

407 Classificazione della legna a scopo energetico

Stato: aprile 2015 (traduzione in italiano: marzo 2018)

Pagina 1/5

Misurazione

Le informazioni e i termini per la misurazione sono descritti nel capitolo 1 del libro "Regole commerciali svizzere per il legname grezzo" (acquistabile su www.lignum.ch/shop/fachbuecher/material).

Classificazione

Per garantire la qualità del combustibile e combinare al meglio il sistema di combustione e l'assortimento legnoso disponibile, il cippato di legna viene classificato in funzione delle categorie definite da QM Holzheizwerke (QM Riscaldamenti a legna) e Energia legno Svizzera nella Tabella 2. Questa classificazione costituisce la base per i contratti di fornitura e viene tenuta in considerazione anche per la scelta del sistema di caricamento della caldaia e del tipo di caldaia stessa.

Per la pezzatura del cippato di bosco o di segheria vengono ad esempio distinte tre categorie di dimensioni (P) e diversi tenori di acqua (M). In impianti di piccola potenza viene di regola utilizzato cippato con pezzatura fine e con un tenore d'acqua piuttosto basso, mentre negli impianti di grande potenza è possibile usare anche a cippato di pezzatura più grande e con un tenore di acqua più elevato. Il legno proveniente dalla cura del territorio (LH) o dal dirado di boschi di conifere e latifoglie con $\varnothing < 80$ mm e corone degli alberi (DH) viene catalogato in una categoria a sé stante.

La composizione del cippato può essere piuttosto variabile. A seconda della località o del tipo di intervento forestale, si ricava ad esempio legno tenero (pioppo, salice), legno duro (nocciolo, carpino), oppure legna che può contenere una percentuale importante di aghi (cura di boschi di conifere).

In ogni caso la composizione del cippato deve essere adattata al sistema di combustione. I principali fornitori di caldaie a legna sottolineano che quando si progetta un nuovo impianto, prima di definire la tipologia del sistema di riscaldamento è opportuno chiarire gli aspetti riguardanti la qualità e la categoria del cippato.

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 cura del territorio, che tende a creare molte scorie nella camera di combustione, 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

Energia legno Svizzera • Via della Posta 5 • CH-6670 Avegno
Telefono 091 796 36 03 • info@energia-legno.ch • www.energia-legno.ch

407 Classificazione della legna a scopo energetico

Stato: aprile 2015 (traduzione in italiano: marzo 2018)

Pagina 2/5

minimo, il contenuto di acqua (M) 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%.

Ad un assortimento misto è possibile mescolare fino al 20% di segatura rispetto al peso totale, senza che ciò pregiudichi una combustione ottimale e senza che richieda una modifica dei parametri nella regolazione della quantità di aria comburente.

Un uso di percentuali maggiori di segatura (fino a massimo l'80% del peso totale) è possibile solamente se si modificano i parametri della regolazione dell'aria comburente.

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

Miscele di combustibile in funzione della potenza della caldaia (esempio)				
Tasso di carico della caldaia	Parte dell'assortimento			
	Legna di bosco e segheria	Corteccia	Legno usato	Segatura
	M = 40-50 %	M = 40-60 %	M = 10-20 %	M = 40-50 %
30-100%	100 %	-	-	-
30-100%	50 %	-	50 %	-
30-100%	80 %	-	-	20 %
30-100%	-	60 %	40 %	-
50-70%	-	100 %	-	-
30-70%	-	-	100 %	-
A carico minimo	100 %	-	-	-
	-	-	100 %	-

Energia legno Svizzera • Via della Posta 5 • CH-6670 Avegno
Telefono 091 796 36 03 • info@energia-legno.ch • www.energia-legno.ch

407 Classificazione della legna a scopo energetico

Stato: aprile 2015 (traduzione in italiano: marzo 2018)

Pagina 3/5

Tabella 2 Nuova classificazione dei combustibili e della pezzatura secondo EN ISO 17225

Non sono ammessi come legna da cippare la legna molto sporca e i corpi estranei (terrame, pietre, ecc.) così come le curvature brusche o eccessive del legno (curve a uncino).

Classificazione dei combustibili e densità energetica							
Combustibile	Sigla	P Dimensioni della pezzatura mm (vedi legenda)	M Tenore di acqua ³⁾ in % sulla massa, m-% allo stato della consegna	N Tenore di azoto in % sulla massa, m-% sul combustibile senz'acqua	F Frazione fine < 3,15 mm in % sulla massa, m-% allo stato della consegna	A Tenore di cenere con corpi estranei in % sulla massa, m-% sul combustibile senz'acqua	Densità energetica Riferito a PC _{umido} Variazione ⁶⁾ in kWh/msr
Cippato di qualità proveniente dalla selvicoltura (WS) ^{1) 9)} e da scarti dall'industria di lavorazione del legno (IS) ^{1) 9)}	fine WS-P16S-M20 / IS-P16S-M20	16S	15-20	N0.5	F05	A1.0	WH: 700-900 HH: 1000-1200
	grosso WS-P31S-M20 / IS-P31S-M20	31S	15-20	N0.5	F05	A1.0	WH: 630-850 HH: 950-1150
Cippato proveniente dalla selvicoltura (WS) ¹⁾ e dall'industria di lavorazione del legno (IS) ^{1) 2)}	WS-P31S-M35 / IS-P31S-M35	31S	20-35	N0.5	F10	A3.0	WH: 600-800 HH: 900-1100
	WS-P31S-M50 / IS-P31S-M50	31S	30-50	N0.5	F10	A3.0	WH: 550-750 HH: 850-1050
	WS-P31S-M55+ / IS-P31S-M55+	31S	30-60	N0.5	F10	A3.0	WH: 500-700 HH: 800-1000
	WS-P45S-M35 / IS-P45S-M35	45S	20-35	N0.5	F10	A3.0	WH: 550-750 HH: 850-1050
	WS-P45S-M50 / IS-P45S-M50	45S	30-50	N0.5	F10	A3.0	WH: 500-700 HH: 800-1000
	WS-P45S-M55+ / IS-P45S-M55+	45S	30-60	N0.5	F10	A3.0	WH: 450-650 HH: 750-950
Pioppi e salici dal bosco e dai campi	PWW	31S	30-60	N0.5	F10	A5.0	450-700
		45S			F10		400-650
Pioppi e salici da superfici a rotazione breve	PWK	63	30-60	N3.0	F10	A10.0	350-600
		31			F25 ⁷⁾		400-650
Legno dalla cura del territorio	LH ¹⁾	45	30-60	N3.0	F25 ⁷⁾	A10.0	350-750
		63					300-700
Scarti legnosi da diradi forestali in boschi di conifere o latifoglie Ø <80 mm e corone (cimali)	DH	31	30-60	N3.0	F25 ⁷⁾	A10.0	WH: 400-650
		31					HH: 650-900
		45					WH: 350-600
		45					HH: 600-850
		63					WH: 300-550
63	HH: 550-800						
Segatura	SP	< 4	35-50	N0.5	-	A3.0	WH: 450-550 HH: 650-750

Energia legno Svizzera • Via della Posta 5 • CH-6670 Avegno
Telefono 091 796 36 03 • info@energia-legno.ch • www.energia-legno.ch

407 Classificazione della legna a scopo energetico

Stato: aprile 2015 (traduzione in italiano: marzo 2018)

Classificazione dei combustibili e densità energetica							
Combustibile	Sigla	P Dimensioni della pezzatura mm (vedi legenda)	M Tenore di acqua ³⁾ in % sulla massa, m-% allo stato della consegna	N Tenore di azoto in % sulla massa, m-% sul combustibile senz'acqua	F Frazione fine < 3.15 mm in % sulla massa, m-% allo stato della consegna	A Tenore di cenere con corpi estranei in % sulla massa, m-% sul combustibile senz'acqua	Densità energetica Riferito a PCI _{umido} Variazione ⁶⁾ in kWh/m ³
Corteccia sminuzzata ⁸⁾ max. frazione grossa 5%	Rz	45 45 63 63	30-65+	N3.0	F05 F05 F05 F05	A10.0	WH : 700-850 HH : 950-1150 WH : 650-800 HH : 900-1100
Corteccia non sminuzzata ⁹⁾	Ruz	s.a.	30-65+	N3.0	F05	A10.0	-
Scarti di legno da imprese di lavorazione del legno ¹⁰⁾	RHH	s.a.	s.a.	s.a.	s.a.	s.a.	-
Legno usato (legname di scarto) ^{4) 10)}	AH	45 63	< 30	N3.0	F10 F10	A10.0	550-750 500-700
Pellet ⁵⁾	PEL	s.a.	-	-	-	-	-

Questa classificazione si basa, nei limiti del possibile, sulla norma dei combustibili solidi ISO 17225, le eventuali divergenze sono menzionate.

¹⁾ A meno che ciò non sia espressamente previsto contrattualmente, non può contenere legno di pino e di salice. Tenore di corteccia, non bagnata, al massimo del 20% sul peso del cippato

²⁾ Secondo la specifica tecnica CEN/TS 14588. Cippato prodotto come sottoprodotto dell'industria di trasformazione del legno, con o senza corteccia. In Svizzera, è considerato cippato da scarti dall'industria di lavorazione del legno (IS) solo il cippato di legno naturale proveniente da scarti di segherie.

³⁾ La classificazione sul tenore di acqua non corrisponde alla norma sui biocombustibili solidi ISO 17225

⁴⁾ DE: legno usato categorie A I e A II
AT: legno usato «Branchenkonzept Holz» Q3 e Q4
CH: Il legno usato non è considerato legna da ardere (Ordinanza contro l'inquinamento atmosferico: Allegato 5, Cifra 3, cpv 2, lettera a)

⁵⁾ Osservare le norme sul pellet secondo ISO 17225-2

⁶⁾ La variazione di densità energetica è influenzata dalle diverse densità steriche:

- La cippatura di tronchi dalla catasta produce cippato con una densità sterica più elevata rispetto alla cippatura di alberi interi con i rami
- La ripartizione dimensionale del cippato con la parte principale che rappresenta il 60% influenza la densità sterica (una maggior proporzione di cippato fine comporta l'aumento della densità sterica)
- La metodologia di preparazione del cippato, cippatura o triturazione, ha un grande effetto sulla massa sterica del cippato (il combustibile prodotto tramite triturazione ha una massa sterica inferiore rispetto a quello prodotto tramite cippatura)

⁷⁾ Compresi aghi, foglie e rami

⁸⁾ - I valori numerici (classe P) della pezzatura corrispondono alla granulometria del particolato (almeno il 95% della massa), che passano attraverso a un setaccio dai fori rotondi di dimensioni prestabilite (ISO 17827-1). Se un campione soddisfa i criteri di più classi, deve venir assegnato alla classe più bassa possibile.

- La frazione grossa ammonta a ≤ 5 m-% allo stato della consegna.

⁹⁾ Per il cippato di qualità (grosso e fine) devono essere rispettate esigenze supplementari più severe delle norme specifiche nazionali.

¹⁰⁾ Per gli scarti di legna da imprese di lavorazione del legno RHH e per il legno usato AH, la composizione chimica deve essere determinata in base all'analisi del combustibile secondo la EN ISO 17225-1 tabella 5b (pagina 24) e allegato B tabella B.1 (pagina 43). Per il legno usato è necessario specificare il tenore massimo di corpi estranei da pietre, sabbia e vetro (% sulla massa senz'acqua), che fa parte del tenore di cenere.

Legno tenero WH Aghifoglie: abete rosso, abete bianco, pino silvestre, douglasia, larice
Latifoglie a legno tenero: acero, ciliegio, alno, ontano

Legno duro HH Latifoglie a legno duro: quercia, faggio, olmo, castagno, frassino, robinia, carpino, nocciolo, betulla, noce, alberi da frutta (tranne il ciliegio)

Per tutti i combustibili vale: Hu > 1.5 kWh/kg_{umido}
s.a. Secondo accordi, stabilito caso per caso

Pezzatura e dimensioni del combustibile

ISO 17225(-1/-4)

Classificazione delle dimensioni della pezzatura del cippato e del legno tritato					
Pezzatura	Parte principale: *min. 60% / 95% ¹⁾	Frazione fine *: < 3.15 mm	Frazione grossa *: > 31.5 mm, ≤ 6%	Lunghezza massima: ≤ 45 mm	Sezione trasversale della frazione grossa della pezzatura: < 2 cm ²
P16S	da 3.15 mm a 16 mm	F15	> 31.5 mm, ≤ 6%	≤ 45 mm	< 2 cm ²
P31S	da 3.15 mm a 31.5 mm	F10	> 45 mm, ≤ 6%	≤ 150 mm	< 4 cm ²
P31	da 3.15 mm a 31.5 mm	F25 ²⁾	> 45 mm, ≤ 6%	≤ 200 mm	< 4 cm ² 4)
P45S	da 3.15 mm a 45 mm	F10	> 63 mm, ≤ 10%	≤ 200 mm	< 6 cm ²
P45	da 3.15 mm a 45 mm	F25 ²⁾	> 63 mm, ≤ 10%	≤ 350 mm	< 6 cm ² 4)
P63	da 3.15 mm a 63 mm	³⁾	> 100 mm, ≤ 10%	≤ 350 mm	< 8 cm ² 4)
P100	da 3.15 mm a 100 mm	³⁾	> 150 mm, ≤ 10%	≤ 350 mm	< 12 cm ² 4)

¹⁾ I valori numerici (classe P) della pezzatura corrispondono alla granulometria del particolato (almeno il 60% della massa), che passano attraverso a un setaccio dai fori rotondi di dimensioni prestabilite (ISO 17827-1). Per cortece non tritate e cortece tritate, la parte principale compresa la parte fine deve totalizzare almeno 95% in massa

Per gli impianti commerciali di piccola scala e sistemi domestici utilizzanti cippato e legno tritato, sono da usare le classi S. Specificare la classe di proprietà più bassa possibile.

²⁾ Compresi aghi, foglie e rami

³⁾ La parte fine varia a seconda del combustibile

⁴⁾ Raccomandazione che si discosta dalla norma: per il sistema di trasporto del combustibile e il sistema di alimentazione della combustione con viti senza fine

* Dimensioni della pezzatura in % sulla massa, m-% allo stato della consegna

Energia legno Svizzera • Via della Posta 5 • CH-6670 Avegno

Telefono 091 796 36 03 • info@energia-legno.ch • www.energia-legno.ch

407 Classificazione della legna a scopo energetico

Stato: aprile 2015 (traduzione in italiano: marzo 2018)

Pagina 5/5

Assortimento di tondi e squarconi, come pure legna lunga a scopo energetico (non cippata)

(da "Regole commerciali svizzere per il legname grezzo" – pagina 60)

Tondi e squarconi

- **Squarconi** tondi spaccati con diametro del fusto di almeno 14 cm
- **Squarconi piccoli** tondi spaccati con diametro del fusto da 10 a 14 cm
- **Tondi** diametro del fusto da 7 a 14 cm

Con **legna secca** si intende legna che è stata ben accatata in un luogo arieggiato e protetto dall'acqua per almeno 24 mesi. Il tenore di acqua deve essere inferiore al 20%.

Legna lunga a scopo energetico

Di regola la legna per energia di lunghe dimensioni viene trasformata in legna in pezzi e presenta una lunghezza minima di 2 m. Il diametro minimo è di 10 cm dalla parte più grossa, ma senza la cornice delle radici. La curvatura massima è di 50 cm su 3 m di lunghezza.

Difetti della legna

Gli assortimenti e le qualità della legna per energia sono composti da legna sana. Un marciume rosso-duro nel legno di conifere e leggere asfissie nelle latifoglie sono tollerati.

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