



Scuola TARS  
1 Aprile 2011

## Biomasse legnose a fini energetici: lo "sleeping giant" delle rinnovabili?

**TES TAF** Davide Pettenella  
Dipartimento Territorio e Sistemi Agro-forestali  
Università di Padova

## Organizzazione della relazione

1. Il filiera delle biomasse legnose ad uso energetico
2. Le decisioni del "pacchetto energia" 20-20-20
3. Le biomasse e il Piano d'Azione Nazionale (PAN) per le rinnovabili della Dir. 28/2009
4. Conclusioni

## 1. La filiera delle biomasse legnose ad uso energetico (BLUE)

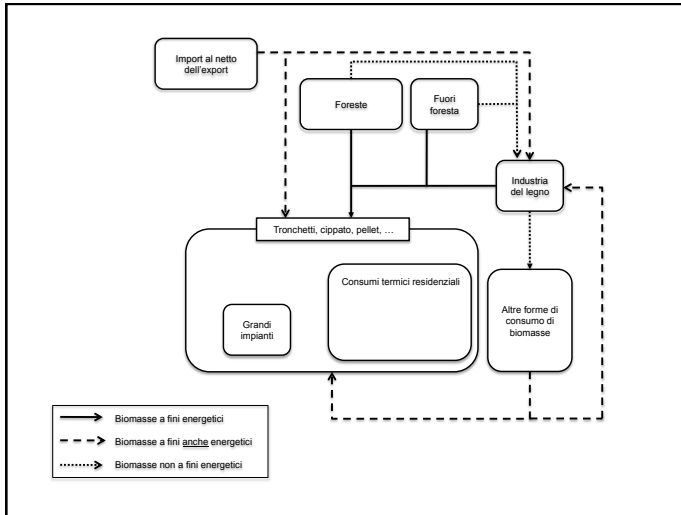
4 principali fonti di BLUE:

- La foresta e il fuori foresta
- Sottoprodotti lavorazioni industriali
- L'importazione
- Il post-consumo

Biomasse legnose: un problema di immagine e di informazione



- % famiglie italiane che utilizzano combustibili vegetali per produrre energia • **22,3%** (Gerardi-Perrella; Indagine ENEA-ATESIA)
- % famiglie che utilizzano legna come **fonte principale** per il riscaldamento • **11,7%** (Indagine multiscopo ISTAT)



## Offerta

4 principali fonti di BLUE: Diversi problemi relativi alla qualità delle fonti statistiche:

- La foresta e il fuori foresta
  - Sottoprodotti lavorazioni industriali
  - Il post-consumo
  - L'importazione
- dati ufficiali disponibili, ma sottostimati
  - dati parziali (MUD); presenza di autoconsumo e usi alternativi
  - dati parziali (Rilegno); presenza usi alternativi
  - dati ufficiali disponibili; presenza usi alternativi

## Domanda

3 principali tipologie di consumo:

- Consumi residenziali

- Reti teleriscaldamento di cogenerazione (86 impianti: 400 MWt, di cui 18 cogenerazione: 13,5 MWe)

- Grandi impianti EE (45 – 400-500 MW)

Diversi problemi relativi alla qualità delle fonti statistiche:

- Dati ufficiali non disponibili (CGPop: proxy), indagini spot (ENEA, ANPA-ARPA, Reg. Piemonte,...)

- Dati parziali (solo per EE – tariffa omnicomprensiva); non solo BLEU

- Dati ufficiali disponibili (solo per EE: CV, CIP6); non solo BLUE

## Tipologia di impianti

- Impianti di produzione EE
- Reti di teleriscaldamento (per lo più ET)
- Impianti singoli (residenziali e di aziende) di produzione di ET
- Camini aperti, forni, barbecue, ed altri



Foto: PABZ, 2009. Censimento e monitoraggio di impianti a biomassa legnosa nella Provincia di Bolzano. TIS Area Energia e Ambiente.

## Tipologia di biomassa

- Ciocchi
- Scarti di legna
- Carbone-carbonella
- Bricchette
- Pellet
- Cippato
- Segatura



Diversi assortimenti ← → diversi utenti (diversa WTP e diversi impianti)

Foto: PABZ, 2009. Censimento e monitoraggio di impianti a biomassa legnosa nella Provincia di Bolzano. TIS Area Energia e Ambiente.

3 principali tipologie di consumo:

- Consumi residenziali
- Minireti impianti di cogenerazione
- Grandi impianti EE

Diversi problemi relativi alla qualità delle fonti statistiche:

- 4 M famiglie; legna?; 1,2 M t pellet
- 0,41 M t (cippato)
- 1,8 M t (cippato)

## 2. Le decisioni del “pacchetto energia”

Consiglio Europeo della primavera 2007, approvato dal Parlamento Europeo nel dic. 2008

Communication from The Commission: An energy policy for Europe COM(2007)1

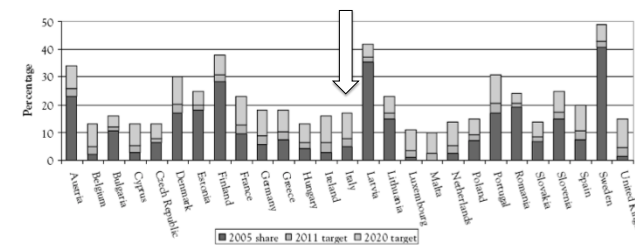
Obiettivi del 2020:

- taglio **20%** delle emissioni di gas di serra nell'UE
  - (disponibilità a definire un obiettivo del 30% se USA, Cina e India assumeranno impegni analoghi)
- **20%** aumento dell'efficienza energetica
- **20%** del fabbisogno interno di energia da coprire con rinnovabili (rispetto al 6,5% attuale)
  - **10%** dei biocarburanti sui combustibili consumati per trasporto

→ Direttiva 28/2009

## 2008: proposta di Direttiva sugli obiettivi nazionali

- Obiettivo del 17% per l'Italia
- entro 2010 i piani energetici nazionali



### 3. BLUE e Piano d'Azione Nazionale (PAN) per le rinnovabili della Dir. 28/2009

	2005			2008			2020		
	Consumi da FER	Consumi Finali Lordi (CFL)	FER/CFL	Consumi da FER	Consumi Finali Lordi (CFL)	FER/CFL	Consumi da FER	Consumi Finali Lordi (CFL)	FER/CFL
	[Mtep]	[Mtep]	[%]	[Mtep]	[Mtep]	[%]	[Mtep]	[Mtep]	[%]
Elettricità	4.846	29.749	16,29%	5.040	30.399	16,58%	9.112	31.448	28,97%
Calore	1.916	68.501	2,80%	3.238	58.534	5,53%	9.520	60.135	15,83%
Trasporti	0.179	42.976	0,42%	0.723	42.619	1,70%	2.530	39.630	6,38%
Trasferimenti da altri Stati	-	-	-	-	-	-	1.144	-	-
<b>Totale</b>	<b>6,941</b>	<b>141,226</b>	<b>4,91%</b>	<b>9,001</b>	<b>131,552</b>	<b>6,84%</b>	<b>22,306</b>	<b>131,213</b>	<b>17,00%</b>

80,79%  
194,01%

3,45%  
2,74%  
-7,01%

### Consumi finali di sola energia termica

	2005			2020		
	Produzione Lorda FER	Percentuale su FER-C Tot. (1.916 ktep)	Percentuale su CFL-C (68.501 ktep)	Produzione Lorda FER-C	Percentuale su FER-C Tot. (9.520 ktep)	Percentuale su CFL-C (60.135 ktep)
	[ktep]	[%]	[%]	[ktep]	[%]	[%]
<b>Geotermica</b>	<b>23</b>	<b>1,19%</b>	<b>0,03%</b>	<b>100</b>	<b>1,05%</b>	<b>0,17%</b>
<b>Solare</b>	<b>27</b>	<b>1,43%</b>	<b>0,04%</b>	<b>1.400</b>	<b>14,71%</b>	<b>2,33%</b>
<b>Biomassa</b>	<b>1.655</b>	<b>86,34%</b>	<b>2,42%</b>	<b>5.520</b>	<b>57,98%</b>	<b>9,18%</b>
- solida	1.629	84,99%	2,38%	5.185	54,46%	8,62%
- biogas	26	1,35%	0,04%	141	1,49%	0,24%
- bioliquidi	-	-	-	194	2,04%	0,32%
<b>Pompe calore</b>	<b>212</b>	<b>11,04%</b>	<b>0,31%</b>	<b>2.500</b>	<b>26,26%</b>	<b>4,16%</b>
<b>Totale</b>	<b>1.916</b>	<b>100,00%</b>	<b>2,80%</b>	<b>9.520</b>	<b>100,00%</b>	<b>15,83%</b>

### Biomasse = il settore chiave del PAN

- Al 2020: biomasse solide (in larga parte biomasse legnose) gassose (biogas e biometano) e liquide (biocarburanti): **44%** di tutte le rinnovabili.
- Biomasse al 2020 = **22,3 M tep**:
  - **20%** dell'elettricità
  - **58%** del calore
  - **84%** sui trasporti

### Il problema della base informativa

#### Filiera delle BLUE

Schema di Piano di azione nazionale per le energie rinnovabili di cui alla Direttiva 2009/28/CE

Tabella 7. Approvvigionamento di biomassa nel 2006

Settore di provenienza	Quantità di risorse interne <sup>2)</sup> (t)	Importazioni		Esportazioni		Quantitativo netto	Produzione di energia primaria (tce)
		UE	Non UE	UE/Non UE	UE/Non UE		
DA (cui): 1. approvvigionamento diretto di biomassa legnosa da foreste e altri terreni boschivi a fini di produzione energetica	2.200.000 (t <sub>ce</sub> ) <sup>3)</sup>		?				880 <sup>4)</sup>
A) Biomassa da silvicoltura 1) Fucoidi - se sono disponibili informazioni sulle aree più produttive di risorse di materia prima silvicolta e se esiste un'attività di taglio 2) residui delle operazioni di abbattimento (tronchi, corteccia, rami) 3) residui della produzione forestale (rami, tronchi di pino, pino, abete, larice, cembra) di altro (cattano)							

4,6 M m<sup>3</sup>

## Grande sottostima dell'ISTAT dei dati sui prelievi di legna da ardere

- 2,3 M t ss ← prelievi nazionali (sec. ISTAT):  
**3-5 M m<sup>3</sup>**

## Consumi di energia primaria da biomasse solide nei paesi dell'UE nel 2009

Paese	Consumi pro capite		Italia =100
	tep	m <sup>3</sup> equivalenti	
Finlandia	1.209	5,75	2628
Svezia	0.922	4,39	2004
Lettonia	0.772	3,67	1678
Estonia	0.560	2,67	1217
Austria	0.468	2,23	1017
Portogallo	0.286	1,36	622
Danimarca	0.258	1,23	561
Lituania	0.248	1,18	539
Slovenia	0.199	0,95	433
Rep.Ceca	0.187	0,89	407
Ungheria	0.153	0,73	333
Francia	0.151	0,72	328
Romania	0.150	0,71	326
Germania	0.137	0,65	298
Polonia	0.136	0,65	296
Slovacchia	0.119	0,57	259
Bulgaria	0.106	0,50	230
Spagna	0.094	0,45	204
Belgio	0.074	0,35	161
Grecia	0.070	0,33	152
Lussemburgo	0.068	0,32	148
Olanda	0.061	0,29	133
<b>Italia</b>	<b>0,046</b>	<b>0,22</b>	<b>100</b>
Irlanda	0.041	0,20	89
Regno Unito	0.021	0,10	46
Cipro	0.014	0,07	30
Malta	0.001	0,00	2
<b>UE (media)</b>	<b>0,145</b>	<b>0,69</b>	<b>315</b>

Fonte: EurObserver (2010)

## Il caso della PA Bolzano

PABZ, 2009. Censimento e monitoraggio di impianti a biomassa legnosa nella Provincia di Bolzano. TIS Area Energia e Ambiente.

- Consumi medi in PABZ nei soli impianti residenziali o di singole aziende<sup>1</sup>: 0,46 t/*pro-capite* (2009), per un totale di 220.000 t (± 25.000 t)
- Consumi nelle reti di teleriscaldamento: 180-200.000 (2007)
- Consumi totali: 400-420.000 t → 0,83-0,87 t/*pro-capite* → 1,66-1,74 m<sup>3</sup>/*pro-capite*

1: non considerando camini, *barbecue* e altri impianti non specificatamente utilizzati a fini termici

## Consumi di energia primaria da biomasse solide nei paesi dell'UE nel 2009

Paese	Consumi pro capite		Italia =100
	tep	m <sup>3</sup> equivalenti	
Finlandia	1.209	5,75	2628
Svezia	0.922	4,39	2004
Lettonia	0.772	3,67	1678
Estonia	0.560	2,67	1217
Austria	0.468	2,23	1017
Portogallo	0.286	1,36	622
Danimarca	0.258	1,23	561
Lituania	0.248	1,18	539
Slovenia	0.199	0,95	433
Rep.Ceca	0.187	0,89	407
Ungheria	0.153	0,73	333
Francia	0.151	0,72	328
Romania	0.150	0,71	326
Germania	0.137	0,65	298
Polonia	0.136	0,65	296
Slovacchia	0.119	0,57	259
Bulgaria	0.106	0,50	230
Spagna	0.094	0,45	204
Belgio	0.074	0,35	161
Grecia	0.070	0,33	152
Lussemburgo	0.068	0,32	148
Olanda	0.061	0,29	133
<b>Italia</b>	<b>0,046</b>	<b>0,22</b>	<b>100</b>
Irlanda	0.041	0,20	89
Regno Unito	0.021	0,10	46
Cipro	0.014	0,07	30
Malta	0.001	0,00	2
<b>UE (media)</b>	<b>0,145</b>	<b>0,69</b>	<b>315</b>

Fonte: EurObserver (2010)

## Grande sottostima dell'ISTAT dei dati sui prelievi di legna da ardere

- Prelievi nazionali sec. ISTAT: **3-5 M m<sup>3</sup>**
- Secondo 2 indagini ENEA i “consumi civili” di biomasse legnose erano a livello nazionale di **21,1 M t** nel 1997 e di **14,5 M t** nel 1999
- Un'indagine (APAT-ARPA Lombardia) sui “consumi residenziali” ha stimato al 2006 un consumo in Italia di **19,1 M t**

Un valore eccessivo?

## Una nuova stima dei consumi di biomasse legnose ad uso energetico

(N.Andrighetto)

- “*Wood energy in Europe and North America: a new estimate of volumes and flows*” di F.Steierer, M.Francoeur, J.Wall e K.Prins (2007);
- “*Resources availability and demands, national and regional wood resource balances 2005*” di U.Mantau, F.Steierer, S.Hetsch, K.Prins (2008).

JWEE model  
11 paesi europei

Mantau model  
8 paesi

variabili:  
 • produzione interna lorda (World Bank, 2008);  
 • area rurale calcolata con la metodologia OCSE (2007);  
 • popolazione rurale calcolata con la metodologia OCSE (2007);  
 • popolazione di aree di elevato livello di urbanizzazione calcolata con la metodologia Eurostat (2007);  
 • l'area geografica (Forest Resources Assessment - FAO, 2005);  
 • numero totale di abitanti (Forest Resources Assessment - FAO, 2005);  
 • dimensioni della superficie boschiva (Eurostat, 2007);  
 • stock di biomassa forestale (Forest Resources Assessment - FAO, 2005).

## Coefficienti stimati nelle due regressioni

a. Funzione stimata in base ai dati dello studio di Steierer <i>et al.</i> (2007)					R <sup>2</sup> =0,98
	Coefficiente	Std.Error	t	Pr(> t )	
Stock biomassa	10,67	1,38	7,70	5,73e-05***	
Popolazione rurale	1,88	0,46	4,10	0,00343**	
Intercetta	-1413,8	1371,19	-1,03	0,33	

b. Funzione stimata in base ai dati dello studio di Mantau <i>et al.</i> (2008)					R <sup>2</sup> = 0,95
	Coefficiente	Std.Error	t	Pr(> t )	
Stock biomassa	9,63	1,22	7,84	2,23e-07***	
Area rurale	0,51	0,12	4,31	0,000378**	
Intercetta	-32,79	1081,14	-0,030	0,976	

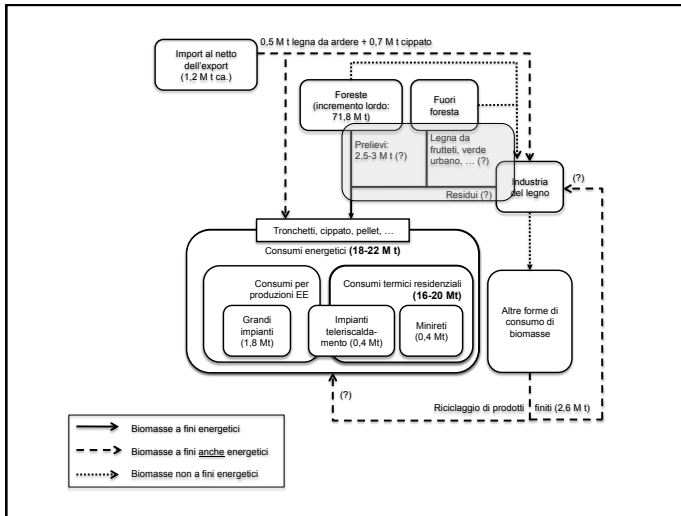
→ **23,0 M m<sup>3</sup>** (0,4 m<sup>3</sup> *pro capita*) (JWEE model)

→ **16,5 M m<sup>3</sup>** (0,27 m<sup>3</sup> *pro capita*) (Mantau model)

## Un tentativo di stima delle produzioni energetiche italiane basate sull'impiego di biomasse legnose

	M t	Contenuto idrico (%)	pci*	M Wh	M tep**
Teleriscaldamento	0,41	40	2,81	1,2	0,1
Minireti	0,38	30	3,4	1,3	0,1
Consumi domestici convenzionali	18,00	20	3,98	71,6	6,2
Impianti di produzione di EE	1,80	50	2,23	4,0	0,3
<b>Totale</b>	<b>20,59</b>	<b>35</b>	<b>3,11</b>	<b>86,1</b>	<b>6,7</b>

\* pci = potere calorifico inferiore; \*\* assumendo 1 tep = 11,63 MWh



Da **4,6 M m<sup>3</sup> (PAN)** a **18-22 M m<sup>3</sup> = 3-5 volte**  
 Nostra stima: 6,7 M tep  
**Target 2020 già raggiunto?**

	2005			2020		
	Produzione Lorda FER [ktep]	Percentuale su FER-C Tot. (1.916 ktep)	Percentuale su CFL-C (68.501 ktep)	Produzione Lorda FER-C [ktep]	Percentuale su FER-C Tot. (9.520 ktep)	Percentuale su CFL-C (60.135 ktep)
		<b>3,2 volte</b>				
Geotermica	23	1,19%	0,03%	100	1,05%	0,17%
Solare	27	1,43%	0,04%	1.400	14,71%	2,33%
Biomassa	1.629	86,34%	2,42%	5.200	57,98%	9,18%
- solida	1.629	84,99%	2,38%	5.185	54,46%	8,62%
- biogas	26	1,35%	0,04%	141	1,49%	0,24%
- bioliquidi	-	-	-	194	2,04%	0,32%
Pompe calore	212	11,04%	0,31%	2.500	26,26%	4,16%
Totale	1.916	100,00%	2,80%	9.520	100,00%	15,83%

Con questi dati...

- Non si fa una seria politica delle rinnovabili
- Non si fa una seria politica forestale
- Non si fa una politica degli interventi di mitigazione climatica (*C sink* = incremento – prelievi – perdite)

Utilizzo delle attività relative agli articoli 3.3 e 3.4 del Protocollo di Kyoto nella programmazione nazionale EU-15

Paese	M t CO <sub>2</sub> eq	% rispetto al totale UE	% rispetto al target nazionale 1990
Austria	0,7	1,7	0,9
Belgio	0,0	0,0	0,0
Danimarca	2,2	5,2	3,2
Finlandia	0,6	1,4	0,8
Francia	4,1	9,7	0,7
Germania	4,5	10,6	0,4
Grecia	1,2	2,8	1,1
Irlanda	2,2	5,2	4,0
Italia	10,2	24,1	2,0
Lussemburgo	0,0	0,0	0,0
Olanda	0,1	0,2	0,1
Portogallo	4,7	11,1	7,7
Spagna	5,8	13,7	2,0
Svezia	2,1	5,0	3,0
Regno Unito	4,0	9,4	0,5
<b>EU-15</b>	<b>42,4</b>	<b>100</b>	<b>1,0</b>

Fonte: Commissione Europea, 2009. Sulla base degli inventari e proiezioni degli Stati membri dell'UE.

#### 4. Conclusioni

- Biomasse: non un “*sleeping giant*” (EIA) ma un “*hidden giant*”
- Ancora un mercato poco trasparente, operatori informali, grande peso della piccola scala → grandi spazi di miglioramento dell’efficienza
- Una forte dipendenza dall’offerta estera (filiera lunga, ma non sempre energeticamente molto inefficiente)
- Un segmento mercato che dovrà assumere maggiore visibilità (anche politica)

- Politiche delle biomasse, politiche energetiche, politiche climatiche: ripartiamo meglio i carichi-responsabilità



Per approfondimenti: <http://agriregionieuropa.univpm.it/>