

ENERGIA DALLA TERRA

Il patrimonio ambientale acquista sempre più valore agli occhi di chi si pone come obiettivo la sostituzione dei combustibili tradizionali con altre fonti di energia che fanno parte di cicli di rigenerazione, e quindi non lesive per l'ambiente e potenzialmente inesauribili.

Il ricorso esteso a fonti energetiche rinnovabili (Fer), tra cui le biomasse, è uno dei punti di riferimento di ogni strategia per la riduzione delle emissioni di gas climalteranti, in particolare di anidride carbonica, nell'ambito degli impegni derivanti dall'attuazione del Protocollo di Kyoto, e per la riduzione della dipendenza da importazioni di combustibili fossili (Tabella 1), diversificando fonti e mercati di approvvigionamento, anche alla luce del progressivo aumento dei costi ed della tendenzialmente decrescente disponibilità di tali combustibili (Picco di Hubbert).

Valorizzazione della risorsa Aspetti ambientali

Il termine scientifico 'biomassa' include ogni tipo di materiale di

origine biologica, legato alla chimica del carbonio e quindi ogni sostanza che derivi direttamente o indirettamente dalla fotosintesi clorofilliana.

Il ricorso alle biomasse come fonte rinnovabile può aversi nell'ambito di sistemi in cui si recupera materia prima vegetale residuale (manutenzione forestale, residui agricoli, industria del legno, industria agro-alimentare) o in cui la materia prima vegetale viene prodotta attraverso coltivazioni energetiche e poi raccolta, trasformata ed impiegata. In una logica di gestione del territorio si possono perciò individuare due bacini di origine delle biomasse, le foreste e i territori agricoli, il cui sfruttamento energetico è possibile a patto che si esca da limitate ottiche di settore e si entri in quella più ampia di

sistema, per assicurare la sostenibilità delle trasformazioni che si vanno ad intraprendere. In particolare vanno analizzati i fattori critici connessi all'interazione tra sfruttamento e salvaguardia del territorio.

Utilizzare biomassa significa riferirsi ad un intero ecosistema, dalla fotosintesi clorofilliana che fornisce la materia prima vegetale alle catene alimentari, primarie e secondarie, fonti di sottoprodotti e di residui, alle lavorazioni industriali del legno e delle fibre, con ciò implicando complesse interazioni con il territorio inteso in senso fisico e socio-economico, oggi in equilibrio precario rispetto alle tre matrici terra, aria e acqua [suoli poveri di sostanza organica, un'atmosfera i cui agenti tossici avvelenano il processo fotosintetico, acqua



sempre più scarsa, rendono indisponibile la risorsa) a causa del cambiamento climatico, fino a generare aridificazione e desertificazione.

La bioenergia, come qualsiasi altra fonte rinnovabile o fossile, non è necessariamente "positiva" nei confronti dell'ambiente; il "sistema biomasse" ha però in sé anche i mezzi per porre rimedio, sia pur parzialmente, a situazioni di degrado favorendo, ad esempio, la coltivazione di specie vegetali diversificate per scopi non alimentari, utilizzando compost da rifiuti e residui, riforestando terreni incolti sia con forestazione di tipo convenzionale sia con le nuove tecniche a corto ciclo. Il più importante contributo delle biomasse alla riduzione dell'inquinamento riguarda comunque le emissioni climateranti di CO₂.

La produzione di energia chimica e/o termochimica da biomasse (bioenergia) vede infatti un bilancio, tra assorbimento del carbonio atmosferico durante il loro ciclo vegetativo ed emissione di anidride carbonica conseguente al loro utilizzo a fini energetici, in equilibrio: la quota di CO₂ immessa durante i processi di combustione delle biomasse vegetali è in gran parte compensata da quella organicata dalla coltura durante il ciclo.

Per fare alcuni esempi, l'emissione di CO₂ per unità di energia (GJ) in una coltura perenne da biomassa risulta pari a 1,9 kg/GJ, valore nettamente inferiore a quello da carbone (24,7 kg/GJ), petrolio (22,3 kg/GJ) e gas naturale (13,8 kg/GJ). Ancora, una quota considerevole di C assimilato (40-60%) è destinata all'accrescimento dell'apparato radicale e quindi sottratta all'atmosfera: tale caratteristica appare ancora più evidente nelle colture da biomassa rispetto alle tradizionali.

Si tratta quindi di CO₂ "rinnovabile", a fronte della "fossile" emessa con la combustione delle fonti energetiche convenzionali. In linea di massima, dunque, usando biomasse come combustibili, non si verifica alcun aumento sostanziale di carbonio atmosferico, salvo quanto emesso per il ricorso a combustibili fossili per

	Austria	Belgio	Finlandia	Francia	Germania	Irlanda	Italia	Lussemburgo	Olanda	Portogallo	Spagna	Danimarca	Grecia	Regno Unito	Svezia
1995	66,0	77,6	56,6	46,9	59,0	60,7	80,9	98,6	11,6	85,9	69,7	23,9	61,3	-15,5	36,2
2002	67,7	76,8	57,3	48,4	59,9	87,3	86,3	98,4	24,8	89,1	75,5	-43,0	63,4	-11,3	38,3

¹ Dipendenza energetica = importazioni nette / (produzione + importazioni nette) * 100
 Fonte: elaborazione Enea 2003b

Tabella 1

Dipendenza energetica, importazioni nette/(produzione+importazioni nette)*100.

la raccolta, il trasporto e altri processi connessi con l'uso finale delle biomasse, tale contributo, però, si verifica, e in misura di gran lunga superiore, nei cicli di trasformazione e utilizzo di fonti convenzionali. Questa considerazione ha comunque determi-

Anno	Superfici coltivate biodiesel (kha) (kt/anno)
1999	60-100
2002	120-220
2006	160-340
2012	200-500

Tabella 2 - Previsioni filiera biodiesel (Pnerb 1998).

Tipo di energia	1997	2002	2006	2008/2012
Elettricità (biomasse e biogas)	0,227	0,660	1,118	3,036
Calore (biomasse, biocombustibili e biogas)	1,130	1,680	2,144	2,690
Totale	1,357	2,340	3,262	5,726

nato, negli ultimi due decenni, lo sviluppo di metodologie sempre più raffinate di analisi energetiche ed ambientali, finalizzate a valutare l'impatto delle filiere bioenergetiche in termini di produzione netta di energia rinnovabile e di contributo effettivo alla riduzione di emissioni.

La ricerca di elevate efficienze per entrambi gli aspetti deve guidare le scelte delle filiere da privilegiare.

Oltre al bilancio della CO₂, le biomasse possono presentare una serie di ulteriori vantaggi rispetto ai combustibili di origine fossile, che variano in funzione dei sistemi e delle tecnologie impiegate, come ad esempio:

- l'assenza di Piombo, Zolfo e altri inquinanti;
- l'assenza o la bassa quantità di idrocarburi incombusti e di CO₂;
- la biodegradabilità dei combustibili da biomasse;
- la capacità di sostituzione di componenti di combustibili liquidi tradizionali.

Recenti studi hanno poi evidenziato come le specie appositamente coltivate per destinazione energetica (colture dedicate) mostrino spiccate attitudini nel contenimento dell'erosione dei suoli e della lisciviazione dei nitrati.

Valorizzazione della risorsa Aspetti energetici

Le biomasse come fonte rinnovabile di energia, usata in modo pianificato e integrato, giocano un ruolo molto importante di mitigazione dell'impatto degli usi finali di energia, contribuendo anche a rendere progressivamente autosufficienti gli insediamenti antropici, come indicato nel Libro Bianco *ad hoc* dell'Unione europea. A tutt'oggi le biomasse per usi energetici contribuiscono per un 10-12% al bilancio energetico mondiale, ma la quantità di materia prima consumata è circa il 40% del potenziale utilizzabile con le conoscenze e le tecnologie di cui attualmente si dispone. Su scala globale, questo potenziale corrisponde a circa 1/3 dei consumi odierni di fonti convenzionali. A livello europeo le Fonti di Energia Rinnovabile nel loro insieme contribuiscono alla sostituzione di circa 120 Mtep/anno, garantita per circa 1/3 da biomasse. Negli ultimi anni '90 sono stati delineati gli obiettivi italiani di incremento dell'uso di biomasse nell'ambito di tre documenti programmatici che ancora oggi fungono da linee guida a livello nazionale:

Tabella 3 - Energia da biomassa e previsioni 2008-2012 (Libro Bianco) (Mtep/anno).

Tabella 4 – Previsioni filiera

bioetanolo (Pnerb 1998).

Anno	Superfici Coltivate (kha)	Bioetanolo (kt/anno)
1999	0	100
2002	60	220
2006	140	490
2012	210	760

Tabella 5 - Consumi energetici da fonti rinnovabili nell'Unione europea (Mtep/anno).

Fonte	1995 ¹	2000 ¹	2002 ²	2010 ³
Biomasse	44,8	48,7	39,5	135,0
Idroelettrico	24,8	27,0	68,8	28,8
Geotermia	2,5	3,4	1,1	5,2
Eolico	0,4	1,8	8,1	6,9
Solare termico	0,3	0,4	1,0	4,0
Solare fotovoltaico	0,0	0,0	0,1	0,3
Totale	72,7	81,3	117,8	180,2

1 - Eur Observer (Altener); 2 - Previsioni Iea (2001);
3 - Obiettivi Libro Bianco Unione Europea (1997)

FONTE ENERGETICHE	Mtep	%
PETROLIO	89,8	47
GAS	57,3	30
RINNOVABILI	17,2	9
SOLIDI	15,3	9
IMPORT EN. EL.	11,5	6
TOTALE	191,0	100

Tabella 6 - Consumo interno lordo di energia per fonte (2003 – elaborazione Itabia dati Min. Attività Produttive).

FONTE RINNOVABILI	Mtep	%
IDRO	9,5	55
BIOMASSE	5,3	31
GEOTERM	1,2	7
RSU	0,9	5
EOLICO	0,3	2
TOTALE	17,2	100

Tabella 7 - Consumo interno di Fer per fonte (2003 – elaborazione Itabia dati Min. Attività Produttive).

- il Programma Nazionale Energia Rinnovabile da Biomasse (Pnerb);
- il Programma Nazionale per la Valorizzazione di Biomasse Agricole e Forestali (Pnrbaf);
- il Libro Bianco per la Valorizzazione Energetica delle Fonti Rinnovabili.

Da un punto di vista generale il Libro Bianco prevede un incremento delle biomasse, dal '97 al 2008-12, di oltre 3 volte, mentre il Pnerb, per lo stesso periodo, stima una crescita appena superiore a 2,5 volte, che viene confermata dal Pnrbaf. In particolare, le prospettive quantificate nel Libro Bianco prevedevano per il 2008-2012 una produzione dalle biomasse di energia elettrica e termica pari a circa 5,7 Mtep. Relativamente al biodiesel

il Pnerb prevedeva la produzione al 2012 di 500.000 t/anno delle quali 100.000 a partire da oli usati e 400.000 da oli vegetali provenienti da coltivazioni energetiche: la superficie agricola da destinare a tale scopo si sarebbe dovuta aggirare intorno ai 200.000 ha. Per il biogas il Pnerb non azzardava delle stime previsionali in quanto poco quantificabili; veniva comunque evidenziato che il limitato contributo al fabbisogno nazionale di energia sarebbe controbilanciato da rilevanti ricadute positive a livello ambientale derivanti dalla riduzione delle emissioni di metano, dalla diminuzione del rischio di inquinamento di acque e falde, dal maggior recupero di risorse. Per quanto riguarda l'etanolo, il

Pnerb prevedeva per il 2012 una produzione di 760.000 t/anno, quasi interamente da colture dedicate, con un impiego di superficie agricola pari a 210.000 ha. A livello comunitario, nel dicembre 2005 la Commissione Europea ha pubblicato il 'Biomass Action Plan', seguito da una Comunicazione sulla strategia europea per i biocarburanti. Il Piano d'Azione mira ad aumentare l'utilizzo di biomasse fino a sostituire 150 Mtep al 2010, con ciò inducendo una riduzione delle emissioni di gas serra pari a 210 Mton di CO_{2eq} l'anno. Il Piano d'Azione prevede inoltre che l'incremento nell'utilizzo delle biomasse possa condurre alla creazione di circa 250-300.000 posti di lavoro nelle aree rurali. In generale, dal punto di vista occupazionale, si calcola che nella Ue possa essere generato un nuovo posto di lavoro ogni 540 tonnellate di biomassa secca ottenuta da colture dedicate. Le Tabelle 2, 3, 4, 5 sintetizzano lo stato di fatto e le previsioni in materia di energia da biomasse alla scala italiana.

La prospettiva europea

Secondo un recente studio dell'Agenzia Europea dell'Ambiente (2005), l'Unione ha un potenziale di sviluppo delle biomasse molto rilevante, sufficiente al raggiungimento dei target indicati in tema di energie rinnovabili (25% al 2020). Esistono le condizioni affinché la produzione di energia da biomasse passi dai 69 milioni di tonnellate equivalenti di petrolio del 2003 a 190 Mtep nel 2010 e a 295 nel 2030. In tale scenario, le biomasse coprirebbero il 15-16% della domanda energetica primaria attesa per la Ue nel 2030 (contro il 4% del 2003) e il loro utilizzo comporterebbe minori emissioni di anidride carbonica per un valore compreso tra 400 e 600 milioni di tonnellate annue. Tali quantità di biomassa corrispondono al potenziale "ambientalmente compatibile" di ciascun Paese dell'Unione Europea, ovvero la quota necessaria a contribuire alla riduzione dei gas serra, alla diversificazione delle fonti per la produzione di energia e al miglioramento dell'economia delle aree rurali, senza tuttavia

produrre ulteriori pressioni sull'ambiente dovute a un eccessivo sfruttamento dei suoli e delle risorse idriche e a un elevato impiego di fertilizzanti.

La stima è stata ricavata nel rispetto di una serie di criteri necessari a prevenire pressioni addizionali su territorio legate alla coltivazione delle biomasse (trasferimento di nutrienti e pesticidi dal terreno agricolo alle acque, sfruttamento delle risorse idriche, conservazione della biodiversità...), tra i quali: dedicare almeno il 30% delle aree agricole ad agricoltura organica e ad alto valore naturalistico; trasformare almeno il 3% delle terre coltivate in modo intensivo ad aree di compensazione ecologica; mantenere le aree a coltivazione estensiva; privilegiare coltivazioni ad uso energetico che implicino il minor impatto sull'ambiente, minimizzando erosione e compattazione del suolo, trasferimento di nutrienti nel terreno e nelle acque,

sfruttamento di risorse idriche, inquinamento da pesticidi, rischio di incendio e generando un impatto positivo sul paesaggio rurale e sulla biodiversità.

Sulla base di tali fattori d'impatto, lo studio Eea ha concluso che le colture energetiche pluriennali vantano in genere migliori performance ambientali di quelle a ciclo annuale, appunto contribuendo a ridurre l'erosione dei suoli, richiedendo ridotti trattamenti in termini di pesticidi e nutrienti, riducendo, grazie alle radici, la compattazione del suolo, e generalmente richiedendo minori consumi d'acqua; vanno comunque tenuti in considerazione rischi di incendio e di impatto sulla struttura del paesaggio ad esse associati.

Fra le convenzionali colture a ciclo annuale sono i cereali a garantire le migliori prestazioni ambientali: barbabietola e patata hanno impatto negativo sull'erosione del suolo e richiedono l'utilizzo di pesanti macchinari che

aumentano la compattazione del suolo, mentre frumento, mais e colza, oltre alle stesse barbabietola e patata, richiedono un significativo impiego di nutrienti, fortemente variabile però in base al Paese ed alle pratiche agricole. Particolare rilievo assumeranno, in Europa meridionale in genere, coltivazioni poco esigenti e ad alta resa di sostanza secca per ettaro quali il discanto, l'Arundo donax, la Phragmites communis, utilizzabili anche a scopi fitodepurativi, mentre l'area tropicale, oltre al dirompente commercio di olio di palma e legname ottenuti con pratiche illegali e/o negative ambientalmente, vedrà coltivare jatropha e kenaf a scopi plurimi (energetico incluso); oltre a ciò, interesse crescente rivestirà la coltivazione di alghe da cui estrarre prodotti energetici.



A tempo con l'indipendenza
 In sincronia con l'innovazione
 A partire dalla leadership



Analisi e monitoraggio

readerservice.it n.19753

Un partner unico per infinite soluzioni.

SICK mette in sincronia le migliori tecnologie con il monitoraggio delle emissioni, grazie a soluzioni e strumentazioni di produzione propria in grado di soddisfare qualsiasi esigenza. Sempre in conformità alle normative vigenti e sempre al passo con i tempi.

SICK
 Sensor Intelligence.