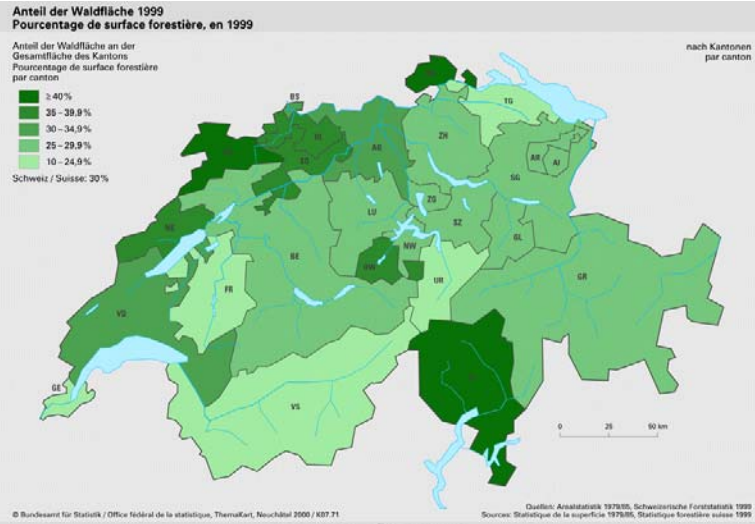




Temi trattati

- 1. Potenziale di legno da energia in Svizzera e in Ticino**
- 2. Vantaggi generali dell'energia dal legno**
- 3. Tipologie principali di combustibile "legna"**
- 4. Tipologie principali di riscaldamenti a legna**

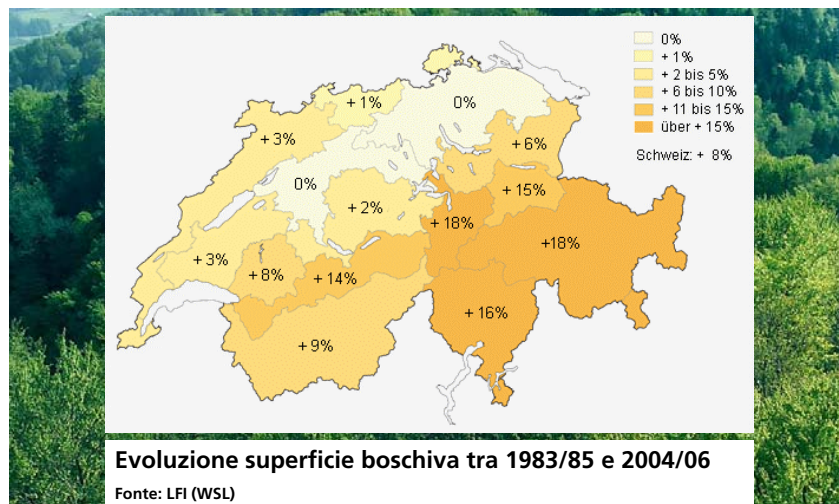
Percentuale superficie boschiva in Svizzera



Fonte: Uff. federale di statistica (in base all'inventario forestale nazionale del 1999)



Evoluzione superficie boschiva in Svizzera



Accrescimento legno in Ticino



Superficie totale del canton TI	281'000 ha	100%
di cui boschiva	148'000 ha	52.7%
Composizione:	frondifere	70%
	resinose	30%
Proprietà:	bosco pubblico	79%
	bosco privato	21%
Provvigione media (" <i>capitale</i> ")	204	m ³ /ha
Accrescimento medio (" <i>interesse</i> ")	+4.9	m ³ /ha a
Accrescimento totale	+550'000	m ³ /a

9.11 Riscaldare con la legna, Claudio Caccia, AELSI

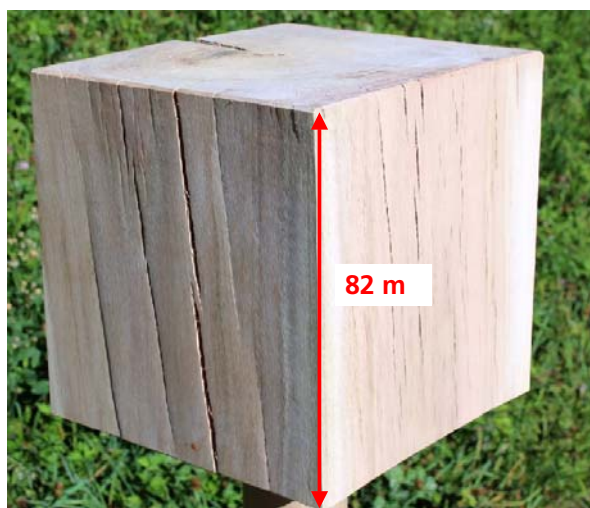
7



Accrescimento legno in Ticino

Accrescimento totale +550'000 m³/anno

Campanile
Intragna

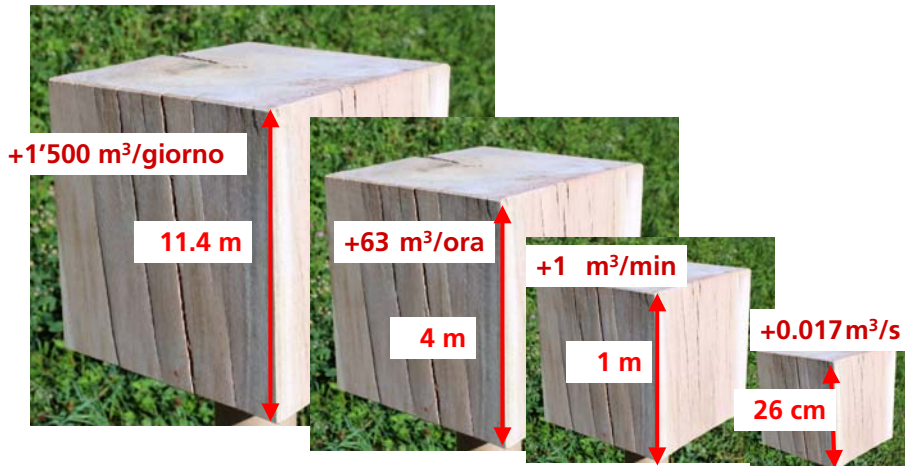


9.11 Riscaldare con la legna, Claudio Caccia, AELSI

8



Accrescimento legno in Ticino

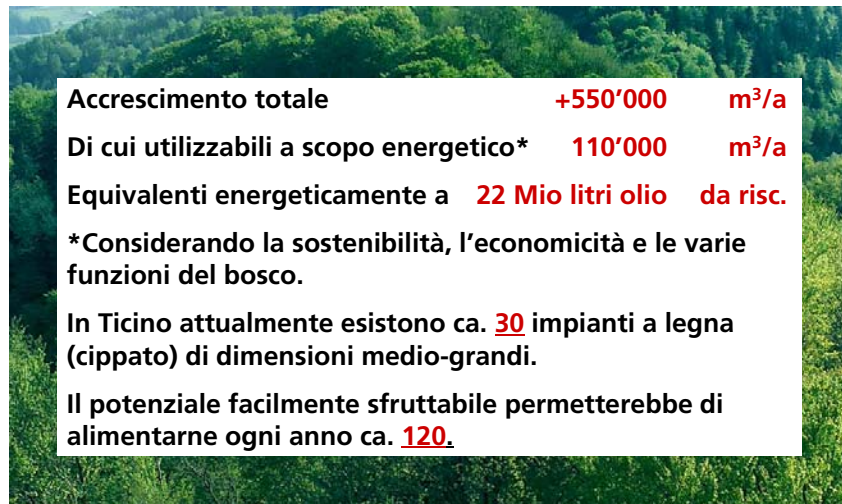


9.11 Riscaldare con la legna, Claudio Caccia, AELSI

9



Potenziale legno energia in Ticino



9.11 Riscaldare con la legna, Claudio Caccia, AELSI

10



Centrali termiche a cippato in TI (> 100 kW, pub. / priv.)

- **Bedigliora** (scuole, 1981 / 2003)
- **Acquarossa** (scuole, 1981)
- **Tesserete** (scuole, 1982/1998)
- **Monte Carasso** (scuole, 1983)
- **Castel S. Pietro** (scuole, 1990)
- **Bedano** (casa anziani, 1991)
- **Novaggio** (scuole, 1991)
- **Chiggiogna** (atelier, 1991)
- **Isonne** (caserma, 1993)
- **Val Colla** (casa anziani, 1993)
- **Airolo** (caserma, 1993)
- **Novaggio** (Clinica, 1994)
- **Faido** (teler. 1999/2004/2010)
- **Airolo** (centro Motta, 1999)
- **Bellinzona** Torretta (2002)
- **Aurigeno** (scuole, 2003)
- **Gordola** (CFP SSIC, 2003)
- **Ligornetto** (scuole, 2004)
- **Cevio** (scuole, 2005)
- **Rivera** (caserma, 2006)
- **Camorino** (Sez. circolaz., 2005)
- **Mte. Carasso** (Asilo, 2007)
- **Coldrerio** (teler., 2008)
- **Bellinzona** (SME 2, 2008)
- **TSI Comano** (2008)
- **Madonna del Piano** (teler., 2009)
- **Locarno** – FART (2009)
- **Prato Sornico** (scuole, 2010)

CH: Riscaldamenti automatici a legna > 50 kW

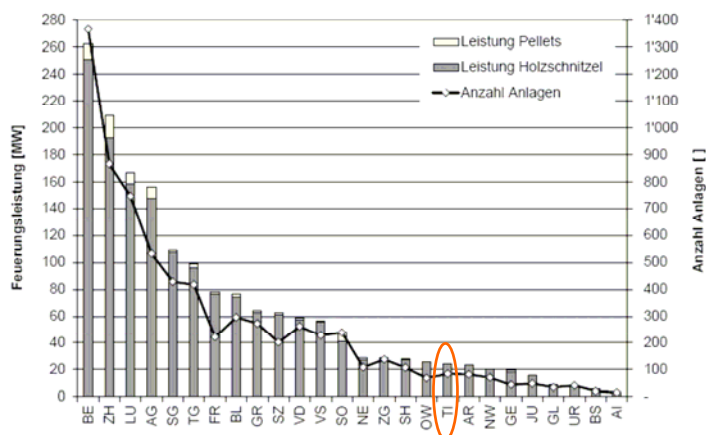


Abbildung 4.1 Automatische Feuerungen > 50 kW, kantonale Verteilung
Installierte Feuerungsleistung und Anlagenbestand

fonte: Schweizerische Holzenergiestatistik, Erhebung für das Jahr 2010 www.energia-legno.ch

2) Vantaggi generali dell'energia del legno



9.11 Riscaldare con la legna, Claudio Caccia, AELSI

13



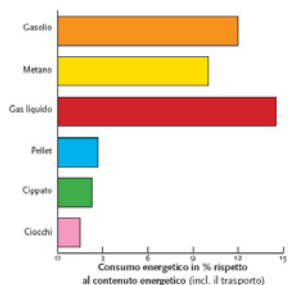
Parliamo dei vantaggi!

L'energia del legno ha molti punti forti e qualche punto debole (oggi risolvibile).

Spesso, anche noi del settore perdiamo tempo a discutere dei punti deboli (il classico pelo nell'uovo)!

Consumo energetico per l'estrazione, trasformazione e consegna

Fonte: Leitgeb, Andreas: Pellets Studio Vorarlberg, 1998



9.11 Riscaldare con la legna, Claudio Caccia, AELSI

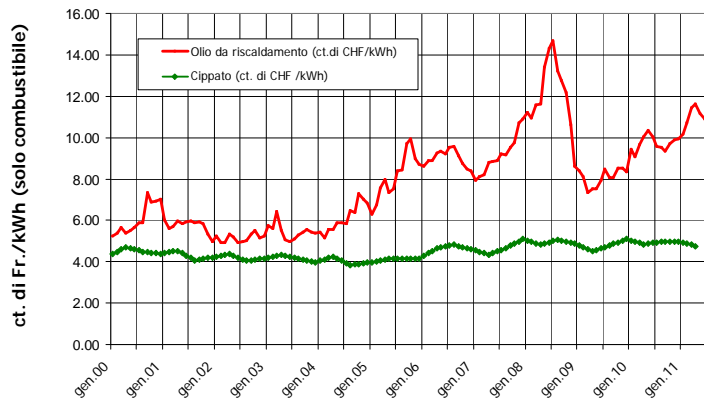
14



Economicità

Evoluzione prezzo olio da riscaldamento / cippato

Fonte dei dati: Ufficio federale di statistica UFS, elaborazione: AELSI



**Combustibile indigeno = nessun monopolio o speculazione
= prezzo stabile**

Indipendenza - Indotto economico sul posto

Gas russo

Petrolio iraniano

Legna **indigena**



Nell'Emmental si guarda al futuro sfruttando energie alternative quali la eolica e l'energia solare. Senza dimenticare l'energia ricavata dalla legna da ardere.

L'Emmental è al tempo stesso radicato nella tradizione e rivoluzionario. Infatti, punta su acqua, sole, legno e una nuova idea.

Giornale "Cooperazione"
31.8.2010



9 **Energia: è giunto il tempo di agire**

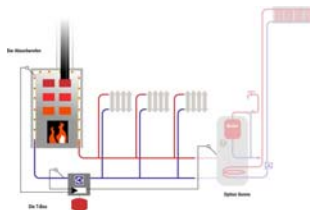


Flessibilità

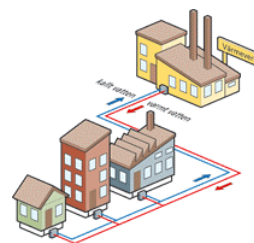
Riscaldamento ausiliario



Riscaldamento principale



Teleriscaldamento



9,11

Riscaldare con la legna, Claudio Caccia, AELSI

18



Comfort - atmosfera



9.11 Riscaldare con la legna, Claudio Caccia, AELSI

19



3) Tipologie principali di combustibile "legna"



9.11 Riscaldare con la legna, Claudio Caccia, AELSI

20



Norme e leggi

Categorie sec. normative svizzere:

- **Legno naturale** (proveniente dal bosco o dalle segherie)
- **Scarti di legno** (resti dell'industria di lavorazione del legno)
- **Legno vecchio** (proveniente da demolizioni, imballaggi e mobili)
- **Avanzi di legno problematici** (rifiuti legnosi speciali, legno trattato chimicamente, impregnato, ecc.)

N.B. L'attribuzione ad una certa categoria dipende unicamente dall'origine del legno.

- Per tutte e quattro le categorie sono in vigore delle basi legali precise che riguardano sia la combustione (p.es. potenza minima caldaia), sia i livelli massimi di emissioni, sia lo smaltimento delle ceneri.

Legna in pezzi



- Squartoni da metro
- Ciochi 50 cm, 30 cm, ecc.
- Fascine
- Legna fine per accensione

- sistemi a carica manuale (stufe, pigne, caminetti, caldaie)
- Sistemi a carica semi-manuale

Pellet



- Pellet sciolto – soffiato
- Pellet sciolto – in big bags
- Pellet in sacchi

stufe o caminetti a pellet

caldaie a pellet

caldaie bi-combustibile pellet/cippato

Cippato



- Cippato, diverse pezzature e caratteristiche (tenore acqua, ecc.)
- Fornitura per gravità o soffiato

- caldaie automatiche a cippato

- Impianti medio-grandi

- Teleriscaldamenti

4) Tipologie principali di riscaldamenti a legna

9.11 Riscaldare con la legna, Claudio Caccia, AELSI

25



Sistemi a carica manuale per legna in pezzi



9.11 Riscaldare con la legna, Claudio Caccia, AELSI

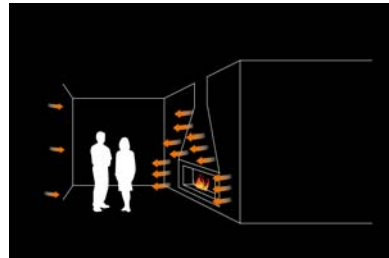
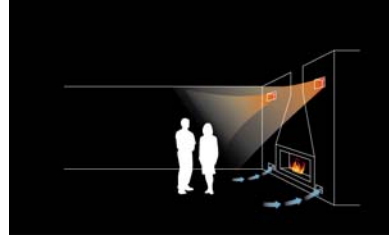
26



Camini chiusi



- Diffusione del calore per irraggiamento e convezione
- Limitata possibilità di regolazione
- Inerzia termica (accumulo) in funzione delle scelte costruttive



9.11 Riscaldare con la legna, Claudio Caccia, AELSI

27



Stufe (stufe "svedesi", ecc.)

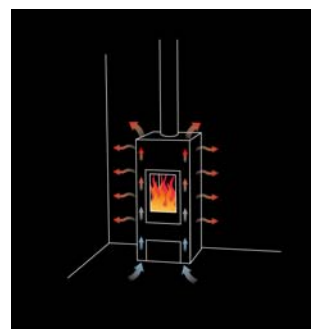


Diffusione del calore per irraggiamento e convezione

Limitata possibilità di regolazione

Sviluppi – prospettive:

- riduzione intrinseca delle emissioni
- ev. integrazione di sistemi di abbattimento polveri
- adeguamento alle esigenze delle case a basso/bassissimo consumo



9.11 Riscaldare con la legna, Claudio Caccia, AELSI

28



Evoluzione fabbisogno calore nuovi edifici

Minergie TI-004 P, S. Pietro di Stabio



Esempio: casa monofamiliare **MINERGIE® - P**

fabbisogno specifico olio 3.5 l / m² anno

(N.B: casa esistente poco isolata: 12 - 15 l / m² a)

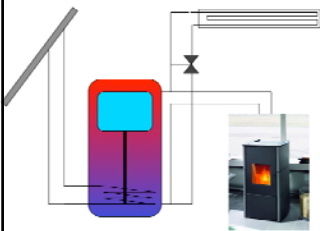
Fabbisogno olio x 150 m² 525 litri / anno

Acqua calda sanitaria con solare termico
- 300 litri / anno

Fabb. energia per riscald. 225 litri / anno

Equivalenza: 1 Stero = 200 l

Fabb. annuo legna in pezzi **1.2 Steri / anno**



Stufe / camini / pigne con scamb. calore

Stufe (stufe "svedesi", ecc.)

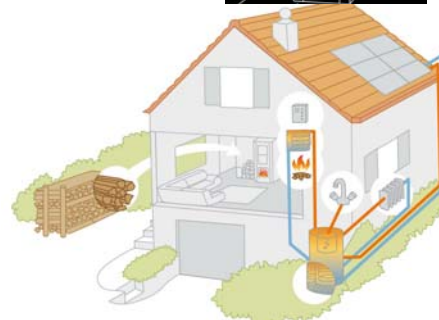
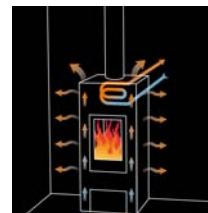
Diffusione del calore per irraggiamento e convezione e in parte tramite scambiatore di calore ad acqua

Combinabile con solare termico

Richiede un concetto globale, per l'integrazione ottimale con il resto dell'impiantistica

Soluzione ideale per edifici con fabbisogno di calore non elevato

Parziale possibilità di regolazione



“Pigne” (Kachelofen, Grundofen, Specksteinofen, ecc.)

Diffusione del calore per irraggiamento

Diffusione del calore allungata nel tempo per diverse ore

La funzione di accumulo del calore viene svolta da elementi di rivestimento (pietra, maiolica, ecc.)

Dimensionamento e posizionamento da integrare sin dall’inizio nel progetto dell’edificio



Stufe a pellet

Diffusione del calore per convezione forzata (ventilatore)

Ottima possibilità di regolazione (anche a distanza)

Autonomia in funzione della capienza del serbatoio del pellet

Potenza termica ca. 2 – 10 kW



Caldaie a pellet

Diffusione del calore tramite circuito ad acqua (radiatori / serpentine a pavimento)

Funzionamento completamente automatico, analogo a qualsiasi centrale termica con energie fossili

Riempimento silo pellet solitamente per insufflazione

Varie possibilità di stoccaggio pellet



Beispiel für einen Pelletgeraum
Foto: ÖkofEN, Lembach Österreich

Caldaie a cippato

Da ca. 20 kW a diversi MW

Cippato secco e omogeneo per impianti di piccola potenza (ca. fino a 200 kW)

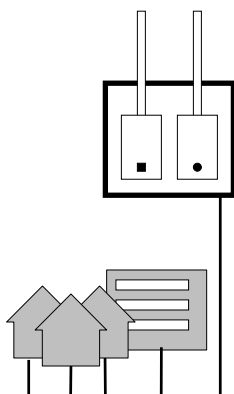
Cippato anche con alto tenore di acqua e pezzatura disomogenea per caldaia di grande potenza a griglia mobile.



Impianti a cippato: chi sono i potenziali clienti?

Grandi edifici (pubblici, ma non solo)

- interessanti da 150 kW:
(nuovi edifici > 5000 m², edifici esist. > 2500 m²)
- normative di legge promuovono le rinnovabili
- gli argomenti ambientali sono importanti



Teleriscaldamento quartieri ex-novo

- basso fabbisogno di calore (2-3 kW / unità ab.)
- realizzazione a tappe

Teleriscaldamento insediamenti esistenti

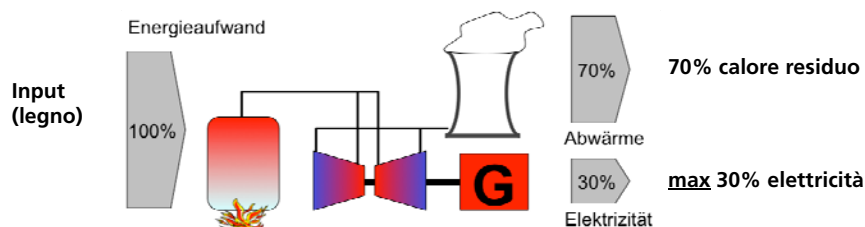
- allacciamenti a tappe

Cogenerazione da cippato, accenno

A tutt'oggi, sono poche le tecnologie veramente mature ed economicamente sostenibili.

Indipendentemente dalla tecnologia impiegata, la cogenerazione con impianti a cippato genera più calore che elettricità.

Se questo calore non viene valorizzato, l'impianto ha poco senso (ambientalmente, energeticamente, economicamente).



Non lo facciamo soltanto per noi..



9.11 Riscaldare con la legna, Claudio Caccia, AELSI

37



Il tempo lavora a nostro favore!



Grazie per l'attenzione!

9.11 Riscaldare con la legna, Claudio Caccia, AELSI

38

