



IL BAROMETRO DELLE BIOMASSE SOLIDE

Uno studio realizzato da EurObserv'ER



© Salon bois-énergie

+2,3%

la crescita della produzione di energia primaria da biomasse solide nell'UE tra il 2007 e il 2008

68,7
Mtep

energia primaria prodotta da biomasse solide nell'UE durante il 2008

57,8
TWh

elettricità prodotta da biomasse solide nell'UE durante il 2008

La crisi economica e finanziaria non ha arrestato la crescita della produzione di energia da biomassa solida. La produzione di energia primaria negli Stati membri dell'Unione Europea è cresciuta infatti nel 2008 del 2,3%, con un aumento di 1,5 milioni di tep rispetto al 2007. Particolarmente evidente l'aumento nella produzione elettrica - 5,6 TWh - pari al 10,8% rispetto al 2007.



Nel 2008 la biomassa solida, costituita dal legno e dai suoi scarti, in aggiunta a scarti e materia vegetali e animali, è stata una delle produzioni sicure di energia rinnovabile. Secondo le prime stime, l'energia primaria da biomassa solida ha mantenuto una crescita positiva di circa 2,3% tra il 2007 e il 2008, crescendo di 1,5 Mtep rispetto al 2007 fino a 68,7 Mtep. (tabella 1).

UN'ENERGIA IN COSTANTE CRESCITA

Anche se il suo tasso di crescita può apparire lento se paragonato agli altri settori delle energie rinnovabili, quello della biomassa solida è stato uno dei settori che nel 2008 ha contribuito maggiormente alla produzione di energia primaria. La produzione del settore della biomassa solida è cresciuto, nei 27 Stati dell'Unione Europea, di oltre 22 Mtep dal 1995, anno di riferimento adottato per il Libro

Bianco europeo del 1997 sulle energie rinnovabili (grafico 1). Quest'aumento è pari a oltre il doppio del consumo di biocarburante nell'Unione Europea nel 2008 ed è anche superiore al consumo totale di energia primaria di un Paese come la Danimarca. Mentre le due più grandi nazioni produttrici, Germania e Francia, ancora non separano la legna da ardere dagli scarti del legno, l'accuratezza delle statistiche che distinguono tra i vari tipi di biomassa solida prodotta in UE sta crescendo. Gli scarti del legno includono

Tab. n°1

Produzione di energia primaria* da biomassa solida nell'Unione Europea nel 2007 e 2008** (in Mtep)

	Totale 2007	Legno	Scarti di legno	Materiale organico e rifiuti	Liscivia nera
Germania	9,759		9,454	0,000	0,306
Francia***	8,545		7,462	0,267	0,816
Svezia	8,441	0,957	4,028	0,000	3,456
Finlandia	7,238	1,706	1,858	0,019	3,656
Polonia	4,709	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Spagna	4,232	2,898	0,299	0,933	0,102
Austria	3,743	1,402	1,133	0,609	0,599
Romania	3,304		3,033	0,270	0,000
Portogallo	2,808	2,562	0,108	0,000	0,137
Repubblica Ceca	1,948	1,127	0,503	0,028	0,289
Italia	1,707	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Lettonia	1,532	0,871	0,661	0,000	0,000
Danimarca	1,464	0,598	0,175	0,692	0,000
Ungheria	1,146	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Regno Unito	1,006	0,279	0,145	0,583	0,000
Paesi Bassi	0,779	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Grecia	1,005		0,787	0,217	0,000
Lituania	0,732	0,337	0,395	0,000	0,000
Bulgaria	0,709	0,689	0,019	0,000	0,000
Estonia	0,731	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Belgio	0,540	0,200	0,245	0,055	0,040
Slovacchia	0,484	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Slovenia	0,429		0,418	0,006	0,000
Irlanda	0,171	0,015	0,099	0,057	0,000
Lussemburgo	0,015	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Cipro	0,011	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Malta	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Totale UE	67,188				

*Le importazioni e le esportazioni sono di conseguenza non incluse. **Stima. *** Dipartimenti d'Oltremare inclusi per la Francia (119 ktep nel 2007 e 122 ktep nel 2008).

Fonte: EurObserv'ER 2009

trucioli di legno, legno tritato, segatura, pellet, rifiuti da segherie, rifiuti industriali e dall'industria del mobile, ecc. La liscivia nera, che è un combustibile legnoso in forma liquida (vedi box a pag. 49), un sottoprodotto dell'industria della carta e della cellulosa, è anch'esso incluso nelle statistiche della biomassa ma classificato separatamente.

Durante l'annuale indagine di EurObserv'ER condotta dalla fine di ottobre agli inizi di novembre 2009, i 17 Paesi che costituivano il 79,3% del-

la produzione dell'Unione Europea (che è di 54,5 Mtep) hanno fornito le loro ripartizioni per tipo di combustibile di biomassa solida. Nell'ambito della produzione di energia primaria nel 2008, la legna e il legno di scarto rappresentavano il 76,4% (76% nel 2007) di questo campione, la liscivia nera costituiva il 16,6% (17,5% nel 2007) e le altre categorie di rifiuti vegetali e animali (paglia, residui di raccolto, rifiuti solidi dell'industria di trasformazione alimentare, ecc.) il 7% (6,5% nel 2007).

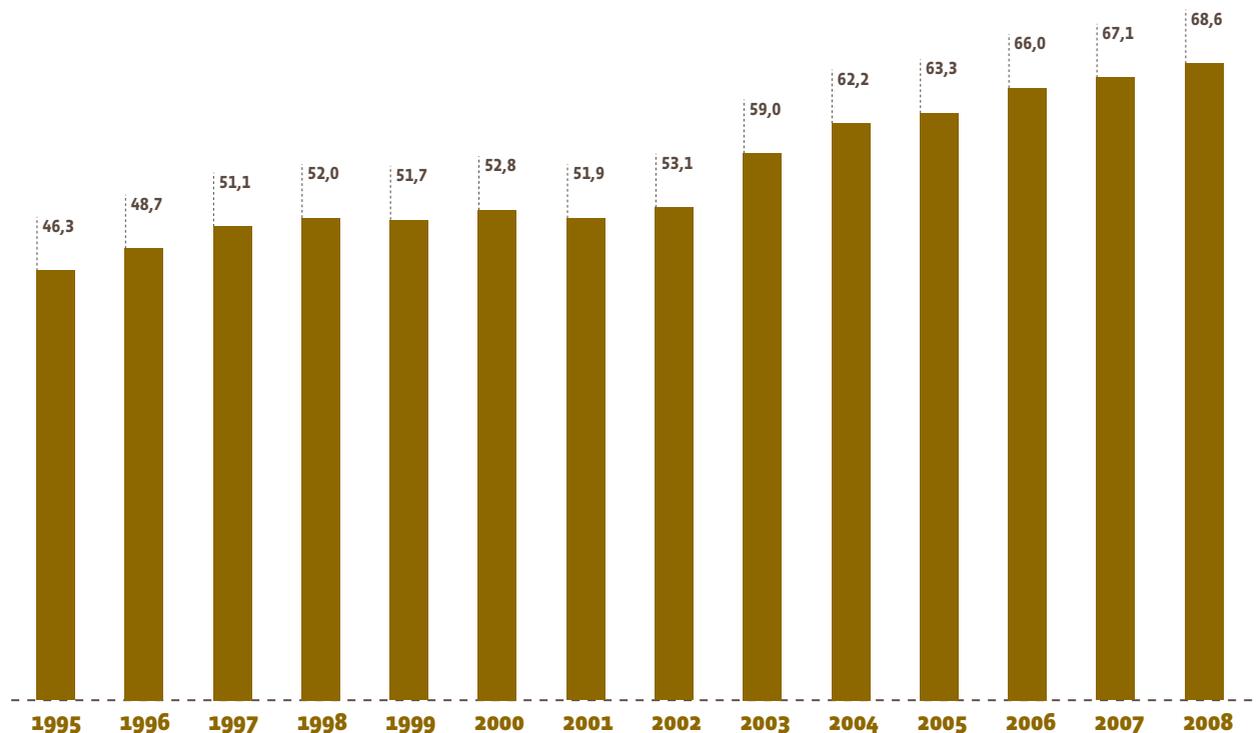
Quattordici Paesi UE hanno fornito a EurObserv'ER ripartizioni più precise permettendo di separare la legna da ardere dagli scarti del legno. In questo nuovo campione, gli scarti del legno hanno contribuito per quasi 10 Mtep, (9,8 Mtep nel 2008) delle 34,4 Mtep di produzione totale di energia primaria. Questo dato corrisponde al 28,6% di energia primaria da biomassa solida rispetto al 38,7% della legna da ardere, al 23,1% della liscivia nera e al 9,6% degli altri scarti animali e vegetali. Tuttavia a

	Totale 2008	Legno	Scarti di legno	Materiale organico e rifiuti	Liscivia nera
Germania	10,311		9,981	0,000	0,330
Francia***	8,959		7,887	0,267	0,805
Svezia	8,303	0,944	4,113	0,000	3,246
Finlandia	7,146	1,838	1,855	0,019	3,433
Polonia	4,739	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Spagna	4,339	2,636	0,295	1,202	0,205
Austria	3,934	1,448	1,114	0,755	0,616
Romania	3,400	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Portogallo	2,785	2,552	0,102	0,000	0,131
Repubblica Ceca	1,961	1,029	0,635	0,034	0,263
Italia	1,911	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Lettonia	1,468	0,866	0,601	0,000	0,000
Danimarca	1,389	0,598	0,142	0,650	0,000
Ungheria	1,194	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Regno Unito	0,998	0,301	0,171	0,526	0,000
Paesi Bassi	0,893	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Grecia	0,873		0,627	0,246	0,000
Lituania	0,765	0,352	0,413	0,000	0,000
Bulgaria	0,750	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Estonia	0,750	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Belgio	0,654	0,273	0,278	0,069	0,034
Slovacchia	0,525	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Slovenia	0,469		0,460	0,009	0,000
Irlanda	0,165	0,015	0,101	0,050	0,000
Lussemburgo	0,016	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Cipro	0,011	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Malta	0,002	0,000	0,000	0,002	0,000
Totale UE	68,709				



Grafico n°1

Evoluzione della produzione di energia primaria da biomassa solida per i 27 Stati UE dal 1995* (in Mtep)



*Visto che Eurostat non include i dati sui Dipartimenti francesi d'Oltremare, EurObserv'ER ha rimosso questi dati di produzione dai suoi indicatori 2007-2008.
Fonte: Eurostat dal 1995 al 2006, EurObserv'ER dal 2007 al 2008

causa del peso della produzione dei Paesi del Nord Europa (Svezia, Finlandia, Danimarca, Lettonia, e Lituania) sul totale, questo campione non è pienamente rappresentativo dell'Europa. Le industrie forestali di questi cinque Paesi hanno sviluppato importanti strutture logistiche per il recupero dei sottoprodotti forestali provenienti dalle loro attività (in particolare scarti del legno e liscivia nera).

I PELLET DI LEGNO CONTINUANO A CRESCERE

Per alcuni anni, il riscaldamento a legna ha prosperato sul boom del combustibile pellet di legno. Molti Paesi europei come Svezia, Danimarca, Paesi Bassi, Belgio, Germania, Austria e Italia sono già fortemente coinvolti in questa produzione e questo combustibile sta inoltre godendo di forte popolarità in altri Paesi dell'Unione Europea come la Francia.

AEBIOM, l'Associazione Europea per la Biomassa, stima il numero d'impianti per la produzione di pellet di legno a circa 440 in Europa con corrispondente output nel 2008 di circa 7,5 milioni di tonnellate. Poiché i pellet possono essere prodotti da molti combustibili a biomassa - scarti del legno, trucioli del legno, bosco ceduo a breve rotazione, ecc. - questo dato può essere moltiplicato per dieci al 2020, fino a 75 milioni di tonnellate.

Il mercato europeo del pellet di legno si sta attualmente sviluppando in tre direzioni. In Belgio e nei Paesi Bassi, i pellet sono essenzialmente utilizzati nelle centrali elettriche. Il fornitore di elettricità belga Electrabel, per esempio, ha convertito la sua centrale elettrica di Awirs (80 MW). Attualmente lavora esclusivamente a pellet di legno, utilizzando 400.000 tonnellate all'anno. In Svezia e Danimarca i pellet sono principalmente utilizzati in impianti di cogenerazione ad alta e media po-

tenza. In altri Paesi sono utilizzati per il riscaldamento residenziale e per gli edifici del settore servizi.

I dati evidenziano una crescita particolarmente interessante del consumo in Italia. Secondo AIEL (Associazione Italiana Energie Agroforestali), il Paese ha già installato circa 800.000 applicazioni domestiche per il riscaldamento a combustione di pellet e il consumo italiano è salito da 150.000 tonnellate nel 2001 a 800.000 tonnellate nel 2008 (inclusi gli import di 150.000 tonnellate). La ragione di questo successo è che a causa del breve periodo di riscaldamento in Italia (meno di 120 giorni in un anno medio) gli impianti centrali di riscaldamento non sono comuni.

Anche in Germania il riscaldamento a combustione di pellet sta decollando. Secondo BEE, la Federazione Tedesca per l'Energia Rinnovabile, il paese possedeva 40 impianti di produzione con una corrispondente capacità di 2,3 milioni di tonnellate nel

2008, mentre la produzione di pellet è salita a 1.468.335 tonnellate (1.126.196 nel 2007) e si stima che supererà le 1.600.000 tonnellate nel 2009. La Federazione fissa il numero di applicazioni per il riscaldamento a combustione di pellet nel 2008 a 105.000, cioè circa 20.000 in più del 2007. Il mercato francese è simile per dimensioni. Secondo un'indagine dell'Osservatorio per le energie rinnovabili (EurObserv'ER) le vendite di applicazioni per il riscaldamento a combustione di pellet sono salite da 15.820 nel 2007 (13.787 stufe e 2.033 caldaie automatiche) a 21.270 nel 2008 (17.100 stufe e 4.170 caldaie automatiche), portando il numero di unità francesi per il riscaldamento a pellet a 64.570.

L'OUTPUT DELL'UNIONE EUROPEA CRESCE A 57,8 TWH

La crescita dell'output di elettricità da biomassa solida è stata mantenuta nel 2008 (a 10,8%) portando la produzione totale in UE fino a 57,8 TWh (tabella 2), che corrisponde a un incremento di 5,6 TWh rispetto al 2007. Sebbene molti Stati membri UE abbiano un settore elettrico della biomassa solida attivo, più della metà della produzione è concentrata in Germania, Svezia e Finlandia (51,2% nel 2008). Gli impianti di cogenerazione (CHP) che convertono l'energia da biomassa solida sia in calore che in elettricità, forniscono il 62,6% della produzione europea ed è essenzialmente attraverso lo sviluppo di impianti a cogenerazione che la produzione di elettricità da biomassa

solida è incrementata negli ultimi anni. Come risultato, l'output nell'Unione Europea è praticamente triplicato dal 2001, quando era appena di 20,3 TWh (grafico 2).

5,2 MTEP DI CALORE COMMERCIALIZZATI

L'output di calore presentato in tabella 4 si riferisce solamente al calore commercializzato attraverso una rete di riscaldamento i cui impianti sono gestiti da imprese industriali, che vendono il loro surplus di produzione di calore, e da network o imprese di servizi energetici. Le statistiche non includono la produzione industriale di calore utilizzata sul posto per il riscaldamento degli stabilimenti di produzione, calore prodotto da applicazioni domestiche per il riscaldamento, collettivi o attività industriali non connesse alla rete. Dato che il riscaldamento domestico contribuisce per la maggior parte del calore prodotto da biomassa solida in Europa, è importante tenere presente questo quando si leggono le statistiche. Dato che quasi ogni altro Paese non pubblica statistiche sul calore venduto, la tabella non considera in maniera completa tutti i Paesi dell'Unione Europea. Nonostante ciò la tabella è rappresentativa in quanto include i principali produttori di biomassa solida, essenzialmente i Paesi scandinavi che hanno fortemente sviluppato reti di riscaldamento. Infatti Svezia, Finlandia e Danimarca contribuiscono per oltre due terzi del calore venduto negli Stati membri dell'Unione Europea (67,4% nel 2008).

L'incremento nelle vendite di calore ha tenuto il passo con la produzione di elettricità nel 2008 (+10,8% rispetto al 2007), aggiungendo ulteriori 0,5 Mtep. Questo segue un calo della produzione nel 2007 a causa di un inverno mite che ha limitato i bisogni di riscaldamento (vedi Systèmes Solaires, Le Journal des Énergies Renouvelables n° 188). Oltre due terzi di tutto il calore venduto (67,4% nel 2008) è stato fornito da impianti di cogenerazione.

NOTIZIE SUI PRINCIPALI PAESI PRODUTTORI

Oltre 10 Mtep prodotte in Germania

Il consolidamento delle statistiche per Germania e Francia utilizzate per il 2009 hanno ridefinito la classifica dei principali produttori di energia derivante da biomassa solida. Dal 2007, la Germania si è spostata in cima alla classifica europea (Unione Europea a 27 Stati) dei produttori di energia da biomassa solida. L'energia primaria ottenuta dalla biomassa solida è salita a 10,3 Mtep nel 2008, ossia 552 ktep in più rispetto al 2007, secondo ZSW (Centro per la Ricerca sull'Energia Solare e l'Idrogeno), che è incaricato di predisporre le statistiche sull'energia rinnovabile per la Germania. È la prima volta che un Paese della UE passa la soglia di produzione di 10 Mtep di energia primaria da biomassa solida. La performance della Germania è notevole perché ha più che raddoppiato la produzione (da 4,7 Mtep nel 2002 a 10,3 Mtep nel 2008), in questo modo il Paese è riuscito a sostenere una crescita significativa e costante dal 2002.

I grandi investimenti in impianti per la produzione di elettricità da biomassa solida sono parzialmente responsabili di questo risultato. La Germania ha incrementato la sua produzione di elettricità di un fattore 19 dal 2002, crescendo da 543 GWh a 10.447 GWh nel 2008. Questa crescita ha spinto la Germania al primo posto come principale produttore dell'Unione Europea di elettricità da biomassa solida nel 2007. Esso pos-

Liscivia nera, un'energia verde?

La liscivia nera è un sottoprodotto di scarto dell'industria della carta e della cellulosa. Per fare pasta di carta dal legno, le fibre di legno (cellulosa) devono essere decomposte. Il processo chimico impiegato per tale scopo utilizza soda caustica e solfito di sodio, conosciuti come liscivia bianca, per sciogliere la lignina che tiene unite le fibre. I rifiuti liquidi - una combinazione di lignina esaurita, acqua e prodotti chimici utilizzati nel processo di estrazione - vengono chiamati liscivia nera. La liscivia nera è incenerita in enormi caldaie a biomassa presso gli impianti di triturazione e l'energia risultante viene recuperata per produrre vapore dal processo o per produrre elettricità attraverso la cogenerazione. Questo prodotto, al confine tra i rifiuti e la biomassa, è incluso nel conteggio dell'energia rinnovabile in Europa.

**Tab. n°2***Tep pro capite di produzione di energia primaria da biomassa solida nell'Unione Europea nel 2008**

	Tep/abitante
Finlandia	1,348
Svezia	0,904
Lettonia	0,646
Estonia	0,559
Austria	0,473
Portogallo	0,262
Danimarca	0,254
Slovenia	0,233
Lituania	0,227
Repubblica Ceca	0,189
Romania	0,158
Francia**	0,140
Germania	0,125
Polonia	0,124
Ungheria	0,119
Bulgaria	0,098
Slovacchia	0,097
Spagna	0,096
Grecia	0,078
Belgio	0,061
Paesi Bassi	0,054
Irlanda	0,037
Lussemburgo	0,033
Italia	0,032
Regno Unito	0,016
Cipro	0,014
Malta	0,006
UE 27	0,138

*Visto che Eurostat non include i dati sui Dipartimenti francesi d'Oltremare, EurObserv'ER ha rimosso questi dati di produzione dai suoi indicatori 2007-2008.
Fonte: Eurostat dal 2001 al 2006, EurObserv'ER dal 2007 al 2008.

siede 220 centrali per la produzione di elettricità da biomassa nel 2008, corrispondenti a una capacità di circa 1.200 MWe secondo DBFZ, il Centro Tedesco per la Ricerca sulla Biomassa. Ci sono attualmente circa 52 centrali elettriche in progetto o in fase di costruzione, ed è pianificata una crescita della capacità a 3.200 MWe entro il 2020. La Legge sulle

Fonti di Energia Rinnovabile "EEG" (Erneuerbare-Energien-Gesetz) comprende il 95% di questa capacità. Questa legge è stata ulteriormente modificata nel 2008 e le tariffe feed-in sono cambiate dal 1° gennaio 2009. Le centrali elettriche a biomassa con capacità inferiore ai 150 kW ricevono 11,67 c€/kWh, quelle comprese tra 150 e 500 kW di capacità ricevono 9,18 c€/kWh, quelle tra 500 kW e 5 MW di capacità ricevono 8,25 c€/kWh, e la tariffa per le centrali elettriche dai 5 ai 20 MW di capacità è di 7,79 c€/kWh. Queste centrali elettriche che utilizzano un processo di produzione innovativo (produzione di celle a combustibile, motore Stirling, turbina a gas, ciclo Rankine, ecc.) possono essere remunerate con addizionali 2 c€/kWh, e le tariffe possono essere incrementate (fino a 6 c€/kWh per capacità fino a 500 kW e 4 c€/kWh per potenze fino a 5 MW) a seconda del combustibile utilizzato (ad es. utilizzando scarti del legno di foresta, corteccia, bosco ceduo a breve rotazione, o utilizzando colture energetiche). Possono inoltre essere incrementati fino a 3 c€/kWh se la produzione di elettricità è combinata con la produzione di calore (bonus CHP). Questa nuova tariffa sarà ridotta dell'1% ogni anno.

Il 1° gennaio anche la nuova legge per la promozione del calore da fonti rinnovabili "EEWärmeG" (Erneuerbare Energien Wärmegesetz) entrerà in vigore. La legge obbliga i proprietari di nuovi edifici a coprire parte della loro domanda di calore con energia rinnovabile incluso l'obbligo del 50% da coprire con applicazioni per il riscaldamento che utilizzino combustibili a biomassa (legna da ardere, pellet,

trucioli, ecc.). Questi combustibili possono essere solamente utilizzati in caldaie ad alto rendimento che siano in regola con la normativa tedesca sulla qualità dell'aria.

Dal 29 aprile 2009, il Governo ha inoltre aggiunto un piano nazionale di azione per la biomassa, il Nationaler Biomassaktionsplan für Deutschland, che definisce la strategia per sviluppare varie bioenergie in maniera efficiente e sostenibile, e le azioni necessarie per raggiungere questi obiettivi. Il Piano mira a incrementare in maniera significativa la quota di bioenergie (tutte le applicazioni, calore, elettricità e biocarburanti) nella domanda di energia primaria del Paese e ha fissato l'obiettivo per il proprio consumo al 2020 a 1.309 petajoule (10¹⁵ Joules) (31,3 Mtep).

La Francia annuncia le sue ambizioni

La Francia ha rivisto al ribasso i propri dati sull'energia primaria derivata da biomassa solida a seguito di una nuova indagine del CEREN (Centre d'études et de recherches économiques sur l'énergie) sul consumo di energia da legna nel settore domestico. Le ultime statistiche ufficiali della DGEC (Direction générale de l'énergie et du climat) stimano il consumo di energia primaria nel 2008 a quasi 9 Mtep (incluso 122 ktep nei Dipartimenti francesi d'Oltremare), che rappresenta un aumento del 4,9% sul 2007. La maggior parte di questa produzione è per il settore del riscaldamento domestico (6,4 Mtep nel 2008). La produzione di elettricità è meno sviluppata che negli altri principali Paesi produttori di biomassa solida (1,7 TWh nel 2008, ossia 13mo posto nell'Unione Europea), essenzialmente a causa della relativamente poco attraente tariffa feed-in fissata nel 2002 (4,9 c€/kWh più un premio per l'efficienza energetica compreso tra 0 e 1,2 c€/kWh). Fino a ora il Governo ha scelto di procedere attraverso bandi di gara per raggiungere i suoi obiettivi di programmazione degli investimenti pluriennali. L'iniziale bando di

gara nel 2003 ha portato a una scelta di 14 progetti per la biomassa con 216 MWe di capacità installata (più un impianto per il biogas di 16 MWe). Un secondo bando, uscito alla fine del 2006, ha portato a una selezione di 22 progetti per una capacità di 314,4 MWe (per una tariffa feed-in media di 12,8 c€/kWh). Un terzo bando è attualmente in corso. Esso comprende una capacità elettrica di 250 MWe combinata in due tranche. Alla data finale per la presentazione, 15 luglio 2009, 106 offerte sono state presentate entro la scadenza, rappresentando una capacità complessiva di 936 MWe. Il sistema dei bandi dovrebbe a breve non essere più necessario, in quanto lo scorso Maggio il Presidente Sarkozy ha annunciato l'introduzione di una tariffa feed-in più attraente, da due a tre volte più alta dell'attuale. Il Governo è evoluto sulla questione del riscaldamento da biomassa, in quanto ha stanziato un fondo per il riscaldamento da rinnovabili per sviluppare il legno e gli altri settori delle rinnovabili nell'e-

dilizia abitativa collettiva, nel settore dei servizi e nell'industria come risultato delle deliberazioni della Tavola Rotonda sull'Ambiente di Grenelle. Il consumo di calore si stima incrementerà di 6,2 Mtep entro il 2020 rispetto al dato del 2006 (1,8 Mtep nel settore del collettivo/servizi, 2 Mtep nell'industria e 2,4 Mtep attraverso la cogenerazione, per un totale di 15 Mtep). Al fondo per il calore è stato assegnato un budget di 1 miliardo di € per il periodo 2009-2011. Per centrare questi obiettivi, Ademe (Agenzia per l'Ambiente e il Controllo dell'Energia) ha fatto uscire inizialmente un bando alla fine del 2008 per la produzione di 100.000 tep di biomassa nell'industria e agricoltura per impianti che dovranno entrare in servizio non oltre il 1° gennaio 2012. Il risultato di questo bando, reso pubblico il 19 ottobre, ha superato il target con 31 progetti accettati portando la produzione totale a 145.000 tep. L'Agenzia assegnerà 60,6 milioni di € come sussidio per questo bando, 41% dei pianificati 148,2 milioni di € d'investimento.

Questa pratica sarà ripetuta ogni anno per almeno tre anni.

Nel segmento delle applicazioni per il riscaldamento domestico alimentate a legna, l'applicazione del credito d'imposta ha dimostrato di essere molto efficace nel 2008 con vendite di 493.100 unità (stufe, caldaie, caminetti chiusi e fornelli) sul mercato francese, corrispondente a un incremento del 13% rispetto al 2007 (434.856 unità). Il credito d'imposta è stato ridotto dal 50% nel 2008 al 40% nel 2009. Un'altra misura del Governo francese che dovrebbe promuovere lo sviluppo del calore rinnovabile è la carbon tax, entrata in vigore il primo gennaio 2010 e che si applicherà alle energie fossili calcolate in base al loro contenuto di CO₂. Questa tassa è inizialmente fissata a 17 € per tonnellata di CO₂.

Finlandia, il paese dell'energia dal legno

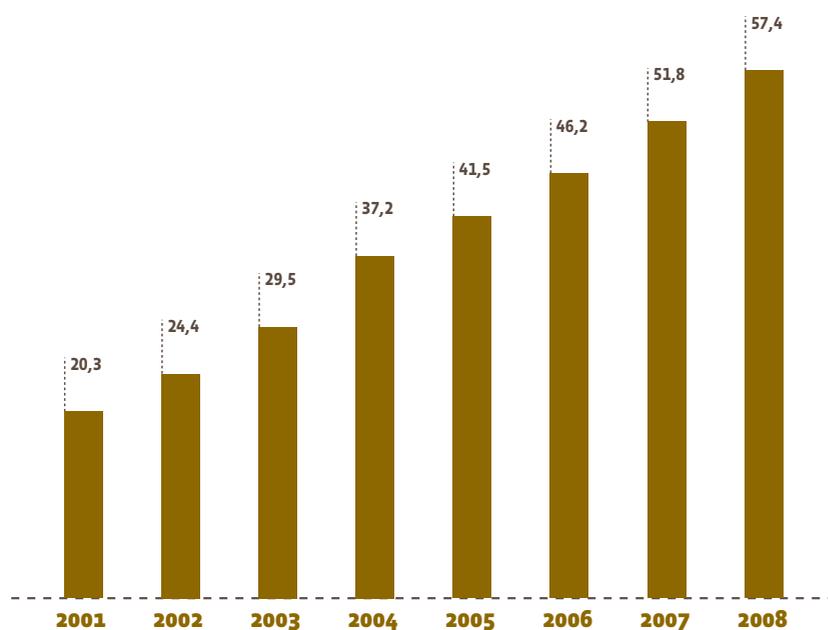
La questione in Scandinavia è differente perché i suoi Paesi hanno già implementato diverse misure per convertire il potenziale della biomassa solida.

La Finlandia, che produce 1,348 tep pro capite (rispetto a 0,140 tep pro capite in Francia e 0,125 tep pro capite in Germania) (tabella 2) è molto avanti rispetto agli altri Paesi nell'uso della biomassa solida. La biomassa contribuisce per circa il 30% del consumo di energia del Paese e il 20% per la propria produzione di elettricità. La Finlandia possiede già le più avanzate tecnologie per la conversione della biomassa, sia per la gestione delle proprie risorse forestali che per la costruzione d'impianti di cogenerazione su larga scala.

Il Paese applica un sistema di classificazione molto preciso ai vari tipi di combustibili a biomassa utilizzati. La liscivia nera contribuisce per quasi metà della produzione di energia primaria da biomassa solida, ammontando a 3,4 Mtep dei 7,1 totali nel 2008. Il legno e rifiuti simili sono stati stimati a 1,9 Mtep, leggermente sopra la legna da ardere (1,8 Mtep). La produzione da altri impianti e materie animali è trascurabile in

Grafico n°2

Evoluzione della produzione lorda di elettricità da biomassa solida dei 27 Stati UE dal 2001* (in TWh)



*Visto che Eurostat non include i dati sui Dipartimenti francesi d'Oltremare, EurObserv'ER ha rimosso questi dati di produzione dai suoi indicatori 2007-2008.

Fonte: Eurostat dal 2001 al 2006, EurObserv'ER dal 2007 al 2008.

**Tab. n°3***Produzione lorda di elettricità da biomassa solida nell'Unione Europea nel 2007 e nel 2008* (in Twh)*

	2007			2008		
	Solo impianti di energia elettrica	Impianti CHP	Totale elettricità	Solo centrali elettriche	Impianti CHP	Totale elettricità
Germania	6,973	2,893	9,866	7,331	3,116	10,447
Finlandia	1,049	8,612	9,661	1,630	8,606	10,236
Svezia	0,000	8,496	8,496	0,000	8,899	8,899
Austria	1,285	1,777	3,062	1,326	1,933	3,259
Polonia	0,000	2,360	2,360	0,000	3,200	3,200
Regno Unito	2,920	0,000	2,920	2,768	0,000	2,768
Italia	1,666	0,815	2,482	1,929	0,817	2,746
Paesi Bassi	0,735	1,235	1,970	1,228	1,335	2,563
Belgio	1,287	0,513	1,799	1,773	0,711	2,484
Spagna	0,272	1,281	1,553	0,676	1,212	1,888
Danimarca	0,000	1,828	1,828	0,000	1,803	1,803
Ungheria	1,331	0,043	1,374	1,715	0,043	1,758
Francia**	0,470	1,163	1,633	0,488	1,224	1,712
Portogallo	0,166	1,366	1,532	0,163	1,338	1,501
Repubblica Ceca	0,372	0,596	0,968	0,514	0,656	1,171
Lettonia	0,000	0,005	0,005	0,000	0,516	0,516
Slovacchia	0,000	0,441	0,441	0,000	0,450	0,450
Slovenia	0,000	0,063	0,063	0,057	0,175	0,232
Lituania	0,000	0,048	0,048	0,000	0,060	0,060
Romania	0,000	0,034	0,034	0,000	0,034	0,034
Estonia	0,000	0,024	0,024	0,000	0,025	0,025
Irlanda	0,001	0,013	0,014	0,002	0,016	0,018
Totale UE	18,528	33,606	52,134	21,600	36,170	57,769

*Stima. **Dipartimenti d'Oltremare inclusi per la Francia (345 GWh nel 2007 e 355 GWh nel 2008).
Fonte: EurObserv'ER 2009.

Finlandia, faticando a raggiungere 0,02 Mtep (18.773 tep per essere precisi). La ragione del leggero calo nella produzione di energia primaria (del 1,3%) è il crollo della attività di triturazione che ha ridotto la produzione di liscivia nera di 222.000 tep tra il 2007 e il 2008. Tuttavia questa contrazione non ha colpito la produzione elettrica, che era in aumento del 5,9% rispetto al 2007, producendo 10,2 TWh nel 2008. Gli impianti di cogenerazione hanno contribuito all'84,1% di questo output.

Dal 1990 la Finlandia ha promosso lo sviluppo dell'energia da biomassa introducendo una tassa sul combu-

stibile fossile. Questa tassa ha subito un forte incremento nel 2008 (13%) ed è stata portata a 20,41 € per tonnellata di CO₂ (equivalente a 75 € per tonnellata di carbonio). È rimasta allo stesso livello nel 2009. Dal 1996 i combustibili fossili utilizzati per generare elettricità non sono più soggetti a questa tassa. Essa è stata sostituita da una specifica tassa sull'elettricità che è applicata a tutte le fonti di produzione elettrica (incluse le rinnovabili). La tassa è addebitata ai fornitori di elettricità che la girano sui consumatori finali. Le industrie pagano una tassa minore (0,25 c€/kWh) rispetto ai consumato-

ri finali (0,87 c€/kWh). I fornitori di elettricità da rinnovabili ottengono una riduzione d'imposta che è differenziata in base alla fonte utilizzata (eolico, idroelettrico, combustibili riciclati, biogas, e trucioli di legno). Dal 2007 il legno e la liscivia nera non sono più eleggibili per la riduzione e solo l'elettricità da trucioli di legno ottiene un ribasso che è rimasto invariato nel 2009 (0,69 c€/kWh) – la stessa tariffa dell'energia eolica. Il Governo finlandese ha approvato la sua Strategia di lungo termine per il Clima e l'Energia nel novembre 2008, che stabilisce una serie di misure per portare il Paese

Tab. n°4

Produzione lorda di calore* da biomassa solida nei Paesi dell'Unione Europea nel 2007 e nel 2008**
(in Mtep) nelle industrie di trasformazione

	2007			2008		
	Solo impianti per il calore	Impianti CHP	Totale calore	Solo impianti per il calore	Impianti CHP	Totale calore
Svezia	0,762	0,758	1,520	0,430	1,413	1,843
Finlandia	0,192	0,993	1,185	0,212	0,986	1,198
Danimarca	0,258	0,224	0,482	0,275	0,223	0,498
Austria	0,208	0,145	0,353	0,102	0,149	0,251
Germania	0,210	0,237	0,447	0,263	0,330	0,593
Francia	0,096	0,112	0,209	0,102	0,149	0,251
Lituania	0,112	0,023	0,135	0,134	0,030	0,164
Lettonia	0,094	0,008	0,102	0,091	0,009	0,101
Polonia	0,031	0,063	0,095	0,039	0,094	0,134
Italia	0,000	0,081	0,081	0,000	0,081	0,081
Slovacchia	0,020	0,018	0,038	0,021	0,019	0,041
Paesi Bassi	0,000	0,035	0,035	0,000	0,035	0,035
Bulgaria	0,031	0,000	0,031	0,031	0,000	0,031
Ungheria	0,007	0,011	0,017	0,007	0,011	0,017
Slovenia	0,004	0,004	0,008	0,005	0,005	0,010
Totale UE	2,025	2,712	4,737	1,713	3,535	5,248

*In centrali termoelettriche o impianti di cogenerazione e destinato alla commercializzazione. **Stima.
Fonte: EurObserv'ER 2009.

a realizzare gli obiettivi fissati nella Direttiva sull'energia rinnovabile (una quota del 38% di energia rinnovabile sui consumi lordi finali di energia). Secondo il Piano, l'uso di energia da biomassa dovrebbe incrementare significativamente raddoppiando o triplicando l'attuale livello di produzione di trucioli di legno.

La Svezia al di sotto dell'obiettivo

La produzione di energia primaria da biomassa solida si è contratta leggermente nel 2008 (-1,6%) con una produzione di 8,3 Mtep secondo Statistics Sweden, l'agenzia governativa per le statistiche. Metà di quest'output proviene da legno e scarti simili (4,1 Mtep), seguiti da liscivia nera (3,2 Mtep) e legna da ardere (0,9 Mtep). Come la vicina Finlandia, questo calo può essere attribuito alla contrazione nelle attività di triturazione, in quanto la liscivia

nera è calata di 209.635 tep tra il 2007 e il 2008. La Svezia indirettamente supporta anche la produzione di calore rinnovabile attraverso la riscossione di una tassa sull'anidride carbonica. Quando la tassa sull'anidride carbonica fu introdotta nel 1991, era di 27 euro per tonnellata di CO₂ - ora è di 108 euro per tonnellata.

Un sistema di Certificati verdi è in vigore per sviluppare la produzione di elettricità rinnovabile in Svezia, con lo scopo di incrementare la produzione di elettricità rinnovabile di 17 TWh nel 2016 rispetto al dato del 2002. Tuttavia i produttori di elettricità non sono stati capaci di raggiungere la loro quota di certificati, come accadde prima del 2007. Nel 2008 la legge ha fissato il target a 10,3 TWh di produzione addizionale rispetto al 2002, ma il risultato effettivo è stato di 8,54 TWh. Questo fallimento è in parte dovuto allo stallo

nell'industria del legno, che ha generato un volume più ridotto di rifiuti per essere utilizzati come combustibile negli impianti di cogenerazione, e in parte a causa dei ritardi nell'avvio di nuovi impianti di produzione. La situazione è allarmante perché il livello di produzione è al di sotto della quota del 2007. La sanzione per i produttori che falliscono nel raggiungere la loro quota nel 2008 è stata fissata a 431 corone svedesi (42,19 €) per certificato mancante contro le 318 corone svedesi (31,13 €) nel 2007. Questa sanzione corrisponde al 150% del costo medio del certificato applicato dal primo aprile dell'anno precedente al 31 marzo dell'anno seguente. L'elevato prezzo di questi certificati, che varia tra 350 e 300 corone svedesi (da 29,34 a 34,26 €) dall'inizio dell'anno, dovrebbe avere l'effetto di accelerare l'entrata in funzione di nuova capacità produttiva.

**Tabl. n° 5***Esempi di produttori di caldaie a biomassa nell'Unione Europea*

Azienda	Paese	Tipo di prodotto	Gamma di potenza	Fatturato 2008 (M EURO)	Occupazione nel 2008
Ökofen Heiztechnik GmbH	Austria	Caldaie e bruciatori per privati e piccole imprese	2 – 224 kWth	39	300
HDG Bavaria GmbH	Germania	Caldaie e bruciatori per privati e piccole imprese	4,5 – 380 kWth	32	200
ETA Heiztechnik GmbH	Austria	Caldaie e bruciatori per privati e piccole imprese	7,7 – 200 kWth	65	120
KWB	Austria	Caldaie e bruciatori per privati e piccole imprese	10 – 300 kWth	55	190
Compte R	Francia	Caldaie e bruciatori per comuni e industria	250 – 8 000 kWth	22,3	80
Weiss France	Francia	Centrali termiche e caldaie	500 kWth – 45 MWth	15	65
MW Power Oy	Finlandia	Centrali di cogenerazione	3 – 10 MWe, 3 – 25 MWth	130	200

Fonte: EurObserv'ER 2009.

L'INDUSTRIA DEL RISCALDAMENTO A BIOMASSA: DALLA STUFA ALLA CENTRALE DI COGENERAZIONE AD ALTA CAPACITÀ

L'industria europea del riscaldamento a biomassa è molto diversificata in quanto comprende il mercato dei servizi residenziali, il mercato istituzionale e l'industria. I produttori di caldaie pertanto offrono vaste gamme di capacità, da pochi kilowatt a diverse decine di megawatt, e ancora di più quando costruiscono impianti di cogenerazione per l'industria del legno o per l'industria della carta e della cellulosa.

Vi sono molti produttori europei di applicazioni per il riscaldamento domestico (stufe, camini chiusi, caldaie, ecc.). Il mercato è abbastanza maturo ed estremamente ben strutturato e il riscaldamento domestico a legna è largamente diffuso nella maggior parte dei Paesi dell'Unione Europea. Negli ultimi anni il settore è stato supportato attraverso molti incentivi

dalle pubbliche autorità, che non solo puntano a convertire le famiglie al riscaldamento a legna ma anche a sostituire l'attuale impianto di riscaldamento indirizzando i consumatori a comprare applicazioni per il riscaldamento più efficienti. Questi incentivi hanno permesso ai produttori più innovativi di spingere le loro attività, inclusi i produttori di stufe a legna e caldaie a pellet. Questi produttori, principalmente austriaci e tedeschi, sono stati imitati. Questo a tal punto che vi è stata una proliferazione di marchi da altri Paesi (Italia, Svezia, Francia, Repubblica Ceca) che offrono questo tipo di applicazioni per il riscaldamento.

La lista di specialisti di applicazioni per il riscaldamento a pellet include il produttore austriaco **Ökofen Pelletsheizungen (tabella 5)** che distribuisce i suoi prodotti (in capacità che variano da 2 a 224 kW) in 13 Paesi e ha già venduto circa 27.000 unità dal 1997. Il marchio, che possiede filiali in Francia, Italia e Germania, esporta circa l'80% della sua produzione. Ökofen ha avuto un anno par-

ticolarmente positivo nel 2008 quando ha venduto oltre 7.000 dispositivi per un valore di 39 milioni di €. Il produttore sta puntando sulla formazione degli installatori per incrementare la sua attività all'estero sulla base del fatto che questo investimento promuoverà il pellet di legno, rassicurerà gli installatori, svilupperà il settore con installazioni di alta qualità ed eviterà una pubblicità negativa. Molti altri soggetti specializzati anche nella produzione di caldaie per il segmento domestico e per quello delle piccole aziende (da pochi kilowatt a diverse centinaia) hanno goduto di un fatturato piuttosto alto nel 2008. Un esempio è **ETA Heiztechnik** le cui vendite sono quasi triplicate tra il 2007 e il 2008, da 23 a 65 milioni di €, e **KWB** che prevede una crescita del fatturato di 10 milioni di € nel 2009 rispetto all'anno precedente, fino a 65 milioni di €. Lo sviluppo del mercato della cogenerazione da biomassa e il segmento delle caldaie per il pubblico e l'industria sta anche alimentando la crescita del settore delle caldaie a

biomassa a media e alta capacità. La cogenerazione a biomassa si basa largamente sulla silvicoltura e sulle industrie di lavorazione del legno (segherie, industria della carta e della cellulosa, pannelli truciolati). La cogenerazione permette di fare un buon uso dei loro rifiuti del legno. La buona volontà delle autorità pubbliche di promuovere la produzione di elettricità rinnovabile attraverso l'uso di meccanismi d'incentivazione (tariffe feed-in, bandi, certificati verdi, contributi per l'installazione) ha permesso di diversificare la base di clientela da altri settori, in particolare l'agroalimentare e l'agricoltura, che stanno tentando di convertire le loro specifiche tipologie di rifiuti da biomassa (paglia e residui dell'industria dei cereali, vari sottoprodotti e residui della trasformazione alimentare, ecc). Un'altra base di clienti in via di sviluppo sono le reti municipali e le imprese di servizi energetici che stanno prendendo esempio dai Paesi scandinavi e investendo maggiormente in impianti di cogenerazione a biomassa per rifornire le loro reti di riscaldamento. C'è un afflusso di operatori industriali sul mercato degli impianti solo per il riscaldamento che non dispongono di proprie risorse di biomassa. Essi vogliono semplicemente portare a prezzi più competitivi la produzione di calore e ridurre le loro emissioni di CO₂ per scopi economici e ambientali dato che sono soggetti alle quote di CO₂ o a una tassa sul carbonio.

Questo sviluppo del mercato delle caldaie a media e alta capacità è particolarmente visibile in Francia dove gli attori francesi, **Weiss** e **Compte R**, hanno tratto vantaggio dai bandi del fondo sul calore lanciati da Ademe e da quelli di CRE (Commissione per la Regolamentazione dell'Elettricità) per sviluppare la cogenerazione. Questi soggetti hanno inoltre tratto vantaggio dalla richiesta delle autorità locali di equipaggiare le loro reti di riscaldamento con installazioni a biomassa per consentire ai loro clienti di usufruire della riduzione del tasso di IVA da 19,6 a 5,5%. Nel 2008, Weiss France ha rilasciato 20 impianti di riscaldamento con una capacità totale di 81,3 MWth, 80% dei quali è stato installato sulle reti di riscaldamento, e il rimanente 20% ordinato direttamente da imprese industriali. Weiss ha visto il suo fatturato delle vendite crescere nel 2008 oltre 15 milioni di € (+23% rispetto al 2007) e le vendite dovrebbero superare la soglia dei 20 milioni nel 2010. Anche l'attività di **Compte R** sta andando bene con 70 installazioni nel 2008. Il fatturato del produttore francese è incrementato di oltre il 30% nel 2008 con vendite in crescita da 17 milioni nel 2007 a 22,3 milioni di euro nel 2008. Le sue previsioni per il 2009 sono di un'ulteriore crescita, con vendite attese che raggiungeranno 26 milioni di euro. Secondo il produttore, il trend di mercato è rappresentato dalle caldaie di potenza.

Gli attori scandinavi sono molto ben piazzati nel mercato della cogenerazione a biomassa, e i produttori finlandesi **Wärtsila** e **Metso** hanno fatto notizia unendo le proprie forze. Nel settembre 2008 hanno annunciato la formazione di una joint venture industriale, **MW Power Oy**, unendo le attività di Metso Heat and Power e Wärtsila Biopower. Questa joint venture è ora uno dei maggiori attori europei nel mercato degli impianti medi e grandi per la cogenerazione a biomassa e anche sul mercato degli impianti a biomassa di media potenza. Il dato consolidato di vendite per questa joint venture che impiega 200 persone era attorno a 130 milioni di euro nel 2008.

I CONSUMI SUPERERANNO LE 75 TEP NEL 2010?

I CONSUMI SUPERERANNO LE 75 TEP NEL 2010?

La crisi economica finanziaria che ha colpito l'Europa ha solamente rallentato il futuro dell'energia da biomassa solida. I Paesi scandinavi sono stati colpiti maggiormente in quanto la maggior parte dei loro combustibili a biomassa solida provengono dalle attività dell'industria forestale che si sono contratte a causa della crisi. Nonostante ciò l'atteggiamento attuale della maggior parte dei Paesi UE fa rimanere ottimisti sul futuro di questa energia. Impegni politici tangibili hanno già dato vita a un incremento significativo nell'attività industriale connessa al settore.

La ragione per questo interesse dei Governi europei in questa energia è il

Cosa riserva il futuro per il bosco ceduo a breve rotazione?

La nuova Direttiva europea sulle Energie Rinnovabili adottata nel 2009 richiede un input di biomassa molto più alto, sicuramente oltre cento milioni di tep in più in tutta Europa. L'utilizzo attuale di risorse forestali (legno e sottoprodotti forestali), l'agricoltura e i rifiuti dell'industria di trasformazione del cibo non saranno sufficienti.

L'agricoltura, già destinata alla produzione di biocarburanti, dovrà anche partecipare alla produzione di calore ed elettricità. La coltivazione di piante specifiche dedicate a un uso energetico, come il bosco ceduo a breve rotazione (salice, pioppo, ecc.) o di piante come il miscanto dovrà diffondersi in Europa. Queste piante possiedono una resa energetica per ettaro superiore a quella delle colture energetiche convenzionali, dove le piante sono le stesse di quelle utilizzate nell'alimentazione (colza, barbabietola, cereali, ecc.).

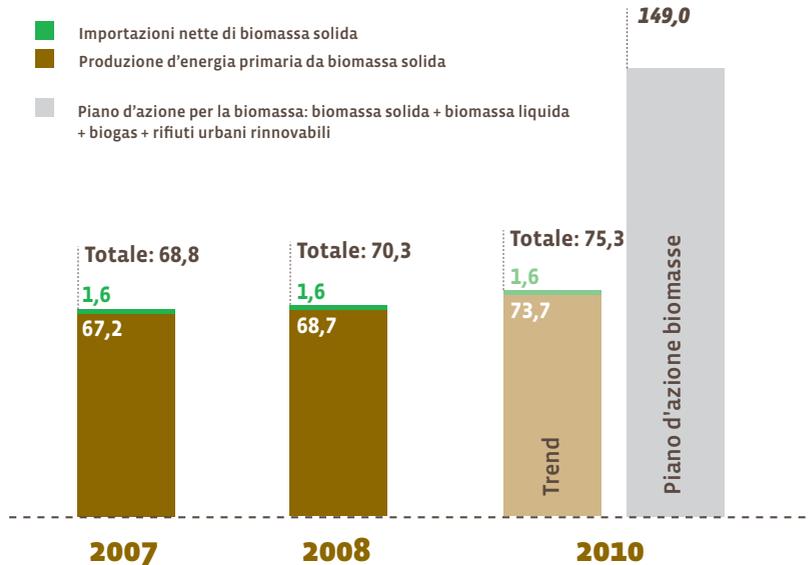
Attualmente l'impianto di bosco ceduo a breve rotazione (SRC) è raro e tende a essere limitato a Paesi all'avanguardia come la Svezia, che pianifica di espandere l'area di coltivazione a 30.000 ettari nel 2010, o l'Italia che già opera su 6.000 ettari, ma anche la Germania (2.000 ettari) e l'Austria (1.000 ettari). Le decisioni politiche che promuovono lo sviluppo del SRC dovranno essere prese molto presto in quanto gli agricoltori devono piantare i loro appezzamenti di terra e aspettare almeno quattro anni prima di poter raccogliere la prima volta. Decisioni efficaci prese in questa direzione e attuate oggi contribuiranno alla crescita dell'energia da biomassa solo fra cinque anni.



Grafico n°3

Contributo della biomassa solida all'obiettivo del "Piano d'azione per la biomassa" europeo (in Mtep)

Totale: Consumo di energia primaria da biomassa solida



Nota: Il Piano d'azione per la biomassa fissa un obiettivo sul consumo di energia primaria. EurObserv'ER ha aggiunto una stima delle importazioni nette di biomassa solida da fuori della UE al suo indicatore di produzione di energia primaria, al fine di valutare il contributo della biomassa solida per quest'obiettivo. Fonte: EurObserv'ER 2009.

suo potenziale di crescita molto veloce, sia per l'elettricità sia per le applicazioni per il riscaldamento. Se l'obiettivo fissato dalla nuova Direttiva sulle Energie rinnovabili (2009/28/CE) sarà raggiunto, lo sviluppo di questo settore sarà un elemento vitale. Per ottenere ciò, i Governi dovranno affrontare una sfida cruciale. Essi devono garantire che i prezzi dei combustibili a biomassa solida rimangano competitivi con i combustibili fossili. L'introduzione della tassa sul carbonio, dall'inizio degli anni Novanta da parte di Danimarca e Svezia, e oggi ripresa dalla Francia, è stata verificata ed è parte integrante delle soluzioni. I Paesi hanno bisogno inoltre di garantire che l'offerta di combustibili a biomassa solida non solo aumenti ma sia sicura. Di conseguenza, vi è il bisogno di sviluppare le reti di approvvigionamento come avviene da tempo in Scandinavia, promuovere la conversione dei rifiuti forestali e dei rifiuti del legno e sviluppare colture energetiche come il bosco ceduo a breve

rotazione su larga scala (vedi box p.55). La raccolta di biomassa solida sarà probabilmente un fattore chiave nel successo degli impegni dell'Unione Europea in quanto la risorsa recupero dei rifiuti, nonostante il grande potenziale di oggi, non sarà sufficiente da sola. Queste nuove attività possiedono inoltre un grande vantaggio - creano occupazione locale e ricchezza. Gli obiettivi del Piano d'azione europeo del 2005 per la biomassa che puntavano a 149 Mtep di consumo (55 Mtep per l'elettricità, 75 Mtep per il calore e 19 Mtep per il trasporto alla fine del 2010) per tutte le bioenergie (biomassa solida, biomassa liquida, biogas e rifiuti urbani rinnovabili) sono stati non raggiungibili per lungo tempo. Il contributo della biomassa solida a questo obiettivo dovrebbe con ogni probabilità superare le 75 Mtep nel 2010, includendo 1,6 Mtep di importazioni nette da fuori della UE (grafico 3). Questo divario non dovrebbe essere visto come un ritardo. Ci si aspetta che il settore

inizi a crescere in tutta Europa dal 2010 in poi e la simbolica soglia di 100 Mtep dovrebbe essere superata molto prima della fine della prossima decade.

Fonte: DGEC (Francia), ZSW (Germania), Statistics Sweden, Statistics Finland, Central Statistical Office (Polonia), IDAE (Spagna), Statistics Austria, DGGE (Portogallo), ENEA (Italia), Ministry of Industry and Trade (Rep. Ceca), Central Statistical Bureau of Latvia (Lettonia), ENS (Danimarca), CRES (Grecia), DECC (Regno Unito), Statistics Lithuania (Lituania), ICEDD (Bruxelles e regione Vallonia), Flemish Energy Agency (Belgio), Statistics Netherlands (Paesi Bassi), Statistical office of the Slovak Republic (Rep. Slovacca), Statistical office of Slovenia, SEI (Rep. d'Irlanda), STATEC (Lussemburgo), Malta Resources Authority, International Energy Agency.

Il barometro della biomassa solida su Sistemi Solari - Il giornale delle energie rinnovabili N° 194 - Dicembre 2009

L'argomento del prossimo barometro sarà l'energia eolica

Intelligent Energy Europe

Questo barometro è stato realizzato da Observ'ER nell'ambito del progetto "EurObserv'ER" al quale partecipano Observ'ER (Francia), ECN (Paesi Bassi), Eclareon (Germania), Institute for Renewable Energy (EC BREC I.E.O., Polonia), Jozef Stefan Institute (Slovenia), con il supporto finanziario di Ademe e della DG Tren (Programma "Intelligent Energy Europe"), e pubblicato da Systèmes Solaires - Le journal des Energies Renouvelables. La responsabilità per il contenuto di questa pubblicazione è degli autori e non rappresenta l'opinione della Comunità Europea. La Commissione europea non è responsabile dell'uso che potrà essere fatto delle informazioni qui contenute.

La traduzione in italiano del barometro pubblicato nella rivista QualEnergia è a cura dell'Ufficio Studi ENEA ed è realizzata grazie all'accordo tra EurObserv'ER, ENEA e la rivista stessa. Tale accordo proseguirà anche nel futuro.

I Barometri sono scaricabili in formato elettronico all'indirizzo:

www.enea.it/produzione_scientifica/barometri.html