni che consentono l'uso della biomassa boschiva per la produzione di energia. Critiche riassunte nell'appello al Presidente della Repubblica **"Appello tecnico-scientifico sul nuovo Testo Unico Forestale"** del febbraio 2018.

Il professore Alberto Bellini, esperto di energia dell'Università di Bologna, e il gruppo di ricercatori e scienziati di **"Energia per l'Italia"** con l'"Associazione Medici per l'Ambiente" (ISDE Italia) **ha lanciato una petizione**, inviata al Presidente della Repubblica, che ha raccolto circa 45.000 adesioni, in cui si denuncia che il TUF

favorisce in modo incondizionato e sistematico il taglio esteso di boschi ed aree, fino ad oggi protette, per l'utilizzo delle masse legnose a fini energetici nelle centrali a biomasse e che l'aumento della combustione di biomassa aumenterebbe il rischio per la salute pubblica.

L'ISDE ha inoltre promosso **un altro appello**, **"Giù le mani dal nostro patrimonio boschivo!"**, sottoscritto da una quindicina di associazioni e comitati italiani.

La questione sulla promozione dell'energia da biomassa forestale è stata dibattuta in un convegno organizzato da accademici dell'Università della Tuscia, tenutosi a Rieti nell'aprile 2018 (gli atti sono **disponibili qui**). Nel convegno sono stati discussi gli aspetti ecologici, ambientali, energetici,

economici e sociali della questione. I partecipanti hanno sottolineato come l'idea che la biomassa, sia forestale che da colture agricole, possa rappresentare una soluzione sostenibile ai nostri problemi energetici, nasca da un'incompleta ed errata comprensione della complessa ecologia delle foreste e dei cicli biogeochimici, un'analisi energetica ed economica troppo semplicistica, e dalla sottostima degli importanti ed essenziali servizi ambientali offerti dagli ecosistemi forestali e degli impatti ambientali causati dall'uso della biomassa a fini energetici.



La locandina del Convegno "Biomasse forestali ad uso energetico"

Per quanto riguarda l'uso delle colture agricole per la produzione di biocarburanti, si impone anche una riflessione sulla dimensione etica della cosa. È paradossale (finanche ridicolo) parlare di lotta alla fame nel mondo quando Europa e Usa destinano al macero enormi quantità della loro produzione agricola (negli Usa si bruciano il quaranta-cinquanta per cento del mais e il trenta-quaranta per cento della soia, nell'Ue si prevede di arrivare a usare il dodici per cento della terra agricola per la produzione di biocarburanti, oltre che aumentare la biomassa importata).

Oltretutto quando tra Europa e Usa si contano un centinaio di milioni di persone che vivono in povertà e che non riescono ad alimentarsi adeguatamente.

Benché la biomassa sia usata da tempo immemore dall'uomo quale vettore energetico, un conto è usare la legna reperita nei dintorni della casa per il fuoco domestico, tutt'altra cosa pensare di usare la biomassa per alimentare le nostre società industriali. Le nostre società sono industriali proprio perché abbiamo abbandonato la biomassa per impiegare vettori energetici molto più efficienti in termini di energia netta fornita alla società per ora lavoro nel settore energetico

(l'indicatore chiave), cioè il fossile: carbone, petrolio, gas.

Dell'assurdità di questa politica energetica si scriveva già negli anni Settanta. Quando negli Usa si iniziò a parlare di biomassa quale risorsa energetica e dell'agricoltura come produttrice di carburanti, David Pimentel e Vaclav Smil furono i primi a pubblicare analisi critiche su questa strategia energetica dimostrandone l'inefficienza (**un mio lavoro**, in inglese, dove tratto la storia della questione, è disponibile al sito della rivista scientifica *Sustainability*).

Da allora sono centinaia i lavori scientifici prodotti in merito. Purtroppo sembra che questa letteratura venga ancora oggi ignorata dalle relazioni tecniche sulle quali si fondano le nostre politiche energetiche. Forse perché in queste relazioni ci si ferma al fatto che dato che il processo di combustione della biomassa consente di produrre dell'energia netta per la società, e quindi si assume che la biomassa possa essere considerata una fonte di energia sostenibile. Questo ragionamento semplicistico però ci porta a mettere in dubbio le competenze dei redattori di tali relazioni, e la loro capacità di gestire la letteratura scientifica. O forse l'ignoranza potrebbe anche essere dettata da altre, più interessate, ragioni.

Però che si produca dell'energia non è sufficiente. Certamente se investendo un'unità energetica ne produco due il processo mi consente di ottenere un'unità di energia netta, e posso affermare di lavorare con un'efficienza positiva. Questo è certamente vero. Tuttavia, se il fossile mi fornisce tra le dieci e le cinquanta unità nette di energia per unità energetica investita, un vettore che me ne produca una sola risulterà completante inefficiente rispetto al fossile, e questo comporterà un forte impatto sulla società, che si troverà con molta meno energia a disposizione.

Questa però è solo una parte dell'analisi di efficienza. La società è un organismo vivente e come tale ha un metabolismo, cioè usa energia e risorse a una certa velocità. Per esempio, un essere umano consuma energia tra le 1.500 e le 3.000 kcal al giorno (kcal sta per migliaia di calorie). Se non riesco ad assumere energia alla velocità con la quale la consumo muoio di fame.

Allo stesso modo la qualità di un vettore energetico dipende dalla velocità con la quale riesce a mettere a disposizione energia netta per la società. E qua la biomassa è completamente inefficiente, le differenze col fossile sono nell'ordine delle centinaia-migliaia di volte. La differenza si traduce in una bassissima energia netta prodotta per ora lavoro. Se l'ora lavoro è pagata lo standard per la società (e non usiamo gli schiavi), questo implica un costo dell'energia molto maggiorato. Questo spiega perché la produzione di energia da biomassa debba essere fortemente sussidiata, da denaro prodotto utilizzando la molto più efficiente energia fossile.

Vaclav Smil, uno dei maggiori esperti di questioni energetiche, nel suo libro *Energy at the crossroads: Global perspectives and uncertainties* (Mit Press 2005), stimava che per sostituire solo

il carbone usato a livello globale nel 2000 (circa il venti per cento dell'energia totale globale consumata in quell'anno) con biomassa da piantagioni ad alta produttività, sarebbero stati necessari 330 milioni di ettari (3,3 milioni di km²), il 75 per cento della superficie occupata dall'Unione Europea (4,5 milioni di km²). Questo per un solo anno di approvvigionamento, e senza tener conto dell'energia da investire per la gestione di tutto il processo, e non considerando l'impatto ambientale e molte altre questioni.

Se per le piantagioni consideriamo un ciclo di trent'anni, e includiamo l'energia necessaria per gestire il processo (ancora senza considerare i possibili problemi legati alla degradazione del suolo, gli effetti del clima e dei parassiti, che in alcuni anni possono ridurre la crescita delle piante), solo per sostituire l'energia prodotta dal carbone potrebbe essere necessario mettere a coltura una superficie pari a tutta l'Europa e l'Africa, montagne, aree abitate e deserti inclusi! Escludendo queste ultime, dovrebbero essere messe a coltura praticamente tutta la superficie agricola e tutte le foreste planiziarie del globo, concentrando la popolazione nei deserti.

Una dettagliata analisi sull'inefficienza della biomassa come vettore energetico per le nostre società industriali è stata fatta da Mario Giampietro e Kozo Mayumi, due esperti di questioni energetiche e studiosi dei processi metabolici delle società, nel loro libro *The Biofuel Delusion* ([un articolo sulla questione](#) prodotto da Mario Giampietro, Sergio Ulgiati e David Pimentel è disponibile sul sito della rivista *Bioscience*). In italiano è [disponibile un volume](#) che ho curato col professor Maurizio G. Paoletti per l'editrice Aracne, nel quale gli autori citati hanno scritto dei capitoli.



Sussidiare la produzione di energia da biomassa ci porta nel campo dei “sussidi perversi”, cioè denari pubblici non solo sprecati ma che causano anche danni alla società. In questo caso l'aumento del costo dell'energia, l'aumento dell'impatto ambientale, l'aumento delle emissioni di CO₂, e possibili danni alla salute dei cittadini (per esempio con l'emissione di particolato). A ben vedere, sembra che gli unici per i quali la biomassa è “sostenibile” sono coloro che beneficiano dei sussidi pubblici, senza i quali questa inefficiente attività non potrebbe esistere.

La produzione di energia da biomassa è stata promossa come una grande idea per la creazione di posti di lavoro dall'Associazione Italiana Energie Agroforestali (AIEL). Su *La Repubblica* del 16 marzo 2017, **la AIEL ci informa che**

per ogni terajoule di energia termica, infatti, i biocombustibili legnosi creano da 120 a 230 ore di lavoro l'anno, contro le venti del gasolio e le dieci del metano.

Se intuitivamente la notizia ci potrebbe far molto piacere, a livello socioeconomico questo si traduce in un disastro economico per la società. Questi dati ci dicono infatti che l'energia da biomassa sarà dieci-venti volte più costosa di quella fossile (ma probabilmente anche molto di più). Un affare! Per forza che le aziende scappano all'estero a gambe levate e la gente non arriva a fine mese! Più biomassa nella bolletta energetica significa viaggiare ad alta velocità verso il sottosviluppo.

Infatti, la Cina non usa certo la biomassa per sostenere il suo sviluppo. Nel 2013, **la Cina produceva elettricità** usando, in percentuale: carbone 63, idroelettrico 22, eolico 6, gas naturale 4, petrolio 2, solare 1, nucleare 1, altro (incluso biomassa) 1. La Cina, per aumentare la produzione di elettricità, sta investendo prevalentemente nel fossile, e tra le rinnovabili, nell'eolico e nel solare, e sta afforestando alcune regioni degradate per assorbire la CO₂. Come possiamo pensare di competere con la Cina tornando alla legna, con un aumento del costo dell'energia di dieci-venti volte?! È un suicidio assistito (dal momento che ce lo stiamo finanziando con le nostre tasse).

Per la società, la creazione di un posto di lavoro ha un costo, una certa efficienza produttiva, un certo impatto sull'ambiente e sulla società stessa. Anche le attività criminali creano posti di lavoro, sia nel crimine (l'economia criminale è calcolata nel PIL, per cui più crimine più sviluppo economico!) che nella lotta al crimine. Dovremmo quindi augurarci che aumentino le attività criminali? Anche la politica crea posti di lavoro, dovremmo dunque aumentare il numero di politici e la burocratizzazione dell'amministrazione pubblica per ridurre il numero di disoccupati?

L'aumento dell'uso della biomassa significa solo, e ovviamente, che l'energia sarà sempre più costosa, con un danno all'economia del paese (a meno di non reintrodurre la schiavitù, che comunque non basterebbe a rendere competitiva la biomassa con il fossile). Promuovere il settore

delle energie da biomassa avrà un effetto perverso per l'economia italiana, quello di creare un circolo vizioso, che da un lato depaupera le poche risorse del paese, togliendole a investimenti in attività utili e necessarie e allo sviluppo (anche di altri vettori energetici più efficienti), e dall'altro, generando danni al sistema socioeconomico e ambientale del paese.

Concludo chiarendo che queste osservazioni non sono una presa di posizione contro i sussidi in favore del totale liberismo mercantilista. I sussidi possono avere una utilità e un senso, ma gli investimenti devono essere ben analizzati per evitare lo spreco delle risorse, e a peggiorare i problemi che si intende risolvere.

Per esempio, anche l'agricoltura biologica in genere richiede più lavoro della controparte convenzionale. Tuttavia investire in agricoltura biologica porterebbe a una drastica riduzione dell'uso dell'agrochimica e a benefici per la salute pubblica e dell'ambiente, una migliore conservazione del suolo (con aumento di sostanza organica e quindi assorbimento di carbonio), a una conservazione della biodiversità e del paesaggio agrario.

Inoltre, l'esportazione di produzioni di qualità (ad alto valore aggiunto) potrebbe rappresentare una proficua attività economica per il paese creando lavoro di qualità. Un sostegno allo sviluppo dell'agricoltura biologica quindi, potrebbe avere una reale e benefica ricaduta per sviluppo socioeconomico e ambientale del paese.

Dovrebbe essere intuitivo che sussidiare l'agricoltura intensiva convenzionale, per poi sussidiare anche la combustione delle colture (una attività che produce in perdita creando ulteriori danni ambientali) è un totale e perverso spreco di risorse.

Dovremmo riflettere su come e perché, e a beneficio di chi, queste politiche siano state imposte agli europei a loro danno.