

407 Classificazione della legna a scopo energetico

Stato: aprile 2002

Misurazione

- 1.1 **La misurazione di diametri, lunghezze** e la determinazione del **peso** deve venir effettuata per mezzo di strumenti quali il metro a nastro, il doppio metro, la barra metrica, il calibro, con apparecchi elettronici o con bilance tarate. Le apparecchiature sono da controllare regolarmente.
- 1.2 La legna da ardere **in pezzi** (legname tondo lungo, ciocchi, ecc.) viene misurata in metri cubi, steri o tonnellate.
- 1.3 Le lunghezze per il calcolo del volume in **metri cubi** devono essere arrotondate al decimetro. Fintanto che la tacca di direzione rappresenta più di un quarto del diametro in piedi, questa non viene misurata. Negli altri casi è misurata per metà. Per pezzi con tagli di sbieco è determinante la misura più corta.
- 1.4 Il volume in **steri** è calcolato moltiplicando lunghezza, larghezza e altezza della catasta. In caso di accatastamento incrociato, la lunghezza è ridotta di 20 centimetri per ogni croce. La sopramisura in altezza, per il legname verde è del 5%.
- 1.5 Il legname in catasta va misurato con precisione di mezzo stero.
- 1.6 Le unità per la **misurazione a peso** sono la tonnellata atro (legno assolutamente secco) o la tonnellata lutro (legno essiccato in bosco, all'aria aperta).
- 1.7 La legna **cippata** (precedentemente chiamata truciolata) a scopo energetico va misurata in volume (metri cubi di cippato m³ T), a peso (tonnellate) o secondo la quantità di energia fornita (KWh o MJ).
- 1.8 **La misurazione del volume del cippato** avviene al carico del mezzo di trasporto o al momento della cippatura se il trasporto non è previsto. I volumi determinanti e la massa del contenitore (silo, container, ecc) sono concordati di comune accordo fra venditore e acquirente.
- 1.9 **La misurazione in tonnellate** atro viene eseguita secondo metodi riconosciuti. La precisione necessaria deve essere del +/- 3% per il peso e +/- 3% per l'umidità in riferimento al peso atro. L'umidità è calcolata mediante il prelievo di un campione rappresentativo della fornitura.
- 1.10 **La misurazione della legna da ardere secondo il metodo dell'energia fornita** (kWh, MJ) si effettua per mezzo di un contatore di calore nella circuito primario della caldaia.
Il rendimento annuo riconosciuto della caldaia è compreso nel calcolo dell'energia fornita sotto forma di legna.

1.11 Lo **svolgimento pratico delle misurazioni** dell'umidità e delle quantità di energia fornita sono stabilite da circolari separate emanate da Energia legno Svizzera. Queste circolari regolano come minimo i seguenti campi: la determinazione e modo di registrazione dell'umidità del cippato, la determinazione del rendimento annuo delle installazioni di riscaldamento in previsione del conteggio secondo la quantità di energia fornita (rendimento annuo riconosciuto; dimensionamento; gestione e manutenzione dell'impianto).

Classificazione

Per garantire la qualità del combustibile e permettere la scelta del tipo di impianto a seconda dell'assortimento disponibile, il cippato di legna viene classificato da Energia legno Svizzera nelle seguenti categorie:

- Cippato di bosco o di segheria, sigla **WSH**
- Legna proveniente dalla cura del territorio (pulizia di scarpate, potature) o dal dirado di boschi resinosi, sigla **HLD**
- Truciolato residuo (resti di piallatura, ecc. = Sägspäne), sigla **SP**
- Corteccia sminuzzata, sigla **Rz** e corteccia non sminuzzata, sigla **Ruz**
- Scarti di legna da imprese di lavorazione del legno, sigla **RHH**
- Scarti di legna da cantieri, sigla **RHB**

La classificazione è strutturata secondo i seguenti criteri:

- pezzatura in mm, sigla **g**
- contenuto d'acqua in % sul peso umido, sigla **a** (*w* in tedesco)
- densità in kg/m³, secco, sigla **s**
- contenuto di azoto in % sul peso secco, sigla **N**
- tenore di aghi in % sul peso umido, sigla **na**
- tenore di corpi estranei 3) in % sul peso umido, sigla **f**
- cenere 3) in % sul peso secco, sigla **c** (*a* in tedesco)

Questi parametri sono descritti in dettaglio nella tabella 2 e costituiscono la base per il contratto di fornitura. Questi fattori devono anche essere tenuti in considerazione nella scelta del sistema di caricamento della caldaia (trasporto dal silo alla caldaia) e del tipo di caldaia stessa (carica inferiore/griglia mobile, ecc.).

Per la pezzatura del cippato di bosco o di segheria vengono ad esempio distinte tre categorie di dimensioni e tre categorie di umidità. In impianti di piccola potenza viene di regola utilizzato cippato con pezzatura fine e con un'umidità piuttosto ridotta, mentre nelle installazioni di grande potenza è possibile fare capo anche a cippato di pezzatura più grande e con un alto tenore di acqua. Il cippato di legna proveniente dalla cura del territorio (pulizia di scarpate, potature, ecc.) o dal dirado di boschi resinosi viene catalogato in una categoria a sé stante. La sua composizione può essere piuttosto disomogenea, in quanto assieme a essenze di durezza ridotta (pioppo, ecc.) possono essere presenti pezzi di durezza superiore (nocciolo, rosa canina).

Gli impianti funzionanti con questa categoria di legna devono perciò essere concepiti tenendo conto di queste caratteristiche. Dalla cura dei boschi di conifere si ottiene della legna che può contenere una percentuale importante di aghi

Assortimenti misti

La mescolatura di vari assortimenti permette di valorizzare anche categorie di legna con caratteristiche poco interessanti. La corteccia con un alto tenore di acqua può ad esempio essere mescolata con scarti di legna secca; la legna da potature e cura del territorio, che tende a creare molta fuliggine, può essere mescolata con legna di bosco, che genera poca cenere. In generale, gli assortimenti misti sono economicamente convenienti e assumono sempre maggiore importanza.

Per garantire un esercizio senza inconvenienti, le caratteristiche dell'assortimento misto scelto devono essere definite con il fabbricante della caldaia. Queste caratteristiche influenzano tra l'altro il funzionamento della caldaia a carico parziale. (Tabella 1).

Durante il funzionamento a carico nominale (massimo) e a carico minimo, il contenuto di acqua *a* (*win* tedesco) della legna è un parametro importante. A carico nominale questo dovrebbe trovarsi tra il 40% e il 50%, mentre a carico minimo (p.es. in estate, funzionamento costante al 30% della potenza) esso non deve superare il 50%.

Un assortimento misto con una percentuale del 20% in peso di segatura rispetto al totale permette una combustione ottimale nella regolazione della quantità di aria comburente, per tutte le categorie di legna. Una percentuale di segatura del 80% in peso rispetto al totale è possibile: si impone però una modifica nella regolazione dell'aria comburente.

Tabella 1 Esempi di possibili assortimenti misti, in funzione del tasso di carico della caldaia.

carico della caldaia	Parte percentuale sul totale			
	Cippato di bosco a = 40–50%	Corteccia a = 40–60%	Scarti di legno da cantieri a = 10–20%	Scarti di legno da segherie a = 40–55%
30 – 100	100%	–	–	–
30 – 100	50%	–	50%	–
30 – 100	–	–	–	100%
30 – 100	–	60%	40%	–
50 – 70	–	100%	–	–
30 – 70	–	–	100%	–

Tabella 2 Classificazione della legna a scopo energetico (Energia legno Svizzera 2000) e valori indicativi del potere calorico e del prezzo (per ogni assortimento vale un Pci > 1.5 kWh/kg_{umido}).

		pezzatura in mm (vedi legenda)	contenuto d'acqua in % sul peso umido	densità in kg/m ³ , secco	contenuto di azoto in % sul peso secco	tenore di aghi in % sul peso umido	tenore di corpi estranei ³⁾ in % sul peso umido	cenere ³⁾ in % sul peso secco	potere calorico inferiore, (umido), variazione, in kWh/m ³ T	potere calorico inferiore, (umido), valore di calcolo per progetti in kWh/m ³ T	prezzo indicativo ⁴⁾ , valore di calcolo per progetti in Fr./m ³ T
assortimento di legna per energia	sigla/ simbolo	g	a (w)	s	N	na	f	c (a)	Pci (Hu)	Pci (Hu)	
		mm	%	kg/m ³	%	%	%	%	kWh/m ³ T	kWh/m ³ T	Fr./m ³ T
Cippato ("truciolato") di bosco o segheria	WSH-g30-w35 ^{1) 2) 5)}	30	20-35	> 130	< 0.5	< 10	< 1	< 2	Ar/Ab 550-650 Fa 900-1000	650 1'000	27.- 42.-
	WSH-g30-w50 ^{1) 2) 5)}	30	20-50	> 130	< 0.5	< 10	< 1	< 2	Ar/Ab 450-550 Fa 800-900	550 900	23.- 38.-
	WSH-g45-w35 ^{1) 2) 5)}	45	20-35	> 130	< 0.5	< 10	< 1	< 2	Ar/Ab 550-650 Fa 900-1000	650 1'000	27.- 42.-
	WSH-g45-w50 ^{1) 2) 5)}	45	20-50	> 130	< 0.5	< 10	< 1	< 2	Ar/Ab 450-550 Fa 800-900	550 900	23.- 38.-
	WSH-g45-w60 ^{1) 2) 5)}	45	20-60	> 130	< 0.5	< 10	< 1	< 2	Ar/Ab 350-450 Fa 700-800	450 800	19.- 34.-
	WSH-g90-w50 ^{1) 2)}	90	20-50	> 130	< 0.5	< 10	< 1	< 2	Ar/Ab 450-550 Fa 800-900	500 850	21.- 36.-
	WSH-g90-w60 ^{1) 2)}	90	20-60	> 130	< 0.5	< 10	< 1	< 2	Ar/Ab 350-450 Fa 700-800	400 750	17.- 32.-
Legna proveniente dalla cura del territorio (pulizia di scarpate, potature, ecc.) o dal dirado di boschi resinosi	HLD ²⁾	90	< 60	> 100	< 2	< 20	< 5	< 5	250-800	500	10.-
Truciolato residuo (resti di piallatura, ecc. = Sägspäne)	SP ²⁾	< 4	35-50	> 130	< 0.5	-	< 1	< 1.5	Ar/Ab 450-550	500	10.-
Corteccia sminuzzata	Rz ²⁾	90	< 60	> 100	< 2	-	< 5	< 5	Ar/Ab	750	5.-
Corteccia non sminuzzata	Ruz ²⁾	s.a.	< 60	> 100	< 2	-	< 5	< 5		s.a.	5.-
Scarti di legna da imprese di lavorazione del legno	RHH ²⁾	s.a.	s.a.	s.a.	s.a.	s.a.	s.a.	s.a.		s.a.	s.a.
Scarti di legna da cantieri	RHB ²⁾	90	< 40	> 130	< 2	-	< 5	< 2	500-700	550	0.-

- 1) Non può contenere legna di pioppi e salici
 - 2) Nessuna umidità da precipitazioni per stoccaggio non coperto (pioggia, neve, ghiaccio e acqua di altra provenienza, come p.es. da silo non impermeabili)
 - 3) La massa complessiva di resti di combustione da smaltire è data dalla somma dei corpi estranei (f) e della cenere ©
 - 4) Ad eccezione degli assortimenti "Sägespäne", corteccia e scarti di legna, i prezzi indicativi sono proporzionali al potere calorico (base: 40.- Fr./m³T per truciolati con Pci = 950 kWh/m³T, equivalente a 4.2 ct./kWh)
 - 5) Nel valore indicativo per progetti si considera che il potere calorico per truciolato fine (g< o = a 45) o per truciolato da mucchi di tronchi è generalmente superiore di ca. 50 kWh/m³T rispetto ai trucioli di dimensioni più grandi.
- Ab/Ar abete bianco/abete rosso
 Fa Faggio
 secondo accordo, definito caso per caso
 s.a. s.a.

in corsivo sono indicate le sigle e denominazione in tedesco

Specifiche sulla pezzatura	maglia della rete e fori della lamiera di filtraggio secondo DIN ISO 3310				
	sigla	parte principale: min. 80%	parti fini: max. 10%	sopralunghezze: max. 1%	lunghezza max
g 30	da 5.6 a 31.5 mm	inferiore a 2.8 mm	superiore a 45 mm	90 mm	20 mm
g 45	da 8.0 a 45.0 mm	inferiore a 2.8 mm	superiore a 63 mm	125 mm	25 mm
g 90	da 11.2 a 90.0 mm	inferiore a 2.8 mm	superiore a 125 mm	250 mm	25 mm 30 mm (da 1 MW)

Legna a scopo energetico, in steri

La legna in steri presenta una lunghezza di 1 o 2 metri, senza sopramisure. Secondo il diametro si distinguono i seguenti assortimenti:

- **squartoni:** tondi spaccati con diametri dalla parte più piccola di almeno 14 cm.
- **squartoni piccoli:** tondi spaccati con diametro dalla parte più piccola da 10 a 14 cm.
- **tondi:** diametri dalla parte più piccola da 7 a 14 cm

La legna in steri per essere definita **secca** deve essere stata tagliata almeno da 24 mesi, accatastata il meglio possibile in un luogo arieggiato e protetto dall'acqua.

Holzenergie Schweiz

Seefeldstrasse 5a
 8008 Zürich

Tel. 01 250 88 11

Fax 01 250 88 22

info@holzenergie.ch - www.holzenergie.ch

Legna a scopo energetico, lunga

Lunghezza minima: 2 metri

Diametro minimo: 10 cm dalla parte più grossa, ma senza la cornice delle radici.

Curvatura massima: 50 cm su 3 metri di lunghezza

Non sono ammessi come legna da cippare la legna molto sporca e le parti estranee (sassi, pietre, ecc.) così come le curvature brusche o eccessive.

Difetti della legna

Gli assortimenti e le qualità della legna a scopo energetico sono composte da legna sana. Un marciume rosso-duro per i resinosi e leggere asfissie per le latifoglie sono tollerati.

Sono da considerare **scarti non utilizzabili**: la legna marcia, friabile, frantumata o fradicia e la legna con carie bianca.

Altre informazioni sono ottenibili presso:

Energia legno Svizzera

CH - 6670 Avegno

Tel 091 796 36 03 fax 091 796 36 04

e-mail: info@energia-legno.ch www.energia-legno.ch

oppure presso:

Holzenergie Schweiz

Seefeldstr. 5a, CH-8008 Zürich

Tel: 01 250 88 11 Fax: 01/250 88 22

e-mail: info@holzenergie.ch www.holzenergie.ch

Holzenergie Schweiz

Seefeldstrasse 5a

8008 Zürich

Tel. 01 250 88 11

Fax 01 250 88 22

info@holzenergie.ch - www.holzenergie.ch