



Vergato (BO), 29.3.2006

## Il quadro energetico nazionale e il contributo delle biomasse forestali nel rilancio dell'economia locale

Davide Pettenella  
DITESAF  
Università di Padova

V.Francescato e E.Antonini  
AIEL  
Legnaro -PD

## Organizzazione dell'intervento

- Mercato del legname: due segmenti di in condizioni contrastanti:
  - Il mercato del legname ad uso industriale
  - Il mercato delle biomasse legnose ad uso energetico
- Un futuro per le biomasse legnose a fini energetici? I criteri di valutazione
- 3 modelli organizzativi
- Considerazioni conclusive



## Produzioni legnose ad uso industriale



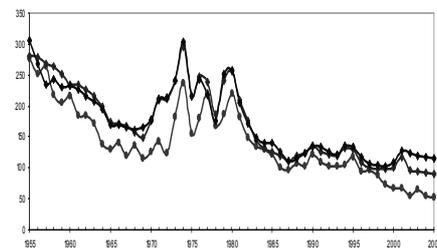
## Andamento del prezzo del legname tondo (1955-2005)

**-82%** prezzo di macchiatico (da 276,5 a 52 Euro/mc)

**-68%** per tronchi di abete in allestito (da 281,88 a 90 Euro/mc)

**-62,6%** per tronchi di larice in allestito (da 306 a 114,5 Euro/mc)

— Prezzo di aggiudicazione — Abete allestito — Larice allestito



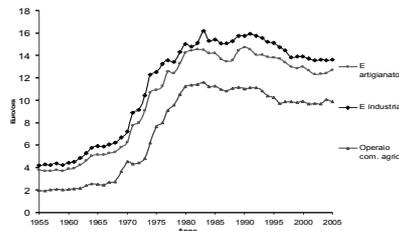
## Risultati dell'analisi delle retribuzioni lorde

Tra il 1955 ed il 2005 si rileva:

**+400%** nel settore agricolo (operaio comune: da 1,97 a 9,87 Euro/ora)

**+232%** nel settore dell'**artigianato** del legno (operaio di tipo E: da 3,82 a 12,69 Euro/ora)

**+227%** nel settore dell'**industria** del legno (operaio di tipo E: da 4,16 a 13,61 Euro/ora)

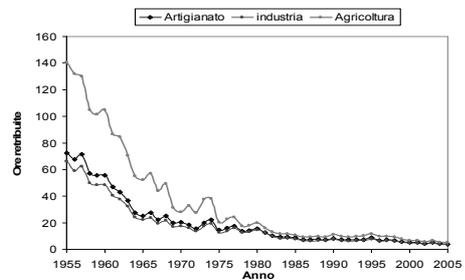


## Potere retributivo del legname

Confronto prezzo di macchiatico in Comelico/retribuzioni orarie lorde:

**- 96%** in ambito agricolo (da 141 a 5,3 ore)

**- 94%** nell'**industria del legno** (da 66,4 a 3,82 ore) e nell'**artigianato** del legno (da 72,3 a 4,1 ore)



Quali cause del crollo del mercato del legname di qualità da boschi seminaturali?

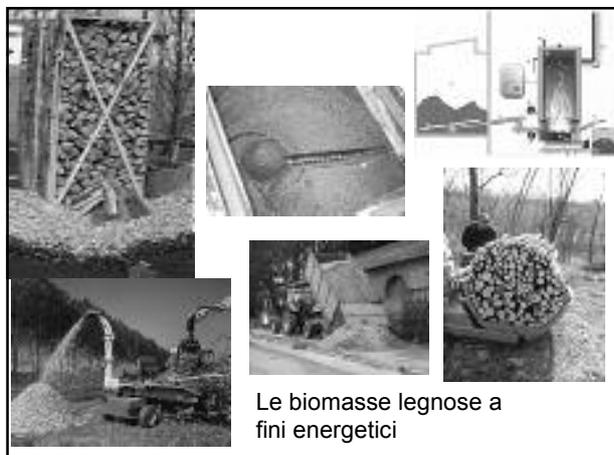
- Competizione piantagioni
- Prezzi depressi per i tagli illegali
- Crollo di alcuni mercati tradizionali
- Sostituzione legname da opera/prodotti ricostruiti
- De-localizzazione, perdita di capacità di lavoro locale



Cansiglio



30 Euro/mc



Le biomasse legnose a fini energetici

### Che ruolo hanno in Italia i biocombustibili?

- **22,3%** (Gerardi-Perrella; Indagine 1999 ENEA-ATESIA)  
% famiglie italiane che utilizzano combustibili vegetali per produrre energia
- **11,7%** (Indagine multiscopo ISTAT – 1998)  
% famiglie che utilizzano legna come **fonte principale** per il riscaldamento
- **12,95%** (Conti integrati economici e ambientali – ISTAT 1990)  
% della legna da ardere tra le **fonti interne** di produzione di energia
- **3,1 volte** (4921 ktep rispetto a 1571; ENEA, 2004)  
Il contributo della legna come fonte energetica rispetto a **Eolico+Fotovoltaico+Solare+Geotermico**
- **64,9%** (4921 Ktep su 7576; idro = 9350; ENEA, 2004)  
Non considerando l'idroelettrico, il contributo della legna **sul totale delle rinnovabili** (RSU compresi)

## Biomasse legnose a fini energetici

- Prelievi dai boschi: **4 M mc** (ISTAT)
- **15-21 M mc** di consumi civili sec. 2 indagini ENEA

→ Un “sommerso” molto significativo  
 → Non solo una **cultura**, ma anche una **cultura sommersa**



Sussidiario delle elementari "Per Scoprire", di A.Cattaneo, Paravia-Mondadori, 2001  
 Fonte: Emanuele Pettenella, 5a elementare, scuola D.Valeri, Padova

## Un futuro per le biomasse legnose a fini energetici?

### Criteri di valutazione:

- |                              |       |
|------------------------------|-------|
| • Distribuzione territoriale | +++   |
| • Partecipazione/controllo   | +++   |
| • Intensità lavoro           | ++    |
| • Flessibilità impiego       | ++    |
| • Impatto ambientale         | +++/- |
| • Economicità                | +/-   |

## Partecipazione/controllo sociale

- circa 660.000 aziende con un conduttore gestiscono boschi (> 1ha)
- = 1/4 delle aziende agricole italiane
- Molte forme di proprietà e di utilizzo collettivo (Uso Civico): Regole, Magnifiche Comunità, Università agrarie, Comunanze, Comunelle, ...

## Intensità lavoro

- Le attività di taglio ed esbosco sono tipicamente *labour intensive* (2-3 mc/giorno)
- Questo è anzi un fattore di ritardo: necessità di aumentare la meccanizzazione e professionalità del lavoro

## Flessibilità

### A. Impiego

- **legna spaccata corta**, ovvero pezzi di legna lunghi 30-50 cm che vengono impiegati per alimentare **caldaie di piccola e media potenza** (fino a 120 kW)

- **cippato**, ottenuto sminuzzando, mediante cippatrici, assortimenti legnosi di diversa dimensione, è impiegato per alimentare caldaie a caricamento automatico con potenze da 80 kW fino ad alcuni MW

- **pellet** di legno, prodotto dalla pressatura e trafilatura degli scarti dell'industria del legno, è impiegato soprattutto per alimentare piccole caldaie a caricamento automatico con potenze fino a 30 kW

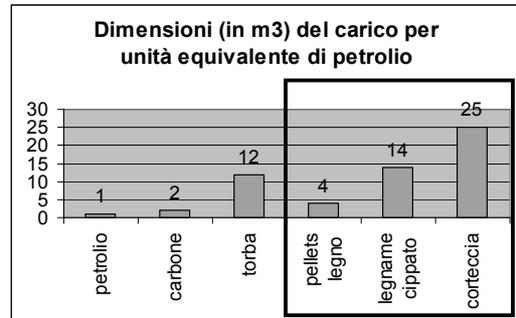


## Assortimento → logistica dell'approvvigionamento

	Collegamento con bosco	Alimentazione	Stoccaggio	Utente -tipo
<b>Tronchetti</b>	Semplice	Manuale	Semplice: protezione da pioggia	Casa rurale con ceduo o filare; fonte anche complementare
<b>Chips</b>	Non complesso (investimento cippatrice)	Automatizzata	Silos (ventilazione)	Medie utenze, con filiera e logistica ben strutturata
<b>Pellets</b>	Impossibile per piccole-medie utenze	(Semi)automatizzata o manuale	Acquisto sacchetti	Qualsiasi piccola utenza; fonte complementare; logistica ben organizzata

**b. Trasporto:** limitato potere calorifico per unità di peso e volume → alti costi di trasporto

(fonte: Hakilla, 2001)



## Impatto ambientale

Fattori condizionanti:

- La scala dell'impianto (vd. trasportabilità)
- L'origine del materiale:
  - da sottoprodotti industriali
  - da aziende in aree sottoposte a forme di efficace controllo della buona gestione
  - da altre condizioni → ???

L'Italia è il più grande importatore europeo di legna da ardere e scarti di legno

• Legna da ardere	: 600.000 mc	25,5 M \$
• Carbone da legna	: 41.000 ton	10,4 M \$
• Chips	: 1.330.000 mc	19,8 M \$
• Scarti	: 820.000 mc	21,7 M \$

(dati FAO- 2002)

## Economicità

- In una prospettiva **pubblica** (analisi economica):
  - manutenzione del territorio (stabilità, riduzione incendi, ...)
  - politiche climatiche (PK) e delle rinnovabili
  - uso alternativo di terreni a produzioni eccedentarie
- In una prospettiva **privata** (analisi finanziaria):
  - Impianti termici familiari in aree rurali (costo implicito della manodopera)
  - Impieghi termici e cogenerazione su piccola-media scala (legna tal quale cippato)
  - Produzione di EE

## Un esempio: la Calabria

80 MWe di potenza installata in centrali a biomassa

Fabbisogno: 1,4 M t (2,8 M mc di legna)

localizzazione	MW	Fabbisogno legna (t)	uso industriale energia		totale	
Rende CS	12-14	140.000	Piemonte	182.682	207.562	390.244
			Valle d'Aosta	8.105	16.578	24.683
			Lombardia	1.022.052	490.823	1.512.875
			Trentino-Alto Adige	583.750	304.485	888.235
Crotone KR	20 + 20	250.000	Veneto	94.743	176.844	271.587
			Friuli-Venezia G.	81.204	100.324	181.528
			Liguria	34.161	50.003	84.164
			Emilia-Romagna	57.773	248.800	306.573
Cutro	20?	250.000	Toscana	230.956	1.031.684	1.262.640
			Umbria	10.311	277.382	287.693
			Marche	1.668	182.549	184.217
			Lazio	103.690	823.838	927.528
Strongoli KR	10	250.000	Abruzzo	6.009	115.471	121.480
			Molise	3.250	131.539	134.789
			Campania	165.821	401.508	567.329
			Puglia	476	103.736	104.212
			Basilicata	50	5.335	5.385
			Calabria	353.720	172.170	525.890
			Sicilia	21.843	25.899	47.742
						3.635
						1.419

Il gigantismo di alcuni progetti rischia di compromettere l'interesse ad una impiego che – in altra scala – ha elementi di convenienza

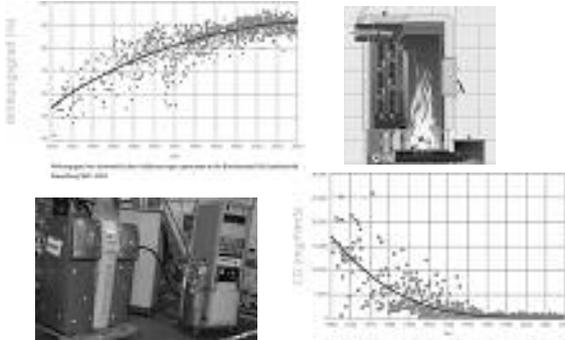
Come utilizzare/fornire energia termica da biomasse?

3 modelli organizzativi:

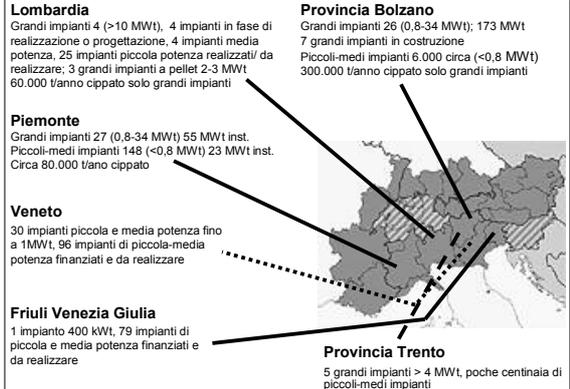
- 1 AUTOCONSUMO**, aziende agricole, forestali, proprietari di boschi: autonomia energetica (**LEGNA E CIPPATO**)
- 2 Reti di teleriscaldamento di media taglia** a cui agricoltori e imprese forestali **VENDONO IL CIPPATO**
- 3 CONTRACTING**: piccoli e medi impianti gestiti dagli agricoltori e imprese boschive **VENDONO L'ENERGIA**

### IL NOTEVOLE PROGRESSO TECNOLOGICO DELLE CALDAIE

Aumento del rendimento e abbattimento delle emissioni di CO nelle caldaie a legna 1980-2004 (BLT Wieselburg – Austria, 2005)



### DISTRIBUZIONE INDICATIVA IMPIANTI IN ALCUNE REGIONI E PROVINCE DELLO SPAZIO ALPINO



### Biomasseheizwerke in Österreich



Oltre 60.000 impianti



### Modello 1: AUTOCONSUMO

Legna a pezzi (AZIENDA AGRICOLA LIVIERI – Vittorio Veneto)

55 kW  
1000 mc  
25 t legna w=20%



### AZIENDA AGRICOLA PAOLO REFFO – DOLO (VE) AUTONOMIA ENERGETICA in ambito rurale di pianura

35 kW  
1100 mc riscaldati  
15 t cippato (w 35%)



### Modello 2: vendita del cippato



Le aziende agricole e le imprese boschive, piattaforme di produzione di cippato: **la recente esperienza delle imprese delle Valli del Natisone**



Contratto di fornitura annuale basato sul contenuto energetico

€ 60 ton  
w 30%

**Modello 3  
Holzenergie-Contracting: l'agricoltore vende l'energia**



**Dati tecnici**  
Potenza della caldaia (kW): 140  
Potenza erogata (kWh/anno): 110.000  
Volume silo stoccaggio (mc): 150  
Consumo medio di cippato (msr/anno): 200 (60 t)  
Approv. da lavorazioni in bosco locale (%): 100  
N di agricoltori fornitori: 3 (COOP)



**COSTI esclusa l'IVA**  
Investimento complessivo: € 41.500  
Caldaia/accessori: € 35.000  
Opere edili: € 3.600  
Prezzo energia termica: € 0,07/kWh  
Profitto COOP vendita calore: € 8.000/anno  
Prezzo del cippato: € 24/msr (€ 80/t)  
Introito agricoltori: € 4.800/anno

**LA COOP. FOR. ALTA VALLE ELVO (Biella)  
DALLA GESTIONE DEL TERRITORIO ALLA VENDITA DEL CALORE**



**La cooperativa**

La cooperativa è stata fondata nel 1999 ed ha attualmente 4 soci.  
È dotata di un fornito parco macchine ed attrezzature forestali, impiegate per i lavori di manutenzione boschiva e la produzione di legna da ardere e cippato.



**Il servizio energia**

La coop. produce annualmente circa 300 tonnellate di legno cippato che conferisce, in parte (circa 150 t/anno), alla mini rete di teleriscaldamento di Occhieppo Superiore (500 kW), che riscalda il municipio, la scuola materna ed elementare (9.500 mc).

La coop. offre al comune un **servizio energia**, comprensivo della gestione ordinaria della caldaia, vendendo quindi non il cippato ma l'energia termica €/MWh.



**AUTOCONSUMO + VENDITA ENERGIA,  
Agriturismo Gargan – Levada Piombino Dese (Pd)**



**MODELLO SCALDA  
IL TUO VICINO**

45 kW  
1562 mc  
32 t w=35%

Prezzo vendita calore 40 €/MWh



**Alcune considerazioni conclusive**

- ✓ Un approccio graduale allo sviluppo della filiera; continuità del quadro di sostegno; dall'auto-provvigionamento al *contracting*
- ✓ Informazione, assistenza tecnica
- ✓ Privilegiare gli impieghi termici
- ✓ Condizionare lo sviluppo del settore ad un legame diretto con il territorio locale per l'approvvigionamento

Piccolo è più conveniente,  
anche se politicamente debole e  
vulnerabile



Copia dei lucidi disponibili  
nel sito WEB del  
Dipartimento Territorio  
(Università di Padova)

[www.tesaf.unipd.it/pettenella/index.html](http://www.tesaf.unipd.it/pettenella/index.html)