

Formazione per il miglioramento della qualità del cippato



Energia legno Svizzera – v.10.2018

Sommario

Parte 2:

- Principi di conservazione del cippato
- **Perdita di sostanza**
- Conservazione all'aperto
- Conservazione in depositi per cippato

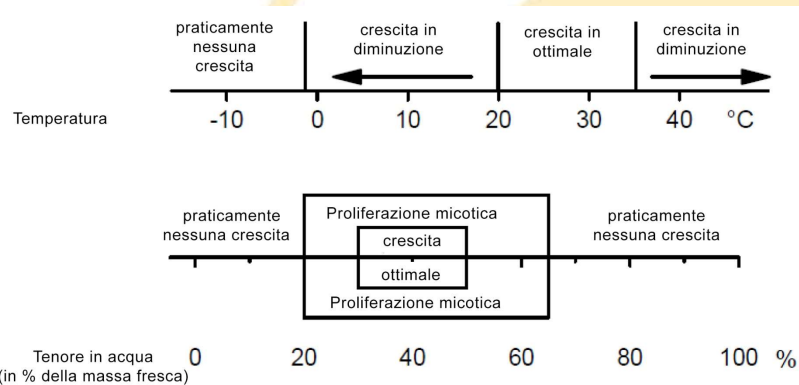
Perdita di sostanza

La biomassa secca / sostanza lignea si decompone

- Ciò produce una perdita di energia
- Causa: processi di decomposizione fisica, chimica e **(micro)biologica**
- Colonizzazione del cippato umido da parte di funghi e batteri lignivori
- All'interno di un determinato range di tenore di acqua
- A seconda della qualità del cippato
- Un'elevata frazione fine, verde o di corteccia favorisce questa attività
- Perdita di sostanza in caso di stoccaggio di cippato fresco: 2-4% al mese

Perdita di sostanza

La biomassa secca / sostanza lignea si decompone



Finestra di temperatura e tenore di acqua ottimale per l'attività dei funghi lignivori.
Fonte: Ahrens, 2012

Perdita di sostanza

Provvedimenti

- Essiccazione il più rapida possibile a un tenore di acqua inferiore al 30%
 - Riduzione di frazione fine e verde: aghi, foglie, corteccia
 - Evitare una conservazione prolungata (per periodi superiori a 3 mesi) delle qualità di cippato problematiche
 - I processi microbici di degradazione cessano con contenuto idrico inferiore al 25%
- Solo a quel punto il cippato diventa stoccabile a lungo termine senza perdite!

Perdita di sostanza

Test di essiccazione Bärwolff & Hering, 2011: Cedui a rotazione breve, pioppo

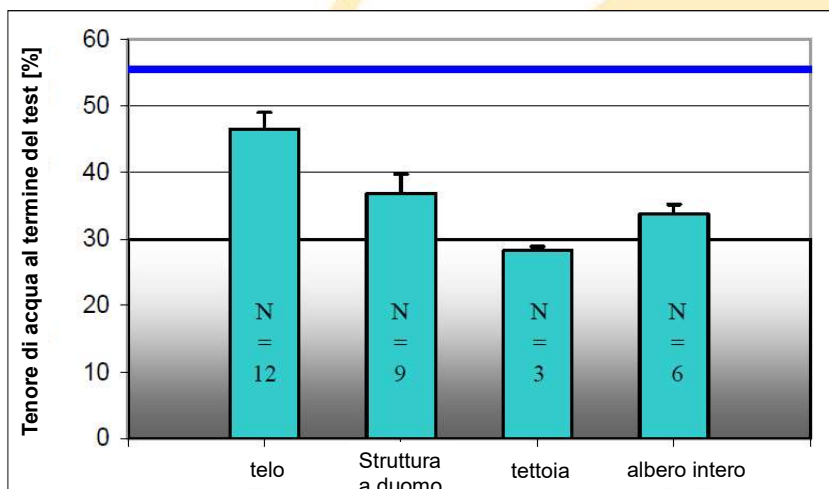
Tempo di essiccazione 160 - 182 giorni



Perdita di sostanza

Test di essiccazione Bärwolff & Hering, 2011: Cedui da biomassa, pioppo

Risultati tenore di acqua

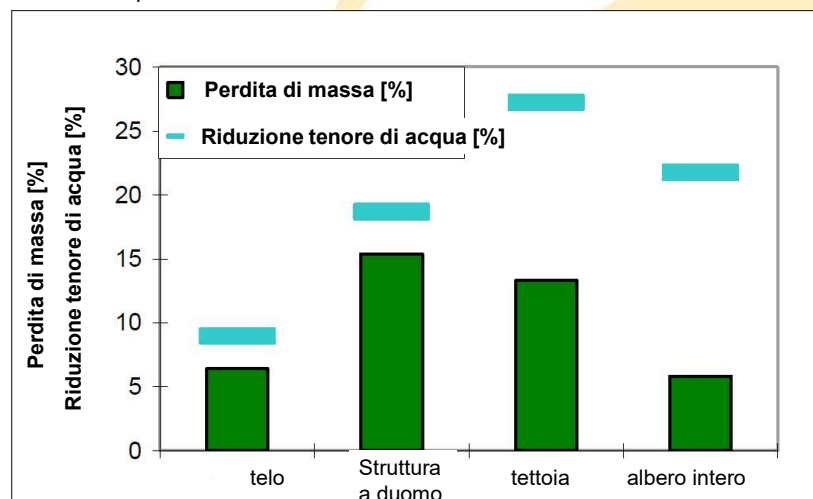


Energia legno
SVIZZERA

Perdita di sostanza

Test di essiccazione Bärwolff & Hering, 2011: Cedui da biomassa, pioppo

Risultati perdita di sostanza



Energia legno
SVIZZERA

Perdita di sostanza

Test di essiccazione Bärwolff & Hering, 2011: Cedui da biomassa, pioppo

Risultati perdita di sostanza

Materiale, tipo di conservazione	Perdita [% massa secca all'anno]
Cippato fine di legna boschiva, fresco, conservazione all'aperto senza copertura	20 - 30
Cippato fine di legna boschiva, essiccato, coperto	2 - 4
Cippato grosso di legna boschiva, essiccato, coperto	3 - 5
Alberi interi, conservazione all'aperto senza copertura	6 - 15
Cippato da cedui a breve rotazione (SRF), al coperto	13,3
Cippato da SRF, sotto telo traspirante	6,4
Cippato da SRF, con metodo «a duomo»	15,4
Alberi interi da SRF, all'aperto	5,8

Perdita di sostanza

Provvedimenti

- La conservazione del legno cippato implica un maggiore degrado rispetto allo stoccaggio di legname non sminuzzato
→ Maggiore superficie a disposizione di funghi e microrganismi lignivori
- Cippato fresco e fine con elevato spessore e pochi spazi vuoti: perdita di sostanza notevolmente superiore rispetto al cippato pre-essiccato
- Conservazione del cippato al coperto: perdita di sostanza limitata al 3 ÷ 5% annuo anziché tra il 20 e il 30% (in assenza di copertura)
- Pre-essicare il cippato prima dello stoccaggio e di liberarlo dalla frazione fine

Perdita di sostanza

Influenza della qualità del cippato

Descrizione	Unità	Cippato di buona qualità	Cippato di media qualità	Cippato di scarsa qualità
Peso fresco	[kg]	10'000	10'000	10'000
Peso dopo l'essiccazione	[kg]	7'640	7'150	5'714
Perdita di sostanza specifica	[% al mese]	1.5	3	4
Durata di conservazione	[numero di mesi]	3	3	5
Perdita di sostanza totale	[%]	4.5	9	20
Percentuale di legno duro	[%]	80	70	30
Percentuale di legno dolce	[%]	20	30	70
Tenore di acqua prima dell'essiccazione	[%]	40	45	50
Tenore di acqua dopo l'essiccazione	[%]	25	30	30
Contenuto energetico prima dell'essiccazione	[kWh]	27'880	25'183	22'975
Contenuto energetico dopo l'essiccazione	[kWh]	27'924	24'242	19'934
Variazione del contenuto energetico	[%]	+16	-3.74	-13.24

Perdita di sostanza

Influenza della qualità del cippato: Hofmann & Mendel, 2015: cippato di abete



Cippato di scarti forestali
(Wrh sui grafici)



Cippato di toname a uso energetico
(Er sui grafici)

- All'aperto, con copertura (tessuto non tessuto)
- Test invernale

Perdita di sostanza

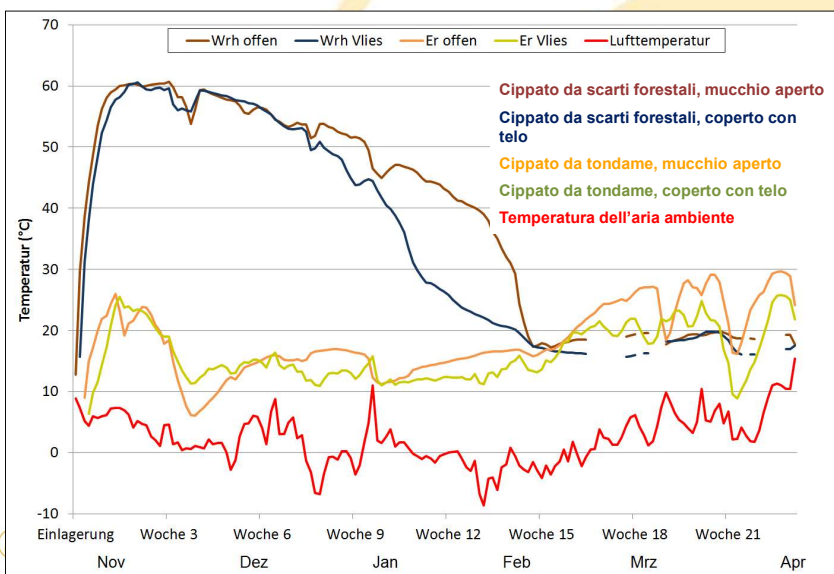
Influenza della qualità del cippato: Hofmann & Mendel, 2015: cippato di abete

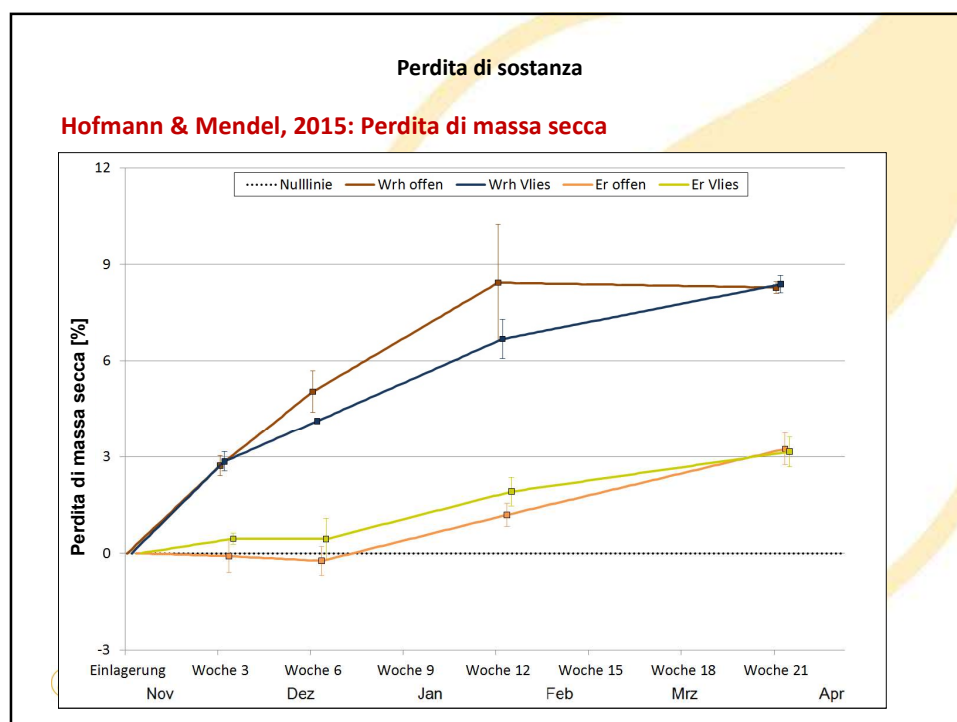
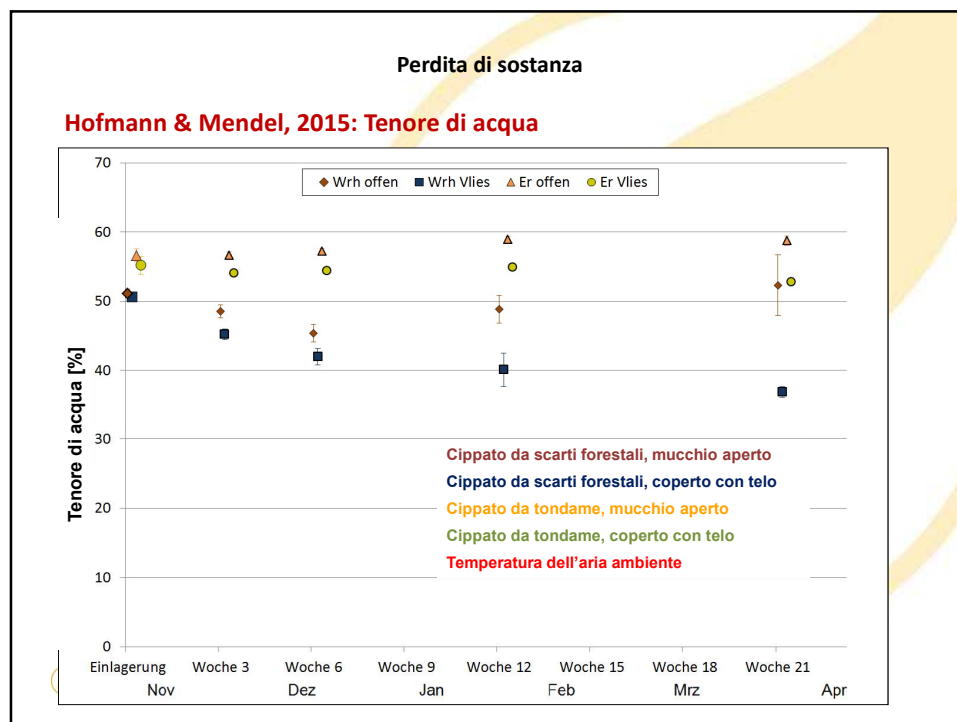


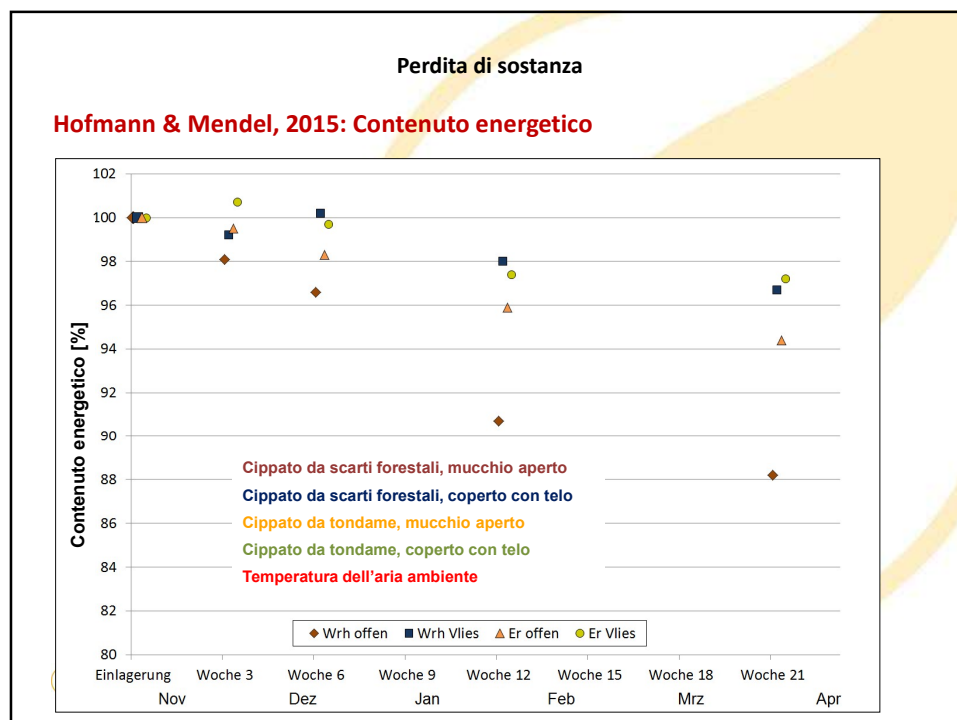
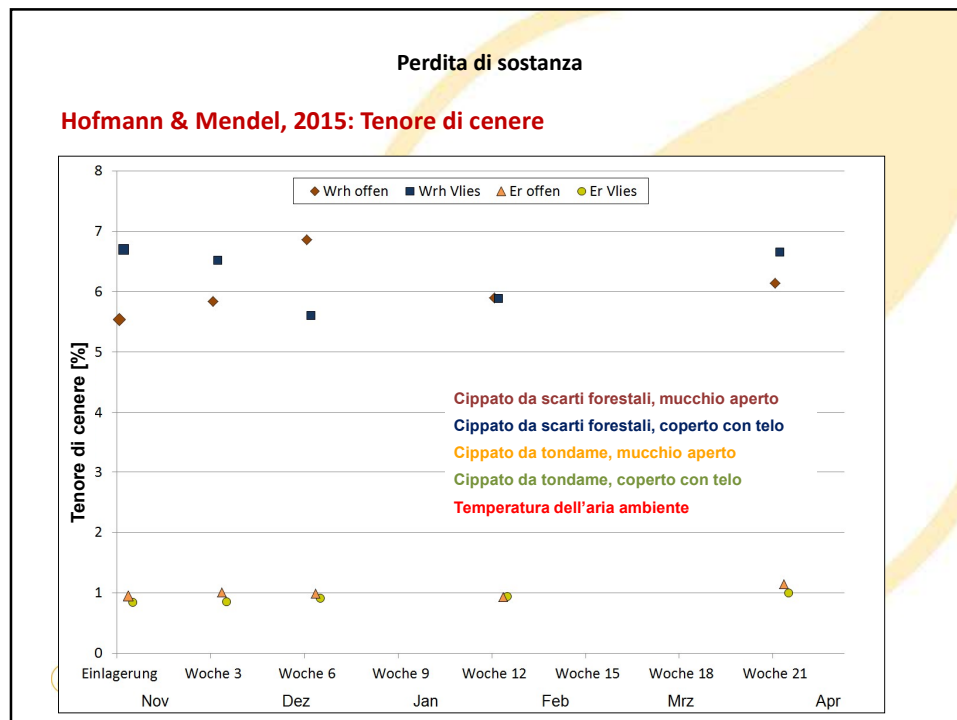
Energia legno
SVIZZERA

Perdita di sostanza

Hofmann & Mendel, 2015: Temperatura







Perdita di sostanza

Hofmann & Mendel, 2015: Conservazione in cataste



Parametro	Tondame non cippato	Scarti forestali non cippati
Tenore acqua, iniziale	53,0 ± 4,5	49,0 ± 2,5
Tenore acqua, finale	47,0 ± 2,5	48,7 ± 2,5
Perdita di massa secca (%)	- 0,8	2,9
Perdita di massa secca totale (%)	- 0,6	7,5
Variazione contenuto energia (%)	3,9	- 7,2
Tenore di cenere, iniziale (%)	0,9	6,12
Tenore di cenere, finale (%)	0,63	3,62



SVIZZERA

Perdita di sostanza

Conclusioni sull'influenza della qualità del cippato

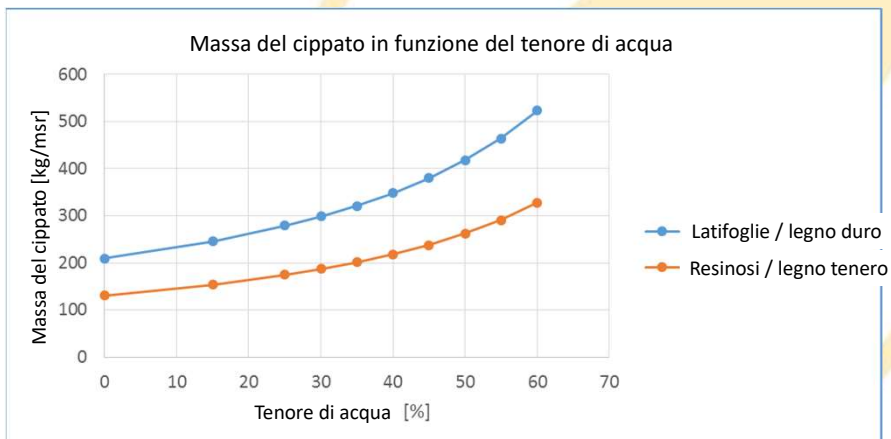
- Lo stoccaggio aumenta la sicurezza dell'approvvigionamento e la qualità del combustibile
- Stoccaggio di cippato di buona qualità: aumento del contenuto energetico pressoché nullo
- Cippato di cattiva qualità: netta diminuzione del contenuto energetico
- Il contenuto energetico per unità di peso aumenta durante l'essiccazione
- A causa del degrado della sostanza, il contenuto energetico della quantità originale dopo l'essiccazione non supera (se si di pochissimo) il valore precedente a questo processo
- Essiccando il cippato si riduce notevolmente il peso da trasportare
- Stoccaggio in cataste: perdita di sostanza notevolmente inferiore



Energia legno
SVIZZERA

Perdita di sostanza

Essiccare il cippato per ridurre notevolmente il peso di trasporto



Peso (massa) del cippato in funzione del tipo di legno e del tenore di acqua. Fonte: Lutz & Keel, 2015

 Energia legno
SVIZZERA

Grazie per l'attenzione!