

**FONTI ENERGETICHE
RINNOVABILI,
AMBIENTE E PAESAGGIO
RURALE**

**a cura di
Matelda Reho**

FrancoAngeli



ECONOMIA - *Ricerche*

**FONTI ENERGETICHE
RINNOVABILI,
AMBIENTE E PAESAGGIO
RURALE**

**a cura di
Matelda Reho**

FrancoAngeli

Il lavoro è stato svolto nell'ambito del progetto di ricerca a carattere nazionale sul tema "Fonti energetiche rinnovabili, ambiente e paesaggio rurale: problematiche economiche ed estimative", finanziato dal Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca – PRIN 2005, prot. 200507451.



Immagine di copertina
di Giuseppe Alvisè Ramirez

Copyright © 2009 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy.

L'opera, comprese tutte le sue parti, è tutelata dalla legge sul diritto d'autore. L'Utente nel momento in cui effettua il download dell'opera accetta tutte le condizioni qui sotto previste. All'Utente è concessa una licenza d'uso dell'opera secondo quanto così specificato:

1. l'Utente è autorizzato a memorizzare l'opera sul proprio pc o altro supporto sempre di propria pertinenza attraverso l'operazione di download. Non è consentito conservare alcuna copia dell'opera (o parti di essa) su network dove potrebbe essere utilizzata da più computer contemporaneamente;
2. l'Utente è autorizzato a fare uso esclusivamente a scopo personale (di studio e di ricerca) e non commerciale di detta copia digitale dell'opera. Non è autorizzato ad effettuare stampe dell'opera (o di parti di essa).
Sono esclusi utilizzi direttamente o indirettamente commerciali dell'opera (o di parti di essa);
3. l'Utente non è autorizzato a trasmettere a terzi (con qualsiasi mezzo incluso fax ed e-mail) la riproduzione digitale o cartacea dell'opera (o parte di essa);
4. è vietata la modificazione, la traduzione, l'adattamento totale o parziale dell'opera e/o il loro utilizzo per l'inclusione in miscellanee, raccolte, o comunque opere derivate.

INDICE

Introduzione , di <i>Matelda Reho</i>	pag. 9
1. Domanda e offerta di energia da fonti rinnovabili. Contesti, motivazioni, scenari , di <i>Matelda Reho</i>	» 13
1.1. Una domanda crescente di biomassa e molte motivazioni	» 13
1.2. Obiettivi, presupposti, scenari	» 15
1.3. Ipotesi di offerta. Dal globale al locale	» 18
1.4. Un caso di studio	» 26
2. Previsioni di offerta di biomassa. Piani energetici e prove di stima , di <i>Francesco Nicoletti, Sonia Prestamburgo, Matelda Reho e Luisa Sturiale</i>	» 33
2.1. Introduzione	» 33
2.2. L'architettura dei Piani Energetici e le previsioni di offerta energetica da biomassa	» 36
2.3. Il Piano Energetico della Regione Friuli Venezia Giulia	» 41
2.4. Il Piano Energetico della Regione Calabria	» 49
2.4.1. Le politiche energetico-ambientali e il PEAR della Regione Calabria	» 49
2.4.2. La Pianificazione Energetica Sostenibile in Calabria: un approccio metodologico	» 65

3. Conflitti e sostenibilità nella costruzione di strategie per l'uso di biomassa a scopi energetici , di <i>Andrea Ballarin, Michele Colonna, Sonia Prestamburgo e Tiziano Tempesta</i>	pag. 71
3.1. Sostenibilità energetica dei biocarburanti: ruolo, potenzialità e limiti	» 71
3.1.1. Introduzione	» 71
3.1.2. I biocarburanti	» 74
3.1.3. Il biodiesel	» 76
3.1.4. Il bioetanolo	» 78
3.1.5. Il bilancio energetico	» 79
3.1.6. Gli studi sul bilancio energetico dei biocarburanti	» 82
3.1.7. Conclusioni	» 91
3.2. La convenienza economica degli investimenti in campo energetico	» 94
3.3. Fonti energetiche rinnovabili e impatto ambientale. Un'analisi sperimentale	» 97
3.3.1. Introduzione	» 97
3.3.2. Il caso studio	» 107
3.3.3. La costruzione delle matrici degli indicatori ambientali	» 110
3.3.4. L'analisi dei risultati	» 114
4. Attitudini e preferenze degli individui verso l'impiego di fonti energetiche rinnovabili , di <i>Mara Thiene</i>	» 123
4.1. Premessa	» 123
4.2. La metodologia	» 124
4.2.1. I dati	» 126
4.3. I modelli attitudinali classi latenti	» 129
4.4. La scelta del numero di classi	» 131
4.5. Risultati	» 132
4.5.1. Fonti di energia rinnovabile e tradizionale a confronto	» 132
4.5.2. Ruolo dell'informazione	» 138

4.5.3. L'attitudine all'impiego dell'energia fotovoltaica	pag. 144
4.6. Conclusioni	» 150
Appendice	» 151
5. Gli incentivi rivolti allo sviluppo delle bioenergie prodotte dal settore agroforestale, di Francesco Marangon, Sonia Prestamburgo, Luisa Sturiale e Stefania Troiano	» 153
5.1. Introduzione	» 153
5.2. Strumenti di incentivo per la produzione di bioenergie	» 153
5.2.1. L'uso della strumentazione economica a favore delle bioenergie	» 153
5.2.2. Gli incentivi economici comunitari e nazionali a favore delle fonti bioenergetiche prodotte dal settore primario	» 156
5.2.2.1. Gli incentivi alle fonti bioenergetiche prodotte dal settore agroforestale nell'ambito della Politica Agricola Comunitaria	» 159
5.2.2.2. L'intervento incentivante dello Stato italiano a favore delle fonti bioenergetiche agroforestali	» 163
5.3. La produzione di fonti bioenergetiche agroforestali e i pagamenti per i servizi paesaggistico-ambientali derivanti	» 168
5.3.1. L'efficacia dei pagamenti per i servizi paesaggistico-ambientali	» 174
5.3.2. L'utilizzo degli approcci non governativi a favore della diffusione delle fonti bioenergetiche agroforestali	» 176
5.4. Politiche settoriali e incentivi alle bioenergie	» 178
5.4.1. Le fonti bioenergetiche derivanti dal settore agroforestale nei Piani di Sviluppo Rurale 2000-2006 delle Regioni del Nord-Est italiano	» 178
5.4.2. Le fonti bioenergetiche agroforestali nei Programmi di Sviluppo Rurale 2007-2013	» 183

5.4.3. Misure di incentivazione nel Piano di Sviluppo Rurale 2007-2013 della Regione Friuli Venezia Giulia	pag. 189
5.4.4. L'intervento regionale a favore delle fonti bioenergetiche agroforestali: il caso del Piano Energetico Ambientale Regionale del Friuli Venezia Giulia	» 194
5.4.5. Le misure a favore delle filiere agroenergetiche nel Programma di Sviluppo Rurale 2007-2013 della Regione Calabria	» 200
5.5. Conclusioni	» 208
Riferimenti bibliografici	» 213
Gli Autori	» 229

INTRODUZIONE

di *Matelda Reho*

Si fa molta fatica a pensare di cambiare il proprio stile di vita, il modello di consumo a cui ci si è abituati, di prendere le distanze dai piccoli e grandi sprechi della vita quotidiana.

Il cambiamento climatico e le sue conseguenze domani fanno meno paura della perdita di benessere legata al dover rivedere oggi alcuni comportamenti.

Basta un periodo con temperature basse per rimettere in discussione le convinzioni sul riscaldamento globale, per riaprire un dibattito tra negazionisti e catastrofismi, a loro volta, ottimisti e pessimisti.

Anche la pubblicazione del *Rapporto Stern*, che ha tentato di dimostrare quanto costerebbe non fare nulla rispetto al cambiamento climatico (un ammontare tra il 5 e il 20% del PIL mondiale) è stato tacciato di inutile allarmismo. In discussione il tasso di sconto utilizzato per le stime del *Rapporto*, vicino allo zero, che sostanzialmente valuta i danni del futuro quanto quelli di oggi!

Benché l'*Intergovernmental Panel on Climate Change* operi da vent'anni e gli studi sul clima e sul riscaldamento globale siano sempre più numerosi, non è pienamente diffusa la consapevolezza del legame tra emissioni di CO₂ e innalzamento della temperatura terrestre, tra questa e un progressivo sconvolgimento climatico e la probabilità di eventi estremi. La diversa percezione della questione si traduce in un suggerimento a stare fermi, a continuare con i vecchi modelli, perché la natura avrebbe in sé la capacità di reagire agli *stress* e agli *shock* che la pressione antropica le procura, oltre che a quelli di cui l'uomo non ha alcuna responsabilità, o nella costruzione di strategie di adattamento a una situazione che sostanzialmente non sarebbe causata dall'uomo, o ancora nella definizione di strategie di mitigazione, oltre che di adattamento, che consentano, se non di arrestare, almeno di ridurre le pressioni esercitate dai nostri modelli di sviluppo e dai nostri stili di vita sull'ambiente.

La ricerca, di cui qui si dà conto, si inserisce in quest'ultimo approccio alla questione climatica, con la consapevolezza, di andare in una direzione peraltro obbligata dal fatto di dover contemporaneamente affrontare una questione energetica e una crisi finanziaria, forse senza precedenti, almeno in epoca recente.

Il mondo rurale e l'economia agricola, di cui gli autori si occupano, sono una componente importante della formulazione di politiche di mitigazione, in quanto potenzialmente molto colpiti dal cambiamento climatico (scelte colturali, acqua, paesaggio ecc.) e perché in grado di fornire un rilevante contributo all'azione di assorbimento del CO₂, oltre che come fonte di energia rinnovabile.

Ma concretamente come è possibile stimare questo contributo dell'agricoltura? Siamo vicini o lontani dagli obiettivi che si pongono a livello globale? Quali fattori possono incidere positivamente e negativamente sulla costruzione, a livello locale, di politiche che sostengano la produzione di energia da fonte rinnovabile? Quali conflitti è necessario tenere sotto controllo, tra misure bioenergetiche, paesaggio e ambiente?

Gli autori, pur muovendosi in un contesto di politiche agricole e di sviluppo rurale, quale è quello europeo in questi ultimi anni, in cui le parole d'ordine sono multifunzionalità, diversificazione, riorientamento, qualità ecc. ritengono che il passaggio dalla produzione *food* a *no food*, alla bioenergia debba essere valutato rispetto a diversi criteri. Il titolo stesso del volume *Fonti energetiche rinnovabili, ambiente e paesaggio rurale*, esprime la volontà – convinzione di tener presenti, di dover valutare le interazioni fra i diversi ambiti, senza dare niente per scontato.

Matelda Reho pone l'accento sulla natura in sé conflittuale della domanda rivolta all'agricoltura, l'intrecciarsi di interessi, non sempre sinergici che stanno dietro la richiesta di biomassa. È in particolar modo a livello locale, dove si può avere meglio il polso della situazione, che alcuni obiettivi definiti globalmente possono essere testati, può essere verificata la reale propensione al cambiamento.

Accanto a casi di studio, circoscritti territorialmente, alle prime scarse statistiche sulla bioenergia, i Piani Energetici Regionali costituiscono un interessante strumento per cogliere le linee di azione prevalenti, gli indirizzi emergenti. Benché non tutte le Regioni italiane si siano dotate del Piano, alcuni esempi contribuiscono a fare chiarezza sia sul metodo con cui vengono condotte le stime sulla potenzialità di biomassa a scopi energetici, sia sulle posizioni rispetto a una possibile conversione colturale, piuttosto che a un'utilizzazione più efficiente degli scarti della coltivazione. Sonia Prestamburgo e Luisa Sturiale pongono all'attenzione i casi delle Regioni Fri-

uli Venezia Giulia e Calabria, con Piani di “seconda generazione”, attenti agli impatti sul cambiamento climatico, oltre che al risparmio energetico e alla produzione di energia da fonti rinnovabili. Il passaggio da un Piano Energetico a un Piano Energetico Ambientale pone con sempre maggiore urgenza un problema di integrazione fra ambiti di intervento e strumenti preposti, la necessità di rivedere alcuni formati della pianificazione territoriale. Il saggio di Francesco Nicoletti ci propone un percorso metodologico che cerca di tenere insieme livelli di analisi propri dei diversi ambiti.

Se c'è abbastanza chiarezza sulla domanda di energia e sull'urgenza di rivedere i modelli di consumo, non si può affermare la stessa cosa sul lato dell'offerta; i saggi citati in precedenza lo testimoniano ampiamente, soprattutto quando si tratta di valutare l'offerta potenziale compatibile con l'ambiente. Nello specifico Andrea Ballarin e Tiziano Tempesta considerano poi la sostenibilità energetica dei biocarburanti, mettendo a fuoco, in un'ampia rassegna della letteratura sull'argomento, la difficoltà a comparare risultati che hanno a monte sistemi di rilevazione differenti, ma anche l'importanza di considerare i sottoprodotti delle lavorazioni. Su questi si punta l'attenzione non solo in termini di bilancio energetico.

Più in generale sembra possibile delineare ormai i punti di forza e di debolezza, le opportunità e le minacce legati all'utilizzazione delle biomasse a scopi energetici, non solo riguardo all'ambiente, ma anche su di un piano economico e sociale. Il saggio di Sonia Prestamburgo propone un percorso di analisi per un caso di studio in Friuli Venezia Giulia, che si misura con la realtà aziendale, con le difficoltà e le risorse con cui l'agricoltore assume le sue decisioni in questo campo, con la convenienza economica all'investimento. Ancor più che per altre scelte produttive si delinea una situazione che può trovare forza nell'esistenza di un tessuto connettivo consolidato, sull'esempio delle realtà distrettuali, che consentirebbe di attivare filiere corte; ci si scontra con un quadro ancora non molto chiaro sulle opportunità di utilizzazione degli scarti di coltivazione, oltre che con una scarsa propensione dell'imprenditore a cambiamenti radicali.

Proseguendo nel tentativo di delineare il quadro dei fattori di cui il *policy maker* dovrebbe tener conto, nella costruzione di politiche bioenergetiche, Mara Thiene si sofferma sul ruolo dell'informazione come strumento che orienta le preferenze degli individui verso l'impiego di fonti rinnovabili. È anche l'occasione per esplorare l'utilizzazione di strumenti che consentono di investigare sulla variabilità delle preferenze, come i modelli attitudinali a classi latenti (LCA).

Accanto agli strumenti di formazione e informazione il decisore istituzionale dispone di altri mezzi, particolarmente efficaci, per orientare le

scelte degli imprenditori oltre che della popolazione. Con i contributi di Francesco Marangon, Luisa Sturiale e Stefania Troiano questo volume tocca un punto centrale della realizzabilità di alcuni scenari dell'offerta di bioenergia, considerando l'uso di strumenti di incentivazione economica. Per quanto constatati positivamente una loro presenza rilevante e in crescita in questo ambito di politiche, Marangon sottolinea le preoccupazioni nel valutare l'efficacia degli incentivi introdotti, disegnati e applicati secondo la logica accoppiata (alla produzione, ai fattori produttivi, piuttosto che al consumo). Si ritiene che non debba essere trascurato l'invito dell'OCSE, per quel che concerne i biocarburanti, a eliminare gli incentivi, perché in un confronto tra la spesa a essi dedicata e i costi necessari per ridurre le emissioni inquinanti in atmosfera, ci sarebbe un forte sbilanciamento sul primo termine di paragone. Stefania Troiano ricostruisce il quadro degli incentivi alle bioenergie nelle politiche di sviluppo rurale, considerando il periodo di programmazione 2000-2006 e il più recente 2007-2013; si evidenzia una presenza crescente di azioni e di incentivi a favore delle fonti bioenergetiche nei Piani di Sviluppo Rurale, in conformità con quanto auspicato nel programma Strategico Nazionale, oltre che negli orientamenti strategici comunitari. Si rileva peraltro una mancanza di coordinamento, da cui consegue, sovente, una duplicazione di interventi, limitatezza delle valutazioni in merito all'efficienza del loro utilizzo. Appare ancora carente la differenziazione dei sussidi in relazione alle diverse ripercussioni ambientali delle fonti bioenergetiche a cui sono rivolti.

Un sostegno più consistente alla ricerca, in particolar modo sulle tecnologie di seconda generazione, potrebbe forse consentire di raggiungere più efficacemente gli obiettivi delineati a livello nazionale ed europeo.

I contributi di Luisa Sturiale sulla Regione Calabria e di Stefania Troiano sul Friuli Venezia Giulia ci offrono utili possibilità di approfondimento sulle modalità di utilizzazione degli strumenti di incentivazione nelle politiche energetiche regionali.

1. DOMANDA E OFFERTA DI ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI. CONTESTI, MOTIVAZIONI, SCENARI

di *Matelda Reho*

1.1. Una domanda crescente di biomassa e molte motivazioni

Già da diversi anni la stampa divulgativa e scientifica ci dà conto di un'attenzione sempre più ampia alla possibilità di far fronte ai problemi energetici attraverso fonti rinnovabili. Il ventaglio delle alternative connesse al loro uso appare molto legato ai costi, alla disponibilità di nuove tecnologie e sembra prevalere un atteggiamento di ricerca e sperimentazione a tutto campo, delle opportunità in diversi ambiti. Sulle biomasse, e sulla loro utilizzazione per produrre energia, si è però registrata una convergenza di interessi, meno evidente per altre fonti rinnovabili.

Cosa c'è alla base della crescente domanda di biomassa per scopi energetici? Quali motivazioni, quali logiche sono a monte delle politiche che esprimono questa domanda?

È noto che la richiesta di energia nel mondo stia crescendo a un ritmo elevato, anche in concomitanza con l'affermarsi di nuovi modelli di consumo nei Paesi asiatici. In maniera più o meno esplicita, viene percepito un problema di scarsità relativa di energia da fonti fossili, almeno nel breve periodo, e di scarsità assoluta nel medio-lungo periodo. Secondo questa interpretazione, stiamo correndo seri rischi a livello di sicurezza energetica, in relazione alle quantità di risorse disponibili in assoluto, alle quantità disponibili a certi costi di estrazione e a determinati prezzi. L'aumento dei prezzi del greggio sarebbe dovuto solo per il 12-13% a fattori speculativi (ENEA, 2008), mentre assumerebbero una certa rilevanza altri fattori, legati allo scarto fra tipi di petrolio richiesto sul mercato e quello prodotto dai giacimenti in produzione, alle scelte dei Paesi principali esportatori del petrolio, all'instabilità politica e istituzionale in Medio Oriente.

In un quadro complesso sul ruolo di altre fonti di approvvigionamento (per esempio il nucleare) e sugli esiti di breve e medio periodo di una strategia che esalti il miglioramento dell'efficienza energetica, la strada della

produzione di energia da fonti rinnovabili sembra essere in grado di fornire importanti integrazioni al soddisfacimento della domanda energetica. In quest'ambito la biomassa agricola e forestale diventa un oggetto importante di attenzione, benché, ancora in questi ultimi anni, rappresenti una componente piuttosto contenuta del mix energetico complessivo.

L'ottica in cui le *politiche energetiche* si rivolgono ai settori potenzialmente implicati nell'offerta è dunque molto chiara e così viene recepita in molti dei documenti di programmazione nazionali e comunitari negli anni Novanta e Duemila.

La definizione di strategie poggia su precisi obiettivi, su ipotesi quantitative circa l'offerta di energia da fonti rinnovabili, che dovrebbe coadiuvare l'altra linea di azione, sul risparmio energetico, relativa al "fare di più con meno".

Sulla crescente attenzione verso le biomasse convergono peraltro obiettivi e strategie riconducibili ad altre *politiche di settore*, prima fra tutte, come è noto quella *ambientale*. La riduzione della domanda di combustibili fossili, grazie a un riorientamento verso le fonti rinnovabili, può infatti venire incontro alla necessità di ridurre contemporaneamente le emissioni di gas legati al *cambiamento climatico*; può stimolare la ricerca per introdurre *biomateriali* all'interno della produzione industriale (affrontando comunque il tema della scarsità di risorse come il petrolio), può dare un contributo per affrontare la questione dei *rifiuti* (trasformazione di un bene a utilità negativa in un bene a utilità positiva). È un'opportunità per ridurre l'impronta ecologica delle attività antropiche.

Contemporaneamente anche la *politica industriale* è interessata allo sviluppo e alla commercializzazione di tecnologie per l'impiego di biomassa e la produzione di materiali biodegradabili (bioplastiche ecc.); spesso pure le *politiche regionali* enfatizzano il contributo dell'opzione biomassa per lo sviluppo: è un'opportunità per una fase di nuova industrializzazione; introduce cambiamenti in settori vitali (agricolo, trasporto/logistica, industria chimica); offre nuove prospettive economiche per l'Est Europeo.

Per le *politiche agricole* e di sviluppo rurale la possibilità di utilizzare la biomassa agricola e forestale a scopi energetici si inserisce in un contesto storico in cui è maturata da tempo la necessità di un riorientamento delle attività del primario. Questo vale in particolar modo per la Politica Agricola Comunitaria che sta faticosamente prendendo le distanze da provvedimenti basati sul sostegno del prezzo/reddito in alcuni comparti produttivi, tenta di prospettare percorsi per diversificare le opportunità di reddito. Nella costruzione di strategie di multifunzionalità dell'agricoltura, la funzione energetica può rispondere a un'esigenza di ampliamento del ventaglio di attività

aziendali, contribuisce all'integrazione della componente ambientale nella politica settoriale così come previsto da Agenda 2000 e dal Consiglio Europeo di Göteborg.

Contro corrente rispetto alle previsioni di "declino storico", l'agricoltura amplia il ventaglio dei suoi output, *commodities* e *non commodities*, a beni che non sono finalizzati all'alimentazione, valorizza alcuni prodotti congiunti. Per condividere il vocabolario dell'OECD (2001) in materia di multifunzionalità dell'agricoltura, possiamo dire che una funzione tradizionalmente svolta dall'agricoltura (quella di fornire risorse energetiche come, per esempio, la legna per il riscaldamento) viene ripresa in considerazione in un "approccio normativo", in cui è l'istituzione pubblica a orientare i processi, con uno sguardo strategico, di medio-lungo periodo, al riorientamento appunto del settore.

Questa sostanziale convergenza sugli obiettivi di base, da parte di politiche settoriali diverse, nasconde in realtà alcune contraddizioni, possibili conflitti (Wuppertal Institute, 2007) e limitazioni proprio sul piano dell'offerta, questione su cui le pagine che seguono tenteranno di entrare.

1.2. Obiettivi, presupposti, scenari

Il *Libro Bianco per una strategia e un piano di azione della Comunità sulle fonti energetiche rinnovabili* del 1997 (COM 599/97) fissava il traguardo da raggiungere in una produzione di energia da fonti rinnovabili pari al 12% dell'energia primaria totale consumata nell'Unione Europea. Questo obiettivo veniva poi confermato da una risoluzione del Consiglio Europeo del 1998, dal *Libro Verde verso una strategia europea per la sicurezza dell'offerta di energia* (COM 769/00) e dalle direttive *sulla promozione dell'energia elettrica da fonti rinnovabili* (Direttiva 2001/77/EC) e *sulla promozione dell'uso dei biocarburanti o di altri carburanti rinnovabili nei trasporti* (Direttiva 2003/30/EC).

Qualche anno più tardi la Commissione rilevava, in particolare per la produzione di energia elettrica, che, rispetto alle tre principali fonti rinnovabili di energia, la quota dell'energia idroelettrica era rimasta pressoché stabile, quella della biomassa stava aumentando lentamente e quella dell'energia eolica era in rapida espansione. Gli obiettivi della direttiva del 2001 avrebbero potuto essere realizzati solo se la biomassa disponibile fosse aumentata a un ritmo più sostenuto.

In questo contesto, il *Piano d'azione per la biomassa* (Commissione Europea, 2005) delinea uno scenario chiaro per quel che riguarda la com-

ponente biomassa tra le FER, avanzando previsioni rispetto a tre date: il 2010, il 2020 e il 2030.

Tab. 1 – Potenziale di produzione di energia da biomassa nell'Unione Europea

Mtoe	Consumo biomassa 2003	Potenziale 2010	Potenziale 2020	Potenziale 2030
Biomassa legnosa di origine for. (incremento e scarti)	67	43	39-45	39-72
Rifiuti organici, scarti dell'industria del legno, scarti della prod. agricola alimentare, zootecnica		100	100	102
Coltivazioni agricole energetiche	2	43-46	76-94	102-142
Totale	69	186-189	215-239	243-316

Nota: la tabella è costruita sulla base di dati Eurostat del 2003 e le proiezioni assunte da EEA (2005).

Fonte: Commissione Europea (2005)

Considerando come anno base il 2003, si prefigura un incremento delle disponibilità di 2 volte e mezzo al 2010, di 3 volte e mezzo al 2020, di 4 volte e mezzo al 2030. Alla costruzione di questo scenario di produzione contribuirebbe essenzialmente la riforma della Politica Agricola Comunitaria.

Al 2010, il raddoppio del potenziale di produzione da biomassa (rispetto al 2003) si realizzerebbe essenzialmente grazie alla componente dei rifiuti organici, degli scarti dell'industria del legno e delle attività agroalimentari, sensibilmente più elevata rispetto alle altre.

Nei due decenni successivi la fonte di biomassa legata agli scarti, insieme con quella forestale mostrerebbe incrementi limitati, mentre un determinante contributo verrebbe dato dalle coltivazioni agricole dedicate.

Il Piano d'azione poggia sul presupposto secondo cui i potenziali di biomassa esistenti possano essere in parte distolti dagli usi agricoli-alimentari senza creare problemi in questo ambito. Confida sul fatto che a breve possano essere utilizzate tecnologie molto avanzate.

Non emergono peraltro dubbi sull'assunto per cui l'uso sostenuto della biomassa a scopi energetici possa portare benefici ambientali, proprio riducendo l'uso di risorse non rinnovabili e contribuendo alla riduzione delle emissioni di CO₂¹. Allo stesso modo si sottolineano positivamente i benefi-

¹ Le previsioni del piano comporterebbero contemporaneamente una riduzione delle emissioni dei gas serra di 210 milioni di tonnellate di CO₂ all'anno.

ci economici connessi con questa scelta, in termini di valore aggiunto e di occupazione.

Si tratterebbe di stime prudenziali, basate sull'ipotesi che comunque non si determinino distorsioni a livello di produzione alimentare nei singoli Paesi dell'UE, che non ci siano pressioni sulla biodiversità, sulle risorse acqua e suolo, sui pascoli estensivi.

Ma cosa può determinare l'attuazione del piano d'azione in termini di superfici da convertire²? Su questo punto, alcune stime relative specificatamente al raggiungimento di un obiettivo del 5,75% di *biofuels* sul mercato³ propongono tre diversi scenari di valutazione: minimizzando le importazioni, massimizzando le importazioni, in un approccio bilanciato. Nel primo caso si stima un fabbisogno di 17 milioni di ettari⁴, rispetto a un totale di 97 milioni di *arable land* dell'Unione Europea.

La successiva *Strategia UE per i biocarburanti* (2006a) conferma l'attenzione a questo settore e in particolare le preoccupazioni per l'approvvigionamento della materia prima, elemento determinante per il successo della strategia.

Rispetto agli obiettivi delineati nel 1997, i traguardi che si intende raggiungere si fanno via, via più ambiziosi. Dopo 10 anni la Commissione nel definire "una nuova politica energetica per l'Europa per combattere il cambiamento climatico, la sicurezza energetica e la competitività" (EC, 2007a), si pone l'obiettivo di raggiungere un traguardo pari al 20% di energia da fonti rinnovabili entro il 2020, con una quota del 10% di *biofuels* nei trasporti⁵. Si stima che il 20% di energia rinnovabile potrebbe attivare una domanda di circa 230 MtOE, rispetto alla situazione attuale (EEA, 2007a), in cui è coperto dalle biomasse circa il 4% (69 MtOE) del consumo primario di energia nell'Unione Europea, circa i due terzi dell'energia prodotta da fonti rinnovabili⁶.

² Nel 2005 si stimava una superficie di 3,6 milioni di ettari di terreni agricoli (UE-25) direttamente destinata alla produzione di biomassa per scopi energetici. La maggior parte di questa terra (83%) era destinata a oleaginose (utilizzate per il biodiesel); la parte restante (11%) a coltivazioni per la produzione di etanolo, il 4% per la produzione di biogas e il 2% per SRF.

³ Direttiva 2003/30 CE. Valore indicato per il 2010. Il valore di riferimento per il 2005 era del 2% della quota di mercato.

⁴ Considerando le seguenti coltivazioni/produzioni: *sugarbeet* (2,9 toe/ha), *cereals* (0,9 toe/ha), *rape* (1,1 toe/ha).

⁵ Obiettivi confermati dalla *Nota informativa* del 23 gennaio 2008.

⁶ AEBIOM (2007) conferma la stima del Piano d'Azione per la biomassa, relativa a una produzione di 220 MtOE al 2020. Il contributo dell'agricoltura sarebbe rilevante: nell'Europa a 27, 20-40 Mha sarebbero usati per la produzione di energia. Lo studio FOR RES 2020 (2005) aveva peraltro ampliato l'orizzonte delle potenzialità analizzando, oltre allo scenario *business as usual*, con una previsione di 215 MtOE, anche un *policy scenario*, in

1.3. Ipotesi di offerta. Dal globale al locale

A differenza di quanto spesso accade sul versante della domanda, nel definire ipotesi di offerta di biomassa a scopi energetici si tende a partire dall'assunto secondo cui la terra è una risorsa finita e che pertanto le nostre scelte di destinazione d'uso devono porsi in una logica di massimizzazione dei benefici che da detti usi si possono trarre per la collettività. Parlando di benefici non si può che far riferimento a quelli ambientali, ma anche economici e sociali.

La letteratura su questo argomento affronta il problema a livello macro e a livello locale; si differenzia ulteriormente al suo interno per una maggiore o minore attenzione ai fattori socio-economici e istituzionali oltre che a quelli ambientali.

Quali sono i problemi?, quali le posizioni?, quali soluzioni vengono prospettate?

Stimare il potenziale di biomassa in realtà non è affatto semplice, non solo per le carenze nei *database* utilizzabili, ma soprattutto per l'insieme dei fattori da prendere in considerazione.

Studi a livello macro certo non mancano (IPCC, 1996; US EPA, 2005; World Energy Council, 1993; Shell, 1993; Stockholm Environment Institute, 2008; Hoogwijk *et al.*, 2003; 2005; FAO, 2008a), ma il *range* degli ettari ritenuti necessari per tendere ad alcuni scenari e potenzialmente disponibili è di volta in volta molto variabile. Sembra inoltre ormai assodato in letteratura che l'analisi del potenziale di biomassa per scopi energetici ponga diversi problemi (VIEWLS, 2004; EEA, 2006a, 2006b; 2007a) quando si comincia a tener conto delle specificità regionali (Fischer e Schrattenholzer, 2001) e dei fattori ambientali.

Gli studi di alcune importanti istituzioni, quale l'Agenzia Europea per l'Ambiente, tendono a sottolineare la differenza tra una stima della biomassa che potrebbe essere prodotta, data una certa disponibilità di terra, le rese raggiungibili e alcuni mix colturali, rispetto alla stima del potenziale di energia che si potrebbe produrre in modo compatibile con l'ambiente.

In particolare in uno studio del 2006, l'Agenzia (EEA, 2006b) ha in realtà evidenziato che gli obiettivi ambiziosi del Piano d'azione per la biomassa possono essere raggiunti, ma che questo comporterebbe una pressione a livello ambientale. Il Piano dovrebbe essere pertanto accompagnato da altre scelte, del tipo:

- conversione di almeno il 30% delle terre a usi agricoli a sistemi *environmental oriented*;

cui si assume che le politiche si pongano effettivamente l'obiettivo di massimizzare l'energia rinnovabile, producendo un potenziale ancora più alto al 2020, pari a 455 MtOE.

- destinazione del 3% della superficie agricola, a *set aside*;
- mantenimento delle attuali colture estensive;
- introduzione di coltivazioni a scopo energetico, a bassa pressione ambientale.

Nella stima dell'offerta di biomassa a scopi energetici ci viene dunque suggerito di distinguere l'offerta potenziale, dall'offerta compatibile con l'ambiente. La prima si determinerebbe appunto considerando la superficie disponibile per gli usi agricoli e le rese delle cosiddette coltivazioni dedicate⁷. Nel secondo caso le operazioni da compiere sarebbero più complesse e comunque farebbero preliminarmente ricorso al riconoscimento di alcuni principi e criteri di valutazione in materia di compatibilità ambientale. Seguendo questo approccio l'EEA ci propone un percorso di stima che inizialmente considera la superficie disponibile per le produzioni energetiche (Paesi UE al 2010, 2020 e 2030), quindi determina *environmentally-compatible bioenergy crop mix* in ciascuno Stato membro dell'Europa a 25, sulla base, oltre che delle rese e del contenuto netto di energia per singole coltivazioni, anche di assunzioni circa la loro compatibilità ambientale⁸.

In un successivo studio del 2007 (EEA, 2007c), riprendendo le considerazioni sui fattori che possono sostenere un incremento della produzione di biomassa a scopi energetici, l'EEA avanza una stima di superficie implicabile nell'offerta pari a circa 19 milioni di ettari, comprensiva di una disponibilità aggiuntiva, calcolata per la Francia e la Germania, e in relazione ai prezzi tendenzialmente alti dei combustibili fossili. Questa superficie potrebbe salire a 25 milioni di ettari, considerando una parte delle superfici a prato-pascolo e gli uliveti.

Questo scenario, ipotizzato per il 2030, poggerrebbe sulle seguenti assunzioni:

- a. le pratiche aziendali "ambientalmente" orientate sono mantenute ed estese in tutti i Paesi membri dell'UE. Vengono introdotte misure agro-ambientali addizionali per mantenere o introdurre specifiche aree a *set aside* nelle aree ad agricoltura intensiva e per ottenere mix colturali a scopi energetici compatibili dal punto di vista ambientale;
- b. si verifica una graduale crescita nei prezzi dell'energia, più che negli anni Novanta, spingendo a sviluppare soluzioni più competitive nel campo della bioenergia;
- c. diventa una realtà una piena liberalizzazione dei mercati agricoli.

Questa quantificazione di massima viene ulteriormente specificata a li-

⁷ L'output di energia per ha varia tra 1 toe e 5 toe in relazione alle colture praticate (AE-BIOM, 2007).

⁸ I ciascuna delle zone europee, "ambientalmente" caratterizzate.